Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG-Projekt "Digitale Sammlung Deutscher Kolonialismus"

Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas

Bornhardt, Wilhelm

Berlin, 1900

urn:nbn:de:gbv:46:1-10517

Visual Library

Deutsch-Ost-Afrika

Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder.

BAND VII.

Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas.

Ergebnisse

der von dem Bergassessor **W. Bornhardt** in den Jahren 1895—1897 in Ostafrika unternommenen Reisen.

Veröffentlicht im Auftrage und mit Unterstützung der Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes.

BERLIN 1900.
DIETRICH REIMER (ERNST VOHSEN).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

1834

Kb II C
1495.-4°

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

Deutsch-Ost-Afrika

Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder.

BAND VII.

Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas.

Ergebnisse

der von dem Bergassessor **W. Bornhardt** in den Jahren 1895—1897 in Ostafrika unternommenen Reisen.

Veröffentlicht im Auftrage und mit Unterstützung der Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes.

KGL. REGIERUNGS-BIBLIOTHEK

BERLIN 1900.
DIETRICH REIMER (ERNST VOHSEN).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Recht der Uebersetzung
in fremde Sprachen und das Vervielfältigungs-Recht
vorbehalten.

Druck von Otto Elsner, Berlin S.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas.

Ergebnisse

der von dem Bergassessor **W. Bornhardt** in den Jahren 1895—1897 in Ostafrika unternommenen Reisen.

Veröffentlicht

im Auftrage und mit Unterstützung
der Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes.

Mit 27 Tafeln in Lithographie und Lichtdruck und zahlreichen Abbildungen im Text,
4 topographische, 4 geologische Specialkarten im Maassstabe von 1:500000,
2 Tafeln Profile
und 1 Uebersichtskarte mit Einzeichnung der Reiserouten im Maassstabe von 1:2000000.

Die topographischen Karten konstruirt und bearbeitet
von **P. Sprigade** und **M. Moisel.**
(Die Karten in besonderer Mappe.)

BERLIN 1900.
DIETRICH REIMER
(ERNST VOHSEN).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

Vorwort.

Bei der Aufstellung des ursprünglichen Planes für das Sammelwerk, das unter dem Titel: »Deutsch-Ost-Afrika. Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder« seit dem Jahre 1894 im Erscheinen begriffen ist, und von welchem hiermit ein neuer Band der Oeffentlichkeit übergeben wird, war vorgesehen, dass in einem Sonderbande die »Geologie und Mineralogie« des Schutzgebietes behandelt werden sollte. Diese Absicht ist bisher nicht zur Ausführung gekommen, da sich bei näherer Prüfung ergeben hat, dass die Erforschung des Schutzgebietes für eine erfolgreiche systematische Behandlung des Stoffes noch nicht weit genug vorgeschritten ist.

Dem Bedürfnisse nach einer übersichtlichen Vereinigung der in der Litteratur zerstreuten, auf die Geologie des Schutzgebietes bezüglichen Nachrichten ist im Jahre 1896 Dr. Ernst Frh. Stromer v. Reichenbach in seiner Schrift über »die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika« nachgekommen. Der Verfasser hat die vorhandenen Nachrichten in dieser Schrift nicht nur in objektiv zuverlässiger Weise zusammengestellt, sondern sie auch ihrem Werthe nach gewürdigt und nach mancher Richtung eigene Schlussfolgerungen daran angeknüpft. So hoch der Werth der Schrift danach an sich auch anzuschlagen ist, und so förderlich sie sich für die weitere Erforschung des Schutzgebietes erwiesen hat, so ist doch gerade durch sie der Beweis geliefert worden, dass die geologische Kenntniss Ostafrikas noch in den ersten Anfängen ruht.

Bei dieser Sachlage hat auch in dem vorliegenden Werke, welches die Ergebnisse einer zweijährigen Bereisung nicht des gesammten deutsch-ostafrikanischen Schutzgebietes, sondern nur seiner südlichen und östlichen Landschaften darbietet, noch nicht der Versuch unternommen werden können, eine »Geologie Deutsch-Ostafrikas« abzufassen. Das Werk bezweckt statt dessen in erster Linie nur, Beiträge zur Kenntniss der Geologie des Landes zu liefern.

Neben der Geologie ist der Oberflächengestaltung des Landes volle Aufmerksamkeit zugewandt worden. Als dritter Gegenstand hat der Zusammenhang zwischen den geologischen und den Bodenbewachsungs- und Besiedelungsverhältnissen eingehende Beachtung gefunden.

Im ersten Theile des Werkes ist ein auf chronologischer Grundlage aufgebauter Reisebericht gegeben. Der zweite Theil enthält die paläontologischen Ergebnisse der Reisen. Die petrographischen Ergebnisse sind mit in den ersten Theil aufgenommen worden, dem als Anhang ferner eine Reihe kürzerer wissenschaftlicher Beiträge angeschlossen worden ist.

Die Herausgabe des Werkes ist nur dadurch ermöglicht worden, dass die Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes in dankenswerthester Weise den

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

grössten Theil der beträchtlichen Herstellungskosten der dem Werke beigefügten Karten und Tafeln übernommen und daneben namhafte Beihilfen zum Zwecke der wissenschaftlichen Bearbeitung der petrographischen und paläontologischen Sammlungen gewährt hat.

Trotz dieser materiellen Unterstützung hätte aber die Veröffentlichung in der vorliegenden Form nicht erfolgen können, wenn dem Werke nicht auch von anderen Seiten eine weitgehende Förderung zu Theil geworden wäre.

An erster Stelle ist hier mit dankbarer Anerkennung der von der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin geleisteten vielseitigen und umfangreichen Mitarbeit zu gedenken. Dem regen persönlichen Interesse, welches der vor wenigen Wochen verstorbene Direktor der Anstalt, Herr Geheimer Oberbergrath Dr. Hauchecorne, der Sache entgegengebracht hat, ist es zu danken, wenn die Herren Geologen Dr. B. Kühn, Dr. G. Müller, Dr. H. Potonié, Dr. W. Weissermel und Dr. W. Wolff in der Lage gewesen sind, sich neben ihren Berufsgeschäften der zeitraubenden Ausarbeitung der von ihnen gelieferten wissenschaftlichen Abhandlungen zu widmen, und wenn in den Laboratorien der Anstalt unter der Leitung der Herren Geh. Bergrath Professor Dr. Finkener und Professor Dr. Pufahl die chemische und technologische Untersuchung einer langen Reihe von Mineral- und Wasserproben hat stattfinden können. Der Unterzeichnete fühlt sich allen den genannten Herren und neben ihnen manchen anderen Herren der Anstalt nebenher auch persönlich zu hohem Danke dafür verpflichtet, dass sie ihm bei seinen eigenen Arbeiten so vielfach in freundschaftlicher Weise mit Rath und That zur Seite gestanden haben.

Die kartographische Verwerthung des von den Reisen heimgebrachten Aufnahme-Materials ist in dem kartographischen Institute der Verlagsfirma erfolgt. Sie würde niemals zu den auf den beigefügten Karten niedergelegten Ergebnissen geführt haben, wenn sich die Herren Mitarbeiter des Instituts, insbesondere die Herren P. Sprigade und M. Moisel, nicht mit hervorragendem persönlichem Interesse der Arbeit angenommen und in unermüdlicher Weise immer wieder den Mittheilungen Beachtung geschenkt hätten, durch welche der Unterzeichnete die auf den Reisen schriftlich niedergelegten Aufzeichnungen aus der Erinnerung hat ergänzen können. Auch diesen Herren erlaubt sich der Unterzeichnete daher an dieser Stelle seinen wärmsten Dank abzustatten.

Mit dankbarer Anerkennung ist hier ferner der Mitwirkung, welche die Herren Geheimer Rath Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe, Professor Dr. E. Harnack in Halle a. S. und Professor Dr. A. Rothpletz in München dem Werke durch Lieferung wissenschaftlicher Beiträge gewährt haben, zu gedenken.

Zum Schlusse gebührt ein besonderer Dank der Verlagsfirma, welche ihre langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete der geographischen Verlagsthätigkeit in den Dienst der Sache gestellt und weder Mühe noch Kosten gescheut hat, um das Werk in Text und Beilagen reich auszustatten.

Clausthal, im Februar 1900.

W. Bornhardt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Inhaltsübersicht.

Seite

Vorwort III

I. Theil. Reise-Bericht. Von W. Bornhardt. Mit petrographischen Beiträgen von B. Kühn.

Einleitung 1

Erstes Kapitel. Reise von Tanga über Muhesa nach Mruasi in Bondei und über den Margarethen-Fall des Pangani und die Plantage Lewa zurück nach Tanga 9

Zweites Kapitel. Reise von Lindi über Massassi und Mangua nach der Ruhuhu-Mündung am Nyassa und zu Wasser weiter nach Langenburg 12

A. Reise-Vorbereitungen 12
B. Verlauf der Reise 14
C. Ergebnisse der Reise 16
I. Lindi und Umgebung 16
1. Oberflächengestaltung und Geologie 16
2. Strandterrassen 19
3. Breite des Lindithales 20
4. Verbreitung der Mangroven 20
5. Trinkwasserversorgung der Stadt Lindi 21
II. Marsch von Lindi bis Tshikukwe 21
1. Oberflächengestaltung 21
2. Geologie 22
3. Steppenkalk 24
4. Wasserverhältnisse 25
5. Bodenbewachsung und Besiedelung 26
III. Marsch von Tshikukwe bis zum Lager am Muhesi-Flusse 26
1. Oberflächengestaltung 26
2. Geologie 31
3. Entstehung der Inselberge 34
4. Wasserverhältnisse 39
5. »Raseneisenstein«-Bildung 40
6. Salzgewinnung bei Massassi 40
7. Bodenbewachsung und Besiedelung 41
IV. Marsch vom Lager am Muhesi-Flusse bis zum Lager Mpandaredyera . . . 42
1. Oberflächengestaltung 42
2. Geologie 43
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 46
4. Erosions-Abstürze 49
5. Bodenbewachsung und Besiedelung 51
V. Marsch vom Lager Mpandaredyera bis Luhagarra 52
1. Oberflächengestaltung 52
2. Geologie 54
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 56

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

Seite

VI. Marsch von Luhagarra bis zur Mündung des Ruhuhu in den Nyassa . . . 57
1. Oberflächengestaltung . . . 57
2. Geologie . . . 58
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen . . . 60
4. Bodenbewachsung und Besiedelung . . . 64
VII. Fahrt mit dem Gouvernements-Dampfer »Hermann von Wissmann« von der Ruhuhu-Mündung nach Langenburg . . . 64
VIII. Langenburg . . . 65
1. Bodengestaltung, Geologie und Besiedelung . . . 65
2. Beurtheilung der Lage von Langenburg . . . 66
3. Schwankungen des Nyassaspiegels . . . 67
4. Höhenlage des Nyassa und Höhenbestimmungen auf den Reisen im Allgemeinen . . . 68

Drittes Kapitel. Reise von Langenburg über Ikombe, Matema, Wangemannshöhe und Bulongua nach der Landschaft Buanyi und von da über Bulongua und Ikombe zurück nach Langenburg . . . 69
A. Verlauf der Reise . . . 69
B. Ergebnisse der Reise . . . 70
1. Oberflächengestaltung . . . 70
2. Geologie . . . 72
3. Aussichten für die Auffindung von Gold in den Kingabergen . . . 79
4. Eisenindustrie der Wakinga . . . 80
5. Mittheilungen im Einzelnen nach den Reise-Aufzeichnungen . . . 81

Viertes Kapitel. Von Langenburg um das Nordende des Nyassa bis zur Grenze des deutschen Gebietes an der Mündung des Ssongue, sodann über Ipiana und Rutenganio nach Pilondo am Ssongue und über den Iwogo-Rücken und Ipiana zurück nach Langenburg . . . 86
A. Verlauf der Reise . . . 86
B. Ergebnisse der Reise . . . 87
1. Oberflächengestaltung . . . 87
2. Geologie . . . 88
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen . . . 97

Fünftes Kapitel. Von Langenburg mit dem Wissmann-Dampfer bis Mbamba-Bay; von da zu Fusse am Seeufer entlang bis Wiedhafen und im Kanoe weiter über Langenburg bis Ikombe . . . 106
A. Verlauf der Reise . . . 106
B. Ergebnisse der Reise . . . 107
I. Dampferfahrt von Langenburg über Deep-Bay nach Mbamba-Bay . . . 107
II. Mbamba-Bay . . . 108
III. Marsch von Mbamba-Bay bis Wiedhafen . . . 110
1. Von Mbamba-Bay bis Panyambe . . . 110
2. Von Panyambe bis Palupinda . . . 111
3. Von Palupinda bis Ngoma . . . 114
4. Von Ngoma bis Mbongo (Wiedhafen) . . . 115
5. Besteigung der Dudyspitze . . . 117
IV. Wiedhafen . . . 118
V. Kanoefahrt von Wiedhafen bis Ikombe . . . 119
1. Von Wiedhafen (Mbongo) bis Kalanga . . . 119
2. Von Kalanga bis Malissa . . . 121

Sechstes Kapitel. Von Langenburg mit dem Wissmann-Dampfer bis zur Mündung des Ndombi-Baches südlich vom Ruhuhu. Durchstreifung des Tafellandes zwischen Ndombi-Bach und Ruhuhu und Rückkehr mit dem Wissmann-Dampfer nach Langenburg . . . 126
A. Verlauf der Reise . . . 126
B. Ergebnisse der Reise . . . 127
1. Uebersicht des Schichtenaufbaues und der Lagerungsverhältnisse . . . 127
2. Mächtigkeit und Beschaffenheit der Kohlenlagerstätten . . . 128
3. Alter der kohlenführenden Schichten . . . 132
4. Bodenbewachsung und Besiedelung . . . 132

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

Siebentes Kapitel. Von Langenburg über Ipiana nach dem Kavolo-Rücken zur Untersuchung der an dessen Ostabfall ausgehenden Steinkohlenlagerstätten und über Kilanga am Ssongue und Ipiana zurück nach Langenburg 134
A. Verlauf der Reise 134
B. Ergebnisse der Reise 135
I. Kohlenvorkommen 135
1. Schichtenaufbau und Lagerungsverhältnisse 135
2. Beschaffenheit der Kohlen 137
3. Geologisches Alter der kohleführenden Formation 139
4. Abbau-Verhältnisse 140
5. Absatz-Verhältnisse 140
II. Kalkvorkommen 143
III. Tabellen 144
Tab. 1. Schichtenfolge der kohlenführenden Zone in den Aufschlüssen a bis g 144
Tab. 2. Ergebnisse der mit Kohlen aus den Aufschlüssen a bis g angestellten Verbrennungsversuche 148
Tab. 3. Ergebnisse der Untersuchungen des Aufschlusses c im Kandete-Bache in den Laboratorien der Kgl. Geol. Landesanstalt zu Berlin 150

Achtes Kapitel. Reise von Langenburg über Mbeyera und durch Südwest-Ubena nach Utengule und von da über Rungue zurück nachLangenburg 152
A. Verlauf der Reise 152
B. Ergebnisse der Reise 153
I. Marsch von Langenburg bis Mbeyera 153
1. Oberflächengestaltung 153
2. Geologie 154
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 155
II. Von Mbeyera bis Utengule 158
1. Oberflächengestaltung 158
2. Geologie 159
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 163
III. Von Utengule über Rungue nach der Mündung des Mbaka in den Nyassa . 167
1. Oberflächengestaltung 167
2. Geologie 169
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 170

Neuntes Kapitel. Reise von Langenburg nach Bulongua und zurück . . . 174
A. Verlauf der Reise 174
B. Ergebnisse der Reise 174

Zehntes Kapitel. Reisen von W. Schwarz durch das Gebiet zwischen dem Ruhuhu und Langenburg 177
I. Marsch von Wiedhafen über Gingama und Ruanda bis zum Ngaka-Bache und auf der Nordseite des Ruhuhu zurück nach Wiedhafen 177
II. Marsch von Mbongo (Wiedhafen) durch Upangua nach Langenburg 179

Elftes Kapitel. Reise von Langenburg über Ikombe, Manow und Muakaleli nach Rungue und über Manow und Ikombe zurück nach Langenburg 184
A. Verlauf der Reise 184
B. Ergebnisse der Reise 185

Zwölftes Kapitel. Reise von Langenburg über den Shire und Sambesi nach Dar-es-Salam 191
A. Verlauf der Reise 191
B. Ergebnisse der Reise 192
1. Kurze geologische Mittheilungen 192
2. Schwankungen des Nyassaspiegels 194
3. Tiefe des Nyassa 196

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

Dreizehntes Kapitel. Reise von Dar-es-Salam über Kisserawe und Yombo nach Bagamoyo, von da über Dunda und Kivugu kwa Brahim nach dem Pongue-Berge, weiter über Nhesse am Ngeringeri und die Mafissi-Fähre nach Maneromango und über Mkurutini zurück nach Dar-es-Salam 197

A. Verlauf der Reise 197
B. Ergebnisse der Reise 198
I. Dar-es-Salam und Umgebung 198
1. Oberflächengestaltung und Geologie 198
2. Alte Strandterrassen 201
3. Brandungswirkung 201
4. Kriek von Dar-es-Salam 202
5. Bodenbeschaffenheit 204
6. Trinkwasserversorgung der Stadt Dar-es-Salam 204
II. Marsch von Dar-es-Salam über Kisserawe und Yombo nach Bagamoyo und Rückkehr nach Yombo. Untersuchung der Kohlenfunde in Yombo und Dunda 204
1. Oberflächengestaltung 204
2. Geologie 205
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 206
4. Entstehung der Sumpfthäler 207
5. Kohlenfunde in Yombo und Dunda 209
III. Marsch von Dunda über Kivugu kwa Brahim und Masisi nach der Glimmer-Fundstelle am Ssuwi-Bache nördlich vom Pongue-Berge, Untersuchung des Glimmer-Vorkommens daselbst und Rückkehr nach Masisi 209
1. Bodengestaltung 209
2. Geologie 210
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 213
4. Glimmer-Vorkommen am Ssuwi-Bache 216
IV. Marsch von Masisi über Nhesse am Ngeringeri und die Mafissi-Fähre nach Maneromango 218
1. Oberflächengestaltung 218
2. Geologie 219
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 222
4. »Usaramo-Sandsteine« 226
5. Kohlen der Bagamoyo-Mission 227
V. Marsch von Maneromango über Mkurutini nach Dar-es-Salam 228
1. Oberflächengestaltung 228
2. Geologie 228
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 228

Vierzehntes Kapitel. Reise von Lindi über Mtshinga nach dem Noto-Plateau und über Kikomolela zurück nach Lindi 230

A. Verlauf der Reise 231
B. Ergebnisse der Reise 231
1. Oberflächengestaltung 231
2. Geologie 231
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 236
4. Entstehung der den oberen Nangaru umgebenden Plateaus 241
5. Kohlen-Vorkommen am Nordfusse des Noto-Plateaus 241

Fünfzehntes Kapitel. Reise von Lindi über Mikindani und Newala nach Namaputa, von da über Lukuledi nach dem Noto-Plateau und weiter nach Kiswere, endlich durch die Mavudyi-Berge nach Kilwa Kivindye 245

A. Verlauf der Reise 245
B. Ergebnisse der Reise 246
I. Marsch von Lindi nach Mikindani 246
1. Oberflächengestaltung 246
2. Geologie 246
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 247
II. Marsch von Mikindani über Nkunya und Newala nach Mkowo 249
1. Oberflächengestaltung 249
2. Geologie 251
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 256

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

Achtzehntes Kapitel. Ausflug von Kissakki nach den heissen Quellen Madyi ya Weta. Reise von Kissakki über Behobeho und den Hatambulo-Berg nach Kibambawe kwa Kungulío, von da am linken Rufiyi- und Ruaha-Ufer aufwärts bis zu den Tendefua-Fällen des Ruaha und weiter über Hobola und Kilengue kwa Ussengo zurück nach Kissakki. Reise von Kissakki über Behobeho und Kibambawe kwa Kungulío am rechten Rufiyi-Ufer aufwärts bis zu den Stromschnellen in der »Pangani«-Enge des Rufiyi. Auf dem Rückwege nach Kibambawe Ausflug nach dem Luhembero-Berge 338

A. Verlauf der Reisen 338
B. Ergebnisse der Reisen 339
1. Oberflächengestaltung 339
2. Geologie 341
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 350
4. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 351
5. Aussichten für die Auffindung von Steinkohlen in dem Sandsteingebiete zu den Seiten des Rufiyi und im Zuflussgebiete des Luvegu 360
6. Heisse Quellen 360

Neunzehntes Kapitel. Reise von Kibambawe kwa Kungulío am linken Ufer des Rufiyi abwärts bis Kipei kwa Kombuayai; danach durch die Landschaften Kitshi und Matumbi nach Kilwa Kivindye und Kilwa Kissiwani 365

A. Verlauf der Reise 365
B. Ergebnisse der Reise 366
I. Marsch von Kibambawe kwa Kungulío bis Kipei kwa Kombuayai 366
1. Oberflächengestaltung 366
2. Geologie 366
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 366
4 Schiffbarkeit des Rufiyi 368
II. Marsch von Kipei kwa Kombuayai durch die Landschaften Kitshi und Matumbi nach Kilwa Kivindye 369
1. Oberflächengestaltung 369
2. Geologie 371
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 374
4. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 375
5. Heisse Quelle Nakubila 379
6. Gewinnung von Seesalz 380
III. Ausflug von Kilwa Kivindye nach dem Ssingino-Hügel und Marsch von Kilwa Kivindye nach Kilwa Kissiwani 383
1. Ssingino-Hügel 383
2. Trinkwasser-Versorgung der Stadt Kilwa 383
3. Marsch von Kilwa Kivindye nach Kilwa Kissiwani 384
4. Aussicht von dem Mpala-Hügel 384
5. Kilwa Kissiwani 385
6. Veränderungen des Seespiegels in historischer Zeit 385
7. Tiefe und Breite des Kilwa-Krieks 387
8. Korallenbauten bei Kilwa 387

Zwanzigstes Kapitel. Besuch der Inseln Mafia, Tshole und Dyuani und Fahrt von Mafia nach der Gouvernements-Plantage Mohorro 388

A. Verlauf der Reise 388
B. Ergebnisse der Reise 389
I. Insel Tshole 389
II. Insel Dyuani 389
III. Insel Mafia 390
1. Oberflächengestaltung und Geologie 390
2. Bodenbewachsung 393
IV. Rufiyi-Delta 394
1. Fahrt auf dem Mohorro-Flusse 394
2. Entstehung und Veränderungen des Rufiyi-Deltas 394

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

III. Besuch der Gemarkung Namaputa zur Untersuchung eines dort vorhandenen Granat-Vorkommens 258
1. Oberflächengestaltung 258
2. Geologie 258
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 260
4. Granat-Vorkommen 260

IV. Marsch von Mkowo über die Missionsstation Lukuledi bis Mtshekenye . . . 262
1. Oberflächengestaltung 262
2. Geologie 262
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 263

V. Marsch von Mtshekenye bis Nguanga 264
1. Oberflächengestaltung 264
2. Geologie 265
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 267

VI. Marsch von Nguanga bis zur Kiswere-Bucht 270
1. Oberflächengestaltung 270
2. Geologie 272
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 275

VII. Von der Kiswere-Bucht durch das Mavudyi-Bergland nach Kilwa Kivindye . 276
1. Oberflächengestaltung 276
2. Geologie 277
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 283

Sechzehntes Kapitel. Reise von Dar-es-Salam über Maneromango, Mssanga und Kissangire nach Kidunda am Ruvu, von da über die Gongarogua-Berge nach Tununguo und weiter über Mvuha nach Kissakki 285

A. Verlauf der Reise 285

B. Ergebnisse der Reise 286

I. Marsch von Dar-es-Salam über Maneromango und Kissangire nach Mtunha und von da über Mhuala nach Muana am Ruvu 286
1. Oberflächengestaltung 286
2. Geologie 287
3. Einzel-Mittheilungen über Oberflächengestaltung und Geologie nach den Reise-Aufzeichnungen 293
4. Bodenbewachsung und Besiedelung 297

II. Marsch von Muana am Ruvu über Kidunda, die Gongarogua-Berge und Magogoni nach Tununguo und von da über Mvuha und Dunthumi nach Kissakki . . . 299
1. Oberflächengestaltung 299
2. Geologie 299
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 303
4. Aussichten für die Auffindung von Steinkohlen in dem Flachlande östlich von den Uluguru-Bergen 307

Siebzehntes Kapitel. Reise von Kissakki am Mgeta aufwärts über Ssegesse, Kong'ho und Mlali nach Mrogoro am Nordfusse des Uluguru-Gebirges; Durchstreifung der Berglandschaft von Mindu und Nguru wa Ndege; weiter durch die Osthälfte des Uluguru-Gebirges und um dessen Südfuss herum in den Thalkessel des oberen Mbakana und von da zurück nach Kissakki 309

A. Verlauf der Reise 309

B. Ergebnisse der Reise 310

1. Oberflächengestaltung 310
2. Geologie 312
3. Bodenbewachsung und Besiedelung 317
4. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 320
5. Glimmer-Vorkommnisse 328
6. Graphit-Vorkommnisse 334
7. Eisenerz-Vorkommnisse 335
8. Wirthschaftliche Zukunft des Uluguru-Gebirges 336

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

Einundzwanzigstes Kapitel. Reise von Mohorro über die Schwefelthermen von Nyunguni nach Dar-es-Salam 397
A. Verlauf der Reise 397
B. Ergebnisse der Reise 397
I. Marsch von Mohorro bis Wingayongo 397
1. Durchquerung der Rufiyi-Niederung 397
2. Ausdehnung der Thalniederung und des Deltagebietes des Rufiyi . . 398
3. Bodenverhältnisse der Rufiyi-Niederung 398
4. Abflussverhältnisse der Rufiyi-Niederung 399
5. Bodenbewachsung und Besiedelung der Rufiyi-Niederung 399
6. Vom Thalrande des Rufiyi bis zum Lager Wingayongo 400
7. Schwefelhaltige Sandsteine von Wingayongo 400
8. Schwefelthermen von Nyunguni (Nyongoni) 401
II. Marsch von Wingayongo bis Dar-es-Salam 403
1. Oberflächengestaltung 403
2. Geologie 403
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 404

Zweiundzwanzigstes Kapitel. Bereisung der Inseln Sansibar und Pemba . . 407
A. Verlauf der Reise 407
B. Ergebnisse der Reise 408
I. Insel Sansibar 408
1. Uebersicht der Oberflächengestaltung und Geologie 408
2. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 410
II. Insel Pemba 413
1. Uebersicht der Oberflächengestaltung und Geologie 413
2. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 415
III. Entstehung der Inseln Sansibar und Pemba 416

Dreiundzwanzigstes Kapitel. 1. Kurze Ausflüge in die Umgebung von Pemba, 2. Reise von Tanga über Amboni nach Moa, weiter über Magila nach dem Plantagengebiete von Ost-Usambara und über Muhesa und Plantage Schöller zurück nach Tanga 420
A. Verlauf der Reisen 420
B. Ergebnisse der Reisen 421
1. Oberflächengestaltung 421
2. Geologie 421
3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen 427
4. Schwefelthermen von Amboni 431

Vierundzwanzigstes Kapitel. Zusammenfassung der Ergebnisse 434
A. Uebersicht der geographischen und geologischen Verhältnisse der bereisten Gebiete 434
I. Nyassagebiet 434
II. Küstengebiet 442
1. Südliches Küstengebiet 443
2. Mittleres Küstengebiet 449
3. Nördliches Küstengebiet 455
4. Inseln Mafia, Sansibar und Pemba 456
B. Systematische Uebersicht der geologischen Ergebnisse 458
1. Urgneissformen 458
2. Urschieferformation (?) 459
3. Kapformation (?) 460
4. Karooformation 461
5. Dogger und Malm 464
6. Untere Kreide 466
7. Obere Kreide 467
8. Eocän und Jungtertiär 468
9. Mikindani-Schichten 469
10. Subrezente und rezente Bildungen 470
11. Plutonische Bildungen 471
12. Jungvulkanische Bildungen 472

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

Anhang 473

I. C. Engler. Bitumen von Wingayongo in Deutsch-Ostafrika 475

II. E. Harnack. Gutachten über den Charakter der deutsch-ostafrikanischen Thermen von Madyi ya Weta und dem Taggallala-See und ihre Bedeutung als Heilmittel 477

III. E. Harnack. Gutachten über die Bedeutung der deutsch-ostafrikanischen Schwefelthermen von Amboni und Nyongoni (Nyunguni) als Heilmittel 480

IV. A. Rothpletz. Oolithische und pisolithische Kalke aus Deutsch-Ostafrika . . 483

V. M. Moisel. Begleitworte zu den Karten I, V und VII 486

VI. P. Sprigade. Begleitworte zu Karte III 490

II. Theil, Paläontologische Ergebnisse.

Erste Abhandlung. H. Potonié. Fossile Pflanzen aus Deutsch- und Portugiesisch-Ost-Afrika 495

A. Fossile Pflanzen der Karooformation 495

Vorbemerkung 495

Besprechung der Fossilien 496

Schlussbemerkungen 505

B. Fossile Hölzer aus den Makonde-Schichten (obere Kreide) 510

Litteratur 511

Zweite Abhandlung. G. Müller. Versteinerungen des Jura und der Kreide 514

A. Versteinerungen des Jura 515

I. Fundort 1,2 km nördlich vom Lager am Mandawa-Bache, 15,5 km nordwestlich von Kiswere (Dogger) 515

II. Bett des Mandawa-Baches am Lager des 30./31. Mai 1897, 15 km nordwestlich von Kiswere (wahrscheinlich Dogger) 517

III. Fundort auf dem Gongarogua-Rücken, 1,5 km nordöstlich vom Lager Humba 518

IV. Bett des Lugode-Baches am Lager des 10./11. Juli 1897 518

V. Fundorte am Wege von Masisi bis zum Ngeringeri-Flusse, in den Gemarkungen Mssoga, Mssua, Myombo und Nhesse (Dogger) 518

VI. Fundort 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bache, 25 km nordwestlich von Kiswere (oberer Dogger) 520

VII. Fundorte in der Gemarkung Mameha, 2—2,5 km östlich von Kivugu kwa Brahim, 48—48,5 km westlich von Bagamoyo (Kelloway) 526

VIII. Fundort an der Mündung des Mkulumusi bei Tanga 530

IX. Fundorte am Mbinga-Rücken in der Landschaft Matumbi nordwestlich von Kilwa (oberer Jura) 530

X. Fundort 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bache, 24,5 km nordwestlich von Kiswere (Kimmeridge) 530

Schlussbemerkungen zum Jura 538

B. Versteinerungen der Kreide 540

I. Fundort 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bache, 29 km nordwestlich von Kiswere (Neokom) 541

II. Fundort 3,5 km nördlich vom Nambango-Bache, 37 km westlich von Mtshinga (Neokom) 545

III. Fundort 0,6 km südlich vom Mandawa-Bache, 15 km nordwestlich von Kiswere (Kreide) 546

IV. Fundort in der Gemarkung Ntandi, 35 km westlich von Mtshinga (Neokom) 547

V. Fundort in dem Tshikotsha- (Mayembe-) Bache am Ostabfall des Likonde-Kitale-Plateaus, 23 km westsüdwestlich von Mtshinga (Neokom) 560

VI. Fundort am Westabfall des Litshihu-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga (untere Kreide) 563

VII. Fundort in der Gemarkung Mikaramu, 35 km südwestlich von Kilwa (Kreide) 564

VIII. Fundort am Nordabfall des Kikomolela-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga 564

IX. Fundort in der Gemarkung Manyunyu, 43 km südwestlich von Kilwa Kivindye (obere Kreide) 564

X. Fundort in der Gemarkung Kigua, 41 km westlich von Bagamoyo (Cenoman) 565

XI. Fundort in der Gemarkung Mtunha, 81 km südwestlich von Dar-es-Salam (obere Kreide) 567

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seite

XII. Fundort 0,8 km östlich vom Minguina-Bache, 27,5 km westnordwestlich von Kilwa Kivindye (Kreide) 568
XIII. Fundort 0,4 km östlich vom Mahokondo-Bache, 23,5 km nordwestlich von Kiswere (Kreide?) 568
XIV. Fundort 0,3 km westlich vom Mikwala-Bache und 82 km südwestlich von Dar-es-Salam 568
Schlussbemerkungen zur Kreide 568

Dritte Abhandlung. W. Wolff. Versteinerungen des Tertiärs 572
A. Versteinerungen des Eocäns 572
B. Versteinerungen des Neogens 573
C. Versteinerungen des Quartärs 575
Verzeichniss der untersuchten Handstücke 575
A. Eocän 575
B. Neogen 576
C. Quartär 577

Vierte Abhandlung. W. Weissermel. Mesozoische und känozoische Korallen aus Deutsch-Ostafrika 578
Einleitende Bemerkungen 578
A. Korallen des Jura 578
I. Fundort in der Gemarkung Mameha, 2,5 km östlich von Kivugu kwa Brahim, 48 km westlich von Bagamoyo (Jura-Fundort VII G. Müller's) 578
II. Fundort in der Gemarkung Yumbulu, 35 km nordwestlich von Kiswere . . 581
III. Fundort am Westabfall des Mbinga-Rückens in der Landschaft Matumbi, nordwestlich von Kilwa (Jura-Fundort IX G. Müller's) 584
B. Korallen der Kreide 585
I. Fundort an den Hängen eines Bachlaufes in der Gemarkung Ntandi (Kreide-Fundort IV G. Müller's) 586
II. Fundort im Tshikotsha-Bache am Ostabfall des Likonde-Kitale-Plateaus, 23 km westsüdwestlich von Mtshinga (G. Müller's Kreide-Fundort V) 587
III. Fundort am Westabfall des Litshihu-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga (G. Müller's Kreide-Fundort VI) 589
IV. Fundort 3 km südlich vom Mandawa-Bache, 14,5 km westnordwestlich von Kiswere 590
C. Korallen des Tertiärs 591
I. Fundort am Ndiranga-Bache, 12 km südöstlich von Lindi 591
II. Fundort Ntumbuaruma 5 km westlich von Mtshinga 593
III. Fundort Dunga auf Sansibar 593
D. Subfossile Korallen 594
I. Fundort Dunga auf Sansibar und Weg von Dunga nach Tshuaka 594

Bemerkung über die Schreibweise der geographischen Namen.

Bei der Schreibweise der geographischen Namen sind grundsätzlich die von der Kolonial-Verwaltung aufgestellten Regeln zum Anhalt genommen worden. Wegen einiger Inkonsequenzen, die sich dabei eingeschlichen haben — u. a. ist auf den schon im Frühjahr 1899 gedruckten ersten Bogen Zanzibar, Zambesi u. s. w., später dagegen Sansibar, Sambesi geschrieben worden —, bittet der Verfasser um Nachsicht.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verzeichniss der Tafeln.

Seite

Tafel I. Blick auf das Südende des Lindi-Krieks von einem Standorte unterhalb des Lindi-Sanatoriums 16

Tafel II. (oben) Blick von dem Mkoma-Berge 30
(unten) Blick von den Hügeln am Rukwika-Flusse nach Süd-südwest auf die Madyedye-Gruppe 30

Tafel III. Blick von den Hügeln am Rukwika-Flusse nach Südosten . . 30

Tafel IV. Endigung des Wadi Beni Ssur südöstlich von Kairo (Reil-Schlucht Schweinfurth's) 50

Tafel V. Natürliche Felsbrücke Tshivuë über den Kivira 90

Tafel VI. Erdpyramiden nahe dem Strande zwischen der Stadt Sansibar und Ras Mbueni 412

Tafel VII. Panoramen*) . . . . . am Schlusse
No. 1. Blick vom Lindi-Sanatorium auf den Lindi-Kriek.
No. 2. Rundsicht vom Gipfel des Mtandi-Berges bei Massassi.

Tafel VIII. Panoramen
No. 1. Ansicht der Madyedye-Berge vom Gipfel des Mtandi-Berges bei Massassi.
No. 2. Rundsicht von der im Westen des Mikangaúla-Baches gelegenen 80 m hohen Felskuppe.
No. 3. Rundsicht von dem 40 m hohen Gneissrücken 1.5 km westlich vom Ssongoani-Berge, Landschaft Madyedye.

Tafel IX. Panoramen
No. 1. Blick von Osten, von dem Grenzhügel zwischen Luhagarra und Ruanda, auf das Namtshueyo-Massiv.
No. 2. Landschaft Buanyi, Blick von dem Kidundu-Berge nach Norden.
No. 3. Blick von Panyambe nach Norden auf das Tafelland an der Ruhuhu-Mündung und seine Umgebung.

Tafel X. Panoramen
No. 1. Blick von Panyambe auf das Westufer des Nyassa mit dem Mount Waller.
No. 2. Ansicht des Kuigalo-Berges: a) von Süden, b) von Osten.
No. 3. Blick von der Ssongue-Station auf die Kingat-Berge.

Tafel XI. Panoramen
No. 1. Blick auf die Tafelberge östlich von Buanyi von der Höhe südlich vom Lager des 27. bis 29. September 1896.
No. 2. Blick auf den Gebirgsrand im Süden der Ruaha-Ebene von dem Lager am Kimani-Bache.
No. 3. Blick auf den Beya-Berg und seine Umgebung, vom Tshigamba-Krater gesehen.
No. 4. Blick auf das Rungue-Gebirge von der Höhe westlich des Igogue-Baches.

*) Die Panoramen sind auf Grund der auf den Reisen gesammelten Handskizzen von dem Verfasser in den Umrissen angegeben und danach von Herrn G. Hoffmann, Zeichner an der Königlichen geologischen Landesanstalt, weiter ausgeführt worden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Tafel XII. Profile

Fig. 1. Profile der steinkohlenführenden Schichtenfolge zwischen Ssongue und Kivira.
Fig. 2. Profile der steinkohlenführenden Schichtenfolge im Süden der Ruhuhu-Mündung.
Fig. 3. Steinkohlenvorkommen zwischen Ssongue und Kivira. Gebirgsprofil vom Aufschluss c nach dem Kivira.
Fig. 4. Steinkohlenvorkommen am unteren Ruhuhu. Gebirgsprofil von der Dudyspitze nach dem Kuigalo-Berge.
Fig. 5. Profil durch Douglas-Colliery am Wilje Rivier in Transvaal nach Schmeisser.

Tafel XIII. Geologische Profile aus dem Küstengebiete Deutsch-Ost-Afrikas in zehnfacher Ueberhöhung

Fig. 1. Profil von Masisi bis Nhesse am Ngeringeri, im Zuge des Weges vom 6. bis 10. März 1897.
Fig. 2. Profil von Mhuala nach Mssanga (Usaramo) im Zuge des Weges vom 7. und 8. Juli 1897.
Fig. 3. Profil von Kissangire nach Mssanga (Usaramo) im Zuge des Weges vom 4. Juli 1897.
Fig. 4. Profil von Nhitu nach Mssanga (Usaramo) im Zuge des Weges vom 5. und 6. Juli 1897.
Fig. 5. Profil vom Rufiyi durch die Landschaften Kitshi und Matumbi bis Kilwa Kivindye, im Zuge des Weges vom 22. bis 27. September 1897.
Fig. 6. Profil von Mtshekenye in der Lukuledi-Senke über das Rondo-Plateau nach Kiswere, im Zuge des Weges vom 15. bis 28. Mai 1897.
Fig. 7. Profil von Likonde über Kikomolela und den Kitulo-Berg nach der Lindi-Bucht, im Zuge des Weges vom 15. bis 17. April 1897.
Fig. 8. Profil von Makangaga bis Mbinga im Hinterlande von Kilwa und Kiswere, im Zuge des Weges vom 30. Mai bis 4. Juni 1897.

Tafel XIV bis XVII. Paläontologische Tafeln.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Karten in besonderer Mappe.

Uebersichtskarte: Uebersicht der dem Werke Deutsch-Ostafrika Band VII des Bergassessors W. Bornhardt beigegebenen Karten.

No. I. Uebersicht der Reise des Bergassessors W. Bornhardt von der Lindi-Bucht zum Nyassa. 14. Januar bis 18. Februar 1894. Nach den Rohkonstruktionen von Paul Sprigade bearbeitet von Max Moisel. 1 : 500 000. 2 Blätter westliche und östliche Hälfte topographisch.

No. II. Desgl. 2 Blätter westliche und östliche Hälfte geologisch.

No. III. Reisen des Bergassessors W. Bornhardt im Nyassa-Gebiet. Februar bis Dezember 1896. Nach den Aufnahmen des Reisenden konstruirt und bearbeitet von P. Sprigade. 1:500000. Mit Carton: Gebiet der Kohlenfundstellen zwischen Ssonguë und Kivira. 1:150 000. Topographisch.

No. IV. Desgl. geologisch.

No. V. Reisen des Bergassessors W. Bornhardt zwischen Kilwa Kivindye und dem Rovuma. Januar 1896 bis Juni 1897. Nach den Aufnahmen des Reisenden konstruirt und bearbeitet von Max Moisel. 1 : 500 000. Topographisch.

No. VI. Desgl. geologisch.

No. VII. Reisen des Bergassessors W. Bornhardt im Küstengebiet des mittleren Deutsch-Ostafrika. Februar bis November 1897. Nach den Aufnahmen des Reisenden konstruirt und bearbeitet von Max Moisel. 1:500000. Mit Carton: Reisen in der Nähe von Tanga. November 1897. 1 : 500 000. Topographisch.

No. VIII. Desgl. geologisch.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erster Theil.

Reise-Bericht.

Von

W. Bornhardt.

Mit petrographischen Beiträgen von **B. Kühn.**

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Einleitung.

1. Anlass zur Reise und Reisevorbereitungen. Im Juli 1895 trat die Anfrage an mich heran, ob ich geneigt sei, im Dienste des Kaiserlichen Gouvernements von Deutsch-Ostafrika nach dem deutschen Nyassa-Gebiete zu gehen, um dort gewisse Vorkommnisse von Steinkohlen bergmännisch zu untersuchen.

Es handelte sich um Vorkommnisse, die der inzwischen, im Juli 1896, verstorbene kommissarische Bezirksamtmann von Langenburg, v. Eltz, zwar noch nicht aufgefunden hatte, deren Vorhandensein in der nordwestlichen Umgebung des Sees er nach dem häufigen Auftreten kleiner Kohlenbröckchen in mehreren in den See mündenden Flüssen aber glaubte annehmen zu dürfen.

Die Dauer der Reise war auf ein Jahr berechnet. Als Zeitpunkt für die Ausreise war Mitte November 1895 in Aussicht genommen.

Nachdem ich mich zur Uebernahme der Aufgabe bereit erklärt hatte, verblieben mir bis zu dem für die Ausreise angesetzten Termin noch einige Monate Zeit, die ich dazu benutzen konnte, um mich auf die Reise vorzubereiten.

Für eine rein bergmännische Untersuchung der Kohlenvorkommnisse würde vielleicht keine sehr weitgehende Vorbereitung erforderlich gewesen sein. Da ich aber von vornherein den Wunsch hegte, neben der rein technischen Untersuchung auch, soweit es mir möglich sein würde, geologische und topographische Arbeiten zu betreiben, blieb mir, der ich bis dahin an die Ausführung einer wissenschaftlichen Reise durch unerforschte Gebiete nicht entfernt gedacht hatte, Mancherlei zu thun übrig.

Die Durchsicht der umfangreichen ostafrikanischen Litteratur, deren geologischer Inhalt noch nicht, wie dies jetzt der Fall ist, in der verdienstlichen und höchst gewissenhaft bearbeiteten Schrift des Dr. Ernst Frh. Stromer v. Reichenbach über „die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika“ (München und Leipzig 1896) zu einem übersichtlichen Ganzen zusammengetragen war, nahm viel Zeit in Anspruch. Daneben hatte ich mich mit allgemeiner geologischer und geographischer Litteratur um so mehr zu beschäftigen, als ich nicht Fachgeologe oder -Geograph, sondern in erster Linie Bergbeamter war. F. Frh. v. Richthofen's „Führer für Forschungsreisende“ und G. Neumayer's „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ haben mir bei der Vorbereitung besonderen Nutzen gewährt. Beide Werke haben mich auch auf den Reisen später regelmässig begleitet und sind mir hier immer wieder eine Quelle lebhafter Anregung gewesen.

Infolge gütiger Vermittelung des Herrn Dr. Richard Kiepert übernahm es dessen Mitarbeiter, Herr M. Moisel, mich mit den für Reisen im tropischen Afrika als zweckmässig befundenen Methoden topographischer Aufnahmen bekannt zu machen.

Die Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin bot mir dank des freundlichen Entgegenkommens ihres Direktors, Herrn Ge-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

heimen Oberbergraths Dr. Hauchecorne, Gelegenheit zu Vorarbeiten von mancherlei Art.

In dem Königlichen Museum für Naturkunde zu Berlin wurde mir von den Herren Professoren Dr. Tenne und Dr. Jäkel die Durchsicht der aus Ostafrika bisher hierher gelangten petrographischen und paläontologischen Sammlungen bereitwilligst gestattet.

Allen genannten Herren erlaube ich mir, an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Mit der Beschaffung der Expeditions-Ausrüstung einschliesslich des Bedarfs an bergmännischen Werkzeugen*) und wissenschaftlichen Instrumenten und mit dem Suchen nach einem geeigneten bergmännischen Gehilfen, den ich nach längeren vergeblichen Verhandlungen in dem Bergtechniker Wilhelm Schwarz aus Niederhövels a. d. Sieg, einem Schüler der Siegener Bergschule, fand, ging weiter viel Zeit hin. So kam es, dass ich, als meine Abreise plötzlich um vier Wochen früher, als ursprünglich in Aussicht genommen war, auf den 23. Oktober von Neapel, angesetzt wurde, zu manchen Vorbereitungen, die sonst noch von Nutzen gewesen sein würden, keine Zeit gefunden hatte.

Insbesondere war es mir nicht möglich gewesen, mich, wie ich dies beabsichtigt hatte, mit der Ausführung astronomischer Ortsbestimmungen eingehender vertraut zu machen. Ich habe infolge dieser Versäumniss davon abgesehen, astronomische Messinstrumente mit nach Afrika hinauszunehmen. Nur dem Zufall, dass ich später an Bord des Nyassa-Dampfers „Hermann von Wissmann" einen Sextanten vorfand und bei Befolgung der an Bord gleichfalls vorhandenen Anweisungen in Breusing's „Steuermannskunst" schliesslich zu der nöthigen Uebung und einem ausreichenden Verständniss bei der Anwendung des Instruments gelangte, habe ich es zu danken, dass ich noch den grösseren Theil meiner Routen durch insgesammt 62 Breitenbestimmungen und 3 Bestimmungen der absoluten Länge habe festlegen können. An Stelle des Sextanten habe ich von Anfang des Jahres 1897 an einen mir vom Gouvernement zur Verfügung gestellten Prismenkreis benutzt.

Meine sonstige wissenschaftliche Ausrüstung, bei deren Beschaffung Herr Professor Dr. Frh. v. Danckelman mich mit seinem Rath unterstützt hat, hat aus folgenden Gegenständen bestanden:

1. einem Aluminium-Routenkompass von Ed. Sprenger in Berlin,
2. einer Schmalkalder'schen Boussole von A. Meissner in Berlin,
3. einem Messtisch mit Diopterlineal von Ed. Sprenger in Berlin,
4. einem Hypsometer und einem Quellen-Thermometer von R. Fuess in Steglitz,
5. zwei Schleuderthermometern,
6. zwei Aneroiden von O. Bohne in Berlin,
7. einem Horizontglase,
8. einem Erd-Fernrohr von dreissigfacher Vergrösserung,
9. einem Feldstecher,
10. einem photographischen Apparat und
11. den zum Bestimmen von Mineralien erforderlichen Geräthschaften.

Die Thermometer sind mir, mit Ausnahme des Hypsometers, nach kurzer Zeit zerbrochen. Der photographische Apparat hat gleich auf der ersten grösseren, inmitten der Regenzeit unternommenen Reise von Lindi nach dem Nyassa solchen Schaden gelitten, dass er so gut wie unbenutzt geblieben ist.

Die übrigen Instrumente haben sich bei andauernder Benutzung gut bewährt.

---

*) Die bergmännischen Werkzeuge habe ich grösstentheils von der Königlichen Centralschmiede in Zellerfeld bezogen. Die Werkzeuge haben sich auf den Reisen vorzüglich bewährt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

2. Uebersicht der Reisen. Die erwähnte Beschleunigung meiner Abreise hatte ihren Grund in dringlichen, aus Ostafrika eingegangenen Nachrichten, die von bedeutenden, im Hinterlande von Tanga gemachten Goldfunden zu melden wussten. Die unverzügliche Feststellung der diesen Nachrichten zu Grunde liegenden thatsächlichen Umstände erschien wünschenswerth. Nach meiner Ankunft in Dar-es-Salam am 13. November 1895 ist es daher meine erste Aufgabe gewesen, diese Feststellung vorzunehmen. Da sich dabei in wenigen Tagen die Bedeutungslosigkeit der gemeldeten Goldfunde herausstellte, konnte ich mich noch vor Ende des Jahres 1895 nach Lindi begeben, um von dort in Gesellschaft des inzwischen von einem Heimathsurlaub zurückgekehrten Bezirksamtmanns v. Eltz am 13. Januar 1896 den Marsch nach dem Nyassa behufs Aufsuchung der in der Umgebung des Sees vermutheten Steinkohlen-Vorkommnisse anzutreten. Am 18. Februar 1896 langten wir nach 37 tägigen Marsche glücklich bei Ngoma am Südufer der Ruhuhu-Mündung am Nyassa an.

Die durch v. Eltz aufgesammelten Steinkohlenbröckchen stammten aus den dem Nyassa von Nordwesten her zugehenden Flüssen Ssongue (dem deutsch-britischen Grenzflusse) und Kivira. Es galt danach in erster Linie, das Zuflussgebiet dieser beiden Flüsse auf das Vorkommen von Steinkohlen zu untersuchen.

Gewisse auf dem Hinmarsche nach dem Nyassa gemachte Wahrnehmungen liessen daneben eine Untersuchung der Gegend am unteren Ruhuhu nicht aussichtslos erscheinen. Eine Durchstreifung der sonstigen Umgebung des Nyassa war schliesslich in doppelter Hinsicht wünschenswerth. Es galt dabei einestheils, festzustellen, ob und inwieweit noch andere Gebiete für die Aufsuchung von Steinkohlen in Frage kommen möchten, und anderentheils die am Nyassa herrschenden geologischen Verhältnisse im Allgemeinen nach Möglichkeit klarzustellen.

Die Ausführung aller zu diesen Zwecken geplanten Reisen ist mir nicht möglich gewesen, da am 2. Juli 1896 v. Eltz nach längeren Leiden in Langenburg verstarb und mir danach die Pflicht zufiel, bis zu der erst fünf Monate später, Ende November 1896, erfolgenden Ankunft eines Nachfolgers die Verwaltung des Nyassa-Bezirkes zu übernehmen. Immerhin habe ich im Verlaufe meines etwas über zehnmonatigen Aufenthalts am Nyassa ein gutes Stück der Umgebung des Sees kennen gelernt. Ich zähle die einzelnen innerhalb der zehn Monate von mir ausgeführten Reisen im Folgenden kurz auf:

1. 25. Februar bis 11. März 1896. Von Langenburg über Matema, Wangemannshöhe und Bulongua nach Buanyi und über Bulongua und Ikombe zurück nach Langenburg.

2. 14. bis 31. März. Von Langenburg um das Nordende des Nyassa bis zur Grenze des deutschen Gebietes an der Mündung des Ssongue, sodann über Ipiana und Rutenganio nach Pilondo am Ssongue und über den Iwogo-Rücken und Ipiana zurück nach Langenburg.

3. 9. bis 24. April. Von Langenburg mit dem Wissmann-Dampfer bis Mbamba-Bay; von da zu Fusse am Seeufer entlang bis Wiedhafen und im Kanoe weiter über Langenburg bis Ikombe.

4. 30. April bis 21. Mai. Von Langenburg mit dem Wissmann-Dampfer bis zur Mündung des Ndombi-Baches südlich vom Ruhuhu; Durchstreifung des Tafellandes zwischen Ndombi-Bach und Ruhuhu und Rückkehr mit dem Wissmann-Dampfer nach Langenburg.

5. 30. Mai bis 27. Juni. Von Langenburg über Ipiana nach dem Kavolo-Rücken zur Untersuchung der an dessen Ostabfall ausgehenden Steinkohlenlagerstätten und über Kilanga am Ssongue und Ipiana zurück nach Langenburg.

6. 19. September bis 14. Oktober. Von Langenburg über Mbeyera und durch Südwest-Ubena nach Utengule und von da über Rungue zurück nach Langenburg.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

7. 29. Oktober bis 3. November. Von Langenburg nach Bulongua und zurück.

8. 3. bis 16. Dezember 1896. Von Langenburg über Ikombe, Manow und Muakaleli nach Rungue und über Manow und Ikombe zurück nach Langenburg.

Der Hauptzweck meines Aufenthaltes am Nyassa, der Nachweis von Steinkohlenlagerstätten, ist durch die Reisen erreicht worden. In zwei getrennten Gebieten, im Osten des Sees südlich vom unteren Ruhuhu und im Nordwesten zwischen den Flüssen Ssongue und Kivira, haben sich Steinkohlen auf anstehender Lagerstätte gefunden, an der ersten Stelle zwar in unabbauwürdiger, an der zweiten aber in technisch durchaus bauwürdiger Beschaffenheit. Wenn ein Abbau der Kohlen trotz der günstigen Beschaffenheit der Lagerstätten auch an der zweiten Stelle in absehbarer Zeit schwerlich eröffnet werden wird, so ist der Grund dafür in den am Nyassa herrschenden wirthschaftlichen Verhältnissen zu suchen, nach denen der Bedarf an Kohlen noch zu gering ist, um die Einrichtung einer regelmässigen Kohlengewinnung schon lohnend erscheinen zu lassen.

Der Rückweg nach der Küste wurde von Langenburg am 22. Dezember 1896 angetreten. Da der Termin der Abreise mitten in der Regenzeit lag, und mein sowie meines Gehilfen Gesundheitszustand gerade in dieser Zeit ausnahmsweise zu wünschen übrig liess, wurde der Rückweg nicht wieder über Land, sondern auf dem Wasserwege, über den schiffbaren Abfluss des Nyassa, den Shire und den Zambesi, genommen. Am 13. Januar 1897 wurde in Tshinde, an der Mündung des Zambesi, der Ocean erreicht. Die bis zur Abfahrt des nächsten, nach Dar-es-Salam gehenden Dampfers vorhandene Zeit benutzte ich zu einigen Küstenfahrten, zuerst nordwärts nach Quelimane, dann südwärts über Beira und Inhambane nach Delagoa-Bay. Von Delagoa-Bay aus traf ich über Beira und Mozambique am 8. Februar 1897 wieder in Dar-es-Salam ein.

In Dar-es-Salam fand ich eine Reihe neuer Aufgaben vor:

An zwei Stellen ganz in der Nähe der Küste, bei Bagamoyo und Mtshinga, sollten Braunkohlen gefunden sein. Neben einer Begutachtung dieser Funde sollte eine allgemeine Untersuchung darüber angestellt werden, ob und wo etwa sonst in nicht allzu grosser Entfernung von der Küste Kohlen im Schutzgebiete vorhanden seien.

Vorkommnisse von Glimmer und Graphit, die seit Jahren von verschiedenen Stellen des Schutzgebietes bekannt waren, sollten auf ihre Ausbeutungsfähigkeit untersucht werden. Gerüchte über das Vorkommen von „Edelsteinen“ an verschiedenen Stellen des Schutzgebietes bedurften der Aufklärung.

Eine geologische Untersuchung von Schwefel- und anderen Mineralquellen, die in der Nähe der Küste aufgefunden waren, sollte stattfinden, und so waren es noch mehrere Aufgaben, die der Erledigung harrten.

Angesichts dieser Fülle von interessanten und dankbaren Aufgaben, zu denen sich als dankbarste noch diejenige einer Klarlegung der geologischen Verhältnisse des anscheinend aus sehr verschiedenartigen Bildungen zusammengesetzten Küstengebietes gesellte, entschloss ich mich gern, meinen Aufenthalt in Deutsch-Ostafrika, dessen ursprünglich auf ein Jahr berechnete Dauer bereits überschritten war, noch um eine Reihe von Monaten zu verlängern.

Ich gebe im Folgenden eine kurze Zusammenstellung der Reisen, die ich im Verlaufe der acht Monate bis Ende November 1897 noch ausgeführt habe, unter jedesmaliger Angabe des besonderen Zweckes, dem die Reisen gedient haben, und ihrer praktisch wichtigsten Ergebnisse.

1. 15. Februar bis 17. März. Von Dar-es-Salam über Kisserawe und Yombo nach Bagamoyo (Untersuchung eines aus der Gegend von Yombo ge-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

meldeten Braunkohlenfundes), von da über Dunda und Kivugu kwa Brahim nach dem Pongue-Berge (Untersuchung eines nahe dem Wami, nördlich vom Pongue-Berge, vorhandenen Glimmer-Vorkommens), weiter über Nhesse am Ngeringeri und die Mafissi-Fähre nach Maneromango (aus dieser Gegend sollten der Mission in Bagamoyo vor langen Jahren Kohlenproben überbracht worden sein) und über Mkurutini nach Dar-es-Salam zurück.

Ergebnisse: Die in der Gegend von Yombo aufgefundenen „Braunkohlen" bestanden in Wirklichkeit aus den verkohlten Wurzelstöcken mehrerer bei Steppenbränden niedergebrannter Bäume. Das Glimmervorkommen am Wami erwies sich als nicht abbauwürdig. In der Gegend zwischen dem Ngeringeri und Maneromango liess nichts auf das Vorkommen von Kohlen schliessen.

2. 2. bis 17. April. Von Dar-es-Salam zu Wasser nach Lindi, von da über Mtshinga nach dem Noto-Plateau und über Kikomolela zurück nach Lindi (Untersuchung eines vom Ostfusse des Noto-Plateaus gemeldeten Braunkohlenfundes).

Ergebniss: Braunkohlen fanden sich nur in Spuren. Abbauwürdige Lagerstätten waren nirgends nachweisbar.

3. 21. April bis 7. Juni. Von Lindi über Mikindani und Newala nach Namaputa (Untersuchung eines Vorkommens von „Edelsteinen" in der Gemarkung Namaputa), von da über Lukuledi nach dem Noto-Plateau und weiter nach Kiswere (Untersuchung der weiteren Umgebung des Noto-Plateaus auf das Vorkommen von Braunkohlen), endlich durch die Mavudyi-Berge nach Kilwa-Kivindye und zu Wasser zurück nach Dar-es-Salam.

Ergebnisse: Von „Edelsteinen" fanden sich bei Namaputa, abgesehen von unbedeutenden Spuren von Beryll und Turmalin, nur Granaten (Almandine), die sich seither als zu Schmucksteinen wohl verwendbar erwiesen haben. Es ist zu hoffen, dass die Umgebung von Namaputa künftig noch beträchtliche Posten des von den Edelsteinschleifereien stark begehrten und gut bezahlten Minerals liefern wird. Von den am Ostfusse des Noto-Plateaus in Spuren vorkommenden Braunkohlen konnte bei Durchstreifung der weiteren Umgebung des Plateaus nirgends wieder etwas aufgefunden werden.

4. 29. Juni bis 17. Juli. Von Dar-es-Salam über Maneromango, Mssanga und Kissangire nach Kidunda am Ruvu, von da über die Gongarogwa-Berge nach Tununguo und weiter über Mvuha nach Kissakki (Untersuchung der vom Wege berührten Sandsteingebiete auf das Vorkommen von Kohlen).

Ergebniss: Nur das zwischen den Gongarogwa- und Uluguru-Bergen gelegene Sandsteingebiet konnte für die Aufsuchung von Steinkohlen ernstlich in Betracht kommen. Eine Auffindung von Kohlen war aber auch hier nicht möglich. Die Untersuchung machte es in hohem Grade wahrscheinlich, dass das Gebiet von Kohlen frei war.

5. 18. und 19. Juli. Ausflug von Kissakki nach Madyi ya Weta. (Untersuchung der heissen Quellen „Madyi ya Weta".)

Ergebniss: Die Quellen liefern zwar grosse Wassermengen von hoher Temperatur und haben beträchtlichen Gehalt an mineralischen Stoffen, sind aber landschaftlich wenig günstig gelegen und werden daher für sanitäre Zwecke kaum je in Frage kommen.

6. 19. bis 31. Juli. Von Kissakki über Behobeho und den Hatambulo-Berg (Mount Johnston) nach Kibambawe kwa Kungulio, von da am linken Rufiyi- und Ruaha-Ufer aufwärts bis zu den Tendefua-Fällen des Ruaha und weiter über Hobola und Kilengue kwa Ussengo zurück nach Kissakki (Untersuchung des vom Wege berührten Sandsteingebietes auf das Vorkommen von Kohlen und Untersuchung der heissen Quellen am Taggallala-See).

Ergebnisse: Es darf als so gut wie gewiss gelten, dass das Sandsteingebiet keine Kohlen enthält. Auf die heissen Quellen findet dasselbe Anwendung, was über die Quellen „Madyi ya Weta" gesagt worden ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

7. 2. August bis 7. September. Von Kissakki am Mgeta aufwärts über Ssegesse, Kong'ho und Mlali nach Mrogoro am Nordfusse der Uluguru-Berge. Durchstreifung der Berglandschaft von Mindu und Nguru wa Ndege. Weiter durch die Osthälfte der Uluguru-Berge und um deren Südfuss herum in den Thalkessel des oberen Mbakana und von da zurück nach Kissakki (Untersuchung der in dem bereisten Gebiete vorhandenen Glimmer- und Graphitlagerstätten).

Ergebnisse: Der Graphit kommt nirgends in reinen Lagerstätten sondern immer nur als Gemengtheil des Gneisses vor. Solche Lagerstätten sind in Inner-Afrika nicht abbauwürdig.

Abbauwürdige Glimmerlagerstätten wurden im Thalkessel des oberen Mbakana aufgefunden.

8. 11. bis 17. September. Von Kissakki über Behobeho und Kibambawe kwa Kungulio am rechten Rufiyi-Ufer aufwärts bis zu den Pangani-Schnellen des Rufiyi. Auf dem Rückwege nach Kibambawe Besuch des Luhembero-Berges (Untersuchung des vom Wege berührten Sandsteingebietes auf das Vorkommen von Steinkohlen).

Ergebniss: Auch hier waren keine Kohlen auffindbar.

9. 18. bis 29. September. Von Kibambawe kwa Kungulio am linken Ufer des Rufiyi abwärts bis Kipei kwa Kombwayai; dann durch die Landschaften Kitshi und Matumbi nach Kilwa Kivindye und Kilwa Kissiwani. (Feststellung des geologischen Charakters der Kitshi- und Matumbi-Berge.)

Ergebniss: Weder die Kitshi- noch die Matumbi-Berge enthalten Schichten, in denen das Vorkommen nutzbarer Mineralien, insbesondere dasjenige von Kohlen, zu erwarten wäre.

10. 30. September bis 8. Oktober. Besuch der Inseln Mafia, Tshole und Dyuani. (Feststellung des geologischen Charakters der Inseln.)

11. 9. bis 16. Oktober. Von Mohorro über Nyunguni nach Dar-es-Salam (Untersuchung der Schwefelquellen von Nyunguni).

Ergebniss: Die Schwefelquellen sind durch Wasserreichthum, hohe Temperatur und hohen Mineralgehalt ausgezeichnet, sind aber für eine Ausnutzung zu medizinischen Zwecken ungünstig gelegen.

12. 21. Oktober bis 8. November. Besuch der Inseln Zanzibar und Pemba. (Feststellung des geologischen Charakters der Inseln.)

13. 12. bis 26. November. Von Tanga über Amboni nach Moa, von da über Magila nach dem Plantagengebiete von Ost-Usambara und über Muhesa und Plantage Schöller zurück nach Tanga (Untersuchung des Sandsteingebietes zwischen Tanga und Moa auf das Vorkommen von Steinkohlen und Untersuchung der Schwefelquellen von Amboni).

Ergebnisse: Das Vorhandensein von Kohlen in dem Sandsteingebiete zwischen Tanga und Moa ist durchaus unwahrscheinlich. Die Schwefelquellen von Amboni sind durch Nachhaltigkeit und landschaftliche Lage so ausgezeichnet, dass ihre Ausnutzung zu medizinischen Zwecken wohl angebracht erscheint.

Am 27. November trat ich mit meinem Gehilfen Schwarz, der mich auf allen Reisen getreulich begleitet hatte, in Tanga die Heimreise nach Europa an. Eine zehntägige Unterbrechung der Reise in Kairo benutzte ich zu einer Orientierung über die geologischen Verhältnisse Unter-Aegyptens.

3. Allgemeine Bemerkungen. Meine Reisen sind fast ohne Ausnahme von seltenem Glück begünstigt gewesen. Nie bin ich mit den Eingeborenen in einen Konflikt, der den Gebrauch der Waffen erforderlich gemacht hätte, gerathen. Das Tropenklima ist mir sowohl als meinem Gehilfen Schwarz, abgesehen von kleinen, schnell vorübergehenden Unpässlichkeiten, die Niemandem ganz erspart bleiben, vorzüglich bekommen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der erste Zweck meiner Aussendung nach Ostafrika, der Nachweis abbauwürdiger Steinkohlenlagerstätten am Nyassa, ist erreicht worden, daneben habe ich im Süden des Schutzgebietes, bei Namaputa, das Vorkommen schleifwürdiger Granaten in nicht unbeträchtlicher Menge und in den Uluguru-Bergen westlich von Dar-es-Salam das Vorkommen abbauwürdiger Glimmerlagerstätten feststellen können.

Bedeutender und umfassender als die bergmännischen sind die geologischen und topographischen Ergebnisse der Reisen gewesen. Die Reisen haben die geologisch interessantesten Theile des Schutzgebietes kennen gelehrt. Der geologische Aufbau des Gebietes hat in seinen Grundzügen sicher erkannt werden können. Fossilien sind von den verschiedensten Stellen des Schutzgebietes und aus sehr verschiedenaltrigen geologischen Horizonten mitgebracht worden. Ihre Bearbeitung hat Ergebnisse von hohem wissenschaftlichem Interesse, welche auf die geologische Geschichte Afrikas manche hellen Streiflichter werfen, geliefert.

Durch die topographischen Aufnahmen, welche an 293 Marschtagen betrieben wurden und sich über eine Gesammtwegelänge von 5000 bis 6000 km erstreckten, hat das Kartenbild der bereisten Gegenden wesentlich vervollständigt und namentlich die Bodenplastik in ihren Grundzügen festgelegt werden können. Wenn die erzielten Ergebnisse nicht auf allen Reisen gleichmässig befriedigend gewesen sind, so hat daran der Umstand Schuld getragen, dass die Verfolgung der vielseitigen praktischen Aufgaben kein längeres Verweilen in den durchzogenen Gebieten zu rein topographischen Zwecken zugelassen hat. Die topographischen Aufnahmen sind mir im Allgemeinen nicht Selbstzweck sondern nur Mittel zum Zwecke der Festlegung der geologisch-bergmännischen Ergebnisse gewesen.

Dem Zusammenhange zwischen den geologischen und den Vegetations- und Siedelungs-Verhältnissen habe ich auf allen Reisen besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Dagegen habe ich mich mit ethnographischen, zoologischen und botanischen Arbeiten nicht beschäftigen können, da mir dazu sowohl die Zeit wie auch eine besondere Vorbildung gefehlt hat.

Die im Folgenden gegebene ausführliche Darstellung der Ergebnisse der Reisen bitte ich mit wohlwollender Nachsicht beurtheilen zu wollen. Die Behandlung mancher geologischer Fragen mag dem Fachmann laienhaft und nicht erschöpfend erscheinen. Ich bitte, dabei zu berücksichtigen, dass ich nicht als Geologe von Fach, sondern als Bergmann hinausgegangen bin, und dass ich mich den in den bereisten Gebieten der Lösung harrenden wissenschaftlichen Aufgaben nur insoweit habe zuwenden können, als mir die Beschäftigung mit meinen auf praktisch-bergmännischem Gebiete liegenden Hauptaufgaben die Zeit dazu gelassen hat. Manche Schlüsse, die ich aus den angestellten Beobachtungen gezogen habe, mögen sich bei künftiger genauerer Erforschung des Landes als irrig oder halb richtig erweisen. Es mag sich auch herausstellen, dass mir mancher wichtige geologische Aufschluss im Verlaufe der Reisewege entgangen ist. Das Eine nur möchte ich für mich in Anspruch nehmen, dass ich bei der Aufzeichnung der Beobachtungen auf den Reisen und bei der Verarbeitung des gesammelten Stoffes in der Heimath bemüht gewesen bin, das wirklich Gesehene und Erfahrene ohne Zusätze der Phantasie darzustellen. Ich hoffe demnach, dass die in der Arbeit enthaltenen thatsächlichen Mittheilungen ihre Bedeutung auch dann nicht ganz verlieren werden, wenn die daraus abgeleiteten Schlüsse durch neuere Arbeiten künftig überholt oder in den Hintergrund gedrängt sein werden.

In der Darstellung sind nach dem chronologischen Vorgehen manche Wiederholungen unvermeidbar gewesen. Auch hat die Fülle des sehr ins Einzelne gehenden Beobachtungsmaterials dahin führen müssen, dass die Darstellung oft eine ermüdende Breite angenommen hat. Durch Unterscheidung

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

in der Schrift habe ich die allgemeiner interessirenden von den spezielleren Mittheilungen abzuheben gesucht. In dem Schlusskapitel soll durch systematische Zusammenfassung der Reiseergebnisse dem Mangel, welcher in der Zerstreuung verwandter Dinge durch weit getrennte Theile des Werkes beruht, nach Möglichkeit abgeholfen werden.

Wenn ich hiernach mit lebhaftem Danke aller derer gedenke, die mir auf den Reisen zur Erreichung meiner Zwecke behilflich gewesen sind und mir die Ausführung der Reisen z. Th. überhaupt erst ermöglicht haben, so habe ich an erster Stelle diejenigen Herren zu nennen, die durch ihre Stellung an der Spitze der ostafrikanischen Verwaltung berufen gewesen sind, mir die Mittel zu einem erfolgreichen Vorgehen zu bieten. Neben den Herren Major Dr. H. v. Wissmann, Generalmajor Liebert und Landrath R. v. Bennigsen, die meine Reisen stets in nachdrücklichster Weise gefördert haben und auf die von mir geäusserten Wünsche stets in bereitwilligster Weise eingegangen sind, möchte ich hier namentlich des Herrn Regierungsrath Dr. F. Stuhlmann, des verdienten Chefs der Abtheilung für Landeskultur und Landesvermessung in Dar-es-Salam gedenken, dessen verständnissvolle und von freundschaftlicher Gesinnung getragene Unterstützung durch Rath und That der Lösung meiner Aufgaben in hervorragender Weise förderlich gewesen ist.

Eine dankbare Erinnerung bewahre ich auch dem verstorbenen Bezirksamtmann v. Eltz, der mir auf der gemeinsamen Reise nach dem Nyassa ein guter Kamerad gewesen ist und mir bei den ersten von Langenburg aus unternommenen Reisen in thatkräftiger Weise seine Hilfe geliehen hat.

Alle die Herren Beamten des Schutzgebietes und die Herren der Schutztruppe, deren Güte ich auf den Reisen so oft habe erproben dürfen, mögen versichert sein, dass ich ihrer in steter Erkenntlichkeit gedenke.

Ein besonderes Bedürfniss ist es mir, an dieser Stelle den Angehörigen der beiden Berliner evangelischen Missionsgesellschaften und der Herrnhuter Mission, die mir auf den Reisen am Nyassa und in Usaramo zu oft wiederholten Malen ein gastliches Haus und treue Hilfe bei Ueberwindung von Reiseschwierigkeiten geboten haben, meinen wärmsten Dank zu sagen. Auch den Herren Missionaren von Mrogoro, Lukuledi und Massassi fühle ich mich zu Danke verpflichtet.

Meine Reisen auf Zanzibar und Pemba hätten nur geringen Erfolg haben können, wenn sie nicht von der dortigen Regierung in dankenswerther Weise gefördert worden wären. Insbesondere habe ich hier Herrn J. T. Last, dem bekannten Erforscher des ostafrikanischen Festlandsgebietes und der Insel Madagaskar, der mich auf den Streifzügen durch die Insel Zanzibar begleitet hat und mir durch Mittheilung geologischer Beobachtungen und Ueberlassung einer Sammlung von Petrefakten dienlich gewesen ist, für sein liebenswürdiges Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Zum Schlusse, aber sicherlich nicht in letzter Linie gebührt mein Dank meinem ständigen Reisegefährten, dem Bergtechniker Wilhelm Schwarz, dessen seltener Treue und umsichtiger Mitarbeit ich den guten Ausgang meiner Reisen zu einem grossen Theile verdanke. Unermüdlich in der Sorge um die vielseitigen Dienstobliegenheiten, die das Lagerleben mit sich bringt, und in der Hilfeleistung bei den bergmännischen Arbeiten, beim Sammeln von Gesteinsproben und Fossilien, unerschrocken in Stunden von Gefahr und geduldig und geschickt in der Behandlung der Eingeborenen, ist mir Schwarz von unschätzbarem Nutzen gewesen. Ich werde an die schönen Jahre, die ich in Deutschostafrika bei guter Gesundheit in einer mich in hohem Grade interessierenden und befriedigenden Thätigkeit habe zubringen dürfen, nie zurückdenken können, ohne mich gleichzeitig meines Gefährten Schwarz in herzlicher Dankbarkeit zu erinnern.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ERSTES KAPITEL.

Reise von Tanga über Muhesa nach Mruasi in Bondei und über den Margarethen-Fall des Pangani und die Plantage Lewa zurück nach Tanga.

Vom 26. November bis 5. Dezember 1895.

1. **Hinreise**. Zur Untersuchung der aus dem Hinterlande von Tanga gemeldeten Goldfunde verliess ich mit meinem Begleiter Schwarz Dar-es-Salam acht Tage nach dem Eintreffen daselbst, am 20 November, und erreichte Tanga am 22. November.

Nach kurzen Vorbereitungen brachen wir von Tanga, unter Benutzung der auf 36 km Länge fertig gestellten Eisenbahn Tanga-Muhesa, am 26. November auf und erreichten nach sechsstündigem Marsche vom Endpunkte der Bahn aus am 27. November das in der Landschaft Bondei, an der Kreuzung der Karawanenstrasse Tanga-Korogwe mit dem Niusi-Bache, gelegene Dorf Mruasi als den Mittelpunkt des »Goldgebietes«.

Routenaufnahmen und spezielle geologische Aufzeichnungen habe ich auf dieser ersten Reise nicht gemacht, da mir die Neuheit der Umgebung und die Fülle der sich aufdrängenden neuen Eindrücke den Sinn noch zu sehr gefangen hielt.

2. **Oberflächengestaltung.** Mruasi ist inmitten einer von Wasserläufen stark zerfurchten Hügellandschaft, deren grösste Höhenunterschiede 100 bis 150 m betragen mögen, belegen. Die ziemlich gleichmässige Höhe, zu der die Hügelwellen hinaufreichen, scheint darauf hinzudeuten, dass das Land vor dem Eintritt der heute herrschenden Erosions-Periode eine ebene Oberfläche besessen hat.

Einige Stunden nördlich von Mruasi steigt das Gebirgsmassiv von Ost-Usambara oder Handei schroff und unvermittelt aus der Hügellandschaft auf. Die vorhandenen Karten zeigen, dass dieses Massiv und mit ihm die weiter westlich folgenden Massive von West-Usambara und Pare »Gebirgs-Inseln« bilden, die mit scharfer Umrandung gegen eine sich ringsum ausbreitende ebene bis leicht hügelige Landschaft abgesetzt sind. Oestlich von Mruasi ragen noch einige Bergkuppen, die im Vergleich zu jenen Gebirgsmassen aber ganz unbedeutend sind, inselartig über das umgebende Hügelland empor. Als wichtigste derselben ist der auf der Westseite der Plantage Lewa gelegene Tongue-Berg zu nennen.

3. **Geologie.** Die Gebirgsmassen nebst den östlich von Mruasi gelegenen Bergkuppen bestehen aus Gesteinen der Urgneissformation, vorwiegend Biotit-Hornblende-Gneissen, oft mit reichlichem Gehalt an Granat, die in meridionaler Richtung streichen und nach Osten einfallen. Die gleichen Gesteine treten in

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dem Hügellande in allen tieferen Bacheinschnitten zu Tage. Ueberdeckt werden sie hier von röthlichbraun bis lebhaft ziegelroth gefärbten, mehr oder weniger sandigen Lehmen, die zum Theil das Verwitterungsprodukt des Gneisses in situ bilden, zum anderen Theil aber, nach der lagenweisen Einstreuung von gerollten Quarzen zu urtheilen, durch Wasserbewegung über die Gneiss-Unterlage ausgebreitet worden sind.

Der Lehmboden besitzt einen ziemlich starken Zusammenhalt und ist im Allgemeinen wenig wassserdurchlässig. Seine Fruchtbarkeit ist recht beträchtlich, wie sich aus dem günstigen Stande der Felder und dem üppigen Wuchs der natürlichen Pflanzendecke ergiebt. Letztere besteht hauptsächlich aus einem dichten, oft geradezu undurchdringlichen Busch, zwischen dem sich hin und wieder Parzellen eines ansehnlichen, von Lianen durchrankten Hochwaldes finden. Der Hochwald scheint ursprünglich eine weit grössere Verbreitung besessen zu haben und erst durch die Rodungen der Eingeborenen auf seinen jetzigen Umfang eingeschränkt worden zu sein.

4. Laterit und Lateritboden. Ich vermeide hier und im Folgenden für die Bezeichnung von rothgefärbten Böden grundsätzlich die Ausdrücke »Laterit« und »Lateritboden«, da deren Bedeutung in der Litteratur zur Zeit nicht unbestritten ist. Beschränkt man die Bedeutung von »Lateritboden«, wie F. Wohltmann*) und J. Walther**) wollen, und wie mir nach der für das Heimathland der Bezeichnung, Vorderindien, im Manual of the Geology of India (2. Aufl. 1893 S. 369 ff.) gegebenen ausführlichen Charakteristik wohl begründet erscheint, auf einen Boden, der durch Reichthum an festen Konkretionen, namentlich solchen mit hohem Eisengehalt, ausgezeichnet ist und der daher zu erheblichen Theilen die Festigkeit und das Aussehen von »Ziegelsteinen« besitzt, so gehört der Rothlehm von Bondei sicherlich nicht zu den Lateritböden. Ostafrika ist dann aber an Lateritböden allgemein so arm, dass die Frage der »Lateritbildung« für dieses Gebiet überhaupt nur geringe Bedeutung besitzt.

Ein anderes Ansehen gewinnt die Frage, wenn die Definition, die M. Bauer kürzlich auf Grund der Untersuchung eines von den Seyschellen eingegangenen reichhaltigen Probematerials für das Wesen des Laterits aufgestellt hat***), künftig als zutreffend und allgemein giltig anerkannt wird. Bauer gelangt zu dem Schlusse, dass dasselbe Gestein zwei grundverschiedene

*) F. Wohltmann. Deutsch-Ostafrika. Bericht über die Ergebnisse seiner Reise, ausgeführt im Auftrage der Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes Winter 1897/98. Schöneberg-Berlin 1898. Wohltmann sagt Seite 3:

„Ich muss hier auf den Missbrauch hinweisen, der in der ganzen ostafrikanischen Reiselitteratur mit dem Worte »Laterit« getrieben wird. Fast alle Reisenden pflegen jeden Boden, der eine gelbliche oder röthliche Färbung aufweist, unterschiedslos mit dem Ausdruck »Laterit« zu bezeichnen. Das ist durchaus irrig, wie ich bereits 1892 in meinem Handbuch der tropischen Agrikultur, S. 136 u. f. ausführlich dargethan habe. Der Name Laterit rührt von Buchanan her und ist von Later = Ziegelstein abgeleitet, da Laterit Gesteinsstücke darstellt, welche oft täuschende Aehnlichkeit haben mit Ziegelsteinen, so dass man wirklich zuweilen in die Versuchung kommen kann, Bruchstücke von Laterit für Bruchstücke von Ziegelsteinen zu halten. Man darf daher nur dort von Laterit bezw. Lateritboden reden, wo sich derartige feste Gesteinsgebilde bankweis oder als Konkretionen zerstreut im Boden befinden. Wo sie dagegen in den röthlichen oder gelblichen Bodenarten fehlen, hat man es niemals mit Lateritboden zu thun, sondern mit Rotherde bezw. Gelberde. Das ist auch wirthschaftlich von hoher Bedeutung, denn wo Lateritkonkretionen oder Lateritbänke im Boden vorkommen, liegt fast durchweg das ausgewaschenste und unfruchtbarste Land vor, welches ungeeignet ist, rentabler Kultur zu dienen. Rotherde und Gelberde dagegen sind fast durchweg geologisch jünger und weniger ausgewaschen. Bei zunehmender Verwitterung können jedoch auch in diesen Erden unter gewissen Bedingungen, vor Allem bei einem hohen Eisengehalt des Muttergesteins, Lateritkonkretionen entstehen, d. h. sie vermögen also im Laufe der Zeit in Lateritböden überzugehen. Wenn daher in Reisebeschreibungen gar von »kräftigen Lateritböden« die Rede ist, so ist das ein Nonsens. Mit demselben Rechte könnte man von einem kräftigen Meeres- oder Flugsandboden reden."

**) J. Walther. Lithogenesis der Gegenwart. Jena 1894. S. 803.

***) M. Bauer. Beiträge zur Geologie der Seyschellen, insbesondere zur Kenntniss des Laterits. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1898 II. S. 163—219.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Arten von Verwitterung, eine lehmige und eine lateritische, erleiden kann. Bei der ersteren soll »meist unter vollständiger Zerstörung der Struktur des ursprünglichen Gesteins und ohne Ausscheidung von Eisenhydroxydmassen, unter Beibehaltung wenigstens des grössten Theiles der Kieselsäure, aber Wegführung der alkalischen Bestandtheile ein Aluminiumhydrosilikat (Thon)«, bei der lateritischen Verwitterung dagegen »durch Entfernung der Kieselsäure und der Alkalien, unter Beibehaltung der Gesteinsstruktur und unter gleichzeitiger Bildung von Eisensteinen (Eisenhydroxyden) in mehr oder weniger grosser Menge, ein Aluminiumhydroxyd (Hydrargillit)« gebildet werden.

Der Verwitterungslehm soll durch seine Plasticität wesentlich von dem »niemals plastischen Laterit« unterschieden sein.

Da ich versäumt habe, Proben von Verwitterungsböden von Ostafrika mitzubringen, vermag ich nicht zu entscheiden, inwieweit eine lateritische Verwitterung im Sinne Bauer's dort verbreitet ist. Das Eine, was für Bauer's Theorie sprechen würde, glaube ich nach meiner Erinnerung allerdings anführen zu können, dass der Grad der Plasticität des aus der Verwitterung des Gneisses hervorgehenden »Rothlehms«, wie ich den Boden in Ermangelung eines passenderen Ausdrucks einstweilen immer noch nennen möchte, im Allgemeinen weniger gross ist als bei dem heimischen Verwitterungslehm.

5. Die Goldfunde. Die Hoffnung, in der Landschaft Bondei abbauwürdige Goldlagerstätten aufzufinden, gründete sich auf folgende Thatsachen:

Einem beim Bau der Tanga-Eisenbahn beschäftigten Techniker war es im Frühjahr 1895 gelungen, im Sande des Niusi-Baches bei Mruasi durch Waschen Spuren von Gold nachzuweisen. Bald nach dem Bekanntwerden dieses Fundes war bei der Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft ein wallnussgrosses Stück Quarz mit reichem Gehalt an fein vertheiltem Gold eingeliefert worden, das der Besitzer schon einige Zeit zuvor, ohne sich über die Höhe des Goldgehaltes recht klar geworden zu sein, von einem für zuverlässig gehaltenen Gewährsmanne mit der Angabe erhalten haben wollte, dass es aus der Gegend von Mruasi in der Landschaft Bondei stamme. Eine genauere Bezeichnung des Fundortes fehlte. Sie war auch nicht nachzubringen, da der Gewährsmann Ostafrika inzwischen verlassen hatte.

Die beiden Vorfälle hatten zur Folge, dass die Umgebung Mruasis von der Mitte des Jahres 1895 an von verschiedenen Unternehmern auf Gold durchsucht wurde. Die Deutsch-ostafrikanische Gesellschaft sandte im September 1895 den als geologischen Schriftsteller bekannten und namentlich um die geologische Erforschung des St. Gotthard-Gebietes und Deutsch-Südwestafrikas verdienten Bergingenieur Dr. F. M. Stapff zur Leitung von Schürfversuchen hinaus. Leider erlag der schon bejahrte Geologe nach nur vierzehntägigem Aufenthalt in Ostafrika einem heftigen Fieberanfall. Sein Tod hat nicht nur den Abschluss der Untersuchungen verzögert, sondern auch Verwirrungen hervorgerufen, indem aus einigen von ihm hinterlassenen Aufzeichnungen allzu optimistische Schlüsse über den Goldreichthum Bondeis gezogen wurden. Die telegraphischen Nachrichten, welche hierüber nach Berlin gelangten, haben die in der Einleitung erwähnte Beschleunigung meiner Abreise zur Folge gehabt.

Die in den Tagen vom 27. November bis 1. Dezember angestellte amtliche Untersuchung hatte ein negatives Ergebniss.

Zwar stellte sich heraus, dass der Sand des Niusi-Baches Spuren von Gold enthielt. Die Spuren waren aber so geringfügig, dass sie der praktischen Bedeutung gänzlich entbehrten. Primäre goldhaltige Lagerstätten hatten von keinem der Schürfer aufgefunden werden können. Durch genaue von Dr. Stapff angestellte Proben war nur erwiesen worden, dass der das Grundgebirge überdeckende rothe Lehmboden an einigen Stellen geringe Spuren von Gold, 0,01 bis 0,02 g in der Tonne, enthielt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Für die Beurtheilung der Bedeutung, welche dem bei der Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft eingelieferten Probestück von Goldquarz beizumessen war, ergaben sich bei der Untersuchung auch Anhaltspunkte. Durch den Bahnbau angelockt, waren in den Jahren 1894 und 1895 mehrere Personen von Transvaal nach Tanga übergesiedelt. Verschiedene von ihnen hatten Proben südafrikanischer Erze, der eine ein ganzes Kistchen mit Goldquarzen aus der Sheba-Grube, mit nach Tanga gebracht. Diese Proben waren nicht in den ersten Händen geblieben, sondern mehrfach an andere in Tanga anwesende Europäer verschenkt worden. Da die Aehnlichkeit des angeblich von Mruasi stammenden Goldquarzes mit Transvaaler Erzen, insbesondere mit Erzen aus der Sheba-Grube, später von Sachkundigen anerkannt worden ist, wird es höchstwahrscheinlich, dass auch das der Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft vorgelegte Stück Goldquarz seinen Ursprung in Südafrika gehabt hat.

Die bis in den März 1896 fortgesetzten und auf die weitere Umgebung Mruasis, das Usambara-Gebirge und die Landschaft Useguha, ausgedehnten Schürfarbeiten haben keinen besseren Erfolg als die ersten Bemühungen gehabt. Nur Spuren von Gold, wie sie im archäischen Gebirge fast regelmässig vorkommen, haben noch mehrfach nachgewiesen werden können.

6. Rückreise. Der Rückmarsch von Mruasi nach dem Endpunkte der Eisenbahn führte, nach Süden ausbiegend, über den Margarethen-Fall des Pangani und die Plantage Lewa. Die geologischen Verhältnisse blieben auf dem ganzen Marsche dieselben wie bei Mruasi.

Der Pangani stürzt an dem Margarethen-Fall über eine aus Gneiss bestehende Felsstufe etwa 70 m in die Tiefe. Während er oberhalb des Falles in flacher Thalsohle mit starken Windungen und unter wiederholter Verzweigung ziemlich träge dahinfliesst, ist er unten in ein enges, gefällreiches Felsenthal eingeschlossen.

Die Plantage Lewa bebaut denselben roth gefärbten Lehmboden, der bei Mruasi den Gneiss überdeckt. Inwieweit der Boden bei Lewa eluvial oder aufgetragen ist, habe ich in der Kürze der Zeit nicht feststellen können.

Ein Versuch, auf einem eintägigen Ausfluge von Lewa aus die Grenze des längs der Küste verbreiteten sedimentären Gebirges zu erreichen, blieb, da die Entfernung bis zu der Grenze noch zu gross war, ohne Erfolg.

Leider liessen die Umstände auch nach dem Wiedereintreffen in Tanga, am 5. Dezember, keine weitere Bereisung des nach den Litteratur-Nachrichten gerade bei Tanga geologisch recht interessanten Küstengebietes zu.

Am 9. und 10. Dezember erfolgte die Rückfahrt von Tanga nach Dar-es-Salam.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ZWEITES KAPITEL.

Reise von Lindi über Massassi und Mangúa nach der Ruhuhu-Mündung am Nyassa und zu Wasser weiter nach Langenburg.

Vom 13. Januar bis 20. Februar 1896.

A. Reise-Vorbereitungen.

Auf dem Postdampfer, den wir zur Rückfahrt von Tanga nach Dar-es-Salam benutzt hatten, war auch der kommissarische Bezirksamtmann von Langenburg, v. Eltz, nach Ablauf eines Heimathsurlaubs wieder in Dar-es-Salam eingetroffen.

Nach Bestimmung des Gouverneurs sollte ich mich mit meinem Gehilfen Schwarz einer durch v. Eltz nach dem Nyassa zu führenden grösseren Karawane anschliessen, um dort nunmehr die Aufsuchung der nach v. Eltz's Mittheilungen im Nordwesten des Sees muthmaasslich vorhandenen Kohlen-Vorkommnisse in die Hand zu nehmen.

Der Marsch zu Lande nach dem Nyassa wurde der ursprünglich geplanten Fahrt auf dem Wasserwege, über den Zambesi und Shire, aus mehreren Gründen vorgezogen, obwohl die Kosten der Expedition bei der grossen Zahl der auf Beförderung wartenden Lasten auf dem Wasserwege erheblich geringer ausgefallen sein würden. Die Gründe waren, dass es erstens wünschenswerth erschien, die deutsche Flagge im Süden des Schutzgebiets nach längerer Pause wieder zu zeigen, und dass ferner mir persönlich Gelegenheit geboten werden sollte, die geologischen Verhältnisse des Südens näher kennen zu lernen, um danach die Frage erneut prüfen zu können, welche Aussichten sich der Auffindung von Steinkohlen in diesem Gebiete darbieten möchten. Das Gouvernement hatte immer noch die Hoffnung, dass der Geologe G. Lieder zu ungünstig geurtheilt habe, wenn er nach den in den Jahren 1893 und 1894 von ihm ausgeführten Reisen die Meinung geäussert hatte, dass an eine Fortserstreckung der im portugiesischen Mozambique-Gebiete bei Ituli am Ludyende-Flusse, zwei Tagereisen südlich von der deutsch-portugiesischen Grenze, vorkommenden Steinkohlen in deutsches Gebiet nicht zu denken sei.

Der kürzeste Landweg nach dem Nyassa würde der im Jahre 1894 von Hauptmann Ramsay in umgekehrter Richtung eingeschlagene Weg von Kilwa durch Donde und über Mangua nach Wiedhafen gewesen sein. Da infolge der Heuschreckenplage aber Hungersnoth in ganz Donde herrschen und diese Noth weiter im Süden weniger schlimm sein sollte, wurde bestimmt, dass unsere Karawane den von Lindi nach Mangua führenden Weg benutzen sollte. Diese Bestimmung erschien auch aus dem Grunde gerechtfertigt, weil sich im Bereiche

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

der südlichen Route in den letztvergangenen Monaten wieder, wie so oft schon, Schaaren räuberischer Wangoni hatten sehen lassen. v. Eltz sollte auf dem Marsche die Herkunft der Uebelthäter festzustellen und unter Vermeidung eines kriegerischen Vorgehens, durch Ermahnung und Verwarnung der im Allgemeinen als regierungsfreundlich bekannten Wangoni-Häuptlinge, auf ein künftiges friedlicheres Verhalten ihrer Unterthanen hinzuwirken suchen.

Der Umstand, dass auf der südlichen Route ebenso wie auf der nördlichen längere Strecken unbewohnten Gebietes durchquert und daher beträchtliche Mengen von Verpflegungsmitteln für die Träger von der Küste mitgenommen werden mussten, war bekannt. Nicht genügend bekannt war aber, dass diese Strecken im Süden erheblich länger waren als im Norden. Erst in Lindi, nachdem die getroffenen Anordnungen nicht mehr rückgängig zu machen waren, erfuhren wir, dass uns auf der Südroute ein achtzehntägiger Marsch durch unbewohntes Gebiet — von Massassi bis zu den ersten Siedelungen der Wangoni bei Ssongea — bevorstand, und dass wir uns, da auch das Gebiet bis Massassi Nahrungsmittel für eine Karawane von 800 Köpfen (um diese Zahl handelte es sich bei uns) nicht aufzubringen vermochte, auch für diese erste Strecke, insgesammt daher für eine Zeit von siebenundzwanzig Tagen, an der Küste zu verproviantiren hatten. Demgegenüber würde auf der Kilwa-Route der Marsch durch unbewohntes Gebiet nur zwölf, der gesammte Marsch von der Küste bis zu den ersten an Nahrungsmitteln reichen Wangoni-Dörfern höchstens zwanzig Tage gedauert haben. Wir würden auf jener Route daher den Transport von sieben Tagesrationen für die gesammte Trägerkolonne haben ersparen können.

Am 27. Dezember 1895 schifften wir uns mit 650 Lasten, die zum überwiegenden Theil Bedarfsgegenstände für die Station Langenburg und den Wissmann-Dampfer enthielten, auf dem Gouvernements-Dampfer »Rufiyi« von Dar-es-Salam nach Lindi ein.

In Lindi, das nach dreitägiger stürmischer Fahrt erreicht wurde, hatten wir volle vierzehn Tage zu warten, bis die nöthige Trägerzahl, die grossentheils erst von Kilwa und Mikindani herangezogen werden musste, versammelt war. Ich habe diese Zeit zu einer Reihe kleinerer Ausflüge in die Umgebung der Stadt Lindi benutzt.

Von den nahezu 800 Trägern, die nach langer Mühe endlich zusammenkamen, waren 120 allein dazu erforderlich, um die zur Verpflegung der Karawane erforderlichen Reislasten fortzuschaffen. Die Aufbringung einer so grossen Zahl von Trägern ist im Süden des Schutzgebietes ungleich schwieriger als im Norden, wo der Karawanenverkehr viel grössere Bedeutung besitzt. Die Mannschaft bestand denn auch nur zum geringen Theil aus geschulten, marschgewohnten Trägern. Meist waren es Feldarbeiter, Sklaven, die von ihren Herren für die Expedition hergeliehen wurden. Viele von ihnen waren den Anstrengungen des Marsches durchaus nicht gewachsen. Sie sind uns im Verlaufe der Reise zu einer ständigen Quelle der Sorge, des Aergers und des Aufenthaltes geworden.

Zur Bedeckung wurden der Karawane fünfundzwanzig Askari unter der Führung des Feldwebels Hägele beigegeben.

B. Verlauf der Reise.

Am 13. Januar brach die Karawane von Lindi auf. Zum Marsche bis Massassi waren neun Tage erforderlich, eine Zeit, deren Länge sich daraus erklärt, dass die noch ungeübte Trägermannschaft erst allmählich an die Anstrengungen des Marsches gewöhnt werden musste. In Massassi, dicht bei der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Station der englischen Universitäten-Mission, fand eine eintägige Unterbrechung des Marsches statt, welche nöthig war, um die Karawane vor dem Einmarsche in die nun folgende achtzehn Tagereisen weit ausgedehnte, unbewohnte Wildniss neu zu ordnen. Ich benutzte den Tag zu einer Besteigung des über der Missionsstation mehr als 500 m hoch steil aufragenden und das Land weit umher beherrschenden Mtandi-Berges.

Trägerdesertionen hatten vom ersten Marschtage an stattgefunden. Sie wiederholten sich täglich bis weit über die Hälfte der ganzen Marschstrecke hinaus. In Massassi erreichten sie ihren Höhepunkt, indem am Morgen des Aufbruches, am 23. Januar, nicht weniger als 90 Mann auf einmal fehlten. Eine grössere Zahl von Lasten musste infolgedessen unter der Obhut der englischen Missionare, der Herren C. W. Porter und Carnon, in Massassi zurückgelassen werden.

Der achtzehntägige Marsch durch die unbewohnte Waldsteppe bis nach Ssongea's Gebiet bildet die weitaus unerfreulichste, fast möchte ich sagen die einzig unerfreuliche Erinnerung an meinen Aufenthalt in Ostafrika.

Schon vor Massassi hatte die Regenzeit mit den ersten heftigen Niederschlägen eingesetzt. Jetzt fielen täglich mehrmals starke und anhaltende Regen, die für meine geologischen und topographischen Arbeiten in hohem Grade hinderlich waren. Nur selten fand sich die Möglichkeit, die durchnässten Sachen wieder zu trocknen. Alles, was dem Verderben durch Nässe ausgesetzt war, litt trotz guter Verpackung auf dem langen Marsche in bedauerlicher Weise. Dazu gehörte bei mir namentlich der photographische Apparat, mit dem ich daher nur wenige brauchbare Aufnahmen habe machen können.

In dem beständigen Regen blieben uns auch Fieberanfälle nicht erspart. Ich selbst habe fünf Tage lang unter solchen zu leiden gehabt.

In der Erwartung, dass sich in der unbewohnten Steppe reichliche Gelegenheit zur Jagd bieten würde, hatten wir ferner versäumt, uns in ausreichender Weise mit Schlachtvieh und Fleischkonserven zu versehen. Als wir dann thatsächlich auf der ganzen Reise nicht ein einziges Stück Wild zur Strecke brachten, kam zu den übrigen Beschwerden die Nothwendigkeit, mehr als zwei Wochen lang frisches Fleisch entbehren und nur von geräucherter Wurst und Cornedbeef leben zu müssen, hinzu.

Schlimmer noch als wir Europäer, die wir immerhin keinen Hunger litten und des Nachts den Schutz unserer wasserdichten Zelte genossen, waren die Träger daran. Der Marsch über den aufgeweichten und schlüpfrigen Boden strengte die grossentheils schwächlichen Leute übermässig an, so dass sie Abends die Mühe scheuten, sich Grasdächer zu bauen und dann auch in der Nachtruhe vielfach noch durch Regen gestört wurden. Dazu kam, dass durch Diebstahl eine Anzahl von Reislasten verloren ging, und die Tagesrationen infolgedessen in der zweiten Hälfte des Marsches auf das Knappste bemessen werden mussten. Die Ueberanstrengung und die mangelhafte Ernährung wirkten zusammen, um den Gesundheitszustand der Leute ungünstig zu beeinflussen. Es stellten sich viele und zum Theil schwere Erkrankungen ein, und je länger der Marsch dauerte, um so häufiger kamen schliesslich auch Todesfälle vor.

Die Aufrechterhaltung der Ordnung in der Karawane und die Sicherung eines regelmässigen Fortganges derselben waren unter solchen Umständen schwierige Aufgaben. Wenn ich selbst auch viel weniger als v. Eltz mit diesen Dingen zu thun gehabt habe, sind sie doch nicht ohne Rückwirkung auf die Ergebnisse meiner Arbeiten geblieben. Sicherlich hätte ich in vielen Fällen mehr leisten können, wenn ich in der Lage gewesen wäre, meinen Aufenthalt und die Tagesziele des Marsches unabhängig von der Fortbewegung der schwerfälligen Karawane jederzeit frei zu bestimmen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Am 9. Februar wurde das stark besiedelte Gebiet des Ssongea, des am weitesten östlich wohnenden Wangoni-Häuptlings, erreicht. Zwei Tage später traf die Karawane in Mangua, dem Wohnsitze des vom Gouverneur Frh. v. Scheele zum Akiden im Wangoni-Lande bestellten Arabers Raschid bin Massud, ein. Hier wurde der Marsch auf drei Tage unterbrochen. v. Eltz benutzte die Zeit zu Verhandlungen mit den Wangoni, deren Hauptergebniss die Einsetzung eines neuen Oberhäuptlings, des Mlamilo, an Stelle des vor mehreren Jahren verstorbenen Mharuli war.

Mit frischen Kräften ging es danach am 14. Februar dem Nyassa zu, der in fünf Tagemärschen am 18. Februar bei Ngoma am Südufer der Ruhuhu-Mündung erreicht wurde.

Hier erwartete uns der Gouvernements-Dampfer »Hermann von Wissmann«, der uns am 20. Februar in siebenstündiger Fahrt nach Langenburg brachte.

Von Massassi bis Mangua war der von der Karawane eingeschlagene Weg derselbe, den G. Lieder im Anfange des Jahres 1894 auf dem Marsche von der Mbamba-Bay am Nyassa nach Kiswere südlich von Kilwa benutzt hatte. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse der Reise Lieder's ist nach seinen Tagebuch-Notizen in v. Danckelman's Mittheilungen 1897, S. 95 ff. veröffentlicht worden. Die Darstellung enthält wenig geologisches, dafür aber ein um so reicheres ethnographisches Material und ergänzt dadurch in willkommener Weise die vorliegenden Mittheilungen, in denen das Gebiet der Ethnographie ganz gemieden worden ist.

C. Ergebnisse der Reise.

I. Lindi und Umgebung.

1. Oberflächengestaltung und Geologie. Lindi theilt mit den übrigen Hafenplätzen des südlichen Deutsch-Ostafrikas den landschaftlichen Vorzug vor den im Norden gelegenen Küstenorten, dass hier ein bis zu mehreren hundert Metern Seehöhe aufragendes Hügelland bis dicht an die Küste herantritt.

Das Hügelland wird gerade bei Lindi durch eine tiefe und breite Thalsenke unterbrochen, die sich von der geräumigen »Lindi-Bucht«, als ihrer äussersten Ausmündung, in südwestlicher Richtung in das Land hineinzieht.

Indem das Seewasser von der Sohle dieser Thalsenke auf mehr als 20 km Länge Besitz ergriffen hat, wird ein tief in das Land hineinreichender Meeresarm, der »Lindi-Kriek«, gebildet, der bei der ansehnlichen Mittelbreite von fast 1000 m, die er bis 7 km oberhalb der Stadt Lindi besitzt, ganz das Aussehen der Mündung eines grossen Stromes hat. In Wirklichkeit mangelt ihm ein grösserer, insbesondere ein schiffbarer Zufluss, und nimmt er nur einige wenig bedeutende Zuflüsse auf, unter denen der aus der Gegend von Massassi kommende Lukuledi der wichtigste ist.

Einen guten Ueberblick über die Formen des Geländes in der näheren und weiteren Umgebung der Stadt gewinnt man von dem der Stadt gegenüber auf der Ostseite des Krieks in 125 m Seehöhe errichteten »Sanatorium«, einem bescheidenen, einstöckigen Gebäude, das von Erholungsbedürftigen aus Lindi hin und wieder aufgesucht wird. Das Landschaftsbild Nr. 1, Tafel VII, ist von diesem Punkte aus gezeichnet. Von einem etwas tiefer gelegenen Standort ist die hier beigeheftete Photographie (Tafel I) aufgenommen worden. Beide Bilder sollen den nachfolgenden Mittheilungen zu Grunde gelegt werden.

Dicht hinter der Stadt erblickt man zunächst einen licht bewaldeten Hügelzug, dessen sanft gerundete Formen vermuthen lassen, dass er aus leicht angreifbaren Schichten besteht. In der That sind es dunkle thonige und zum Theil

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Blick auf das Südende des Lindi-Krieks von einem Standorte unterhalb des Lindi-Sanatoriums.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Blick auf das Südende des Lindi-Krieks von einem Standorte unterhalb des Lindi-Sanatoriums.

TAFEL I.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

mergelige Schichten, die den Boden bilden, und die zwar zahlreiche Bänke von unreinem Kalkstein eingelagert enthalten, alle aber von so geringer Mächtigkeit, dass sie dem Boden keine erhöhte Widerstandskraft gegen die Zerstörung durch das fliessende Wasser zu verleihen vermögen. Nur am Fusse des Hügelzuges nahe bei der Stadt gewinnen die Kalklagen stellenweise das Uebergewicht über die thonigen Schichten und haben hier daher zur Herausbildung niedriger Vorhügel Anlass gegeben. Die Lagerung ist horizontal, soweit sich das aus den mangelhaften Aufschlüssen des im Regen leicht erweichenden Bodens erkennen lässt.

Während die Kalke an der Basis des Hügelzuges zahllose Nummuliten einschliessen und sich durch gewisse darunter vertretene Arten nach W. Wolff als eocän charakterisiren, haben in den den Hügelzug selbst bildenden Schichten keine Fossilien aufgefunden werden können. Die Aehnlichkeit der Schichten mit denjenigen einiger nahegelegener, gleich noch zu erwähnender Erhebungen, welche in ihren höheren Theilen jungtertiäre Fossilien enthalten, begründet aber die Vermuthung, dass der hinter Lindi gelegene Hügelzug in seiner oberen Partie ebenfalls jungtertiäres Alter besitzt. Die Feststellung der Grenze zwischen den eocänen und den jungtertiären Schichten muss der Zukunft überlassen bleiben. Ebenso werden über die Frage, ob die jungen Schichten gleichförmig oder ungleichförmig auf den älteren lagern, noch künftige Untersuchungen zu entscheiden haben.

Hinter dem Hügelzuge erscheinen da, wo der Blick in grössere Ferne dringen kann, d. i. westlich von Lindi, plateauförmige Erhebungen von verschiedener Höhe, deren Randabfälle bei günstiger Beleuchtung in lebhaftem Roth erglänzen. Ueber das Alter der diese Plateaus zusammensetzenden Schichten hat zwar bei den im Januar 1896 ausgeführten Ausflügen nichts ermittelt werden können. Die im folgenden Jahre durch das Hinterland von Lindi, Kilwa und Mikindani unternommenen Reisen haben die Schichten aber näher kennen gelehrt und haben ergeben, dass zwei geologisch von einander zu unterscheidende Plateaubildungen vorliegen, eine ältere höhere, deren Schichten der oberen Kreide angehören, und eine jüngere, jenen als Vorstufe vorgelagerte, welche, da sie an einigen Stellen deutlich über die fossilführenden jungtertiären Schichten übergreift, dem obersten Tertiär, wenn nicht dem Quartär zuzurechnen ist. Die älteren Schichten habe ich als »Makonde-Schichten«, die jüngeren als »Mikindani-Schichten« bezeichnet, nach ihrer typischen Entwickelung einerseits auf dem Makonde-Plateau, andererseits in der Umgebung der Stadt Mikindani. Während die Schichten der ersteren Art aus sandigen Letten, Schieferthonen und Sandsteinen, untergeordnet auch aus sandigen Kalksteinen bestehen, setzen sich die der letzteren Art aus sandigen Lehmen und lehmigen Sanden, an der Basis auch aus Kies- und Geröllelagen, also durchweg aus lockeren Bodenarten, zusammen. In den Geröllelagen kommen Gesteine, die aus den Makonde-Schichten stammen, vor. Wenn die Unterscheidung der beiden Schichten-Komplexe im Grossen auch nicht gerade schwierig ist, finden im Einzelnen doch leicht Verwechselungen statt. Neben der Aehnlichkeit, welche die Verwitterungsböden der beiden Formationen vielfach besitzen, trägt hieran namentlich der Umstand Schuld, dass die beiden verschiedenaltrigen Schichtenreihen gleichmässig durch das Vorherrschen einer lebhaft röthlichen Färbung ausgezeichnet sind.

Die Plateaulandschaft weist südwestlich vom Standorte eine Lücke auf, die dem Zuge des Lukuledi-Thales, als der oberen Hauptfortsetzung der Thalsenke des Lindi-Krieks, entspricht. Links von der Lücke dehnt sich das Makonde-Plateau weit nach Süden aus. Rechts ist das Plateau-Gebiet gelegen, das unter dem Namen Muera zusammengefasst zu werden pflegt, und dessen hier sichtbarer Antheil den Namen Rondo führt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Vor dem Makonde-Plateau sind auf unseren Bildern zur Linken zwei einander ähnliche bewaldete Kuppen, die für den Seefahrer als Landmarken von Wichtigkeit sind und auf den Seekarten die Namen Mlima Atu (212 m) und Mlima Nuni (218 m) tragen, sichtbar. Die mir von zuverlässigen Leuten genannten Namen waren Nundi für die rechts und Nyanda für die links gelegene Kuppe, während mit Hatu eine dritte, noch weiter links erscheinende Anhöhe bezeichnet wurde.

Eine Besteigung des 212 m hohen Nundi-Berges ergab, dass derselbe aus ähnlichen Schichten wie der Hügelzug westlich von Lindi bestand. In zweidrittel der Bergeshöhe wurde eine versteinerungsführende Kalkbank angetroffen, deren Fossilien nach W. Wolff jungtertiäres Alter besitzen. Auf der obersten Kuppe des Berges fand sich ferner ein flachgelagerter dickbankiger, fester, schrattenförmig zerfressener Kalk, der in einzelnen Stücken Foraminiferen einschloss. Auch diese Foraminiferen sind von W. Wolff als »wahrscheinlich jungtertiär« bezeichnet worden.

Die Erhebung des Standortes, von welcher auf dem Landschaftsbilde nur ein Vorsprung sichtbar ist, stellt sich, von Lindi aus betrachtet, als bewaldetes Plateau dar, das von dem Nundi und Nyanda durch eine leichte Thalfurche getrennt ist und sich nordwärts, gegen die Lindi-Bucht, allmählich von 200 auf 100 m Seehöhe absenkt. Der Plateaucharakter wird dadurch bedingt, dass auf der Höhe der Erhebung eine 15 bis 20 m mächtige Folge von dicken Bänken eines hellgrauen, spröden, massigen Kalkes lagert, der am Plateaurande in steilen Wänden abbricht. Der Kalk gleicht dem auf dem Gipfel des Nundi anstehenden dermaassen, dass ich an der Identität beider nicht zweifeln möchte. Er zeigt die Schrattenbildung in noch weit stärkerem Maasse als der Kalk vom Nundi-Berge. Eine Wanderung längs des Plateaurandes ist daher recht beschwerlich und für das Schuhwerk verderblich. An manchen der Klüfte, an denen der Kalk bei seiner spröden Natur reich ist, haben sich durch Auswaschung geräumige Höhlen gebildet. Besonders ausgedehnte Höhlen sind 3 bis 4 km südlich vom Sanatorium, nahe dem Plateaurande, vorhanden. Durch Einsturz eines Theiles der Hohlräume haben sich hier dolinenartige Vertiefungen mit bis zu 12 m hohen senkrechten Wänden und einer Weite bis zu 20 m gebildet. Diese Vertiefungen scheinen es gewesen zu sein, die den Verfasser einer in der deutschen Kolonial-Zeitung, Jahrgang 1895, S. 371, enthaltenen Mittheilung zu der Annahme verführt haben, dass in der Umgebung Lindis vulkanische Krater vorhanden seien.

Die Unterlage des Kalkes ist in Folge starker Ueberschotterung des Hanges mit abgestürzten Kalkmassen schlecht erschlossen. Immerhin reichen die vorhandenen Aufschlüsse aus, um zu zeigen, dass der Aufbau der Erhebung demjenigen des Nundi-Berges entspricht. Die am Nundi in zweidrittel der Höhe beobachtete pretrefaktenführende Zone kehrt in ähnlicher Höhe hier wieder. Nahe unter dem massigen Kalk findet sich ferner in braunem mergeligem Lehmboden eine an Echiniden reiche Fauna, die W. Wolff ebenfalls als jungtertiär bestimmt hat.

Die oben erwähnten »Mikindani-Schichten« sind in der näheren Umgebung Lindis nur in geringen Resten erhalten. An dem sanften Anstiege zu dem über der Stadt Lindi und der Lindibucht sich erhebenden Hügelzuge tritt in 80 bis 100 m Seehöhe, aufgelagert auf den schweren Thonboden tertiären Alters, hier und da ein Streifen lichtröthlichbraunen, schwach lehmigen Sandes auf, der muthmaasslich den Mikindani-Schichten angehört. Auch auf der Höhe südlich vom Sanatorium findet sich über und zwischen dem Schrattenkalk in weiter Verbreitung ein röthlichbrauner, sandiger Lehm, den ich den Mikindani-Schichten zurechnen möchte. Als Ueberrest von der Auflösung eines Theiles des Kalkes

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kann dieser Lehm nicht wohl betrachtet werden, da der Kalk dafür zu rein und die Menge des Lehms zu gross ist.

Während im Bereiche des lehmigen Sandbodens nordwestlich von Lindi mehrere Siedelungen mit gut aussehenden Schamben vorhanden sind, ist der schwere thonige Boden in der näheren Umgebung Lindis fast durchweg unbebaut und verräth auch durch den dürftigen Charakter des ihn bekleidenden lichten Laub- und Buschwaldes, dass seine Fruchtbarkeit gering ist. Wir werden auf den späteren Reisen sehen, dass der Boden diese geringwerthige Beschaffenheit durchaus nicht allgemein besitzt.

2. Strandterrassen. Eine bemerkenswerthe Erscheinung in der Umrandung der Lindi-Bucht ist die Ausbildung ebener Strandterrassen von verschiedener Höhe. Eine solche Terrasse von etwa 40 m Seehöhe lässt sich der Stadt Lindi gegenüber, unterhalb der Fundstellen der jungtertiären Fossilien, wahrnehmen. Sie ist durch fruchtbaren, humusreichen Boden, welcher zahlreiche Kokospalmen, Mango- und Orangenbäume und allerhand Feldfrüchte von kräftigem Aussehen trägt, ausgezeichnet. Oberhalb von Ras Rungh wurden rezente Meereskonchylien in so weiter Verbreitung und in so grossem Artenreichthum auf ihr gefunden, dass die Annahme, diese Konchylien könnten durch Menschenhand hierher gelangt sein und sogenannte »Küchenreste« darstellen, ausgeschlossen erscheint.

Eine andere, tieferliegende Terrasse, deren Höhe von 8 bis auf etwa 20 m ansteigt, besitzt auf der Westseite der Lindi-Bucht ziemlich weite Verbreitung. Sie besteht dem Strande zunächst theils aus rezenten, wohl erhaltenen Korallen theils aus Sanden, in denen zerriebene Fossilfragmente mehr oder weniger reichlich enthalten sind. Auch hier finden sich zahlreiche rezente Meereskonchylien sowohl an der Oberfläche liegend als im Boden steckend. Die gute Erhaltung der Terrassenform lässt darauf schliessen, dass der Rückgang des Meeres von der Höhe dieser Terrasse erst in geologisch sehr junger Zeit stattgefunden hat.

Noch tiefer, in der heutigen Strandzone, kommen vielfach, z. B. unter Ras Rungh und südlich von Ras Bura, graubraune Sandsteine von grobem Korn und mit kalkigem Bindemittel, die eine von den Wellen stark zerfurchte Oberfläche aufweisen und in grossen Platten in den Meeressand eingebettet liegen, vor. Ich halte diese Gesteine für eine moderne Bildung, die an die Austrittsstellen des Grundwassers gebunden ist und dadurch entsteht, dass das Grundwasser zur Ebbezeit Sinterkalk ausscheidet, der den Meeressand verkittet. Die eben gebideten Gesteine werden von der Brandung vielfach gleich wieder zerstört, bei Fortdauer der gleichen Bedingungen aber auch fortgesetzt von Neuem gebildet werden.

Die Arbeit der Brandung ist in der Lindi-Bucht an manchen Stellen sehr beträchtlich. Auf langen Strecken bespülen die Brandungswellen schon bei gewöhnlicher Fluthhöhe mehr als 10 m hohe senkrechte Wände, die meist aus den vorhin erwähnten rezenten Korallen und Sanden bestehen. Bei Besprechung der im Jahre 1897 im Küstenbereiche ausgeführten Reisen wird noch oft Gelegenheit sein, auf das auffallend starke Maass von Abrasionsarbeit, das von dem Meere heute an der ganzen ostafrikanischen Küste verrichtet wird, hinzuweisen. Es wird dann auch zu erörtern sein, inwiefern sich daraus auf ein gegenwärtiges Vorschreiten des Meereswasserstandes gegen das Land, also auf eine jetzt stattfindende positive Strandverschiebung, nach dem unlängst beendeten Voraufgehen einer negativen schliessen lässt. Im Zusammenhange damit wird auf die geologische Bedeutung der wie bei Lindi so an zahlreichen anderen Stellen der ostafrikanischen Küste tief in das Festland eingreifenden Krieks einzugehen und die Meinung zu begründen sein, wie auch das Vor-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

handensein dieser Krieks auf eine moderne Ingression des Meeres in das von den Landgewässern zerfurchte Festland hinweist.

3. Breite des Lindithales. Ein Umstand, der an der Thalsenke des Lindi-Krieks neben ihrer weit hinaufgehenden Füllung mit Seewasser besonders auffällt, ist ihre grosse Breite. Will man sich die Thalsenke gleich anderen Thälern durch die Erosion des fliessenden Wassers entstanden denken — und ich sehe keine andere Möglichkeit der Erklärung, da auf das Vorhandensein eines tektonischen Einbruchs nichts hinweist, eine Ausfurchung der Senke von Seiten des Meeres undenkbar erscheint, und nach der Gestaltung des Hinterlandes auch nicht anzunehmen ist, dass hier ehemals ein grosser Strom seine Ausmündung gehabt haben könnte — so wird für die Erklärung der Thalbreite nur die Annahme übrig bleiben, dass die Thalsohle vor Zeiten erheblich tiefer gelegen hat als heute. Es kann sich dabei nach der vorhandenen Thalbreite sehr wohl um einen Höhenunterschied von 40 bis 60 m gehandelt haben. Die Zeit, in welcher der Seespiegel um so viel tiefer gelegen hat, muss jedenfalls nach Ablagerung der Mikindani-Schichten angenommen werden, da die Thalsenke durch diese in der Nähe der Lindibucht bis zu mehreren hundert Metern Seehöhe hinaufreichenden Schichten sonst nothwendig wieder ausgefüllt sein würde.

4. Verbreitung der Mangroven. Unsere Bilder geben einen klaren Ueberblick über die Vegetationsverhältnisse, welche innerhalb des Lindi-Krieks in dem vom Gezeitenwechsel beeinflussten Landstreifen herrschen.

Unterhalb des Buschlandes, das bis zum Niveau der höchsten Springfluth hinabreicht, bemerken wir zunächst einen vegetationslosen Sand- oder Schlickstreifen, an den sich seewärts ein aus Mangroven bestehender Wald- oder Buschgürtel anschliesst. Der vegetationslose Streifen und der Mangrovengürtel sind beide um so breiter, je sanfter das Land zum Kriek abfällt.

Wären die Bilder statt bei mittlerem Wasserstande bei Ebbe oder gar bei Springebbe aufgenommen, so würde sich unter dem Mangrovengürtel noch ein dritter Streifen, der gleich dem ersten von Pflanzenwuchs frei ist, abzeichnen.

In dem obersten, von den Niveaus der Springfluth und der gewöhnlichen Fluth begrenzten Streifen vermag sich pflanzliches Leben aus dem Grunde nicht zu entwickeln, weil der Boden hier von einer Springfluth zur anderen im Sonnenbrande völlig austrocknet, und der Salzgehalt des den Boden durchtränkenden Seewassers dann in fester Form ausgeschieden wird. In dem untersten Streifen ist die Zeit der Trockenlegung für das Gedeihen der der Luft bedürftigen Mangroven umgekehrt zu kurz. Die Mangroven müssten hier einen all zu hohen Unterbau entwickeln, um während der Fluthzeit nicht völlig unter Wasser gesetzt zu werden und zu ertrinken.

Die Grenze des Mangrovengürtels verläuft auf der Wasserseite viel glatter als auf der Landseite. Dies hängt jedenfalls mit der ausgleichenden Wirkung der durch Wind und Gezeitenwechsel hervorgerufenen Wasserbewegung zusammen.

Die Breite des Mangrovengürtels ist an anderen, durch sanftere Bodenneigung ausgezeichneten Stellen der ostafrikanischen Küste ungleich grösser als im Lindi-Kriek, am grössten in dem ebenen Deltagebiete des Rufiyi. Neben der Neigung des Bodens ist die Höhe des Fluthwechsels für die Breite des Mangrovengürtels bestimmend. Nach dem »Segel-Handbuch für die Küste von Deutsch-Ostafrika und die Insel Zanzibar« (Berlin 1895) steigt die Springfluth an der ostafrikanischen Küste durchschnittlich um 3,5 bis 4, die Nipfluth um 2,5 m über mittleres Spring-Niedrigwasser an.

Die Mangroven gedeihen sowohl in reinem See- als auch in Brackwasser, dagegen nicht in Süsswasser. Sie sind daher sowohl an den Flussmündungen, als auch an mündungsfreien Küstenstrecken zu finden. Der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

mehr oder weniger hohe Salzgehalt des Wassers scheint nur auf die Verbreitung der verschiedenen Mangroven-Arten von Einfluss zu sein.

5. Trinkwasser-Versorgung der Stadt Lindi. Bezüglich des Trinkwassers ist Lindi, da das hinter der Stadt gelegene Hügelland zu undurchlässig ist, um ständig fliessende Quellen zu speisen, in der Trockenzeit auf das Wasser von Brunnen angewiesen, die in der untersten, vorwiegend aus lehmigen und kalkhaltigen Sanden bestehenden Strandterrasse angelegt sind, und die (wie dies in Küstengebieten die Regel bildet) schon in geringer Entfernung vom Strande geniessbares, wenn auch zuweilen leicht brackiges Wasser liefern. Der Gouvernements-Apotheker Giemsa hat von zwei Brunnenwässern aus Lindi Analysen angefertigt, deren Ergebnisse nach dem Deutschen Kolonialblatt 1898, S. 381, im Folgenden mitgetheilt werden (die Zahlen bedeuten Theile auf 100000 Theile Wasser):

Lage des Brunnens	Rückstd. bei 120° getrocknet	Oxydirbarkeit K Mn O_4 — Verbrauch	Chlor	Schwefelsäure (S O_3)	Kalk (Ca O)	Magnesia (Mg O)	Ammoniak	Salpetrige Säure (N_2 O_3)	Salpetersäure (N_2 O_5)	Eisenoxyd u. Thonerde	Gesmt.-härte in deutsch. Graden
1. Offener Schöpfbrunnen im Garten d. Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft	186,00	0,81	20,62	12,10	13,48	7,10	—	—	Spuren	0,20	20,00
2. Offener Schöpfbrunnen im neuen Gouvernements-Garten	226,00	0,67	42,30	23,90	49,00	8,87	—	0,19	0,72	0,61	58,20

Das erste Wasser hat eine allen berechtigten Anforderungen genügende chemische Zusammensetzung. Die Rückstandsziffer stimmt nicht zu den sonstigen Ergebnissen. Vielleicht liegt hier ein Druckfehler vor, und soll sie 86,00 statt 186,00 heissen.

Das Wasser unter 2 ist sehr viel schlechter als das erste. Gesundheitlich erregt sein Gehalt an salpetriger Säure Bedenken. Die übergrosse Härte beeinträchtigt die Verwendbarkeit zu Koch- und Waschzwecken. Ohne nähere Kenntniss der örtlichen Verhältnisse lässt sich indessen kein abschliessendes Urtheil über den Werth oder Unwerth des Brunnens abgeben.

Auf der Ostseite des Lindi-Krieks herrschen etwas andere Grundwasserverhältnisse als auf der Stadtseite. Der zerklüftete Kalk, welcher hier die Höhe der Erhebung bedeckt, vermag in der Regenzeit gewisse Wassermengen aufzunehmen, die dann allmählich in ausdauernden Quellen abfliessen. Eine der vorhandenen Quellen wird zur Speisung des unter dem Sanatorium nahe dem Strande erbauten geräumigen Schwimmbassins benutzt.

II. Marsch von Lindi bis Tshikukwe. 13. bis 20. Januar.

1. Oberflächengestaltung. Der Weg überschreitet zunächst den im Westen von Lindi gelegenen Hügelrücken in 175 m Seehöhe und wendet sich dann, nachdem bei Nguru-mahamba, an einem Seitenarme des Lindi-Krieks, noch einmal das von der Springfluth überspülte Niveau berührt worden ist, der vom Makonde- und Muera-Plateau eingeschlossenen breiten Thalsenke des Lukuledi zu, der er bis Tshikukwe folgt.

Die Bodengestaltung ändert sich mit der Annäherung an die Lukuledi-Senke in auffälliger Weise. Während das den Lindi-Kriek umgebende Hügelland vorzugsweise gerundete Formen aufweist, herrscht in der Lukuledi-Senke die Terrassenform vor. Die den Fluss begleitenden Terrassen werden von

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Plateau-Vorstufen überhöht, gegen welche die Hauptplateaumassen, soweit sich hat erkennen lassen, wieder scharf abgesetzt sind.

Infolge der starken, die Uebersicht hindernden Bewachsung des Geländes hat die Festlegung der Ränder der Vor- und Hauptplateaus nur in unvollkommener Weise geschehen können.

Die ursprünglich zusammenhängenden Terrassen- und Vorstufen-Flächen sind jetzt durch Bachthäler mannigfach zerschnitten. Das Gelände hat dadurch stellenweise einen unregelmässig hügeligen Charakter gewonnen. Die grösste Mannigfaltigkeit in der Abstufung herrscht nahe der Ausmündung der Thalsenke. Gegen Südwesten tritt mit dem allmählichen Anstiege der Senke auf 150 bis 300 m Seehöhe eine Vereinfachung der Geländeformen ein.

Im Einzelnen ist über die Oberflächengestaltung Folgendes zu beobachten gewesen:

In den Gemarkungen Madyani und Ruaha ist eine Terrasse von 60 bis 70 m Seehöhe verbreitet. Zwischen Ruaha und Ningedi wird ein bis zu 220 m aufsteigendes Hügelland überschritten, das aus der Zerstörung einer nahe nördlich vom Wege noch erhaltenen, mindestens 300 m hohen Plateau-Vorstufe hervorgegangen ist.

Bei Ningedi breitet sich zu den Seiten des Lukuledi eine weithin verfolgbare, 120 bis 130 m über dem Meere gelegene, ganz ebene Terrasse aus, in welche der Fluss seine heutige Thalsohle 15 bis 20 m tief eingegraben hat. Während die heutige Thalsohle nur wenige hundert Meter Breite besitzt, hat die Terrasse von Thalrand zu Thalrand 3 bis 5 km Breite.

Auf dem Marsche von Ningedi bis zum Lager bei Hatia wird nach Ueberschreitung einer nur noch in geringen Resten erhaltenen, 180 m hohen Plateau-Vorstufe der Lukuledi in 120 m Seehöhe passirt und der Marsch dann auf der Südseite des Flusses in flachem, allmählich bis auf 200 m ansteigendem Gelände, das von zahlreichen, 5 bis 15 m tief eingeschnittenen, vom Makonde-Plateau kommenden Bachläufen zerfurcht wird, fortgesetzt. Der Lukuledi hat an der Uebergangsstelle 5 m Breite und 0,4 m Tiefe und fliesst träge. Nach dem Vorhandensein mehrerer Altarme scheint er den Lauf leicht zu verlegen. Die Thalsohle ist mehrere Kilometer breit und stellenweise versumpft.

Der weitere Marsch bis Tshikukwe führt unter allmählicher Vergrösserung des Abstandes vom Lukuledi fortgesetzt durch ganz flaches Gelände, das wiederum von einer Anzahl von Bachläufen durchschnitten wird. Auf langen Strecken ist der Boden hier so eben wie ein Tisch. Bis Nangowo hält er sich zwischen 200 und 220 m Seehöhe. Dann steigt er verhältnissmässig schnell auf 280 m an, um sich bis Tshikukwe schliesslich noch ganz allmählich bis auf 315 m zu heben.

Zwischen Hatia und Nangowo ragt über die sonst ebene Oberfläche eine grössere Zahl von Gneissfelsen 10 bis 30 m hoch empor. Die Felsen bilden die ersten unbedeutenden Vorläufer der »Inselberge«, die wir auf dem Marsche jenseits Tshikukwe noch in grosser Zahl und zum Theil von gewaltiger Höhe kennen lernen werden.

2. Geologie. Der Hügelrücken westlich von Lindi setzt sich, wie wir oben (S. 16) gesehen haben, aus Thonen mit Kalklagen von theils alt-, theils jungtertiärem Alter zusammen. Gleichartige Schichten treten im Westen des Hügelrückens bis zum Ngongo-Bache noch wiederholt zu Tage.

Die Aenderung des Geländecharakters, die sich danach einstellt, hat ihre Ursache in einer gleichzeitigen Aenderung der geologischen Verhältnisse.

Vom Ngongo-Bache bis Tshikukwe fehlen am Wege — mit alleiniger Ausnahme der zwischen Hatia und Nangowo durchragenden Gneissfelsen — alle anstehenden festen Gesteine. Das Gelände besteht nur aus lockeren Bodenarten, aus mehr oder weniger lehmigen Sanden und sandigen Lehmen, denen sich nach Ueberschreitung des Lukuledi noch mächtige Geröllelagen hinzugesellen. Ich schliesse aus dem Fehlen aller festen Gesteinslagen nach den im Jahre 1897 gesammelten Erfahrungen, dass der Weg nur über junge Bildungen, vom Alter der »Mikindani-Schichten« aufwärts, hinführt, und dass sich die der oberen Kreide angehörigen »Makonde-Schichten«, aus denen das Makonde- und das Muera-Plateau ihrer Hauptmasse nach bestehen, nur abseits vom Wege erhalten finden.

Als den »Mikindani-Schichten« angehörig, sehe ich die in den Plateau-Vorstufen und dem aus ihrer Zerstörung hervorgegangenen Hügelgelände anstehenden Schichten, welche durchweg aus röthlich gefärbten lehmigen Sanden bestehen, an.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Jüngerer Entstehung müssen die die Flussterrassen bildenden, meist ziemlich lehmarmen, lichtgelblichgrau bis lichtgraubraun gefärbten Sande sein.

Die Geröllemassen, welche bei Hatia und Nangowo unter Sanden der letzteren Art lagern, möchte ich noch zu den Mikindani-Schichten rechnen, da ich an deren Basis auch anderwärts häufig gleichartige Geröllelagen beobachtet habe. Die durchweg wohlgerundeten Gerölle bestehen je weiter nach Westen um so mehr aus Quarzen und anderen Gesteinen archäischen Ursprungs. Bei Hatia überwiegen dagegen feste spröde Sandsteine, die auf dem Bruch »wie gefrittet« aussehen. Wir werden diesen eigenartigen Gesteinen, die ich nach ihrem Vorkommen bei der Missionsstation Newala als »Newala-Sandsteine« bezeichnet habe, auf den späteren Reisen durch das Küstenhinterland noch oft wieder begegnen. Sie bilden einen leitenden Horizont in der oberen Partie der Makonde-Schichten, der eine ausserordentlich weitgehende Verbreitung besitzt.

Bevor die Mikindani-Schichten im Zuge der heutigen Lukuledi-Senke haben abgelagert werden können, muss eine entsprechend umfangreiche Zerstörung der Makonde-Schichten, die ursprünglich zweifellos von Plateau zu Plateau gleichmässig verbreitet gewesen sind, stattgefunden haben. Ob diese Zerstörung lediglich auf Rechnung der Erosion zu setzen ist, oder ob dabei, nach der Breite der Thalsenke zu urtheilen, auch Meeresabrasion und vielleicht Ausfurchung durch Meeresströmung im Spiele gewesen ist, will ich dahingestellt lassen. Als ein Erzeugniss aus der Zeit der heftigsten Zerstörung werden die bei Hatia und Nangowo lagernden Geröllemassen anzusehen sein.

Nach Ablagerung der Mikindani-Schichten sind die zerstörenden Kräfte ersichtlich abermals in weitgehendem Maasse an der Arbeit gewesen. In den Lücken, welche dabei in den Zusammenhang der Mikindani-Schichten gerissen wurden, sind die terrassenbildenden Sande in verschiedenen Höhenlagen zur Ablagerung gekommen. Die Frage, inwieweit es sich bei den Terrassen um reine Fluss- oder z. Th. um Meeresbildungen handelt, bedarf noch der Klärung.

Das Zutagetreten von Gneissfelsen in der Sohle der Thalsenke bei Hatia in 200 bis 220 m Seehöhe beweist, dass dort für eine Unterlagerung der Mikindani-Schichten durch ältere Sedimente, wie sie im Küstengebiete Ostafrikas sonst vorkommen, etwa aus der Zeit des Jura oder der Karooformation, kein Raum vorhanden ist. Ein Gleiches scheint für das Thalgebiet bei Mtua, nur 32 km südwestlich von Lindi, zuzutreffen, wenn eine Mittheilung G. Lieders in v. Danckelman's Mittheilungen 1897 S. 128 richtig ist, wonach »im Liegenden des Makonde-Plateaus in der Gegend von Mtua am Ukuledi« ein graphitführender Gneiss, den die Eingeborenen gewinnen und zum Schwärzen der Thongefässe benutzen, vorkommen soll. Ich selbst habe den Gneiss bei Mtua nicht gesehen. Mein Weg hat hier aber auch nur auf der linken Seite des Lukuledi entlang geführt, während nach Lieders Mittheilung (»im Liegenden des Makonde-Plateaus«) zu vermuthen ist, dass der Gneiss auf der rechten Seite des Flusses zu Tage tritt.

Die Beschaffenheit des bei Hatia vorkommenden Gneisses ergiebt sich aus den Bemerkungen Kühn's zu den Gesteinsproben No. 3 bis 5 in dem unten folgenden Verzeichnisse.

Zur Veranschaulichung der im nächsten Hinterlande Lindis herrschenden Lagerungsverhältnisse soll das nachstehende, in schematischer Form gezeichnete Profil dienen.

a bezeichnet darin den archäischen Untergrund, *b* die der oberen Kreide angehörigen Makonde-Schichten, *c* die theils eocänen theils jungtertiären, fossilführenden Bildungen, *d* die Mikindani-Schichten, *e* die jungen Terrassenbildungen in den Thalsenken und am Strande. Wenn die Makonde-Schichten in unmittelbarer Auflagerung auf den archäischen Untergrund gezeichnet sind, so

ist das der Einfachheit halber geschehen. Thatsächlich transgrediren diese Schichten zwar im Inneren unmittelbar über Gneiss, lagern in Küstennähe aber meist über jurassischen oder unterkretazeischen Bildungen.

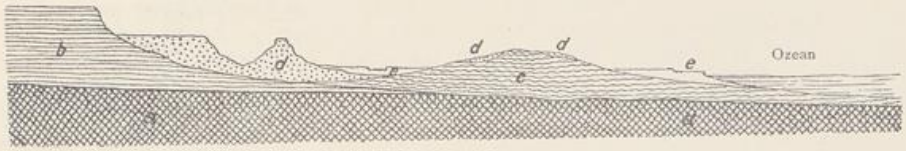


Abb. 1. Ideal-Profil der Küstenlandschaft bei Lindi.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 13. 1. 96, 10^{36}. *Anstehend auf dem Kamme des tertiären Höhenrückens westl. von Lindi.* Hellbräunlicher, fester, sandiger Kalkstein, Lagen bildend in dunklem Thon.
2. 17. 1. 96, 12^{53} *Geröllhügel 4 km östl. vom Lager Kwa-Kapunde.* Die Gerölle bestehen aus einem hühnereigrossen, polysynthetischen, farblos durchsichtigen Quarz und bis faustgrossen Stücken jener eigenthümlichen, »wie gefrittet« aussehenden, quarzitischen Sandsteine, die bei Besprechung der im Jahre 1897 ausgeführten Reisen näher beschrieben sind (»Newala-Sandsteine«).
3. 19. 1. 96, 6^{48}. *Erstes Zutagetreten des krystallinischen Untergrundes in der Lukuledisenke, 2 km westl. vom Lager des 18/19.* I. *Loses Stück.* Fleischrother, ziemlich feinkörniger und dünnschiefriger Biotitgneiss von etwas zuckerkörniger Beschaffenheit.
4. 19. 1. 96, 6^{48}. *Wie vor., aber anstehend.* Körniger, grauer Biotitgneiss mit kleinen Granaten.
5. 19. 1. 96, $^{7h.}$ *Wie vor.* Desgl. von etwas lichterer Farbe, weil glimmerärmer, und etwas verwittert.
6. 19. 1. 96, 7^{10}. *Loses Stück, 3 km westl. vom Lager des 18/19.* I. Stark verwitterter Sandstein wie unter 2.
7. 19. 1. 96, 7^{15}. *Geröll, 3,5 km westl. vom Lager des 18/19.* I. Annähernd faustgrosses Stück farblos durchsichtigen, polysynthetischen Quarzes.
8. 19. 1. 96, 7^{46}. *Geröll, 5 km westl. vom Lager des 18/19.* I. Grober Pegmatit (Quarz, Orthoklas und Muskovit).
9. 19. 1. 96, 9^{30}. *Loses Stück, 0,5 km östl. vom Nangowo-Bache.* Grobkörniger poröser Quarzit, durch Eisenoxydhydrat z. Th. gelblich und röthlich gefärbt; die Hohlräume rühren anscheinend von ausgewitterten Gemengtheilen her.
10. 19. 1. 96, 9^{30}. *Wie vor.* Dünnschiefriger, etwas poröser, mittelkörniger Quarzit mit reichlichen Graphitschüppchen, auf den Schieferungsflächen mit Eisenoxydhydrat überzogen.
11. 19. 1. 96, 11^{56}. *Gerölle im ersten Wildbach 4,5 km westl. vom Nangowo-Bache.* Braunrother Sandstein von der Art der »Newalasandsteine«.
12. 19. 1. 96, 12^{47}. *Geröllhügel 3 km östl. vom Lager Mtschekenye.* Lichtröthlichgrauer, ziemlich grobkörniger »Newalasandstein«.
13. 19. 1. 96, 12^{47}. Typischer Repräsentant der »Newalasandsteine« von violettgrauer Farbe mit hellrostfarbigen Flecken und etwas porös.

3. Steppenkalk. Nahe beim Lagerplatze Tshikukwe wurde an einem flach geneigten, aus schwach lehmigen Terrassensanden bestehenden Hange zum ersten Male der in Ostafrika weit verbreitete und in den Reisebeschreibungen häufig erwähnte »Steppenkalk« beobachtet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Boden war mit zahlreichen, bis hühnereigrossen, unregelmässig rundlich geformten und zum Theil löcherig zerfressenen Brocken eines unreinen, zuweilen mit Sandpartien durchsetzten Kalkes überstreut. Die Brocken lagen nicht nur an der Oberfläche, sondern reichten auf einige Dezimeter (weiter wurde nicht nachgegraben) in den im Uebrigen sandigen Boden hinein.

Ich stelle mir die Entstehung dieses Kalkes so vor, dass nach langen ergiebigen Regen, besonders gegen Ende der Regenzeit, an Austrittsstellen des Grundwassers eine zunächst mehr oder weniger zusammenhängende Decke von Quellenkalk an der Oberfläche und nahe unter derselben gebildet wird, und dass diese Decke dann durch das von aussen aufs Neue eindringende Regenwasser zum Theil wieder gelöst und in Brocken, wie sie beschrieben wurden, zerlegt wird.

Die Bildung des Steppenkalks ist nur da möglich, wo der Boden einen gewissen Kalkgehalt besitzt. Dies ist in dem Gneissgebiete Ostafrikas aber oft genug der Fall, wie schon aus dem häufigen Vorkommen von Hornblende und Kalk-Eisen-Granat im Gneiss hervorgeht.

Nach der Art seiner Entstehung kann der Steppenkalk gleich den Kalksinter-Absätzen unserer heimischen Quellen immer nur örtliche Verbreitung besitzen und im Allgemeinen keine so weitreichenden Schichten bilden, dass diese auf einer geologischen Karte im Maassstabe von 1 : 500 000 zur Darstellung kommen könnten.

Der Kalk pflegt um so reiner zu sein, in je grösserer Mächtigkeit er auftritt. Die reineren Vorkommnisse werden in manchen Fällen auch zum Brennen behufs Mörtelgewinnung verwendet werden können. Bei der Mehrzahl der Vorkommnisse wird dies allerdings nicht möglich sein, da der Kalk zu sehr mit lehmigen und sandigen Bodenbestandtheilen durchsetzt ist.

4. **Wasserverhältnisse.** Da dem Marsche eine längere Trockenzeit vorhergegangen war — die Dauer derselben habe ich festzustellen versäumt — waren die meisten der überschrittenen Bäche ohne fliessendes Wasser. Als wasserführend sind in der Routenaufnahme angegeben: der bei Nguru-mahamba mündende Bach (Wassermenge nicht ermittelt), der Ruaha-Bach (Abflussmenge nach Schätzung 1 cbm in der Minute), der Ningedi-Bach (0,2 cbm in der Minute), der Lukuledi-Fluss (25 cbm in der Minute) und der Nangowo-Bach (1,5 cbm in der Minute).

In den Bachbetten, welche ohne fliessendes Wassers waren, fanden sich an günstig gelegenen Stellen mehrfach wenigstens Tümpel von stehendem Wasser vor.

Aus der Thatsache, dass die namentlich aufgeführten Wasserläufe trotz des Voraufgehens einer längeren Trockenzeit nicht unbeträchtliche Mengen von fliessendem Wasser führten, ist zu schliessen, dass die in den Zuflussgebieten der Bäche verbreiteten Schichten einen gewissen Grad von Wasserdurchlässigkeit und Wasseraufnahmefähigkeit besitzen müssen. In der That habe ich sowohl die Makonde- und Mikindani-Schichten, als auch die jüngeren Terrassen-Bildungen auf dieser und auf späteren Reisen vielerwärts leidlich wasserdurchlässig gefunden. Einen Gegensatz zu ihnen bilden im Allgemeinen die aus der Verwitterung des Gneisses hervorgehenden Rotherden, die infolge ihrer dichten lehmigen Beschaffenheit zur Speisung von Quellen und zur Hergabe von Grundwasser in der Regel ungeeignet sind.

Die Eingeborenen kennen den Unterschied der Bodenarten in Bezug auf die Führung von Grundwasser sehr wohl. Es fällt Niemandem ein, im Gneiss-Lehm nach Wasser zu graben. Nur »Zisternenlöcher« sind in solchem Boden, wenn anderes Wasser in der Nähe mangelt, zuweilen zu finden. Dagegen sind im Bereiche durchlässiger Böden echte »Brunnenlöcher«, die ein ständig nachquellendes Grundwasser liefern, überaus häufig vorhanden. Ist das aus

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

solchen Brunnenlöchern geschöpfte Wasser auch oft von Lehm getrübt, so habe ich es doch stets geruchlos und rein schmeckend gefunden. Ich habe kein Bedenken getragen, solches Wasser, das vor meinen Augen aus frisch ausgehobenen oder aus leer geschöpften und danach vertieften Gruben entnommen war, auch ungekocht zu trinken.

Die Temperatur des Wassers eines bei dem Lagerplatze Tshikukwe gelegenen, 3,5 m tiefen Brunnenloches wurde, nachdem durch länger fortgesetztes Ausschöpfen die Sicherheit gewonnen war, dass das Brunnenloch nur frisch aus dem Boden ausgesickertes Wasser enthielt, zu 26,8 ° C. bestimmt.

5. Bodenbewachsung und Besiedelung. Der aus Thonen bestehende Hügelrücken westlich von Lindi ist, wie oben schon erwähnt wurde, mit lichtem Buschwalde von dürftigem Charakter bedeckt.

In der Terrassenlandschaft der Gemarkungen Madyani und Ruaha wächst auf gut lehmigem Sandboden ein ganz ansehnlicher Laubwald, der nur durch Rodungen vielfach gelichtet ist. Die Felder der Eingeborenen scheinen hier gute Erträge zu liefern. Die von Mangobäumen und Gruppen von Kokospalmen umgebenen Siedelungen der Eingeborenen machen einen freundlichen Eindruck.

Das zwischen Ruaha und Mtua gelegene Hügelland, dessen röthlich gefärbter lehmiger Sandboden erkennen lässt, dass es aus der Zerstörung einer Plateauvorstufe hervorgegangen ist, trägt meist einen dichten, von Lianen durchrankten Hochwald. Siedelungen sind nur sehr spärlich darin vorhanden. Auffallend ist hier die rohe Art der Felderbestellung: der Boden wird in den frisch hergestellten Brandlichtungen nicht auf der ganzen Fläche umgehackt; nur in Abständen werden flache Löcher aufgeworfen, in welche die Mtama-Körner oder die Mhogo-Stecklinge versenkt werden.

Die ebene, rein sandige Thalterrasse zwischen Mtua und Ningedi trägt eine weithin durchsichtige, recht kümmerlich aussehende Buschgrassteppe.

Dichter Busch bedeckt wieder das Plateauvorland südwestlich von Ningedi, das gleich dem zuvor passirten Hügelland aus röthlich gefärbten lehmigen Sanden besteht.

Die alluviale Thalsohle des Lukuledi ist in dem vom Marsche berührten Theile recht gut besiedelt. Die versumpften Stellen sind mit hohem Schilf bewachsen. Auf den der Ueberschwemmung nicht oder nur ausnahmsweise ausgesetzten Bodenflächen erheben sich zahlreiche Borassuspalmen, unter denen die ausgedehnten Mtama- und Maisfelder der Eingeborenen gelegen sind.

Südlich vom Lukuledi führt der Weg bis Hatia abwechselnd durch leicht erhöhtes, sandiges, mit lichtem Laubwald bedecktes, unbewohntes Gelände und durch reich angebautes Niederungsgebiet.

Auf dem Weitermarsche bis Tshikukwe wird zunächst ein ansehnlicher lichter Hochwald mit üppiger, dichter Grasdecke am Boden, der hin und wieder von Bambusbeständen unterbrochen wird, durchwandert. Kurz vor Tshikukwe wird der bis dahin lehmig-sandige Boden lehmärmer, und nimmt der Wald infolgedessen den Charakter der reinen Baumgrassteppe an.

Die einzige Siedelung zwischen Hatia und Tshikukwe ist das kleine Dorf Mtshekenye. Erst in der Gemarkung Tshikukwe sind wieder zahlreiche Ansiedelungen vorhanden.

III. Marsch von Tshikukwe bis zum Lager am Muhesi-Flusse.

21. bis 29. Januar.

1. Oberflächengestaltung. Der Rand des Muera-Plateaus hat sich schon lange vor Tshikukwe vom Wege entfernt. Bei Tshikukwe biegt auch der Rand des Makonde-Plateaus mit scharfer Wendung nach Süden vom Wege ab.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Wir betreten nunmehr eine Landschaft von höchst eigenthümlichem Charakter, eigenthümlich zunächst deswegen, weil sie auf neun Tagereisen Länge (entsprechend einer Luftlinien-Entfernung von über 150 km) ihre Höhe nur in ganz engen Grenzen ändert, sodann weil sich aus dieser so gleichmässig hohen, auf langen Strecken geradezu ebenen Landschaft in unregelmässiger Vertheilung, gleich Inseln aus dem Meere, zahllose seltsam geformte Bergmassen steil und felsig, zum Theil auf hunderte von Metern, ja in einzelnen Fällen bis auf mehr als 500 m relativer Höhe erheben. Die meisten der ohne Ausnahme aus Gneiss bestehenden Bergmassen sind scharf gegen das umgebende Flachland abgesetzt. Fast durchweg lässt sich die Grenze, an der das Flachland endigt und der Anstieg beginnt, genau angeben.

Scheidet man die Fälle, in denen der Weg über einige der Erhebungen hinführt, oder in denen er zu mehreren tiefer in das Gelände eingesenkten Thälern hinabsteigt, aus, so schwankt seine Höhe, wie aus dem Längsprofil des Marsches des Näheren hervorgeht, kaum um mehr als 80 m, etwa in den Grenzen von 340 und 420 m Seehöhe. Gegen das Ende der Marschstrecke findet eine ganz leichte Hebung statt.

Nach Norden und Süden zeigt das Gelände ein ähnliches Verhalten wie im Verlaufe des Weges. Nach Norden, gegen die Wasserscheide des Rovuma, ist für das Auge überhaupt kein Anstieg zu bemerken. Nach Süden senkt sich der Boden langsam und unbedeutend zum Thale des Rovuma, jenseits dessen er dann ebenso langsam wieder zu einer gleichartigen Landschaft emporsteigt. Weder im Norden noch im Süden ist ein Ende der Landschaft abzusehen. Selbst von der Höhe einiger Bergkuppen, die erstiegen wurden, zeigte sich nichts als ebenes Land und darin die Inselberge. Je höher hinauf der Anstieg führte, aus um so grösseren Fernen wurden immer neue Spitzen solcher Berge, deren Fuss dann vom Horizont noch verdeckt wurde, sichtbar.

Die wichtigsten, vom Wege überschrittenen Wasserläufe sind: der Bangara-Bach (270 m), der Matarawa-Bach (320 m), der Rukwika-Bach (340 m), der Limassule-Fluss (350 m), der Makambale-Bach (330 m), der Mtetesi-Bach (375 m) und der Muhesi-Fluss (400 m). Die in Klammern beigefügten Zahlen geben die Meereshöhe, in denen die Bäche überschritten wurden, an.

Alle überschrittenen Wasserläufe sind sanft, ohne Steilränder, in das Gelände eingesenkt. Der herrschende Flachlandscharakter wird durch das Vorhandensein der Thalfurchen nirgends beeinträchtigt.

Die seltsamen Inselberge, von deren Erscheinung und Vertheilung die noch näher zu besprechenden Landschaftsbilder Nr. 2 bis 5 auf Tafel VII und VIII nebst den Abbildungen 2 bis 5 eine Vorstellung geben, drängen sich in grösster Zahl in der Westhälfte des Gebietes, in der Landschaft Madyedye, zusammen. Hier ist in der steilen Felskuppe des grossen Madyedye-Berges, die mit einer relativen Höhe von schätzungsweise 600 m muthmasslich die Seehöhe von 1000 m überschreitet, auch die höchste Erhebung des ganzen Gebietes gelegen. Gegen die Westgrenze des Gebietes am Muhesi-Flusse nimmt die Zahl der Inselberge allmählich ab. Oestlich von der Landschaft Madyedye scheidet sich ein von Inselbergen freies Gebiet im Norden der Route von einem reich davon belebten im Süden. Die Nordseite der Route weist hier nur nahe dem Rande des Muera-Plateaus eine Gruppe von Berginseln auf. Die bedeutendsten Erhebungen des östlichen Gebietes werden vom Wege unmittelbar berührt. Es sind die von Nordnordost nach Südsüdwest zu einer Reihe geordneten Bergkuppen von Massassi (Abbildung 2), deren mittelste und höchste, der Mtandi-Berg, eine Seehöhe von 940 m besitzt.

Unter Anlehnung an die Reise-Aufzeichnungen gebe ich im Folgenden noch einige Mittheilungen über die oro- und hydrographischen Verhältnisse im Einzelnen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

21. Januar. Ein zweistündiger Marsch durch ebenes Gelände führt zunächst zu mehreren 60 bis 80 m hohen Gneissmassen, gewissermaassen den Vorposten der dahintergelegenen Hauptberge der Gemarkung Massassi, hin. Dann werden nacheinander die in südsüdwestlicher Richtung zu einer Reihe geordneten, gewaltigen Felsmassen des Mkwera-, Massassi-, Mtandi- und Mkonga-Tshironye-Berges sichtbar, immer ein Berg vom nächsten durch eine tiefe Lücke getrennt, und alle fast unvermittelt, nur mit unbedeutenden Schuttvorlagerungen, steil, oft senkrecht, um hunderte von Metern gleich Inseln aus der ebenen Waldeinöde der weiten Umgebung aufragend. Der Weg hält sich hart am Südostfusse der Bergreihe, bis er unter dem mittelsten und höchsten der Berge, dem Mtandi, die seit Kurzem hierher verlegte Station Massassi der englischen Universitäten-Mission, in deren Nähe in 420 m Seehöhe Lager bezogen wird, erreicht.

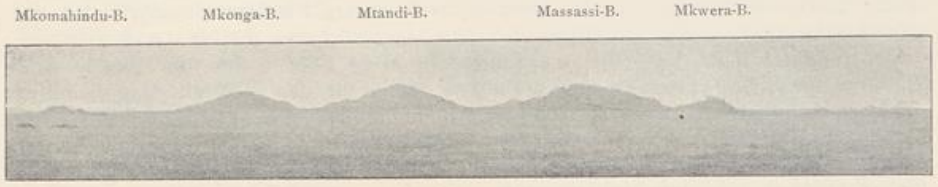


Abb. 2. Massassi-Berge von Südosten, vom Nairombo-Berge aus, gesehen (rel. Höhe bis zu 600 m).

Abbildung 2 giebt eine Ansicht von den »Massassi-Bergen« (wie die Bergreihe im Ganzen genannt zu werden pflegt, wenn der Name im Besonderen auch der zweithöchsten, an Umfang bedeutendsten Bergkuppe zukommt) in der Erscheinung wieder, wie sie sich dem Beschauer von dem Nairombo-Berge, einer im Mai 1897 erstiegenen, 15 km südöstlich von Massassi gelegenen Gneisskuppe, aus darstellen. Wir übersehen die ganze Bergreihe, die wie im Osten so auch im Westen mit einigen Felsmassen von geringer Höhe, dem Mkomahindu und Kitututu, beginnt und ihre höchste Höhe in der Mitte, in dem 940 m hohen, das umgebende Flachland fast um 600 m überragenden Mtandi-Berge erreicht. Die gewaltigsten Felsabstürze sind gerade gegen Südosten, gegen den Standort, gekehrt und kommen in der Ansicht daher nicht zur Erscheinung. Besonders imposant ist eine dicht hinter der Missionsstation fast senkrecht aufsteigende Felswand, deren Höhe mit 200 m nicht zu hoch geschätzt sein dürfte.

22. Januar. Der Rasttag der Karawane am 22. Januar wurde zu einer Besteigung des Mtandi-Berges benutzt. Ohne Weg, meist einem steilen Wasserrisse folgend, wurde zwischen haushohen Felsblöcken hindurch in etwa zwei Stunden zunächst die Höhe der hinter der Missionsstation sich erhebenden Felswand erreicht. Ein weiterer einstündiger Marsch führte auf den obersten Gipfel des Berges hinauf. Mehr als die Hälfte der Hangflächen des Berges besteht aus kahlen, meist wohlgerundeten Felsmassen. In den Klüften zwischen den Felsen und auf flacher geneigten Hängen wurzelt eine leichte Baum- und Buschvegetation, oft mit Bambus, der selbst nahe dem Gipfel des Mtandi nicht fehlt, untermengt. Die Zerklüftung des Gesteins ist dem Eindringen des Wassers günstig, das dann an tiefer gelegenen Punkten in Quellen wieder an die Oberfläche tritt. Manche der Quellen sollen auch am Ende der Trockenperiode noch stets Wasser führen. Vermuthlich sind dabei die Nebel-Niederschläge, die dem hochaufragenden Berge auch in der Trockenzeit nicht ganz fehlen werden, von günstigem Einfluss.

Der Rundblick, welcher sich vom Gipfel des Mtandi aus bietet, gehört zu den grossartigsten, die ich in Ostafrika kennen gelernt habe. Er ist nach den an Ort und Stelle gezeichneten Skizzen in dem Landschaftsbilde Nr. 2 auf Tafel VII wiedergegeben.

Bei Betrachtung des Bildes fällt ein grosser Gegensatz in dem Charakter der sich ringsum ausdehnenden Landschaft sofort in die Augen: breit ausgedehnte, ebenflächige Plateaus begrenzen im Osten den Horizont, während sich ein tiefer gelegenes bewaldetes Flachland, belebt von zahlreichen, merkwürdig gestalteten Inselbergen, in allen anderen Richtungen in unabsehbare Weiten ausdehnt.

Ueber den Gipfel des nur 3 km entfernten Massassi-Berges hinweg sieht man jenseits der Lukuledi-Senke in grosser Ferne das Muera-Plateau angedeutet. Viel näher, nur etwa 16 km vom Standorte entfernt, ist der steile, lebhaft roth schimmernde Nordwest-Abfall des Makonde-Plateaus gelegen. Das Plateau weist in genau östlicher Richtung einen tiefen Einschnitt auf, hinter dem es sich mit noch mehreren unbedeutenderen Einschnitten bis zu der über dem Rovuma gelegenen Südwestecke fortsetzt. Thal und Lauf des Rovuma hoben sich bei der Zeichnung des Bildes infolge ungünstiger Beleuchtung nur undeutlich ab. Das Mavia-Plateau jenseits des Rovuma lag ganz im Dunst verborgen.

In südlicher, westlicher und nördlicher Richtung schweift der Blick über die endlose flache Baumsteppe, die nur an wenigen Stellen und in geringer Ausdehnung Lichtungen mit Graswuchs aufweist, hinweg. Die in grosser Zahl daraus emporragenden Berginseln nehmen je weiter nach Westen um so seltsamere Formen an. Rundliche Kuppen wechseln mit spitzen Pyramiden und breiten, flach

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gewölbten Rücken. Senkrechte Abstürze, die nach der Entfernung hunderte von Metern hoch sein müssen, sind an manchen der Berge wahrnehmbar. Das Fernglas enthüllt dem Auge noch viele eigenthümliche Bergformen, die sich bei dem Maassstabe des Bildes nicht haben wiedergeben lassen.

Während im Süden und Südwesten manche näher gelegene Felsmassen aus dem Steppenboden herauswachsen, fehlen solche in westlicher und nordwestlicher Richtung. Nur in weiter Ferne ragen hier Bergmassen auf, deren Fuss meist von dem durch den Steppenboden gebildeten Horizont verdeckt wird. Unter Nr. 1 auf Tafel VIII ist die eigenthümlichste Gruppe dieser Berge in vergrössertem Maassstabe dargestellt. Zwischen den Kompassrichtungen 300 und 340°*) ist auch von solchen fern gelegenen Bergen nichts sichtbar; soweit das Auge reicht, ist hier alles gleichförmig ebene Baumsteppe. Erst gegen Norden stellen sich wieder einige Berggruppen ein, die im Ilulu ihre höchste Erhebung erreichen.

23. Januar. Der Weg führt vom Lagerplatze Massassi längs des Fusses des Mkonga-Berges und durch die flache Thalsenke von Natuli zunächst zu der mitten zwischen den Gneisskuppen Mkomahindu und Kitututu befindlichen Stätte (420 m), an welcher die Missionsstation Massassi von ihrer Gründung im Jahre 1874 ab bis zu der im Jahre 1885 erfolgten Zerstörung durch die Wangoni belegen gewesen ist, hin. Von da bis zum Lagerplatze Matumbusi (390 m) verläuft der Weg über eine fast ebene Fläche, die in der Nähe der Route nur einige ganz flach gewölbte felsige Emporragungen aufweist.

24. Januar. Das Gelände fällt auf dem Marsche sehr allmählich von 390 m Seehöhe bei Matumbusi auf 270 m in der Niederung des Bangara-Baches ab. Im Gegensatz zur Endstrecke des gestrigen Marsches sind heute nahe am Wege mehrere recht ansehnliche Gneisskuppen vorhanden: in der Mitte der Marschstrecke die zwischen 80 und 120 m hohen Mikangaúla-Berge und in der Nähe des Lagerplatzes der etwa 300 m hoch aufragende Bangara-Berg. Die Hauptbergmassen, welche vom Mtandi-Berge aus in der Wegrichtung sichtbar waren, sind immer noch weit westwärts gelegen.

Auf der höheren der beiden westlich vom Mikangaúla-Bache gelegenen Kuppen wurde das Landschaftsbild Nr. 2, Tafel VIII, gezeichnet.

Die Massassi-Gruppe ist in demselben deutlich erkennbar. Rechts von ihr erscheint das Makonde-Plateau noch angedeutet. Unter den im Süden und Westen aus der Steppe aufragenden Felseninseln befinden sich manche, die schon vom Mtandi-Berge aus aufgefallen waren. In nordwestlicher und nördlicher Richtung übersieht man auch hier, ähnlich wie vom Mtandi-Berge, ein von Berginseln völlig freies Gebiet. Der geringeren Höhe (80 m) des Standortes entsprechend, reicht der Blick nicht soweit ins Land hinaus wie vom Mtandi-Berge. Von vielen entfernteren Erhebungen sind nur die Gipfel sichtbar, während der Fuss hinter dem ebenen Steppenhorizont verschwindet.

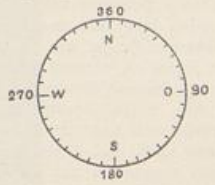
Der Bangara-Bach besitzt an der Uebergangsstelle eine mehrere Kilometer breite, theilweise versumpfte und von Altarmen durchzogene Thalsohle. Das 15 m breite, mit Sand und Kies erfüllte Bett ist ebenso wie die Mehrzahl der übrigen auf dem Marsche überschrittenen Bachbetten trocken, obwohl in den letzten Tagen recht erhebliche Regenmassen niedergegangen sind.

25. Januar. Das Gelände ist westlich vom Bangara-Thale etwas mehr durch Bachläufe zerschnitten als auf dem bisherigen Marsche. Immerhin bewahrt es seinen Flachlandscharakter, wie schon daraus hervorgeht, dass seine Meereshöhe während der ganzen Marschstrecke nur in den Grenzen von 300 und 370 m schwankt.

26. Januar. Heute, am vierten Tage nach dem Aufbruch von Massassi wird endlich das Gebiet jener Felsenberge erreicht, die schon vom Gipfel des Mtandi durch ihre Grösse und ihre seltsamen Formen besonders aufgefallen waren. Das Gebiet unterscheidet sich von dem bisher durchquerten namentlich dadurch, dass die Berge hier viel dichter gedrängt stehen. Dennoch bleibt der ebene Charakter des zwischen den Bergen sich ausdehnenden Geländes gewahrt. Die Meereshöhe des Weges schwankt, soweit der Weg nicht zufällig über den Fuss einer Gneisshöhe hinführt, nur in den Grenzen von 345 und 395 m.

---

*) Bei Angabe von Kompassrichtungen zähle ich die Grade, ausgehend von der magnetischen Nordrichtung, in rechtsinniger Drehung über Osten und Süden nach Westen. 90° giebt daher beispielsweise die Richtung Osten, 225° diejenige Südwesten an.



Da die magnetische Abweichung in Ostafrika gerade so wie in Deutschland westlichen Charakter hat, ist sie von der Kompassrichtung abzuziehen, wenn das astronomische Azimuth gewonnen werden soll. Ihr Betrag schwankt an der Küste Deutsch-Ostafrikas um 10°, im Norden des Nyassa um 12° 30′.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der erste der wunderbaren Riesenberge, die vom Wege aus sichtbar werden, ist der Matshemba-Berg, dessen Formen in Abbildung 3 nach einer im Routenbuche verzeichneten Skizze wiedergegeben sind. Der Berg ist ausser an seinem Fusse allseitig fast völlig kahl. Nur hin und wieder fristet in Felsenritzen etwas niedriges Gestrüpp ein kümmerliches Dasein. Die steilen, fast senkrechten, glatten Wände haben, von Flechten bedeckt und in bunten Farben schimmernd, ein fast bronzenes Aussehen. Die Höhe des Berges wurde auf 400 m geschätzt.

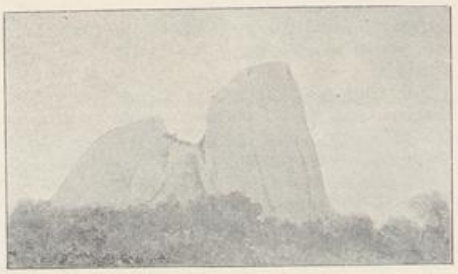


Abb. 3. Matshemba-Berg von Osten gesehen (rel. Höhe etwa 400 m).

Unter den weiterhin folgenden Bergen macht sich namentlich der Ssongoani durch seine Höhe, Kahlheit und spitze Form bemerklich. 1,5 km westlich von ihm wurde auf einem nur 40 m hohen Gneissrücken das Rundbild No. 3, Tafel VIII, gezeichnet.

Bei dem Gewirr von näher und ferner gelegenen Felsenbergen, welche rings um den Standort verstreut sind, war der Mangel einer ortskundigen Auskunftsperson sehr fühlbar. Es haben in Folge dessen nur wenige Bergnamen ermittelt werden können. Die Träger haben für die ganze von hier aus übersehbare Felsen-Landschaft den Namen Madyedye. Mit diesem Namen wird im Besonderen aber auch die in Kompassrichtung 205° sichtbare Bergmasse, dieselbe, die schon vom Mtandi-Berge aus als höchste erkannt werden konnte, und deren relative Höhe ich nunmehr auf mindestens 600 m schätzen möchte, benannt.

Auf der Ostseite des Rundbildes werden die Goliro-Berge und die Matshemba-Kuppe durch den nur 1,5 km entfernten Ssongoani-Berg verdeckt. Rechts vom letzteren erblickt man in südlicher und westlicher Richtung eine grosse Zahl von näher und ferner gelegenen Berggruppen und Einzelbergen, unter denen ausser dem schon erwähnten Madyedye-Massiv namentlich der Nampundo auffällt, an dessen Nordseite der Weg später vorüberführt. Gegen Norden ist der Blick durch eine nahe gelegene, an sich unbedeutende Felsmasse so beschränkt, dass die früheren Peilungen auf Berge aus diesem Theile der Landschaft nur zu geringem Theile haben nutzbar gemacht werden können. Die nähere Umgegend hinter der Felsmasse muss von grösseren Erhebungen frei sein, wie sich aus dem Inhalte des Rundbildes No. 2 entnehmen lässt.

Die Tafeln II und III geben Photographien wieder, welche Herr Oberarzt Dr. Fülleborn im Mai 1897 im nordöstlichen Theile der Landschaft Madyedye aufgenommen und deren Veröffentlichung an dieser Stelle er gütigst gestattet hat. Sie geben von den eigenthümlichen Inselbergen eine noch klarere Anschauung als die nach meinen Skizzen gezeichneten Bilder. Der Gegensatz zwischen den steil aufragenden, bizarr geformten Felsenbergen und der ebenen Umgebung ist aus den Photographien deutlich ersichtlich. Tafel II ist namentlich dadurch von Interesse, dass sie die vorherrschende Rundung der Felsformen und ihre Nacktheit an einigen näher gelegenen, verhältnissmässig flachen Rücken gut veranschaulicht.

Bezüglich der Wasserführung der Bäche zeigten sich heute ähnliche Gegensätze wie gestern. Während das 10 bis 15 m breite Bett des Goliro-Baches, an dem der Weg vom Lager aus noch fast 1½ Stunden aufwärts führte, bis zum Schlusse völlig trocken blieb, obwohl es bis zum Aufbruch um 7 Uhr Morgens vierzehn Stunden lang fast unausgesetzt stark geregnet hatte, wurde nur eine Stunde später, kurz vor dem Matshemba-Berge, ein 10 m breites felsiges Bachbett angetroffen, in welchem ein starker Wildbach, der Rukwika, dessen Ueberschreitung nicht ohne Schwierigkeit von Statten ging, mit reissender Strömung dahinschäumte.

27. Januar. Der Weg führt eine halbe Stunde westlich vom Lager wieder über einen Wildbach mit felsigem Bett hinweg, erhebt sich dann sanft bis auf Höhen von 415 und 420 m und fällt endlich, nachdem er einen von Nord nach Süd gestreckten felsigen Rücken von 80 bis 100 m Höhe, Lieder's Marungulira, am Nordende umgangen hat, zu dem Thale des Limassule- (Lumessule-) Flusses auf 350 m Seehöhe herab. Abgesehen von dem Marungulira-Rücken ist die durchwanderte Landschaft, im Gegensatze zu den Tagen vorher, von auffälligen Erhebungen frei.

Der Limassule, der sich bei trockenem Wetter leicht durchwaten lässt, hatte durch die Regengüsse der letzten Zeit eine starke Schwellung erfahren und war an der zuerst erreichten Stelle

Nach photographischen Aufnahmen von Oberarzt Dr. Fülleborn.

Blick von dem Mkoma-Berge.

Blick von den Hügeln am Rukwika-Flusse nach Südsüdwest auf die Madyedye-Gruppe.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG





Nach photographischen Aufnahmen von Oberarzt Dr. Fülleborn.

Blick von dem Mkoma-Berge.

Blick von den Hügeln am Rukwika-Flusse nach Südsüdwest auf die Madyedye-Gruppe.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Nach einer photographischen Aufnahme von Oberarzt Dr. Fülleborn.

Blick von den Hügeln am Rukwika-Flusse nach Südosten.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Nach einer photographischen Aufnahme von Oberarzt Dr. Fülleborn.

Blick von den Hügeln am Rukwika-Flusse nach Südosten.

TAFEL III.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

soweit über die Ufer getreten, dass sich eine Wasserfläche von mehreren Hundert Metern Breite gebildet hatte. Beim Abwärtswaten in der Schilfniederung wurde nach 1,5 km eine Stelle erreicht, an der die beiderseitigen Ufer einander hochwasserfrei bis auf 20 m genähert waren. Es gelang hier im Verlaufe mehrerer Stunden durch Fällen von Baumstämmen unter Zuhilfenahme von Treibholz, das sich in der Stromenge verfangen hatte, eine schwimmende Brücke herzustellen, auf der sich der Uebergang der Karawane zwar mit einigen Schwierigkeiten aber doch ohne ernstlichen Unfall vollzog.

28. Januar. In der ersten Marschhälfte ist die Gegend auffallend stark von Bachläufen zerfurcht. Die Erosion muss gerade hier sehr kräftig gewirkt haben, wie sich auch daraus entnehmen lässt, dass das Bett des Makambale-Baches 12 km westlich vom Lagerplatze noch um 20 m tiefer, bis auf 330 m Seehöhe, eingegraben ist als das des Limassule an der gestrigen Uebergangsstelle.

Noch einmal erscheinen heute, etwa in der Mitte der Marschstrecke, einige Vertreter jener eigenartigen Inselberge, die von Massassi an die Verwunderung der Reisenden erregen. Zuerst wird nahe rechts vom Wege der Tshui-Berg (Abbildung 4) sichtbar, der sich in Form einer runden, allseitig unzugänglichen, glatten und fast kahlen Kuppe gegen 300 m hoch erhebt. 6 km weiter westlich folgen die beiden ihm ähnlich gestalteten, aber nur 100 und 150 m hohen Makambale-Kuppen (Abbildung 5), zwischen deren steilen Abstürzen der Weg in nur 40 m breiter Lücke auf eben abgeschliffenem Felsboden in 370 m Seehöhe hindurchführt. Die Länge des Tagemarsches liess es leider nicht zu, einen der Makambale-Berge zum Zwecke der Zeichnung eines Rundbildes zu ersteigen. Es ist dies um so mehr zu bedauern, da hier zum letzten Male eine umfassende Uebersicht über das Land weit hinaus hätte gewonnen werden können.



Abb. 4. Tshui-Berg, von Südosten gesehen (rel. Höhe etwa 300 m).



Abb. 5. Makambale-Berge, von Osten gesehen (rel. Höhe 150 u. 100 m).

Jenseits der Makambale-Berge breitet sich bis zum Lagerplatze und noch darüber hinaus eine ganz ebene Fläche von 400 bis 410 m Seehöhe aus, auf welcher der felsige Untergrund nirgends mehr zu Tage tritt.

29. Januar. Kurz vor Erreichung des Mtetesi-Baches (375 m Seehöhe), eines 10 m breiten, flachen, sandigen Gewässers, an dessen Thalhängen seit dem Verlassen der Makambale-Berge zum ersten Male wieder Gneissblöcke zum Vorschein kommen, bleiben rechts einige flache, bewaldete Kuppen liegen. Lieder*) hat die nächstgelegene erstiegen. Er beschreibt sie als »etwa 50 m hohen, schildkrötenartigen Gneissrücken, von dem sich eine gute Aussicht auf die Messule- und Madyedye-Berge bietet.« »Nach Westen und Norden treten«, wie er angiebt, »keine Bergformen aus der unendlichen Waldsavanne hervor«.

Vom Mtetesi bis zum Muhesi erhebt sich das Gelände allmählich bis zu einer grössten Höhe von 450 m, um dann nach dem Thale des Muhesi wieder auf 400 m zu fallen.

Der Muhesi-Fluss hat an der Uebergangsstelle ein 60 m breites, mit Gneissriffen durchsetztes Bett, zu dessen Seiten sich die der Ueberschwemmung ausgesetzte Thalsohle noch auf je 100 m Breite ausdehnt. Die grösste Wassertiefe betrug zur Zeit des Uebergangs etwas über 1 m. Die starke Strömung machte das Durchwaten des Flusses schwierig. In den Tagen zuvor hatte der Wasserspiegel aber, wie aus den vorhandenen Marken hervorging, erheblich höher gestanden. Hätten wir den Fluss bei so hohem Wasserstande angetroffen, so würde der Weitermarsch der Karawane ernstlich in Frage gestellt gewesen sein.

2. Geologie. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes sind einfacher Natur. Dennoch ist es nicht leicht, eine Erklärung dafür zu finden, wie die heute vorhandenen Gelände-Formen entstanden sein können.

Alle die ebene Landschaft überragenden Berge bestehen bis zum Gipfel aus Gneiss, einem nach Struktur und Farbe stark wechselnden Biotit-Gneiss, über

*) v. Danckelman's Mittheilungen 1897, S. 112.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dessen genauere petrographische Beschaffenheit das unten folgende Verzeichniss der Gesteinsproben Aufschluss giebt. Von Interesse ist das Vorkommen eines grobkrystallinischen, unreinen Kalksteins (Probe 19) 9 km östlich vom Muhesi-Flusse. Der Kalk ist als regelmässige Lage zwischen die Gneissschichten eingeschaltet.

Die Lagen des Gneisses zeigen nur ausnahmsweise steiles Einfallen. Meist liegen sie unter Winkeln von 10 bis 30° geneigt. Die Einfalls-Richtung ist häufigem Wechsel unterworfen. Im Einzelnen besitze ich über Streichen und Fallen der Schichten folgende Aufzeichnungen:

21. 1.	Erste niedrige Felsmasse am Wege.	Streichen Kompassrichtung	50°,	Einfallen	20°	nach Südost,
21. 1.	Ostfuss des Mkwera-Berges.	„	90°,	„	10°	„ Norden,
21. 1.	Fuss des Massassi-Berges.	„	35°.	„	15°	„ Südost,
23. 1.	Tshokowari-Bach.	Streichen Kompassrichtung	130°,	Einfallen	5°	nach Südwesten,
23. 1.	Lagerplatz Matumbusi.	„	110°,	„	20°	„ Norden,
24. 1.	Mikangaula-Felsen.	„	130°,	„	25°	„ Nordosten,
25. 1.	Gemarkung Goliro.	„	120°,	„	saiger,	
28. 1.	2 km westl. vom Limassule-Flusse.	„	80°,	„	10°	nach Süden,
28. 1.	3 „ „ „ „	„	90°,	„	20°	„ „
29. 1.	Mtetesi-Bach.	„	115°,	„	15°	„ „
29. 1.	Lagerplatz Pamawe.	„	130°,	„	30°	„ Südwesten,
29. 1.	Muhesi-Fluss.	„	140°,	„	25°	„ „

Die Gneissschichten werden häufig von pegmatitischen Gängen durchsetzt. In manchen dieser Gänge geht die Sonderung der Mineralien so weit, dass mächtige Gangtrümmer ausschliesslich aus Quarz oder Orthoklas bestehen.

Das Verwitterungsprodukt des Gneisses ist ebenso wie in Bondei (S. 10) ein lebhaft ziegelroth bis bräunlichroth gefärbter, gut zusammenhaltender, aber von festen Konkretionen im Allgemeinen freier, nicht sonderlich fetter Lehm, »Rothlehm«, wie er oben bezeichnet wurde, der den Fuss der meisten Inselberge in mehr oder weniger mächtiger Entwickelung umkleidet und bei manchen flacheren Erhebungen unter vollständiger Verhüllung des festen Gesteins allein an die Oberfläche tritt.

Die Humusbildung in der Oberkrume ist auch da, wo der Boden einen üppigen Pflanzenwuchs trägt, sehr gering. Dass sie nicht ganz fehlt, erkennt man in frischen Regenrissen, in denen bei genügender Tiefe zu sehen ist, wie der Boden nahe der Oberfläche eine etwas dunklere Färbung als in der Tiefe besitzt.

Im Gegensatz zu dem »Rothlehm«, der sich nach der Art seiner Entstehung überall, wo er auftritt, schon von Weitem durch eine Abweichung von der ebenen Gestalt der Oberfläche ankündigt, steht der Boden, welcher die zwischen den inselförmigen Erhebungen des Geländes gelegenen ebenen Partien des Geländes zusammensetzt. Dieser Boden wird zum weitaus überwiegenden Theile von lehmarmen, stark durchlässigen, lichtgelblichgrau bis lichtgraubraun gefärbten Sanden und Granden, die den Terrassen-Sanden der Lukuledi-Senke von Ningedi, Mtshekenye und Tshikukwe gleichen und bei Tshikukwe in sie übergehen, gebildet. Aehnlich wie bei Hatia und Nangowo kommen an verschiedenen Stellen, so westlich vom Bangara-Bache und zwischen dem Mtetesi und dem Muhesi, im Liegenden der Sande auch Lagen von wohlgerundeten, groben, aus Quarz und Gneiss bestehenden Geröllen vor. Die Ausdehnung, welche die Geröllelagen in dem ebenen Gelände besitzen, ist stellenweise so gross, dass an ihre Entstehung auf rein fluviatilem Wege kaum zu denken ist, und vielmehr eine Mitwirkung der Meeresbrandung bei ihrer Ausbreitung anzunehmen sein dürfte.

Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass die Geröllelagen mit denen von Hatia und Nangowo, die ich zu den Mikindani-Schichten stellen möchte, gleichaltrig sind. Die Ausbreitung der über den Geröllen lagernden Sande dürfte dagegen zugleich mit der Ausbildung der ebenen Sandflächen in der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Lukuledi-Senke in einer jüngeren Zeit, nach beendigter Ablagerung und theilweiser Wiederzerstörung der Mikindani-Schichten, erfolgt sein.

Die Mächtigkeit der Sande nebst den Gerölle-Lagen ist verhältnissmässig gering. Nach den vorhandenen Aufschlüssen wird sie kaum irgendwo den Betrag von 60 m überschreiten. Von älteren sedimentären Bildungen habe ich nirgends etwas bemerken können. Ueberall, wo tiefere Thäler in das Gelände einschneiden, tritt sofort der Gneissuntergrund zu Tage.

Das Vorhandensein der Sande, welche die leichteren Unebenheiten des Gneissuntergrundes verhüllen und nur die höheren Erhebungen desselben durchragen lassen, liefert eine Erklärung für den ebenen Charakter des die Erhebungen umgebenden Geländes und für die Schärfe, mit der die Erhebungen gegen die Umgebung abgesetzt sind. Unabhängig von dem Vorhandensein der Sande und nicht daraus zu erklären ist aber das eigenthümliche inselartige Aufragen des Gneissuntergrundes. Dächte man sich die gesammten, zwischen den Inselbergen verbreiteten Deckschichten hinweggeräumt, so würde — bei der verhältnissmässig geringen Mächtigkeit dieser Schichten — der Charakter des Geländes im Grossen und Ganzen doch wenig verändert werden. Der zum Vorschein kommende Gneissboden würde gewiss ein unebeneres Aussehen, als er es heute besitzt, zeigen. Aber der Gegensatz zwischen den vereinzelt aufragenden hohen Inselbergen und einem von derartig auffälligen Erhebungen freien, verhältnissmässig flach gestalteten Zwischengelände würde ähnlich wie heute bestehen bleiben.

Dieser Gegensatz bedarf noch einer besonderen Erklärung. Es soll im nächsten Abschnitte versucht werden, eine solche zu geben.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 23. 1. 96. *Am Mkomahindu-Berge anstehend.* Lichtgrauer bis röthlicher, undeutlich feinschiefriger, etwas zuckerkörniger Biotitgneiss.
2. 23. 1. 96. *Anstehend am Lagerplatze Tshokowari.* Oberflächliche, feste Concretion von bis erbsengrossen, concentrisch-schaligen Brauneisenkugeln und Quarzkörnern.
3. 23. 1. 96. *Anstehend am Lagerplatze Matumbusi.* Hellrother, glimmerarmer, zuckerkörniger Biotitgneiss.
4. 23. 1. 96. *Wie vor.* Lichtgrauer, dünnflasriger Biotitgneiss, durch eingesprengte grosse Orthoklase (z. Th. Karlsbader Zwillinge) porphyrische Struktur annehmend.
5. 23. 1. 96. *Wie vor.* Lichtröthlichgrauer, ziemlich glimmerarmer, körniger Biotitgneiss.
6. 24. 1. 96, 8^{35}. *An der ersten Felskuppe westlich vom Mikangaúla-Berge anstehend.* Schwärzlicher, körniger Amphibolit.
7. 24. 1. 96, 9^{15}. *Wie vor., loses Stück.* Röthlichbrauner, ziemlich feinkörniger »Newalasandstein«.
8. 25. 1. 96, 10^{h}. *1 km östlich vom Matarawe-Bache anstehend.* Grobzuckerkörniger, sparsam auch Hornblende führender, lichtröthlichgrauer Biotitgneiss, vielleicht auch pegmatitische Ausscheidung.
9. 25. 1. 96. *Wie vor.* Lichtrother, ziemlich feinkörniger Biotitgneiss von etwas zuckerkörniger Struktur.
10. 26. 1. 96, 9^{30}. *4 km östl. vom Matshemba-Berge anstehend.* Lichtröthlichbrauner, glimmerarmer, ziemlich feinkörniger Biotitgneiss.
11. 26. 1. 96, 10^{30}. *1 km östl. vom Matshemba-Berge anstehend.* Ziemlich feinkörniger, schwärzlichgrauer Biotithornblendegneiss.
12. 26. 1. 96, 4^{50}. *1 km östl. vom Nampundo-Berge anstehend.* Röthlicher, körniger Biotitgneiss.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

13. 27. 1. 96, 8^{30}. *3 km östl. von der Marungulira-Kette anstehend.* Grünlichschwarzer, schiefriger Amphibolit.
14. 28. 1. 96, 9^{30}. *0,3 km östl. vom Makambale-Bache anstehend.* Gelblichgrauer, undeutlich flasriger Biotithornblendegneiss.
15. 28. 1. 96, 12^{h}. *Anstehend am Nordfusse des Makambale-mkubwa-Berges.* Lichtgrauer bis röthlicher, glimmerarmer, körniger Biotitgneiss.
16. 28. 1. 96. *Anstehend am Hange unter dem Lager des 28./29. 1. 96.* Eisenschüssige Konkretion mit grösseren Quarzkörnern, mit traubigem Ueberzug von Brauneisen.
17. 29. 1. 96 zwischen 8 und 9^{h}. *Anstehend 0,6 km östl. vom Mtetesi-Bache.* Lichtröthlicher bis lichtbräunlicher, undeutlich schiefriger, ziemlich glimmerarmer, feinkörniger Biotitgneiss von etwas zuckerkörniger Textur.
18. 29. 1. 96, kurz vor 9^{h}. *Anstehend 2,5 km westl. vom Mtetesi-Bache.* Grauer, schiefrig-flasriger Biotithornblendegneiss.
19. 29. 1. 96. 10^{20}. *Anstehend bei dem Rastplatze 9 km östl. vom Muhesi-Flusse* Weisslich-grauer, grobkrystallinischer Kalkstein mit Muskovit- und Graphitschüppchen.

3. Entstehung der Inselberge. Tektonische Ursachen kann das Aufragen der Inselberge nicht oder nur in untergeordnetem Maasse haben. Die Meinung, dass jeder Inselberg einen geologischen »Horst« darstelle, ist nach der grossen Zahl und der unregelmässigen Vertheilung der Berge an sich unhaltbar. Sie wird aber auch durch die Beobachtung, dass die Lagerungsverhältnisse der Gneisse in der Umgebung der Inselberge im Allgemeinen die gleichen sind wie in den Bergen selbst, und dass nicht in einem einzigen Falle das Vorhandensein einer Randverwerfung hat festgestellt werden können, direkt widerlegt.

In einem im September 1898 vor der Jahresversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage habe ich die Meinung geäussert, dass es die abradirende Thätigkeit des Meeres gewesen sein müsse, welche das flache Gelände zwischen den Inselbergen geschaffen habe und die Inselberge selbst als besonders widerstandsfähige Gebirgsreste habe stehen lassen.

Nach längerer Beschäftigung mit der Frage kann ich diese Meinung heute nicht mehr vertreten.

Wenn ich bei der Besteigung einer Anzahl der Inselberge auch die Wahrnehmung gemacht habe, dass die Berge aus recht festen quarzreichen Gneissen, die noch dazu oft von höchst festen pegmatitischen Gängen durchsetzt waren, bestanden, so muss ich doch zugestehen, dass Gesteine von ähnlicher Festigkeit auch in dem Zwischengelände vorkamen, und muss danach heute in Zweifel ziehen, ob die Annahme von dem Vorhandensein eines beträchtlichen Festigkeits-Unterschiedes zwischen den Gneissen der Inselberge und denen des Zwischengeländes wirklich berechtigt ist.

Ich kann heute aber auch nicht mehr daran glauben, dass die Meeresbrandung bei erheblich grösseren Festigkeits-Unterschieden, als sie hier möglicherweise vorhanden sind, hochaufragende Inselberge stehen lässt und dazwischen eine ebene Abrasionsfläche schafft. Alle Beobachtungen, die sich an modernen Abrasionsküsten anstellen lassen, sprechen gegen eine solche Annahme. Sie beweisen umgekehrt, dass die Brandung eine stark ausgleichende Wirkung ausübt und dass sie an Stellen, die durch besondere Widerstandsfähigkeit des Gesteins ausgezeichnet sind, zum Schlusse höchstens flache Emporragungen stehen lässt.

Kann die Entstehung der Inselberge danach auf die Wirkung der Meeresbrandung nicht (oder jedenfalls zu keinem wesentlichen Antheile) zurückgeführt werden, so wird die Erklärung für die Ausbildung der eigenartigen Landschafts-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

form nothwendig in einer Einwirkung der subaërisch thätigen Naturkräfte gesucht werden müssen.

Es entsteht alsdann zuerst die Frage, ob die unter den heutigen klimatischen Verhältnissen wirksamen Einflüsse für sich allein ausgereicht haben können, um die Bergformen so, wie wir sie heute vor uns sehen, auszugestalten.

Das Gebiet der Inselberge ist klimatisch durch den jährlichen Wechsel einer Regen- und einer Trockenzeit ausgezeichnet. Während in der Regenzeit schwere und anhaltende, meist gewitterhafte Regen niedergehen, kommen in der Trockenzeit Monate vor, in denen die Landschaft nicht einen Tropfen Regen empfängt und nur die höheren der Inselberge noch durch nächtlichen Thau befeuchtet werden.

Die Spuren, welche die wechselnden klimatischen Einflüsse in der Landschaft hervorgebracht haben, sind zwar deutlich erkennbar, sie machen aber einen geringfügigen Eindruck, wenn man sie mit den gewaltigen Grössenverhältnissen, von denen die Landschaftsformen nach ihrer vertikalen und horizontalen Ausdehnung beherrscht werden, vergleicht. Wir wollen im Folgenden kurz sehen, welche Spuren die verschiedenen hier in Betracht kommenden Naturkräfte zu erzeugen vermögen.

Der Angriff, den das fliessende Wasser heute bei Regenfällen auf die Inselberge ausübt, ist unbedeutend. Tief eingerissene Schluchten, in denen das Wasser eine stark wühlende Thätigkeit entfalten könnte, kommen verhältnissmässig selten vor. Die Berge zeigen statt dessen ausgesprochen, im Kleinen wie im Grossen, die Neigung zur Ausbildung von nach aussen gewölbten Formen, an denen der Regen, ohne erheblichen Schaden anzurichten, in vielen kleinen Fäden abläuft. Erst in dem flachen Zwischengelände sammelt sich das Wasser zu stärkeren Rinnsalen, die sich dann, je nach dem vorhandenen Gefälle, mehr oder weniger tief in den Felsuntergrund einschneiden. Da das Gefälle im Allgemeinen nicht bedeutend ist, erreicht die Erosionswirkung auch in dem Zwischengelände in der Regel keinen solchen Grad, dass der Landschaftscharakter erheblich dadurch beeinflusst würde. Die Erosionswirkung ist gleich Null in allen den nicht seltenen Fällen, wo das Flachland zwischen zwei Inselbergen von einer wasserscheidenden Bodenschwelle gebildet wird.

Als eine besonders charakterische Erscheinung mag hier die zwischen den beiden Makambale-Felskuppen (Abbildung 5) gelegene, nur 40 m breite Lücke, durch welche der Weg am 28. Januar hindurchführte, erwähnt werden. Die beiden Kuppen fallen mit steilen Wänden zu der durch eben abgeschliffenen Felsboden ausgezeichneten Lücke, die sich kaum merklich über die umgebende Steppenlandschaft erhebt, ab. Die Lücke wird von keinem Bache durchflossen. Unmittelbar westlich von ihr zieht eine Wasserscheide durch. Es ist hier mit besonderer Klarheit ersichtlich, dass die Trennung der beiden Felskuppen bis hinab zum Niveau der Steppenlandschaft nicht unter der Wirkung der heute thätigen Erosion des fliessenden Wassers zu Stande gekommen sein kann.

Die chemischen Einflüsse, welche die atmosphärischen Niederschläge auf die Felsmassen äussern, fallen wenig in die Augen. An den steileren Hängen wird durch Regen und Wind dafür gesorgt, dass zersetzte Gesteinsmassen stetig entfernt werden und die Bergoberfläche immer von verhältnissmässig festen Gesteinen gebildet wird. Nur am Fusse der Berge findet sich der rothlehmige Verwitterungsboden des Gneisses in stärkerer Decke erhalten.

Für die Schnelligkeit, mit der die chemische Verwitterung von Statten geht, ist es schwer, einen Maassstab zu finden. Gleichviel aber, ob sich der Vorgang schnell oder langsam vollzieht, — für das inselförmige Aufragen der Berge kann die chemische Verwitterung keine Erklärung abgeben, da sie

nicht auf eine Verschärfung, sondern auf eine Ausgleichung der Gegensätze, auf eine Erniedrigung und zuletzt eine Beseitigung der Inselberge hinwirkt.

Stärker als der Einfluss der chemischen scheint mir unter den heute obwaltenden Verhältnissen der Einfluss der mechanischen Verwitterung, welche bei den Gneissen Ostafrikas vorzugsweise in Gestalt der »Schalen-Verwitterung« vor sich geht, zu sein. Die Abbildungen 2 bis 5 und die Tafeln II und III zeigen, dass die Gneissfelsen vorwiegend durch wohlgerundete Formen ausgezeichnet sind. Auf diese Formen scheint die Flaserungsrichtung des Gneisses nur einen untergeordneten Einfluss zu haben. Man sieht oft, wie die Rundungen ihren Verlauf ganz unbekümmert um die Flaserung nehmen. Eine nähere Betrachtung der Felsen zeigt, dass, den Rundungen folgend, überaus häufig grössere und kleinere Gesteinsschalen von verhältnissmässig geringer Dicke von einem festen Felsenkern losgeplatzt sind. Schalen von 5 bis 10 m Länge bei nur 0,20 bis 0,50 m Dicke, nach den Enden noch dünner auslaufend, sind keine Seltenheit. An steilen Hängen lösen sich diese Schalen zuletzt ganz ab, rutschen am Hange hinunter und häufen sich am Fusse des Berges zu einem mässig hohen Schuttwall an, in welchem sie dann allmählich der erdigen Verwitterung anheimfallen.

Man hat das Losplatzen dieser Schalen auf die Wirkung der »Insolation«, auf den wechselnden Einfluss der mittäglichen Erhitzung und der nächtlichen Abkühlung der Felsmassen zurückgeführt und die immer wiederholte Loslösung der Schalen als die Ursache der rundlichen Gestalt der meisten Felsmassen hingestellt. Ich finde keinen Anlass, die Richtigkeit dieser Anschauungen in Zweifel zu ziehen.

In der Aufgabe, eine Erklärung für das vereinzelte Aufragen der Inselberge zu finden, kann die Kenntniss der bei der Schalen-Verwitterung stattfindenden Vorgänge nicht weiterbringen, da auch die Schalen-Verwitterung nur zur Folge hat, dass die vorhandenen Inselberge allmählich verkleinert und schliesslich beseitigt werden. Eine Tendenz, die jetzt vorhandenen grösseren Bergmassen in kleinere Inselberge aufzulösen, tritt weder bei dieser noch bei der vorigen Art der Verwitterung hervor. Der Angriff erfolgt bei beiden Arten der Verwitterung vielmehr konzentrisch. Man kann der Schalen-Verwitterung vielleicht sogar die Folge zuschreiben, dass die Entwickelung von tiefen Erosionsrinnen bei den höchsten und steilsten Felskuppen so auffallend wenig Platz greift. Schneller als solche Erosionsrinnen sich einzuschneiden vermögen, geht eben die auf eine Ausgleichung der Erosionsplastik hinwirkende Schalen-Verwitterung vor sich.

Den geringsten Einfluss unter allen in der Natur wirksamen Kräften übt in Ostafrika nach meinen Wahrnehmungen der Wind auf die Gestaltung der Landschaft aus.

Wenn ich die in Rede stehende Landschaft auch in der Regenzeit durchzogen habe, also in einer Zeit, wo der Boden durch die oft wiederholte Anfeuchtung mehr als sonst davor geschützt wird, ein Spiel des Windes zu werden, so habe ich doch später ganz gleichartige Landschaften auch mitten in der Trockenzeit kennen gelernt. Stets habe ich hier die Wahrnehmung gemacht, dass der Boden nur in geringem Maasse vom Winde bewegt wird. Die Pflanzendecke ist dicht genug, um ihn gegen das Verwehen zu schützen. Sie bewahrt ihre schützende Kraft auch während der Trockenzeit. Wüstenartig kahlen Flächen von grösserer Ausdehnung bin ich auf den Reisen nirgends begegnet. Es kommt hinzu, dass so heftige Stürme, wie sie in höheren Breiten nicht selten sind, in dem tropischen Ostafrika, das unter der Herrschaft der Monate hindurch gleichmässig wehenden beiden Monsune, des Nordost- und des Südwest-Monsuns, steht, im Allgemeinen nicht vorkommen. Ich erinnere mich nicht, Stürme von solcher Heftigkeit, wie sie bei uns in jedem Frühjahr und Herbst auftreten, in Ostafrika je erlebt zu haben. Die Fälle, in denen der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Wind gedroht hätte, unsere luftigen, geradezu als Windfänge wirkenden Zelte umzuwerfen, sind selten gewesen. Die Zelte standen dann immer an besonders exponirten Punkten.

Denke ich an unsere Zelte zurück, so kann ich hier auch die Erfahrung anführen, dass ich mich durch das Hineinwehen von Sand und Staub in das Zelt, selbst in der Trockenzeit und in Steppengegenden, verhältnissmässig wenig belästigt gefühlt habe. Nur wenn Steppenbrände in der Nähe des Lagers stattgefunden hatten, mussten die Zeltthüren geschlossen werden, um das Hineinwehen der vom Winde leicht umhergetriebenen Aschentheilchen zu verhüten.

Was die in der Inselbergslandschaft sichtbar hervortretenden Folgen der Windwirkung anbetrifft, so beschränken sich dieselben nach meinen Erfahrungen auf ein Fortblasen der durch die chemische und mechanische Verwitterung gelockerten Gesteinstheilchen von den Inselbergen, mit der Wirkung, dass die Inselberge stets ihren nackten, felsigen Charakter bewahren. Da das Fortblasen nur als Folgeerscheinung der Verwitterung auftritt, kann es eine selbständige Formveränderung der Berge, abweichend von der durch die Verwitterung bedingten, nicht nach sich ziehen. Ich kann danach auch in der Winddenudation kein Moment für die Erklärung des vereinzelten Aufragens der Inselberge erblicken. Eine Zerstörung von ähnlicher Art, wie sie an den aus verschieden harten Schichten aufgebauten Schichtentafeln der nordafrikanischen Wüstengebiete stattfindet, wobei der Wind, den weichen Lagen folgend, Rillen herausbläst, über denen das überhängende Gestein schliesslich nachbricht, ist an den durch und durch aus festen Gneissen bestehenden Inselbergen Ostafrikas nirgends zu beobachten. An den festen Gneissfelsen prallt die Kraft selbst des stärksten Windes wirkungslos ab. Mit den »Zeugenbergen« (témoins), welche in dem nordafrikanischen Wüstengebiete aus der Zerstörung der ebenen Schichtentafeln hervorgehen, haben die Inselberge Ostafrikas danach genetisch keine Verwandtschaft.

In dem sandigen Flachlande zwischen den Inselbergen habe ich, was ich besonders hervorheben möchte, auch nirgends die Spur einer Dünenbildung beobachten können.

Nach Allem, was ich auf den Reisen gesehen habe, komme ich zu der Ansicht, dass die unter den heutigen klimatischen Verhältnissen wirksamen Kräfte weder der Intensität, noch der Art ihres Wirkens nach im Stande gewesen sind, die zahlreichen, vereinzelt aufragenden Inselberge zu schaffen. Die Berge scheinen mir unter den heute wirkenden Kräften nur verhältnissmässig geringfügige Veränderungen zu erleiden. Ihre Hauptausbildung müssen sie meiner festen Ueberzeugung nach in einer der heutigen Denudations-Periode vorangegangenen, geologisch älteren Zeit erhalten haben.

Auch in dieser älteren Zeit müssen aber Umstände besonderer Art eingewirkt haben, die zur Folge hatten, dass nicht eine gewöhnliche, aus zusammenhängenden Berg- und Thalsystemen bestehende Gebirgslandschaft, sondern ein Gewirr von vereinzelten, von einander losgelösten Bergen zu Stande kam.

Ich glaube die Erklärung für die eigenartige Entwickelung der orographischen Verhältnisse in der Annahme gefunden zu haben, dass die Inselbergs-Landschaft nicht das Erzeugniss eines ununterbrochen fortwirkenden Erosions- und Denudations-Vorganges, sondern mehrfacher Wiederholungen desselben darstellt, wobei jeder spätere Vorgang von dem früheren dadurch abgesondert und unabhängig gestaltet wurde, dass in der Zwischenzeit eine ausgleichende Ueberdeckung des Landes durch Sedimente stattfand.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Denkt man sich eine normale Gebirgslandschaft mit zusammenhängenden Berg- und Thalzügen nach Untertauchung unter den Seespiegel durch Sedimente derart überdeckt, dass nicht nur die Thäler ausgefüllt,sondern auch die Hauptbergzüge in den neu abgelagerten Schichten begraben werden, so wird die Denudation, insbesondere aber die Erosion durch das fliessende Wasser, nach dem Wiederauftauchen des nunmehr ausgeebneten Landes ganz neue, von den früheren unabhängige und sie vielfach kreuzende Bahnen einzuschlagen in der Lage sein. Bei der allmählichen Tieferlegung der sich zu Anfang herausbildenden Hauptthalzüge können wesentliche Richtungsänderungen nicht mehr stattfinden; die Einnagung wird im Allgemeinen ohne Rücksicht auf den Verlauf der älteren Thäler in senkrechter Richtung vor sich gehen. Die neuen Thäler werden danach, wo sie einmal quer zu den alten verlaufen, die in den Sedimenten begrabenen Bergzüge quer durchschneiden und ihre ursprünglich zusammenhängenden Gesteinsmassen in vereinzelte, von einander gesonderte Reste zerlegen müssen.

Hat dann das Grundgebirge im Vergleich zu den darüber ausgebreiteten Sedimenten eine stark überwiegende Festigkeit, so werden die Sedimente durch die denudirenden Kräfte schliesslich wieder vollständig entfernt werden, und die vordem begrabene Gebirgslandschaft wird in der veränderten Form einer mehr oder weniger ausgeprägten Inselbergs-Landschaft wieder zum Vorschein kommen.

Der ostafrikanische Gneiss besitzt thatsächlich eine so grosse Festigkeit, dass die aus ihm bestehenden Erhebungen eine Einhüllung in Sedimente und Wiederherausschälung sehr wohl mehrmals überstanden haben mögen. Mit jedem Male wird nur der Umfang der Erhebungen mehr verkleinert, ihre Inselform schärfer herausgebildet und das zwischengelegene Gelände flacher gestaltet worden sein.

Eine mehrmalige Ueberdeckung des durchwanderten Gebietes durch sedimentäre Bildungen hat sicher stattgefunden.

Wir werden auf dem Weitermarsche sehen, dass sich Bildungen, die muthmaasslich mit den Mikindani-Schichten gleichaltrig sind, jenseits des Muhesi bis zu Meereshöhen von 825 m erhalten finden. Es ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass diese Bildungen mit den in Küstennähe vorhandenen Resten der Mikindani-Schichten einst in ununterbrochenem Zusammenhang gestanden und die zwischengelegene Inselbergs-Landschaft bis zu einer Meereshöhe von 500 bis 800 m, wenn nicht mehr, überdeckt haben.

Derselbe Schluss ist bezüglich der Makonde-Schichten zu ziehen, von denen sich im Osten und Westen ebenfalls gleichartige Reste erhalten finden. Nur muss hier die Höhe der Ueberdeckung noch grösser als bei den Mikindani-Schichten gewesen sein, denn auf dem Muera-Plateau einerseits habe ich auf den späteren Reisen Makonde-Schichten in einer Seehöhe bis zu 850 m angetroffen, und jenseits des Muhesi werden wir andererseits in der Gemarkung Mtungue Berge von über 1000 m Seehöhe kennen lernen, bei denen Alles dafür spricht, dass sie bis zum Gipfel ebenfalls aus Makonde-Schichten bestehen.

Die Makonde-Schichten lagern nach den im Jahre 1897 gemachten Beobachtungen zu den Seiten der Lukuledi-Senke auf einer Denudationsfläche des Gneisses, die, wenn man sie nicht für identisch mit derjenigen, auf welche bei Massassi die Inselberge aufgesetzt erscheinen, ansehen will, doch dieser an Höhe sehr nahesteht und nach Westen ohne Unterbrechung in sie übergeht. Einzelne isolirte Gneisserhebungen gehen bis an den Westrand des Makonde- und des Muera-Plateaus heran und finden sich sogar innerhalb der die beiden Plateaumassen von einander trennenden breiten Thalsenke des Lukuledi. Man gewinnt danach den Eindruck, dass bei einer Forträumung der Plateau-Schichten ein

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Untergrund zum Vorschein kommen würde, der in seiner Oberflächengestalt der westlich gelegenen Inselbergs-Landschaft durchaus verwandt sein würde.

Diese Beobachtungen beweisen zweierlei. Erstens geht daraus mit Bestimmtheit hervor, dass die oben aus anderen Gründen hergeleitete Meinung, die Inselberge könnten nicht lediglich während der jetzt herrschenden Denudationsperiode ausgebildet worden sein, richtig ist. Zweitens muss aus der Auflagerung der Makonde-Schichten auf einen Gneissuntergrund von der angegebenen Höhenlage und Oberflächengestalt geschlossen werden, dass die Ausbildung der Inselbergs-Landschaft zu einem erheblichen Theile noch in die Zeit vor Ablagerung der Makonde-Schichten zurückreicht.[1]

In dieser Zeit hat mit grösster Wahrscheinlichkeit eine Ueberdeckung und Einhüllung der Landschaft durch Schichten der Karooformation (charakterisirt durch den Einschluss von Resten der Glossopteris-Flora) stattgehabt. Wenigstens hat G. Lieder Reste dieser Formation im Süden des Gebietes, am Ludyende-Flusse, in einer abgesunkenen Scholle vorgefunden, während ich selbst im Juli 1897 ähnliche Reste am mittleren Rufiyi beobachtet und ihre jetzige höchste Erhebung daselbst zu 700 m festgestellt habe. Es besteht ausserdem aber auch eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass einst Schichten der in Südafrika und im Kongostaate heute noch weit verbreiteten paläozoischen Bildungen über die Landschaft hinweggereicht haben. Ist es bisher auch nicht möglich gewesen, anstehende Reste dieser Bildungen in der näheren Umgebung der Landschaft nachzuweisen, so habe ich im Jahre 1897 in den im Küstengebiete weit verbreiteten Geröllelagen doch in grosser Häufigkeit Quarzite gefunden, deren Herkunft ich mir nicht anders erklären kann, als dass sie aus solchen alten, seither ganz oder fast ganz zerstörten Bildungen stammen.

Will man sich die Inselbergs-Landschaft in der hier angedeuteten Weise entstanden denken — und ich möchte glauben, dass die vorhandenen Erscheinungen damit eine ungezwungene Erklärung finden —, so wird der Umstand weiterhin zu beachten sein, dass die Inselberge in mehr oder weniger ausgeprägter Gestalt auf dem afrikanischen Kontinent eine ausserordentlich weite Verbreitung besitzen. (Ich denke hierbei nur an die aus alten krystallinischen Gesteinen bestehenden Berge, nicht an die aus der Zerstörung ebener Schichtentafeln hervorgegangenen und heute noch hervorgehenden »Zeugenberge«.) Ich selbst habe solche Inselberge ausser in dem in Rede stehenden Gebiete noch am oberen Mavudyi (südwestlich von Kilwa), in Usambara, Ukami und auf dem Nordufer des unteren Zambesi gesehen. Nach den vorhandenen Karten scheinen sie auch in der Massai-Steppe nicht selten zu sein und in Unyamwesi ebenfalls vorzukommen. Aus der Litteratur geht ferner hervor, dass die Berge in Süd- und Westafrika, in Britisch-Ostafrika und von da bis weit nach Nubien hinein eine gewöhnliche Erscheinung bilden. Es dürfte sich wohl der Mühe verlohnen, an den Verbreitungsgebieten der Berge ausserhalb der von mir bereisten Landschaften die Frage zu prüfen, ob eine gleiche Entstehungsweise, wie ich sie im Vorstehenden für Deutsch-Ostafrika glaubhaft zu machen versucht habe, auch anderwärts möglich erscheint.

4. **Wasserverhältnisse.** Wir haben oben gesehen, dass die Wasserführung der auf dem Marsche überschrittenen Bäche auffallende Unterschiede aufwies. Während einzelne, nach der Breite und Tiefe ihrer Betten gar nicht besonders bedeutende Bäche von den täglich fallenden Regen mächtig angeschwollen waren, erwiesen sich andere, in deren Zuflussgebiet es sicherlich auch schon tagelang kräftig geregnet hatte, namentlich der Bangara- und der Goliro-Bach, als völlig trocken. Das verschiedene Verhalten ist meines Erachtens nur aus der Annahme zu erklären, dass die Bäche der ersteren Art ihre Zuflüsse hauptsächlich von nackten Inselbergen und aus den Verbreitungsgebieten der schwer durchlässigen Gneissrothlehme erhalten, während die Bäche der zweiten

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Art vorwiegend aus den Verbreitungsgebieten gut durchlässiger Steppensande gespeist werden. Im ersteren Falle werden die Bäche nach jedem stärkeren Regen alsbald grosse Wassermengen zugeführt erhalten, hinterher aber auch schnell wieder trocken laufen. Im zweiten Falle werden die durchlässigen Sande bei Beginn einer Regenperiode (und im Beginne einer solchen standen wir während des Marsches) erst beträchtliche Wassermengen verschlucken, bevor sie soweit gefüllt sind, dass das Regenwasser auch offen im Bachbette abfliessen kann. Aus den mit Wasser gesättigten Sanden werden den Bächen dann aber auch nach dem Aufhören der Regen noch längere Zeit hindurch mässige Wassermengen zugeführt werden.

5. **»Raseneisenstein«-Bildung.** In der ostafrikanischen Reiselitteratur ist viel von »Raseneisensteinen« die Rede. Ich habe echte Raseneisensteine, die gleich unseren heimischen in sumpfigen Niederungen ausgeschieden gewesen wären, auf meinen Reisen nur selten angetroffen. Um so häufiger bin ich Bildungen begegnet, die mit Raseneisensteinen zwar einige Aehnlichkeit hatten, aber auf die Thalhänge beschränkt waren, wo sie gleich den Steppenkalk-Bildungen (S. 24) an die Austrittsstellen des Grundwassers gebunden zu sein schienen. Auf dem Marsche von Tshikukwe nach dem Muhesi waren sie häufig an den Hängen der in die Steppensande eingeschnittenen Thäler, dagegen nie an den aus Rothlehm bestehenden Hängen zu beobachten. Sie stellten meist eine durch Eisenhydroxyd und Kieselsäure herbeigeführte oberflächliche Verkittung der Bodenbestandtheile dar. Nur ausnahmsweise fanden sich auch reinere Brauneisenpartien mit konzentrisch-schaliger Körnerstruktur, wie sie dem Raseneisenstein sonst eigenthümlich ist. (Vgl. die Gesteinsproben 2 und 16.)

Die Eingeborenen benutzen die eisenreicheren Vorkommnisse hin und wieder zur Erzeugung kleiner Mengen von Schmiedeeisen in niedrigen »Renn«-Oefen. Eine darüber hinausgehende technische Bedeutung besitzen die Vorkommnisse nicht.

6. **Salzgewinnung bei Massassi.** G. Lieder*) bemerkt über eine bei Massassi stattfindende Salzgewinnung Folgendes:

»Zu besprechen wäre noch das Auftreten von Salz in dem Gelände um die Massassi-Berggruppe herum, welches für das Land zwischen Küste und Nyassasee nicht ohne Bedeutung ist. Dieses Vorkommen von Salz hat jedoch mit der geologischen Beschaffenheit des Geländes nichts zu thun, sein Ursprung ist vegetabilischer Natur. In den abflusslosen, flachen Mulden um die Berge herum haben sich nach der Regenzeit die Auslaugungsprodukte aus der Asche der jährlich verbrannten Gräser und Büsche angesammelt und blühen aus. Die oberste Bodenschicht wird dann abgekratzt und in Trichtern, die aus gespaltenem Bambus geschickt geflochten werden, ausgelaugt. Die Lösung wird dann in flachen thönernen Schalen eingedampft. Das Endprodukt, das neben etwas Kochsalz viel Potasche, kohlensaures Natron etc. enthält, wird in etwa 40 cm lange cylindrische Bastpackete gepackt und in dieser Form weithin verhandelt.«

Meine Reisenotizen bestätigen Lieder's Mittheilungen. Da sie dieselben in einigen Punkten ergänzen, theile ich sie im Folgenden mit:

»Bei der früheren Stätte der Missionsstation Massassi wird eine für innerafrikanische Verhältnisse nicht unbedeutende Salzgewinnung betrieben. Dieselbe gründet sich auf die Ausscheidungen von Aschensalzen, welche sich nach den jährlich stattfindenden Steppenbränden auf dem schwer durchlässigen, rothlehmigen Verwitterungsboden des Gneisses bilden. Der leichte Salzanflug, welcher dann nach leichten Regen unter dem nachfolgenden Sonnenbrande an dazu geeigneten, von Natur kahlen oder künstlich vom Pflanzenwuchse entblössten Stellen erscheint, wird abgekratzt, mit wenig Wasser in Lösung gebracht

*) »v. Danckelman's Mitth.« 1897, S. 118.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und in irdenen Schalen auf ein Produkt versotten, das nur zu einem geringen Theile aus Kochsalz, zum überwiegenden aus Alkali-Karbonaten besteht. Die Leute holen die Salzkrusten aus weiter Umgegend zusammen und besorgen nur das Versieden an der angegebenen Stelle. Als Absatzgebiete für das Salz werden hauptsächlich Ungoni und das portugiesische Gebiet am oberen Rovuma genannt.«

7. **Bodenbewachsung und Besiedelung.** Der Unterschied in den Bodenverhältnissen, zwischen dem Verwitterungsprodukte des Gneisses, dem Rothlehm, auf der einen und dem durch das ebene Zwischengelände der Gneissberge verbreiteten Sandboden auf der anderen Seite, prägt sich auch in den Vegetations- und Siedelungsverhältnissen auf's Schärfste aus.

Während der Rothlehm hier wie anderwärts in Ostafrika einen meist ganz ansehnlichen, an Unterholz nicht gerade armen Laubwald trägt, in welchem der eschenartige Myombo-Baum mit seinem einfach gefiederten Laub vorherrscht, ist der Sandboden mit lichter Baumgrassteppe bewachsen, die bei ihrem Mangel an kräftigen, schönen Baumformen einen wenig erfreulichen Eindruck macht und bei dem tagelangen Einerlei ihrer Erscheinung und der Beständigkeit, mit der sie trotz ihrer Dürftigkeit jeden Ausblick auf die weitere Umgebung verhindert, ausserordentlich ermüdend wirkt.

Die Steppe ist arm an Unterholz. Die Bäume erreichen selten über 10 bis 12 m Höhe nnd über 20 bis 30 cm Dicke. Sie sind fast durchweg krüppelig und unschön gewachsen, etwa nach Art von recht vernachlässigten Apfel- oder Birnbäumen, mit deren graugrünem, wenig Schatten gebendem herbstlichem Laub das ihrige auch eine gewisse Aehnlichkeit hat. Die Grasdecke zwischen den Bäumen wird stellenweise über 1 m hoch, es fehlt ihr aber der üppige, dichte Wuchs, der in der Lukuledi-Senke zwischen Hatia und Tshikukwe auf einem mehr lehmigen Sandboden angenehm auffiel. Bodenpartien, die von aller Vegetation frei sind, kommen zuweilen dazwischen vor.

Die Bäume pflegen so licht gestellt zu sein, dass man auf 50 bis 100 m leicht hindurchsehen kann. Offenere Partien kommen erst gegen Ende der Marschstrecke, zwischen Makambale und dem Mtetesi-Bache, vor. Hier findet auf besonders unfruchtbarem Sandboden stellenweise eine Annäherung an reine Grassteppe statt, indem die Bäume und Büsche so licht gestellt sind, dass man das Gelände auf mehr als 1 km Entfernung übersieht.

Die sogenannte Parklandschaft, deren Eigenthümlichkeit in einem Wechsel von baum- und buschfreien Grasflächen mit dichten Wald- oder Buschinseln besteht, und welche weiter im Norden des Schutzgebietes sehr verbreitet ist, fehlt im Süden. Es fehlen hier auch die auffälligeren Baumarten, wie Hyphäne-Palmen, Euphorbien, Schirmakazien, die weiter im Norden gerade in der Parklandschaft häufig vorkommen, fast vollständig. Nur Bambusbestände sind, namentlich in der Strecke vor dem Bangara-Bache, zuweilen in den Steppenwald eingemengt.

Ich habe auf diesem Marsche, wie auch auf späteren, durch ähnliche Gebiete führenden Märschen nicht den Eindruck gewonnen, als ob die jährlich über weite Flächen sich verbreitenden Grasbrände von erheblichem Einfluss auf den Charakter des Steppenwaldes wären. Die Grasdecke ist im Allgemeinen nicht hoch und dicht genug, als dass ihr schnell vorübergehender Brand den licht gestellten Bäumen viel zu schaden vermöchte. Der Charakter des Steppenwaldes wird meiner Ueberzeugung nach ausser durch die klimatischen Verhältnisse nur durch die Armuth und Durchlässigkeit des sandigen Bodens, der das Regenwasser wohl leicht in sich aufnimmt, es aber nicht an sich bindet und in der Trockenzeit daher bis zu erheblicher Tiefe völlig austrocknet, bedingt. Das Aussehen des Waldes würde vermuthlich genau dasselbe sein, auch wenn Grasbrände in Ostafrika eine unbekannte Erscheinung wären.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Anders verhält es sich mit den Grasbränden in Gebieten, die durch üppigen Gras- und Krautwuchs ausgezeichnet sind, sofern die Ausdörrung der Vegetation hier in ähnlich vollständiger Weise eintritt, wie in der gewöhnlichen Laubsteppe. Entsprechend dem grösseren Vorrath an Brennstoff ist die Brandwirkung hier dann auch gefährlicher. Der Charakter des Waldes muss in solchen Gebieten allerdings durch die regelmässigen Grasbrände arg beeinträchtigt werden.

Der Feldbau der Eingeborenen ist fast ausschliesslich auf den rothlehmigen Verwitterungsboden des Gneisses beschränkt, selten dass man ein Stück des sandigen Steppenbodens einmal mit dem genügsamen Mhogo bepflanzt findet. Der Rothlehm scheint bei sorgfältiger Auflockerung durch Hackarbeit im Allgemeinen recht günstige Erträge an den gewöhnlichen Negerfrüchten zu liefern. Die Eingeborenen haben den Boden denn auch rings um die Massassi-Berge vielfach in Anbau genommen und setzen hier in guten Erntejahren grössere Mengen von Verpflegungsmitteln an die durchziehenden Karawanen ab.

Westlich von den Massassi-Bergen findet man an vielen der Stellen, wo der Rothlehm den sandigen Steppenboden durchragt, die Spuren einer früheren Bebauung und Besiedelung. Diese Spuren zeigen sich ausser in der Andeutung alter Ackerfurchen immer darin, dass der ursprünglich vorhanden gewesene lichte Laubwald nach der Aufrodung des Bodens durch einen dichten, oft kaum durchdringbaren niedrigen Busch ersetzt worden ist.

Wenn die früheren Siedelungen längs der Route jetzt alle verlassen sind, so tragen daran nur die bis zum Jahre 1897 fast alljährlich wiederholten Raubzüge der Wangoni Schuld. Infolge der ständigen, hieraus folgenden Belästigungen waren zur Zeit unseres Durchmarsches alle leichter zugänglichen Theile der Landschaft von Menschen verlassen. Nur in den versteckteten Winkeln der Goliro- und Madyedye-Berge sollten nach Angabe der Führer noch kleine Niederlassungen von Wayao vorhanden sein.

Nachdem gegen Ende des Jahres 1897 eine Militärstation in Ungoni errichtet und damit den Raubzügen der Wangoni, wie mit Sicherheit angenommen werden darf, für alle Zeiten ein Ende gemacht ist, wird es voraussichtlich nicht lange dauern, bis zu manchen der alten Wohnstätten wieder Ansiedler zurückkehren werden. Der Karawanenweg von Lindi nach dem Nyassa wird dann in Zukunft für kleinere Karawanen wieder ohne Gefahr des Verhungerns passirbar sein.

An eine künftige dichte Besiedelung des Landes ist seiner Natur nach aber nicht zu denken. Die bebauungsfähigen, rothlehmigen Bodenflächen nehmen im Vergleich zu den unfruchtbaren Sandflächen einen so geringen Raum ein, dass die Siedelungen immer auf einen recht kleinen Theil des weiten Landes beschränkt bleiben werden. Eine erhebliche wirthschaftliche Bedeutung wird das Gebiet daher nie erlangen. Sollte es je zum Bau einer Eisenbahn durch dieses Gebiet nach dem Nyassa kommen, so würde auf eine Zuführung von Frachten aus dem durchquerten Gebiete in nennenswerthem Maasse nicht zu rechnen sein.

IV. Marsch vom Lager am Muhesi-Flusse bis zum Lager Mpandaredyera.

30. Januar bis 6. Februar.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Mit dem Uebergange über den Muhesi wird das Flachland, durch das der Marsch bis dahin geführt hat, verlassen und ein Hügelland betreten.

Die Gewinnung einer Uebersicht über die Geländeformen seitlich vom Wege ist hier besonders schwer, da nackte Felskuppen, wie sie bisher so oft

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

am Wege lagen, fehlen und alles Land vielmehr gleichmässig mit Wald bedeckt ist. Gleich hinter dem Muhesi steigt der Weg langsam zu einem Hügelrücken von 700 m Seehöhe hinan. Nach Ueberschreitung einiger durch Bachläufe von einander getrennter, 660 bis 670 m hoher ebener Flächen erreicht er dann auf einem langgestreckten, scharf gratförmig gestalteten Höhenrücken kurz vor dem Lager des 1./2. Februar eine grösste Höhe von 825 m. Südlich vom Wege scheint sich ein niedrigeres Hügelland bis zu dem eine bis zwei Tagereisen entfernten Rovumathale auszubreiten.

Auf dem Weitermarsche bis zum Lager Makungo wird eine von zahlreichen, nach Süden fliessenden Bachläufen zerfurchte, leicht hügelige Landsenke, deren Seehöhe zwischen 720 und 595 m (Ssassawara-Bach) als äussersten Grenzen schwankt, durchquert. Kurz vor dem Anstiege zu dem die Senke im Westen begrenzenden 870 m hohen Makungo-Rücken erscheinen nördlich vom Wege mehrere vereinzelte sargförmige Erhebungen, von denen die näher gelegenen, schätzungsweise 1000 m Seehöhe erreichenden als Mtungue-Berge bezeichnet werden. Abbildung 6 giebt die Berge in der Gestalt wieder, in der sie sich dem Auge bei ihrem ersten Sichtbarwerden, noch vor dem Mkweno-Bache, zeigten.



Abb. 6. Mtungue-Berge, von Osten gesehen (rel. Höhe 200 bis 300 m).

Die wichtigsten in der Senke überschrittenen Bäche sind:

Der Ssassawara (595 m Seehöhe), der Ssagarawe (630 m), der Mkweno (645 m) und der Mtungue-Bach (610 m), letzterer von den Mtungue-Bergen kommend. Keiner dieser Bäche bildet trotz der täglich herniederströmenden starken Regen ein grösseres Marschhinderniss.

Jenseits des Makungo-Rückens folgt bis Mpandaredyera eine Landschaft, die ursprünglich eine zwischen 750—765 m Seehöhe gelegene Ebene gebildet zu haben scheint, heute aber durch eine Anzahl tief eingeschnittener Thäler in plateauförmige Erhebungen zerlegt ist. Die in den Thälern fliessenden Wasserläufe sind: Der Mirora- oder Miwari-Bach (710 m), der Redyirikuru (700 m), der Nangono (710 m), die drei Bäche der Gemarkung Mikuangua (700, 695 und 690 m) und der Likima-Fluss (660 m). Der Likima, der an der Uebergangsstelle 15 m breit ist und kräftig fliesst, ist der bedeutendste Wasserlauf seit dem Muhesi. Unmittelbar westlich von ihm findet ein steiler Anstieg zu einem welligen Hochlande von 790 bis 850 m Seehöhe, der Gemarkung Mpandaredyera, statt.

2. **Geologie (Uebersicht).** Das archäische Grundgebirge tritt ausser im Thale des Muhesi nur noch an zwei Stellen zu Tage: zuerst in dem 870 m hohen Rücken westlich vom Lager Makungo, dann am Anstiege zu dem Lager in der Gemarkung Mpandaredyera. Wie auf der bisherigen Reise besteht es aus Biotitgneissen, die, soweit die in diesem Punkte etwas dürftigen Aufzeichnungen erkennen lassen, flach nach Nordwesten einfallen.

In den zwischengelegenen Gebieten lagern oberflächlich sedimentäre Bildungen, die zwar keine Fossilien geliefert haben, aber doch solche petrographischen Eigenthümlichkeiten aufweisen, dass sich daraus gewisse Schlüsse auf ihr geologisches Alter ziehen lassen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Als älteste Bildungen treten in den Thaleinschnitten des Ssassawara-, Ssagarawe-, Mkweno- und Mtungue-Baches, des dritten Baches der Gemarkung Mikuangua und an einigen anderen tief gelegenen Stellen dicke, horizontal gelagerte Bänke eines zerreiblichen, kaolinhaltigen Sandsteins von weisslich-grauer Farbe und mittlerem Korn auf, die in den besten vorhandenen Aufschlüssen eine Mächtigkeit von 30 bis 40 m erreichen. G. Lieder's Angabe*), dass hier »bei den Abstiegen in die Thaleinschnitte fast immer das Liegende des Sandsteins, der Gneiss, anzutreffen« sei, ist irrig. Die Sandsteine stehen in den Bachbetten selbst noch an. Als ihr Liegendes werden vielleicht gewisse fette, dunkle (nicht alluviale) Thone, die in den Thaleinschnitten östlich vom Lager des 31./I.—1./II. und im ersten Bachthale der Gemarkung Mikuangua beobachtet wurden, zu betrachten sein. Etwas Sicheres hat sich über das Lagerungsverhältniss dieser Thone gegenüber den Sandsteinen nicht feststellen lassen.

Lieder**) nimmt an, dass die Sandsteine »die südliche Fortsetzung« der von ihm am mittleren Rufiyi beobachteten »Sandsteinplatte, deren Gesteine in Zusammensetzung und Habitus äusserst konstant« seien, bilden. Ich habe die am Rufiyi lagernden Sandsteine auf den späteren Reisen genau kennen gelernt und kann danach bestimmt behaupten, dass die dortigen Gesteine mit den hier vorhandenen keine Aehnlichkeit besitzen. Die Rufiyi-Sandsteine sind im Allgemeinen fest, nicht leicht verwitternd und durch schmutzige Farben gekennzeichnet. Demgegenüber haben wir es hier, auch in frischen Aufschlüssen, mit zerreiblichen Sandsteinen von stets lichter Färbung zu thun. Soweit zwei von besonderen Beimengungen und Eigenthümlichkeiten freie Sandsteine von einander verschieden sein können, sind es diese Gesteine sicherlich.

Eine befriedigende Verwandtschaft besteht dagegen zwischen den in Frage stehenden Sandsteinen und denen, die ich im Jahre 1897 im Küstenhinterlande an weit von einander entlegenen Stellen in der unteren Partie der Makondeschichten in sehr gleichbleibender Beschaffenheit beobachtet habe. Die Verwandtschaft mit diesen Sandsteinen ist so gross (und irgend welche andere Gesteine des Küstengebietes kommen für eine Parallelisirung so wenig in Frage), dass ich an einer Zugehörigkeit der im Westen des Muhesi lagernden Sandsteine zu den Makondeschichten nicht zweifeln möchte. Von grossem Interesse ist es dann, wie die der mittleren oder oberen Kreide angehörigen Makondeschichten, welche im Küstenhinterlande transgredirend über Bildungen sehr verschiedenen Alters lagern und in dem Muera-Plateau eine Seehöhe von 850 m erreichen, noch so weit im Innern, kaum 180 km vom Nyassa enfernt, nachzuweisen sind.

Die Wichtigkeit dieser Feststellung macht es wünschenswerth, für die Altersbestimmung der Sandsteine thunlichst noch weitere Gründe beizubringen. Ich glaube, dass sich solche Gründe aus den folgenden Mittheilungen entnehmen lassen.

Das durchwanderte Hügelland besteht über dem Niveau der Sandsteine aus horizontal geschichteten, röthlich-braun gefärbten, lehmigen Sanden, denen sich nicht selten Lagen eines lehmigen Kieses oder grober, durchweg wohlgerundeter Gerölle eingeschaltet finden. Die Kiese und Gerölle bestehen vorwiegend aus Quarz, daneben aus chalcedonischen Konkretionen, verkieseltem Holz und den typischen, wie »gefrittet« aussehenden »Newala-Sandsteinen«. Das Vorkommen der zuletzt genannten Gesteine in Gerölleform beweist zweierlei: Erstens müssen diese Gesteine, die in Küstennähe einen ziemlich hohen Horizont in dem System der Makondeschichten einnehmen, vor

*) v. Danckelman's Mitth. 1894 S. 273.
**) a. a. O. S. 273.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zeiten auch westlich vom Muhesi-Bache verbreitet gewesen sein. Die Makondeschichten müssen hier also eine ähnlich vollständige Entwickelung besessen haben, wie wir sie jetzt noch im Makonde-Plateau und in anderen Plateaus in Küstennähe finden. Was liegt da näher als die Annahme, dass die jetzt noch vorhandenen tief liegenden Sandsteine die Aequivalente der unteren Makondeschichten bilden? Zweitens müssen die Ablagerungen, in denen die Newala-Sandsteine als Gerölle liegen, jünger sein als die Makondeschichten. Diese Ablagerungen stellen keine blosse fluviatile Schuttdecke auf den Resten der Makondeschichten dar. Dazu ist ihre Schichtung zu regelmässig und ihre horizontale und vertikale Verbreitung zu gross. Beträgt ihre Mächtigkeit in dem am 1. Februar überschrittenen Hügelrücken doch mehr als 200 m! Eine auffallende Uebereinstimmung zeigen die Ablagerungen mit denjenigen, die wir beim Marsche durch die Lukuledi-Senke in den Vorstufen der Hauptplateaus kennen gelernt und dort als »Mikindanischichten« unterschieden haben. Was liegt da wieder näher als der Gedanke, dass die beiden so gleichartigen Bildungen auch gleichen Alters und gleicher Entstehung sind, und dass demnach auch die Mikindanischichten einst gerade so, wie wir dies für die Makondeschichten annehmen wollen, von der Küste in zusammenhängender Decke bis weit jenseits des Muhesi nach Westen gereicht haben?

Die Annahme, dass sich die Makondeschichten einst in ihrer vollen Entwickelung bis auf 180 km an den Nyassa heran erstreckt haben, würde eine weitere wichtige Stütze erhalten, wenn es gelänge, einen vollständig erhaltenen Rest der ganzen Schichtenfolge westlich vom Muhesi aufzufinden. Hier wird das Hauptaugenmerk auf die seitlich von der Route gelegenen Mtungue-Berge zu richten sein. Wie oben erwähnt wurde und wie aus Abbildung 6 hervorgeht, besitzen diese Berge ausgeprägte Sargform und lassen danach vermuthen, dass sie aus flach gelagerten Schichten aufgebaut sind. Die Reiseaufzeichnungen besagen über die Berge ferner Folgendes: »An der mittleren Haupterhebung ist in etwa zwei Drittel der Höhe eine Steilstufe vorhanden, die auch später, so oft der Berg auf dem Marsche sichtbar wird, wieder hervortritt. Durch das Fernglas betrachtet, erscheint sie als röthlich schimmernde, dickbankige Gesteinsmasse, deren Mächtigkeit gegen 30 m betragen mag. Wo diese Gesteinsmasse am Hange heraustritt, fehlt der den Berg sonst bedeckende lichte Baumwuchs und geht die sonst sanfte Neigung in einen Steilabbruch über. Das Gestein muss danach durch besonders grosse Festigkeit ausgezeichnet sein. Horizontale Streifung ist an den Bergen mit dem Fernglase auch sonst deutlich wahrnehmbar. Die relative Höhe der Haupterhebung wurde vom Lager Makungo aus auf 250 m geschätzt. Die Seehöhe muss danach etwas über 1000 m betragen.«

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die in der Steilstufe anstehenden Gesteine den »Newala-Sandsteinen«, die auch im Küstengebiete infolge ihrer Festigkeit als Steilstufe an den Plateauabfällen hervorzutreten pflegen, entsprechen. Für die Vermuthung, dass die Mtungue-Berge Reste einer noch älteren Formation darstellen könnten, habe ich weder auf dieser, noch auf den späteren Reisen irgend einen Anhalt gewonnen.

Bestätigt sich künftig, dass die Mtungue-Berge aus Makondeschichten bestehen, dann ist von Wichtigkeit, dass die Schichten hier bis zu einer Seehöhe von über 1000 m hinaufreichen, noch 150 m über das Niveau, in dem sie 1897 im Muera-Plateau beobachtet worden sind.

Ein gleichartiges Höhenverhältniss, nur mit noch grösserer Differenz, besteht für die Mikindanischichten und die Bildungen, die ihnen westlich vom Muhesi muthmaasslich entsprechen werden. Jene lassen sich in Küstennähe bis zu Höhen von etwa 500 m nachweisen, während diese auf dem Rücken östlich vom Lager des 1.—2. Februar eine grösste Höhe von 825 m erreichen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 30. 1. 96. *Gerölle, 8 km westlich vom Muhesi-Flusse.* Rother glimmerarmer, undeutlich schiefriger Biotitgneiss von klein- und zuckerkörnigem Gefüge.
2. 30. 1. 96. *Gerölle, 1,5 km vor dem Antreffen des alten Kilwa-Weges.* Fleischrother, etwas verwitterter aber noch fester, quarzitischer »Newalasandstein«.
3. 31. 1. 96, ca. 9^{h}. *Gerölle von der Höhe des Tunduru-ya-mwisho-Hügels.* Braunrother typischer Repräsentant der quarzitischen »Newala-Sandsteine«.
4. 31. 1. 96. *Wie vor. Desgl.*, ein Stück mit verwittertem, stark eisenschüssigem Cäment.
5. 3. 2. 96, 7^{5}. *Im Bette des Ssassawara-Baches anstehend.* Weisslichgrauer, zerreiblicher, kaolinhaltiger Sandstein mit Muskovitschüppchen.
6. 3. 2. 96, 8^{23}. *Im Bette des Ssagarawe-Baches anstehend.* Desgl.
7. 3. 2. 96, 9^{50}. *1 km westlich vom Mkweno-Bache anstehend.* Durch Eisenoxydhydrat verbundener, grober, feldspathhaltiger Sand.
8. 3. 2. 96, 9^{50}. *Wie vor. Am Hange ausgehende, horizontale Geröllelage.* Eisenschüssiger, mit Thon verunreinigter Chalcedon.
9. 4. 2. 96, 10^{30}. *Gerölle im Bachbett 2 km westlich vom Mtungue-Bache.* Angewitterter, kaolinhaltiger, fleischrother »Newala-Sandstein«.
10. 4. 2. 96, 1^{30}. *Gehängeschutt nahe östlich vom Lager Makungo.* Knollige Konkretion von gelblichgrauem, zelligem Chalcedon.
11. 6. 2. 96, 8^{8}. *Geröllelage, am Hange ausgehend, in der Gemarkung Mikuangua.* Desgl. von röthlichem, weiss gefleckten Chalcedon.
12. 6. 2. 96, 12^{30}. *Am Steilhange westlich vom Likima-Flusse anstehend.* Röthlicher, feinkörniger, glimmerarmer Biotitgneiss, sparsam auch Hornblende enthaltend.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

30. Januar. Der heutige Marsch bringt eine völlige Aenderung im Charakter der durchwanderten Landschaft. Bald nach dem Verlassen des dicht am Muhesi gelegenen Lagers beginnt der Weg langsam, in 12 km von 400 bis auf 560 m Seehöhe, zu steigen. Alle überquerten Einsenkungen sind ganz flach und enthalten z. Th. moorige Flächen. Gegen die Mitte des Tagesmarsches folgt ein stärkerer Aufstieg zu einem langgestreckten breiten Rücken, dessen beiderseitiger Abfall vom Wege aus vielfach sichtbar ist. Die Bewaldung hindert den Ausblick auf das Seitengelände. Nur soviel wird ersichtlich, dass auch zu den Seiten des Weges Hügelzüge vorhanden sind. Der Rücken erhebt sich zu einer grössten Höhe von 700 m. Zum Lager, das in einem unbedeutenden Thälchen aufgeschlagen wird, findet wieder ein Abfall auf 620 m statt. Der Weg hat hiernach das weite Flachlandsgebiet, das er während neun Tagemärschen, von Mtshekenye ab, durchzogen hat, und in welchem die Seehöhen um ein Mittel von etwa 360 m kaum um mehr als 40 bis höchstens 80 m nach oben und unten geschwankt haben, verlassen und ist in ein Hügellandsgebiet eingetreten.

Wie in orographischer, so ist auch in geologischer Hinsicht eine Aenderung wahrzunehmen. Der Gneiss, der während der zurückliegenden neun Tagemärsche die ebene Sanddecke an so zahlreichen Punkten, theils in Form gewaltiger Felsinseln, theils nur in flachen, kaum wahrnehmbaren Erhebungen durchragt hatte, verschwindet mit dem Verlassen des Muhesithales vollständig. Das Hügelland weist nur noch lockere Bodenarten, oberflächlich einen ziemlich lehmarmen Sand, der nach der Tiefe an Lehmgehalt gewinnt und dabei immer entschiedener röthliche Färbung annimmt, auf. Höchst bemerkenswerth ist, dass noch vor dem Anstiege zu dem Hauptrücken auf einer flachen Bodenwelle zwei gegen 0,5 m grosse vereinzelte Rollblöcke eines Sandsteins gefunden wurden, der genau dasselbe »gefrittete« Aussehen zeigt wie die aus den Makonde-Schichten stammenden Gerölle in der Lukuledi-Senke.

In der Mitte der heutigen Marschstrecke, da wo der Weg aus westlicher zu südwestlicher Richtung umbiegt, mündet in denselben ein von Kilwa ausgehender, seit Jahren aber nicht mehr begangener Karawanenpfad. Es muss dies der Weg sein, den Roscher 1860 auf dem Wege von Kilwa nach dem Süden des Nyassa benutzt hat.

31. Januar. Die erste Hälfte des Tagesmarsches führt durch eine Plateaulandschaft, die durch mehrere zum Muhesi fliessende unbedeutende Bäche zerschnitten wird. Die Plateauflächen, deren Meereshöhe zwischen 660 und 670 m liegt, sind durchaus eben und haben schwachlehmigen Sandboden. Auf der westlichsten Plateaufläche werden wieder einige Gerölle von dem so charakteristischen, wie »gefrittet aussehenden« Sandstein gefunden.

Beim Abstiege zu dem in 595 m Meereshöhe gelegenen Wasserplatze, den Lieder Kigono ya Mssungu nennt, bietet sich nach SW. ein Ausblick, der durch die Bewaldung leider immer noch stark eingeschränkt ist. In 10 bis 12 km Entfernung erscheint hier ein Nachbar-Plateau von etwa

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gleicher Höhe wie das eben verlassene. Hinter demselben ist eine Erhebung sichtbar, die vielleicht mit dem Mkorimbo-Berge an der südlich abzweigenden Route Roscher's übereinstimmen wird. Im Ganzen scheint sich ein ziemlich stark gewelltes Gelände zwischen die Route und den im Süden fliessenden Rovuma einzuschieben.

Nach Norden lässt sich in dem durchweg bewaldeten Gelände heute ebensowenig ein Ausblick gewinnen wie an den Marschtagen vor- und nachher. Bei der Länge der Tagemärsche (25 bis 30 km) war es leider auch nicht möglich, hier oder dort, wo das Land undeutlich durch die Bäume schimmerte, durch Abholzen eine bessere Aussicht zu schaffen, wie dies auf den späteren Reisen häufig geschehen ist.

Schon beim Abstiege nach Kigono ya Mssungu, noch deutlicher aber beim Marsche über die dahinter bis zum Lagerplatze folgende 780 m hohe Erhebung, zeigt sich, wie das Hügelland aus horizontal gelagerten Schichten eines mehr oder weniger lehmigen, röthlichbraun gefärbten Sandes von genau der gleichen Beschaffenheit, wie er am Fusse der Plateaus zu den Seiten der Lukuledi-Senke beobachtet wurde, besteht. Zwischen den Sanden sind zuweilen Kies-Schnüre, aus Quarz bestehend, sichtbar.

In dem sumpfigen Thalgrunde von Kigono ya Mssungu (595 m) und ebenso in der nahe beim Lager befindlichen Senke, welche die Führer als Matanda ya Nyama modya bezeichnen (660 m), steht ein dunkler, undurchlässiger, fetter Thon an, der nicht alluvial ist, sondern die lehmigen Sande unterlagert. Der krystallinische Untergrund kommt in den Einschnitten nirgends zum Vorschein.

1. Februar. Der Marsch ging zunächst in meist langsamem, nur zuletzt kurzem, steilem Anstieg auf die Höhe eines Rückens hinauf. Er erreicht die Höhe nach etwa $1^1/_2$ Stunden. Von hier an folgt er dem nämlichen Rücken bis fast zum Ende des Marsches. Bis zu dem eine Stunde vor dem Lager gelegenen Rastplatze stossen die Flanken des Rückens oben fast stets ohne Entwickelung einer ebenen Fläche zusammen. Der Weg folgt dem beständigen langsamen Bergauf und Bergab, das die Gratlinie aufweist. Nur an Stellen, wo diese sich zu einer unbequemen Höhe erhebt, weicht der Weg gelegentlich in der Horizontalen aus. Der Abfall ist zu beiden Seiten ziemlich steil. An manchen Stellen hat die Erosion der Seitenthälchen in dem leicht zerstörbaren, lehmigsandigen, zuweilen etwas kiesigen (stets lichtröthlichbraun gefärbten) Boden bis an die Kammlinie zurückgegriffen. Hier geht es dann, oft dicht am Wege, um 5 bis 20 m fast senkrecht hinunter bis zu einem Absatze, von dem aus eine Wildbachrinne weiter zu Thale führt. Nach Erreichung einer grössten Höhe von 825 m senkt sich der Rücken allmählich zu einem sumpfigen flachen Thale, dessen Abfluss nach Norden gerichtet zu sein scheint, ab. Das dahinter bezogene Lager hat 720 m Seehöhe.

Obwohl der überschrittene Bergrücken mit seiner Höhe die Gegend weithin beherrscht, sind Ausblicke, an denen das Seitengelände zu übersehen ist, kaum vorhanden. In südlicher Richtung ist zu erkennen, dass dort mehrere langgestreckte Rücken hintereinander dem Hauptrücken etwa parallel ziehen. Sonst verbirgt sich Alles hinter dem Laube des dürftigen Baumwuchses.

Auf dem heutigen Marsche wird einer der Kammwege benutzt, die in Ostafrika in bergigem Lande die Regel bilden. So sehr die Kammlinie auch zerschnitten sein mag, und so oft der ihr folgende Weg auf- und absteigen muss, immer bleibt der Weg hier bequemer, als wenn er sich in ein viel gewundenes, zahlreiche grössere und kleinere Seitenzuflüsse aufnehmendes Thal hinunter begiebt. Der Pflanzenwuchs ist oben lichter, die Luft freier, und in der Regenzeit bleibt der Weg stets gangbar, während ein Thal-Weg dann oft völlig unpassirbar wird.

2. und 3. Februar. Im Vergleich zu den Höhen, über die sich der Marsch am 1. Februar hinbewegt hat, führt er an diesen beiden Tagen durch ein Depressionsgebiet. Die Thalzüge sind häufig bis auf weniger als 650 m Seehöhe eingeschnitten. Die am tiefsten gelegene Thalsohle, die des Ssassawarabaches, geht bis auf 595 m hinab. Die Höhenrücken zwischen den Bachthälern haben selten mehr als 50 m relative Höhe. Trotzdem ist der Marsch für die Karawane recht beschwerlich, da die Thaleinschnitte und Höhenrücken unaufhörlich auf einander folgen, und die Bachbetten häufig von steilwandigen Ufern eingefasst werden. Haben solche Steilufer auch nur eine Höhe von wenigen Metern, so ist der Aufenthalt, welcher für die lange Karawane aus dem Marschhindernisse folgt, doch stets sehr beträchtlich.

Gneiss wurde, wie an den drei vorhergehenden, so auch an diesen beiden Tagen nirgends, weder anstehend, noch in Form von Geröllen angetroffen. Dagegen zeigte sich als neue Erscheinung in den Betten des Ssassawara-, Ssagarawe- und Mkweno-Baches, sowie an einigen Stellen westlich von letzterem ein in dicken, horizontal gelagerten Bänken anstehender zerreiblicher Sandstein von lichtgrauer Farbe und mittlerem Korn.

Ueber diesen Sandsteinen lagern dieselben röthlichbraunen lehmigen Sande, die wir an den Vortagen kennen gelernt haben. In den Kies- und Geröllelagen, die sie einschliessen, finden sich häufig Stücke des wie »gefrittet« aussehenden Sandsteins. Auch chalcedonische Konkretionen und Stücke verkieselten Holzes kommen nicht selten darin vor. Alle diese Gesteine sind wohl gerundet.

Von dem Gelände seitlich der Route konnte, da sich der Marsch in einer Landsenke ohne grössere Erhebungen bewegte, und die Bewaldung auch hier wieder hinderlich war, wenig aufgezeichnet werden. Nach der Breite der überquerten Senke darf aber wohl angenommen werden, dass der an der Route herrschende Geländecharakter nach Süden weithin, bis gegen den Rovuma, anhalten und dass er auch nordwärts, im Oberlaufe der überschrittenen (durchweg nicht sehr be-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

deutenden) Bäche, auf gewisse Entfernung derselbe bleiben wird. Ein kurzer Ausblick in westlicher Richtung bot sich nur einmal kurz vor der Erreichung des Mkweno-Baches auf eine Gruppe von drei höchst bemerkenswerthen, ersichtlich aus horizontal gelagerten Schichten, z. Th. festen Gesteinsbänken, bestehenden Bergen, den Mtungue-Bergen (Abbildung 6). Der nächste Tagesmarsch führt dicht an diese Berge heran.

4. Februar. Der Marsch bis zum Mtungue-Bache geht auf längerer Strecke über den Kamm eines Höhenrückens hinweg, der sich bis zu 720 m erhebt, und an dessen Hängen der gestern beobachtete zerreibliche Sandstein noch wiederholt hervortritt. Auch im Mtungue-Bache selbst (610 m) steht derselbe Sandstein in horizontaler Lagerung an.

Hinter dem Mtungue-Bache führt der Weg über Hügel und Senken in schnellem Wechsel hinweg. Alles geht aber mit verhältnissmässig sanfter Neigung ineinander über. Erst die letzte Stunde vor Erreichung des Lagers bringt einen grösseren Anstieg (bis auf 780 m), und gelegentliche Ausblicke in der Marschrichtung zeigen, dass weiterhin noch höheres Gelände zu erwarten ist. Die Landsenke, in der sich der Marsch fast drei Tage lang bewegt hat, findet danach hier ihre westliche Grenze.

An Aufschlüssen ist jenseits des Mtungue-Baches bei der sanften Form der Thaleinschnitte Mangel. Doch ist nach der Beschaffenheit des Bodens, eines schwach lehmigen Sandes, anzunehmen, dass das Gelände den geologischen Charakter der Tage zuvor beibehält.

Etwa 1 km östlich vom Lager Makungo wurden auf schwach geneigtem sandigem Boden dicht bei einander etwa zehn offenbar zusammengehörige, wohlerhaltene Abschnitte eines 0,5 bis 0,8 m starken verkieselten Stammes, theils obenaufliegend, theils halb im Boden steckend, angetroffen. Nach dem nahen Beieinanderliegen der Stücke und dem Mangel jeder Abrollung oder Bestossung muss angenommen werden, dass der Stamm hier auch seine Ursprungslagerstätte gehabt hat, und dass die Stücke nur durch allmähliche Fortspülung des sie umschliessenden Bodens in ihre jetzige freie Lage gekommen sind.

Verkieseltes Holz von ähnlichem Aussehen kommt zusammen mit den Geröllen von »gefrittet« aussehendem Sandstein längs des Marsches auch sonst nicht selten vor. Sehr häufig wurde es in solcher Gesellschaft bei den späteren Reisen im Küstengebiete gefunden, wogegen es in den Gebieten älterer Formationen fehlte. Es darf danach wohl angenommen werden, dass es in den Schichten, welche die Sandsteingerölle geliefert haben, also in den Makonde-Schichten, ursprünglich zu Hause ist, auch wenn ein Vorkommen auf der Ursprungslagerstätte selbst nicht sicher hat beobachtet werden können.

Dicht beim Lager, am Westhange des Lagerbaches, fanden sich wieder grosse Blöcke von Gneiss, der wenige hundert Meter westlich vom Lager auch in festen Massen anstand. Dieses Hervortreten von Gneiss ist das erste, das seit dem Muhesi, also in einer Strecke von sechs Tagemärschen Länge, wieder beobachtet werden konnte.

Die interessanteste Erscheinung an dem Tagemarsche waren die zur Rechten des Weges in Durchblicken immer wieder sichtbar werdenden Mtungue-Berge (Abbildung 6), denen sich der Marsch bis auf 4 km näherte. Ich bedauere lebhaft, dass die Umstände einen Besuch der Berge nicht gestattet haben. Ein Abstecher dahin würde bei dem Mangel jeglichen Weges und bei dem starken Regen, der heute wie alle Tage vom Himmel herniederströmte, aber nur mit einem entsprechenden Aufenthalt für die Karawane zu ermöglichen gewesen sein, und an solchen Aufenthalt durften wir nicht denken, da der Gesundheitszustand der Träger und die nach dem Entlaufen einer Anzahl von Proviantträgern sehr fühlbar werdende Proviant-Knappheit zu einem schleunigen Vorwärtsgehen in dem unbewohnten Lande zwang.

5. Februar. Bis zu dem etwa 13 km vom Lager Makungo entfernten Mirora- oder Miwari-Bache, dessen Bett bei 710 m Seehöhe liegt, führt der Weg über ein Erhebungsgebiet, dessen grösste Höhe 870 m beträgt, hinweg.

Am Ostfusse der Erhebung, nahe dem Lager, ist Gneiss, sowohl anstehend, als in grossen Blöcken lose umherliegend, vielfach zu beobachten. Anscheinend wird auch der vom Lager Makungo aus nach Süden ziehende Höhenrand aus demselben Gestein gebildet. Weiter aufwärts verschwindet der Gneiss wieder unter sedimentären Schichten, Sanden und lehmigen Sanden von lichtgelblichgrauer und röthlicher Farbe, die nach der hier und da wahrzunehmenden Einlagerung von Geröllen des »gefrittet« aussehenden Sandsteins, verkieselten Holzes und daneben vorwiegend von Quarz mit den an den Tagen zuvor beobachteten Schichten übereinstimmen. Von dem zerreiblichen Sandstein, der im Liegenden der Schichten sonst so oft erschlossen war, ist heute nichts zu bemerken.

Westlich von dem Mirora-Bache wird ein flachwelliges Gebiet durchschritten, in welchem bemerkenswerthe Aufschlüsse fehlen. Die überquerten Bachläufe, unter denen der Redyirikuru der bedeutendste ist, durchfliessen mit schwachem Gefälle breite, z. Th. versumpfte Niederungen.

6. Februar. Bemerkenswerth ist an diesem Tage namentlich die Ueberschreitung mehrerer völlig ebener Plateauflächen, die eine Seehöhe von 750 bis 760 m einnehmen und durch die bis auf 690 m eingeschnittenen Zuflüsse des Mikuangua-Baches von einander getrennt sind. Die Plateaus haben, bevor die Erosion sie trennte, offenbar eine zusammenhängende Ebene gebildet.

In den durchschrittenen Thälern findet man ziemlich tief unten noch einmal unvollkommene Aufschlüsse, aus denen im ersten Thale das Anstehen von plastischem Thon, im dritten dasjenige von Schichten des zerreiblichen Sandsteins hervorzugehen scheint. Höher hinauf bestehen die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Plateaus, wie sich an den häufigen, 5 bis 10 m hohen Erosionsabstürzen erkennen lässt, aus einem gleichförmigen, lebhaft roth gefärbten sandigen Lehm mit lagenweiser Einstreuung von wohlgerundeten Geröllen (Quarz, verkieseltem Holz, chalcedonischen Konkretionen). Auf der Höhe der Plateaus ist der Boden rein sandig.

Zu dem Likima-Bache, der an der Uebergangsstelle 15 m breit ist und den bedeutendsten seit dem Muhesi überschrittenen Wasserlauf darstellt, findet ein Abstieg bis auf 660 m Seehöhe statt. Hinter ihm erhebt sich das Gelände in ziemlich steilem Anstiege wieder auf über 800 m. Der Hang ist bis oben hinauf mit Blöcken von Gneiss überdeckt, der hier wieder einmal wie am Makungo-Lager die Decke der Sedimente durchragt.

Vom Rande des letzten Plateaus werden in der Marschrichtung zum ersten Male wieder ferne Bergmassen von ähnlicher Form, wie sie in den Landschaften Massassi und Madyedye so viel verbreitet waren, sichtbar. Der nächste Tagemarsch führt zum Fusse des nächsten dieser Berge hin.

4. Erosions-Abstürze. Eine mit der Erosion durch das fliessende Wasser verbundene sehr gewöhnliche Erscheinung in Ostafrika, die schon bei vielen Reisenden Verwunderung erregt hat, ist die Herausbildung senkrechter Abbrüche von 10 bis 20 und mehr Meter Höhe an den Ursprungsstellen der Wasserrinnsale. In den Marschstrecken des 1. und 6. Februar waren solche Abbrüche besonders häufig zu beobachten.

Die Erscheinung ist durchaus nicht auf Ostafrika beschränkt. Aehnliches ist in Deutschland nicht selten zu beobachten. Ich erwähne als Beispiel nur die steilen Abbrüche, mit denen die Muschelkalkplatte nahe über der Röthgrenze abzustürzen pflegt. Die Erklärung der Erscheinung liegt nahe und bietet für den Geologen nichts Neues. Mit Rücksicht darauf, dass diese Schrift auch Nicht-Geologen zu Händen kommen wird, möchte ich die Ursachen der Erscheinung hier kurz beleuchten.

Die Abbrüche finden sich nie in wasserundurchlässigem, thonigem oder allzu fettem lehmigem Boden. Stets muss der Boden die Fähigkeit haben, gewisse Mengen von Regenwasser in sich eindringen zu lassen. Seine Wasserdurchlässigkeit kann dabei sowohl durch einen Sandgehalt, als auch dadurch bedingt werden, dass er geschichtete feste Gesteine, Sandsteine oder Kalksteine, in zerrütteter Lagerung enthält, und dass das eindringende Regenwasser dann in den gebrochenen Gesteinstafeln Risse und Spalten findet, die es tiefer einsickern lassen.

Ich habe die Steilabbrüche in Ostafrika sowohl in den lehmigsandigen Mikindani-Schichten, als in den aus sandigen Letten und Sandsteinen bestehenden Makonde-Schichten, als schliesslich auch in Gneissrothlehmen beobachtet, sofern diese nur durch reichlichen Gehalt an unzersetzten Gesteinspartikeln ausgezeichnet und infolgedessen mager genug waren, um genügende Wassermengen in sich aufzunehmen.

Das in den Boden eingedrungene Wasser verbleibt nicht im Boden, sondern sickert an geeigneten, tiefer gelegenen Stellen wieder zu Tage aus. Dies wird entweder über dem Boden des nächstgelegenen Thaleinschnittes oder über einer weniger gut durchlässigen Zwischenlage, die dem Tiefereindringen des Wassers Halt gebietet, geschehen.

Der Boden wird an den Austrittsstellen besonders stark aufweichen. Dieses Aufweichen und daneben die ständige langsame Grundwasser-Bewegung werden ein Abgleiten gewisser Bodenpartieen befördern. Mit dem Abgleiten wird in der Regel das Aufreissen senkrechter Spalten im Boden, ähnlich wie Abbildung 7 es veranschaulicht, verbunden sein. Diese senkrechten Spalten geben den unmittelbaren Anlass zur Entstehung der in Rede stehenden steilen Abbrüche. Der Abbruch ist fertig, sobald die an der Spalte gelöste Bodenpartie durch weitere Einwirkung des Wassers entfernt ist. Dies mag bei günstiger Bodenneigung durch Abgleiten im Ganzen geschehen. Meist wird die Masse in sich zusammenrutschen, vom Wasser in mehr oder weniger breiigen Zustand versetzt und danach allmählich zu Thale geschwemmt werden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Hat sich an einem Hange einmal irgendwo ein erster steilwandiger Erosions-Ausbiss gebildet, so wird das in den Boden eindringende Wasser in der Folge um so leichter hier und nicht in den benachbarten Strecken des Hanges, zu denen es einen weiteren Weg hat, aussickern. Eine ständige Wiederholung des Abrutschens von Bodenmassen und in Folge dessen eine fortgesetzte Rückwärtsverlegung des Steilabbruches wird nothwendig eintreten müssen. An Stelle des ursprünglichen einfachen, offen daliegenden Steilabbruches wird sich schliesslich eine tief in die Bergmasse eingreifende, an ihrem oberen Ende steil kesselartig begrenzte Thalschlucht bilden. Solche Thalschluchten sind in Ostafrika namentlich an den Rändern der aus den Makonde-Schichten bestehenden Plateaus häufig zu finden. Der Abbruch, mit dem sie hier endigen, hat oft weit über 50 m Höhe. Im Kleinen finden sich die Schluchten überall, wo die Erosion in der geschilderten Weise arbeitet, ausgebildet, so auch im Bereiche der Marschstrecke vom Muhesi bis Mpandaredyera.

Die Vorgänge, die hier geschildert wurden, sind in der Natur leicht zu beobachten. Ich habe mich von ihrer Richtigkeit, von dem Aufreissen der senkrechten Spalten, dem Vorhandensein frisch zusammengerutschter Boden-

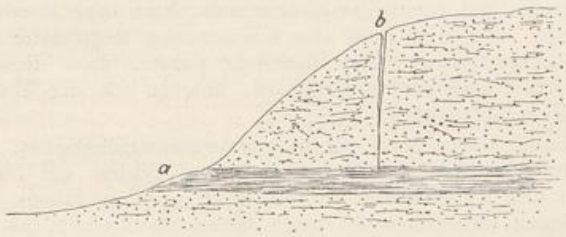


Abb. 7. Bildung eines Steilabbruches durch Aufreissen einer Bodenspalte in Folge von Grundwasserbewegung.

massen unter den Steilabbrüchen, dem Hervortreten des Grundwassers am Fusse der Abbrüche und dem breiigen Zustande, in den die zusammengerutschten Massen durch die vereinigte Wirkung des auffallenden Regens und des aussickernden Grundwassers geriethen, oft genug überzeugen können.

Mit diesen, auf Grund oft wiederholter Beobachtungen gewonnenen Vorstellungen über die Entstehung der in einem steilwandigen Kessel endigenden Thalschluchten kam ich auf der Heimreise nach Europa im Dezember 1897 nach Aegypten, wo ich Gelegenheit hatte, auf einem in der Gesellschaft des Herrn Professor Dr. B. Moritz aus Kairo unternommenen Ausfluge in das Wüstengebiet zwischen Kairo und Heluan einige der gewaltigen, tief in die arabische Wüstentafel einschneidenden und plötzlich mit einer hohen Steilwand endigenden Wadis, deren Eigenheiten oft genug beschrieben worden sind, kennen zu lernen. Es sei gestattet, unter Abschweifung von dem eigentlichen Thema mit einigen Worten auf diese Wadis einzugehen.

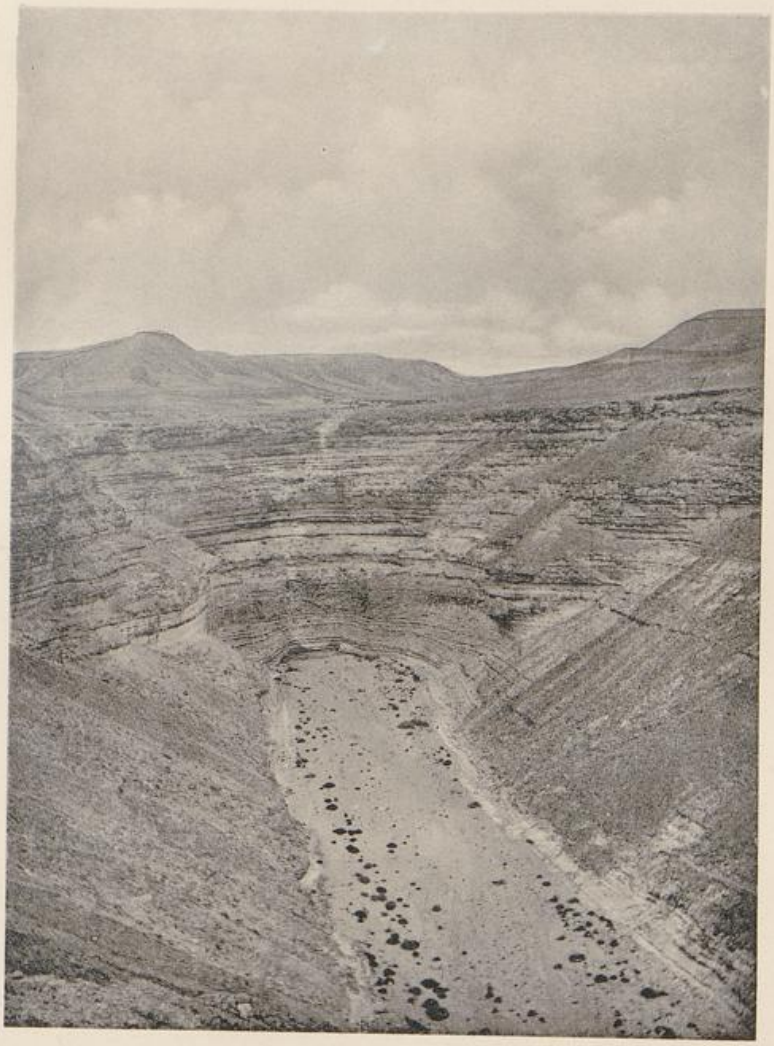
Das Wadi Beni Ssur, von dessen Grundrissform und oberer Endigung der Ausschnitt aus G. Schweinfurth's naturgetreuer Karte der Umgegend von Heluan (Abbildung 8)*) nebst der von Professor Dr. Moritz aufgenommenen und mit seiner gütigen Erlaubniss hier wiedergegebenen Photographie (Tafel IV) eine Vorstellung giebt, ist in eine Folge flach gelagerter, eine sehr wechselnde Festigkeit besitzender Schichten 100 bis 150 m tief eingeschnitten. Die Schichtenfolge muss nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit durch einen hohen Grad von Wasserdurchlässigkeit ausgezeichnet sein.

Die Karte zeigt, wie die Thalschlucht oberhalb ihrer steilwandigen Endigung noch in zwei flach eingesenkten Thälern eine Fortsetzung findet. Regenfälle sind in dem Gebiete zwar selten, haben, wenn sie in der Form von Strichregen vorkommen, aber meist einen höchst heftigen Charakter. So werden auch dem oberen Zuflussgebiete des Wadi Beni Ssur hin und wieder gewaltige Wassermengen aus der Atmosphäre zugeführt werden**).

*) Die Umgegend von Heluan als Beispiel der Wüsten-Denudation entworfen von G. Schweinfurth 1895—96. Maassstab 1 : 30000.

**) Herr Professor Dr. Moritz bemerkt mir hierzu, »dass doch in jedem Winter (im Jahre 1898 Anfang November) mindestens ein starker Guss in dem Gebiete niedergeht«.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Endigung des Wadi Beni Ssur südöstlich von Kairo.
(Reil-Schlucht Schweinfurths.)

Nach einer von Professor Dr. Moritz in Kairo aufgenommenen Photographie.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ich stelle mir nun vor, dass bei der starken Wasserdurchlässigkeit des Bodens nur ein Theil dieser Wassermengen offen als Giessbach über den Steilabbruch hinweg in die Thalschlucht hinabstürzen wird. Ein anderer und keineswegs unbeträchtlicher Theil wird in den Boden einsinken und erst am oberen Ende der tiefgelegenen Thalsohle, am Fusse der Steilwand, wieder zum Vorschein kommen. Hier wird dann durch den Grundwasseraustritt in ähnlicher Weise, wie ich dies für Ostafrika darzulegen versucht habe, ein Ablösen und Zusammenstürzen von Bodenmassen und damit eine Rückwärtsverlegung der Steilwand herbeigeführt werden.

Ob meine Darstellung das Richtige trifft, muss ich berufeneren Kennern der Verhältnisse zu entscheiden überlassen. Ich erhebe nach dem flüchtigen Besuche des Gebietes durchaus nicht den Anspruch, dass meine Ansicht auf sicherer Grundlage beruht. Nur eine Anregung für etwaige weitere Untersuchungen möchte ich gegeben haben. Der Grund, weshalb ich meine Ansicht hier mitgetheilt

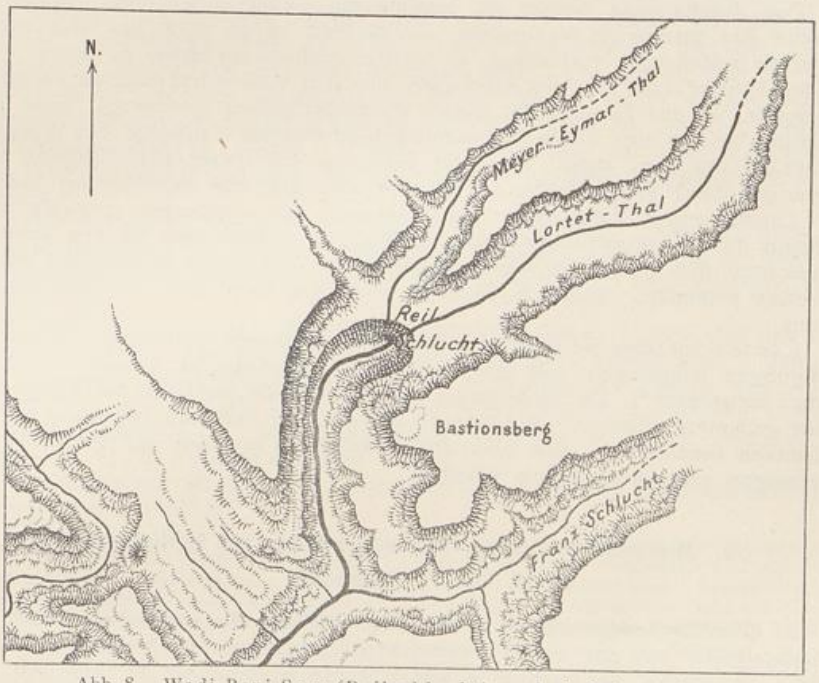


Abb. 8. Wadi Beni Ssur (Reilschlucht) nach G. Schweinfurth.
Maassstab 1:30000.

habe, ist hauptsächlich der gewesen, dass ich mich auf meinem Ausfluge durch die bisherige Erklärung, wonach die steilwandige Endigung der Wadis ihre Entstehung zu wesentlichem Antheile einer wirbelnden Wirkung des Windes verdanken und wonach das Wadi einen »Windkessel« darstellen soll, nicht befriedigt gefühlt habe. Gewiss wird der Wind auf die Gestaltung der Thalwände nicht ohne Einfluss sein. Die Herausgrabung der den weicheren Gesteinslagen entsprechenden Rillen aus den Steilwänden wird man ohne Zweifel als sein Werk ansehen müssen. Ich kann mir aber nicht vorstellen, dass die Steilheit der Thalendigung, der scharfe Gegensatz zwischen der horizontalen Thalsohle und der fast senkrechten Stirnwand auch nur zu einem wesentlichen Antheile auf die Mitwirkung des Windes zurückzuführen sein sollte. Es will mir nicht einleuchten, dass sich gerade in dem tiefen Kessel am Ende eines Wadis starke Wirbelwinde bilden sollten. Im Gegentheil möchte ich glauben, dass, wenn man sich in dem fraglichen Gebiete einen Zufluchtsort, der den vollkommensten Schutz gegen den Angriff des Windes gewährte, aussuchen wollte, man keinen geeigneteren Platz dazu auffinden könnte, als eben den Kessel am Ende des tief eingeschnittenen Wadis.

5. Bodenbewachsung und Besiedelung. Die Baumgrassteppe, die wir in dem sandigen Flachlande östlich vom Muhesi kennen gelernt haben, überkleidet in ähnlicher Ausbildung fast ohne Unterbrechung auch das Hügelland westlich vom Muhesi. Die Aenderung der geologischen Verhältnisse ist auf die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Vegetationsverhältnisse nur von geringem Einflusse. Besitzt der Boden des Hügellandes in der Tiefe und an den steileren, der Erosion stark ausgesetzten Hängen auch meist einen guten Lehmgehalt, so pflegt er auf der Höhe der Erhebungen doch so ausgewaschen zu sein, dass seine Fruchtbarkeit kaum höher einzuschätzen ist als die des sandigen Steppenbodens zwischen den Inselbergen. Bessere Partieen kommen immerhin vor, so in dem Plateaugebiete, welches am 31. Januar durchzogen wurde. Sie verrathen sich durch kräftigeren Wuchs der Bäume und ziemlich starke Entwickelung von Unterholz, das in der gewöhnlichen Baumsteppe fehlt oder doch sehr zurücktritt.

Das durchzogene Gebiet ist gegenwärtig völlig unbewohnt. Waren im Bereiche der Inselberge wenigstens abseits vom Wege noch hin und wieder versteckte Siedelungen vorhanden, so ist hier auch davon nichts zu finden. Wie aus den Spuren eines früheren Feldbaues, die sich vielerwärts nachweisen lassen, hervorgeht, ist das Land nicht immer so menschenleer gewesen. Seine Entvölkerung ist erst eine Folge der ständig wiederholten Raubzüge der Wangoni. Immerhin kann man sagen, dass die Wangoni mit dieser Entvölkerung kein schwieriges Werk gehabt haben, denn eine sehr spärliche Bevölkerung kann in dem Lande seiner Natur nach auch vordem nur vorhanden gewesen sein. Nachdem die Wangoni-Gefahr jetzt beseitigt ist, werden sich an den früheren Wohnstätten hier gerade so wie im Gebiete der Inselberge gewiss bald wieder Menschen einfinden. Schwach bewohnt wird das Land aber für alle Zukunft bleiben.

Lieder hat über die Lage der wichtigsten früheren Siedelungen nähere Erkundigungen eingezogen und die Ergebnisse derselben in seinen Tagebuchblättern mitgetheilt*). Die Siedelungen sind meist an die das Land durchziehenden Thäler gebunden gewesen. Wenigstens hat sich der Feldbau fast ganz auf die Thalsenken beschränkt, wenn auch die Wohnhütten zuweilen auf der Höhe der Erhebungen gelegen zu haben scheinen.

V. Marsch vom Lager Mpandaredyera bis Luhagarra.

7. bis 15. Februar.

1. **Oberflächengestaltung.** In zwei starken Tagemärschen wird von Mpandaredyera aus der scharf bezeichnete Ostrand zum Hochlande Ungoni erreicht und darauf das letztere in seiner Breitenausdehnung durchmessen.

Das Vorland ist je näher dem Anstiege zum Hochlande um so bergiger gestaltet. In den Gemarkungen Mibura und Mkokono erhebt sich eine Anzahl 200 bis 300 m hoher Bergkuppen fast so vereinzelt über die Umgebung wie die Inselberge zwischen Tshikukwe und Massassi. Die Uebereinstimmung mit dem Charakter der dortigen Landschaft würde vollkommen sein, wenn man sich zwischen den Bergkuppen eine ebene Sanddecke ausgebreitet dächte. Statt dessen wachsen die Berge hier aus einem unebenen, von Bachläufen stark zerfurchten und vielfach felsigen Gelände heraus.

Die mittlere Höhe des Vorlandes beträgt etwa 920 m. Demgegenüber hat das Hochland bei Ssongea eine randliche Höhe von 1200 bis 1300 m, die in den südlich gelegenen Mpingi-Bergen bis auf 1500 m ansteigt.

Westwärts fällt das Hochland zu einer Durchschnittshöhe von 1000 m ab. Der Weg hält sich vom Lager des 10./11. Februar bei Matengos' Dorf bis kurz vor Luhagarra mit seltenen Ausnahmen in den Höhengrenzen von 1050 und 950 m. Die Thalzüge sind meist flach in das Land eingeschnitten. Ueber das allgemeine Niveau des Hochlandes ragt eine Anzahl hoher Bergrücken, die

*) a. a. O. S. 108 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

mit scharfer Umgrenzung und ohne Verbindung unter einander unregelmässig über das Gebiet vertheilt erscheinen, empor.

Den Anfang machen südlich vom Lager Ssongea die Matogoro-Berge mit 250 m relativer Höhe. An ihnen entspringt der Rovuma, der von hier erst 50 km weit nach Westen fliesst, ehe er sich durch Süd nach Ost dem Ozean zuwendet. Rings um Mangúa sind die Bergrücken von Nambarapi mit 200, Livanganiahi mit 150, Ngango mit 250, Litenga mit 300 und Humbara mit 400 m relativer Höhe gelegen. Weiter im Süden erscheint als einzelne kahle Felskuppe der Mara-Berg, dessen Höhe ich auf 500 m schätzen möchte.

Jenseits des Rovuma folgen zwei grosse Bergmassive, die durch eine schmale, ebenflächige, von der Wasserscheide des Rovuma und des Ruhuhu durchquerte Senke von einander getrennt sind. Die gegen 300 m hohen Makorro-Berge auf der Westseite der Senke sind ringsum scharf begrenzt. Dagegen scheinen die Nyandinga-Berge nach Nordosten mit anderen Bergzügen in Zusammenhang zu stehen. Ueber die Gliederung der Berglandschaft hat nach dieser Richtung auf dem Marsche keine volle Klarheit gewonnen werden können.

Die genannten Bergrücken weisen zwar sämmtlich felsige Partieen auf. Doch fehlen ihnen mit wenigen Ausnahmen die steilen Abfälle und die grotesken Formen, welche die Inselberge östlich vom Muhesi in so merkwürdiger Weise auszeichneten.

Soweit die bisherigen Nachrichten erkennen lassen, dehnt sich das Land in ähnlicher Höhe und mit ähnlichem Charakter nach Norden und Süden noch weit über die äussersten auf der Karte angegebenen Grenzen aus. Nach Westen wird es im Zuge der Route von einer breiten Landsenke begrenzt, an deren Ostrande in der Gemarkung Luhagarra in 880 m Seehöhe das Lager des 15./16. Februar bezogen wurde.

Im Einzelnen ist über die Geländeformen nach den Reiseaufzeichnungen Folgendes mitzutheilen:

7. Februar. Bis zu dem Thale, in welchem sich bei 715 m Seehöhe der Morongosi- und der Likonde-Bach, zwei kräftige Wasserläufe von 5 und 8 m Breite, vereinigen, wird ein Höhenrücken mit sanft geneigten Hängen, der bis zu 850 m aufsteigt, überschritten. Dahinter folgt ein stärker zerschnittenes Gelände, das sich bis zum Lager Mibura auf 935 m Höhe hebt und je weiter nach Westen um so bewegtere Formen annimmt. Das Lager Mibura ist ganz in der Nähe von mehreren der auf dem gestrigen Marsche von ferne beobachteten Gneissberge belegen.

8. Februar. Der Marsch durch die Gemarkungen Mibura und Mkokono ruft die Bilder, die sich dem Auge in dem weiten Gebiete zwischen Tshikukwe und dem Muhesi darboten, wieder lebhaft ins Gedächtniss. Wie dort ragen auch hier zahlreiche, seltsam geformte, kahle oder dürftig mit Grün bedeckte Gneisskuppen, z. Th. auf mehrere hundert Meter Höhe, vereinzelt aus der Gegend empor. Der Unterschied gegen die Verhältnisse in dem früheren Gebiete ist nur der, dass hier nicht ein ebener sandiger Steppenboden, sondern ein Hügelland die Verbindung zwischen den einzelnen Bergmassen herstellt.

Von dem 970 m hoch gelegenen Rastplatze in den Mkokono-Bergen eröffnet sich zum ersten Male der Blick auf den Ostrand des hohen Ungoni-Plateaus. Der Rand ist scharf ausgeprägt, wenn er auch von einer Anzahl tief eingeschnittener Thäler zerfurcht wird. Gegen den Standort springt er in einem Bogen vor. Ueber der Mitte dieses Bogens erhebt sich ein kahler Felskegel, der Mkokono mkubwa, zu besonderer Höhe. Nach Schätzung wird seine Höhe über dem Standort etwa 500, seine Höhe über dem Meere also gegen 1500 m betragen. Bis zum Lager nähert sich der Weg dem nach Norden ziehenden Rande allmählich bis auf eine Entfernung von 3 km. Die Führer bezeichnen die Gesammtheit der zur Linken des Weges gelegenen Randberge als Mpingi-Berge.

9. Februar. In der ersten Marschstrecke nach dem Aufbruche übersieht man zur Linken die in Kuppen zertheilten Mpingi-Berge, auf deren Höhe ausgedehnte Felder gelegen sind: nach achtzehntägigem Marsche durch menschenleere Wildniss ein ungewohnter, aber um so erfreulicherer Anblick. In der Marschrichtung und rechts vorwärts vom Wege erstreckt sich, anschliessend an die Mpingi-Berge, der mehr geschlossene Rand der Landschaft Matogoro, von welcher ebenfalls viele frisch bestellte Aecker in das Thal herabblicken.

Der Hauptanstieg zum Ungoni-Hochlande beginnt hinter dem Matepuende-Bache. Er führt in einer Weglänge von 4 km von 900 m (Bachsohle) auf 1260 m hinauf.

Mit der Ersteigung dieser Stufe ändert sich das Landschaftsbild in überraschender Weise. Ein flachwelliges, offenes Hügelland breitet sich auf der Höhe aus, überragt von mehreren Bergzügen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

mit vorwiegend sanften Formen: den nahe gelegenen 100 bis 250 m hohen Matogoro-Bergen im Süden, den weiter entfernt gelegenen Nambarapi- und Lipagalla-Bergen im Westen und Nordwesten und den Grenzbergen gegen Shabruma's Gebiet (deren topographische Festlegung durch Eintritt von Regen vereitelt wurde) im Norden. Gegen Osten schweift der Blick noch einmal über die unendliche Waldeinöde, durch die der Marsch achtzehn lange Tage geführt hat, hinweg. In erfreulichem Gegensatz zu der Einförmigkeit des verlassenen Gebietes wechseln auf der Höhe weit ausgedehnte, wohlgepflegte Felder mit Busch- und Waldparzellen, welche die Kultur von einer einst ausgedehnteren Bewaldung übrig gelassen hat. Hütten der Eingeborenen, zu Gruppen von 10 bis 40 und mehr vereinigt, werden an zahlreichen Stellen des Geländes auf Hügelrücken und an Berghängen sichtbar.

Nach Erreichung des Höhenpunktes von 1260 m senkt sich der Weg wieder. Dorf folgt auf Dorf. Man sieht wenig Land, das nicht in Anbau stände oder doch unlängst gestanden hätte. Nach einem Marsche von 5 km wird mitten in reich besiedelter Gegend, einige Kilometer südlich vom Wohnsitze des Häuptlings Ssongea, nach dem das Gebiet benannt zu werden pflegt, in 1140 m Seehöhe Lager bezogen.

Unmittelbar südlich vom Lagerplatze fällt das Gelände zum Thale des Rovuma ab, der hier in den Matogoro-Bergen entspringt, zunächst aber auf 50 km Länge westliche Richtung verfolgt, ehe er sich nach Süden und schliesslich nach Osten zur Küste wendet.

10. und 11. Februar. Der Weg senkt sich in leicht welligem Gelände von 1140 m allmählich bis auf 1010 m westlich von Matengo's Dorf, erhebt sich dann bei Ueberschreitung des Nordfusses der Nambarapi- und Livanganiahi-Berge wieder auf 1060 bis 1080 m und endigt in Mangúa bei 1005 m Seehöhe.

Kurz vor Erreichung des Dorfes Mangúa bietet sich ein günstiger Ueberblick über die von Bergzügen umrandete, flache Thallandschaft, in deren Mitte, unweit des Rovuma, das Dorf Mangúa gelegen ist.

Das Landschaftsbild ähnelt demjenigen in der Gemarkung Matogoro. Eine Eigenart macht sich hier aber noch schärfer als dort geltend. Das ist der Gegensatz, in welchem das der Ausdehnung nach überwiegende, leicht wellige Flachland zu den darauf aufgesetzten, scharf umrandeten und von einander abgesonderten Bergzügen, den Humbara-, Litenga-, Ngango- und anderen Bergen steht. Ein Anklang an die Massassi-Madyedye-Landschaft ist nicht zu verkennen, wenn auch die Form der Bergmassen nicht so wildphantastisch und das Zwischengelände nicht ganz so eben ist wie dort.

14. Februar. Abgesehen von der zweimaligen Ueberschreitung des Rovuma, die bei dessen jetzigem Wasserreichthum die Herstellung von Baumbrücken und damit grossen Zeitaufwand erforderte, vollzog sich der Marsch durch das flache, selbst am Nordfusse der Litenga-Berge nicht über 1040 m Seehöhe ansteigende Gelände ohne Schwierigkeit. Mehrfach führte der Weg auf längeren Strecken über ganz ebene Flächen hin.

Der Rovuma durchfliesst an der zweiten Uebergangsstelle, an der er bereits die Wendung nach Süden ausgeführt hat, ein enges Waldthal mit starkem Gefälle. Seine Breite beträgt gegen 15 m, seine Meereshöhe 930 m gegenüber 950 bei Mangúa.

15. Februar. Nachdem die den Rovuma begleitenden Höhen überstiegen und mehrere unbedeutende Bäche passirt sind, biegt der Weg nach NW. zwischen zwei hohe, langgestreckte Bergrücken ein, zwischen denen er bis fast zum Schlusse des Tagemarsches verläuft. Zur Linken bilden die mit der südlich gelegenen Matengo-Bergkette in losem Zusammenhang stehenden Makorro-Berge eine über 12 km lange, mauerartig aufstrebende Erhebung von mindestens 300 m relativer Höhe mit auffallend wenig Quergliederung. Rechts erscheint ein mehr zertheiltes Bergland: die zuerst berührten Mkulimbo-Berge sind vom Fusse der Makorro-Berge kaum 2 km entfernt; etwas grösser, 3 bis 4 km, ist die Entfernung, welche die im Norden hinter jene sich einschiebenden Nyandinga-Berge von der gegenüberliegenden Bergwand trennt. Der Weg verläuft in dieser eigenthümlichen Furche auf einer in langen Strecken ganz ebenen, nordwärts allmählich von 1000 bis auf 1050 m ansteigenden Terrasse, die sich nach rechts an den Fuss der Mkulimbo- und z. Th. auch noch der Nyandinga-Berge unmittelbar anschliesst, während sie zur Linken von dem Fusse der Makorro-Berge durch eine die ganze Furche durchziehende schmale Thalsenke, welche in der Südhälfte zum Rovuma, in der Nordhälfte zum Ruhuhu entwässert, getrennt ist.

Mit Erreichung des Nordendes der Furche eröffnet sich dem Blick eine weite, von leichten Hügelwellen erfüllte und fast rings von hohen Bergen umgebene Landsenke, welche die grossen und reich besiedelten Gemarkungen Luhagarra und Ruanda in sich schliesst. Der Weg führt von der bis zuletzt noch 1050 m hohen, dann aber plötzlich abbrechenden Terrasse auf einem schnell abfallenden, schmalen Rücken zu der Landsenke hinab. Nach Ueberschreitung einiger aus den Makorro-Bergen kommender, dem Luhagarra-Bache zugehender Wasserläufe erreicht er die ersten Ansiedelungen der Gemarkung Luhagarra in einem Niveau von 880 m, das etwa als das mittlere der ganzen weiten Landsenke gelten kann.

2. Geologie. Ein Biotitgneiss von ähnlicher Beschaffenheit (vergl. das Verzeichniss der Gesteinsproben), wie er auf der bisherigen Reise so oft schon beobachtet wurde, ist sowohl durch das Vorland vor dem Anstiege nach Ungoni, als auch im Hochlande Ungoni selbst verbreitet. Ueber die Art seiner Lagerung besitze ich nur eine vereinzelte Aufzeichnung vom Südfusse der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Nyandinga-Berge. Die Schichten streichen hier in Kompassrichtung 355° und fallen senkrecht ein. Das Gestein ist in zahlreichen Bacheinschnitten und in allen über das Gelände aufragenden Bergrücken und Bergkuppen anstehend zu beobachten. In dem der Ausdehnung nach überwiegenden flachen Theile des Gebietes ist es dem Auge durch eine mehr oder weniger mächtige Decke lockerer Bodenarten entzogen.

Das Verwitterungsprodukt des Gneisses in situ, ein Rothlehm von genau der gleichen Beschaffenheit, wie er in Bondei und zwischen Tshikukwe und dem Muhesi vorkam, liegt namentlich in dem Ungoni-Hochlande auf weiten Strecken an der Oberfläche. Daneben findet sich wie in Bondei hin und wieder ein durch grösseren Sandgehalt unterschiedener Rothlehm, der durch die Einstreuung gerundeter Quarze als Auftragsboden gekennzeichnet ist. Dieser Boden bedeckt den Gneiss namentlich in dem Vorlande in grosser Ausdehnung und zum Theil in erheblicher Mächtigkeit. Oestlich von Mibura ist er in zahlreichen, von 5 bis 20 m hohen senkrechten Wänden umschlossenen Erosionsschluchten gut zu beobachten. Er unterscheidet sich hier von den vor Mpandaredyera beobachteten röthlich-braunen, lehmigen Sanden, die wir mit den »Mikindani-Schichten« des Küstengebietes parallelisirt haben, durch höheren Lehmgehalt, hochrothe Färbung und das Fehlen des den Makondeschichten entstammenden Gerölle-Materials. Die Seehöhe, in der er vorkommt, schwankt zwischen 800 und 950 m. Ueber die Art seiner Entstehung, ob rein fluviatil oder nicht, möchte ich nach den wenigen flüchtigen Beobachtungen, die ich habe anstellen können, keine Ansicht äussern.

Ausser diesem stark lehmigen Auftragsboden ist sowohl im Vorlande als auch in Ungoni vielfach ein lehmarmer Sand verbreitet, der nach seiner Beschaffenheit und seiner ebenflächigen Ausbreitung den Steppensanden in der Inselbergs-Landschaft oder den stark ausgewaschenen Sanden auf der Höhe der aus Mikindani-Schichten bestehenden Erhebungen gleicht. Es hat im Vorlande nach der jetzigen Verbreitung des Sandes fast den Anschein, als habe derselbe hier einst eine zusammenhängende Decke von etwa 920 m Seehöhe gebildet, aus der die vereinzelten Bergkuppen dann als wahre Inselberge herausgeragt haben würden. In dem Hochlande ist der Sand bei Matengo's Dorf und zwischen Mangúa und den Litenga-Bergen verschiedentlich als ebenflächige Decke auf den die Bacheinschnitte von einander trennenden Bodenerhebungen zu beobachten. Da er durchaus nicht überall die gleiche Höhe einnimmt, handelt es sich hier wohl nur um alte fluviatile Bildungen von örtlicher Bedeutung.

Die Terrasse innerhalb der die Makorro- und Nyandinga-Berge von einander trennenden Thalfurche besteht ebenfalls aus lehmigem Sand, unter dem am Abstiege nach Luhagarra Gneiss mit Rothlehm in situ hervortritt. Es überrascht danach, in dem dicht unter dem Fusse des Abstieges, an der Grenze von Luhagarra hinführenden Bache plötzlich einen violettbraunen, sandigen Schieferthon, der von gelblich grauem, feinkörnigem, Glimmer und Feldspath führendem Sandstein überlagert wird, mit leichtem Einfallen nach Norden anzutreffen. Die Gesteine sind von denjenigen, die westlich vom Muhesi in einigen tiefen Aufschlüssen beobachtet und dort als der Makonde-Formation angehörig erkannt wurden, durchaus verschieden. Wir haben hier die ersten Aufschlüsse in einer Formation von terrestrem Charakter vor uns, die uns auf den Reisen am Nyassa noch oft wieder begegnen und vielfach beschäftigen wird. Nach den spärlich in ihr enthaltenen Pflanzenfossilien gehört sie der Formationsgruppe an, die in Südafrika als Karooformation, in Indien als Gondwana-System zusammengefasst zu werden pflegt. Der plötzliche Uebergang aus dem Gneissgebiete in das Verbreitungsgebiet der Schieferthone und Sandsteine macht es höchst wahrscheinlich, dass die Trennungslinie beider durch eine Verwerfung gebildet wird.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die eigenthümliche Isolirung der auf das Ungoni-Hochland aufgesetzten Bergrücken und der über dessen östliches Vorland emporragenden Bergkuppen muss den Gedanken wach rufen, dass hier ähnliche Vorgänge stattgefunden haben, wie sie oben (S. 34 ff.) zur Erklärung für die Herausbildung der Inselbergs-Landschaft angenommen worden sind, dass also auch hier durch Einhüllung einer ursprünglichen normalen Erosionslandschaft in transgredirende Schichten die Bedingungen für eine wiederholte, von der ersten abweichende Zerschneidung der eingehüllten Gebirgszüge und damit für die endliche Herausbildung von ringsum abgesonderten, selbstständigen Gebirgsresten gegeben worden sind.

Das Auftreten der Schieferthone und Sandsteine in unmittelbarer Nachbarschaft des Ungoni-Hochlandes und in einer Lagerung, welche vermuthen lässt, dass sie ihre Erhaltung an dieser Stelle nur einem tektonischen Einbruch verdanken, weist darauf hin, wie es gerade diese Schichten gewesen sein können, welche die normale Erosionslandschaft des Gneisses einst transgredirend eingehüllt haben.

Gerade so wie das Ungoni-Hochland im Westen, am Abstiege nach Luhagarra, durch eine Verwerfung begrenzt zu sein scheint, wäre es möglich, dass seine Grenze auch im Osten, an dem scharf bezeichneten Abfall gegen das bergige Vorland, durch eine Verwerfung gebildet würde. Irgend welche sicheren Anzeichen hierfür habe ich indessen nicht auffinden können. Auch an der Grenze des Gebirgsvorlandes gegen das Hügelland bei Mpandaredyera habe ich das Vorhandensein einer Verwerfung nicht festzustellen vermocht. Aus dem Vorhandensein des Randabfalles allein darf nicht ohne Weiteres auf eine tektonische Ursache geschlossen werden, da ein solcher Randabfall auch andere Ursachen haben, insbesondere durch Meeresabrasion gebildet worden sein kann.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 7. 2. 96, 10^{5}. *Anstehend 2 km östl. von dem Rastplatze Maambao.* Röthlich grauer, undeutlich schiefriger Biotithornblendegneiss.
2. 7. 2. 96, 2^{h}. *Gehängeschutt, 0,6 km westl. vom Matarawe-Bache.* Gelblich-grauer, feinkörniger Biotithornblendegneiss.
3. 8. 2. 96, 7^{15}. *Gehängeschutt, 2 km östl. vom Matimbe-Bache.* Ziemlich grobkörniger, lichtröthlichweisser Biotitgneiss von zuckerkörniger Textur.
4. 8. 2. 96, 7^{50}. *0,3 km östl. vom Matimbe-Bache anstehend.* Grauer, flasriger Biotitgneiss.
5. 8. 2. 96, 12^{50}. *Gehängeschutt, 1,5 km östl. vom Ndyuga-Bache.* Röthlicher, körniger, glimmerarmer Biotitgneiss.
6. 9. 2. 96, 10^{30}. *Gehängeschutt am Rastplatze Matogoro.* Bis eigrosse Gerölle von Magneteisen.
7. 15. 2. 96, 8^{35}. *Anstehend am Südende der Nyandinga-Berge.* Schmutzig-röthlich-grauer glimmerarmer Biotitgneiss; enthält als accessorische Mineralien Granat und ein augitisches Mineral in nicht krystallographisch begrenzten Durchschnitten, wahrscheinlich Hypersthen; zeigt u. d. M. stark kataklastische Struktur.
8. 15. 2. 96, 8^{45}. *Wie vor.* Desgl., aber glimmerreicher und daher von schwärzlichem Aussehen; auch mehr von den accessorischen Gemengtheilen enthaltend; undeutlich schiefrig.
9. 15. 2. 96, 2^{16}. *In dem ersten Zuflussbache des Luhagarra, 2 km vor dem Lager des 15./16. 2. anstehend.* Schwach violettbrauner, mit Sand verunreinigter Schieferthon.
10. 15. 2. 96, 2^{16}. *Wie vor.* Gelblich-grauer, ziemlich feinkörniger, fester, feldspathführender Sandstein.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung. Auf das östliche Vorland Ungonis findet bezüglich der Bodenbewachsung und Besiedelung im Wesent-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

lichen dasselbe Anwendung, was oben (S. 51) über das im Osten angrenzende Hügelland gesagt worden ist. Gleich letzterem ist das Vorland gegenwärtig unbewohnt, weist aber an manchen Stellen Spuren einer früheren Besiedelung auf und wird, nachdem jetzt dauernd friedliche Zustände eingekehrt sind, gewiss bald wieder eine, wenn auch spärliche Bevölkerung anlocken. Die natürliche Bewachsung des Gebietes besteht je nach dem grösseren oder geringeren Lehmgehalte des Bodens entweder aus einem ganz ansehnlichen, unterholzreichen lichten Laubwalde (Myombo-Walde) oder aus einer dürftigen, stark durchsichtigen Baumgrassteppe.

In erfreulichem Gegensatz zu dem unbewohnten Vorlande steht das Hochland Ungoni, das von Ssongea an so starke Siedelungen aufweist, wie sie im Innern Ostafrikas nicht häufig vorkommen. Neben dem Gebiete des Ssongea selbst ist namentlich der Landstrich von Mangúa ab westwärts durch zahlreiche und grosse Dörfer ausgezeichnet. Der Ort Mangúa mit etwa 500 Einwohnern enthält als Wohnsitz einer Anzahl von Arabern zahlreiche, nach Küstenart mit Lehmverputz gebaute Häuser. Unter den Eingeborenen-Dörfern ist Maposseni westlich von Mangúa als Sitz des Tshamtshai, des bedeutendsten Häuptlings nach Mlamilo, zu nennen. Die Residenz des Mlamilo wird südlich von der Route, etwa in der Richtung auf die steile Felskuppe des Mara-Berges, gezeigt. Jenseits des Rovuma ist das Land, wie aus dem Vorhandensein vieler frischer Rodungen an den Hängen der Bergzüge hervorgeht, keineswegs unbewohnt. Die Dörfer liegen aber meist so versteckt, dass sie vom Wege aus nur selten zu sehen sind.

Die Siedelungen sind meist an den rothlehmigen Verwitterungsboden des Gneisses gebunden. Die sandigen Bodenpartieen pflegen unbebaut und unbesiedelt zu sein. Die Fruchtbarkeit des rothen Lehmbodens ist allem Anschein nach noch grösser als in der Gegend von Massassi. Sie wird vermuthlich durch die hohe, freie, den Seewinden offen zugekehrte Lage des Landes günstig beeinflusst. Das Land ist bei dieser Lage verhältnissmässig reich an Niederschlägen. Zahlreiche, auch in der Trockenzeit nicht versiegende Rinnsale durchziehen das Land in allen Richtungen.

Der Feldbau der Eingeborenen verräth viel Fleiss und Sorgfalt. Wenn Lieder*) darüber sagt:

> »Auf den Ackerbau, der überall Hackfeldbau ist, wird überall grosse Sorgfalt verwendet. Nirgends in ganz Deutsch-Ostafrika habe ich derartig gut gehaltene Aecker gesehen als im Wangonilande. In langen Reihen stehen zur Ackerzeit die Leute und werfen mit ihren riesigen Feldhacken, die mit beiden Händen am langen Stiel geschwungen werden, die etwa 2 m breiten Beete auf, in die gesäet wird. Bei der korrekten Anlage dieser Beete gewinnt der Acker ein vollkommen europäisches Aussehen«,

so kann ich diese Worte nach dem, was ich selbst in Ungoni und später in anderen Gebieten Deutsch-Ostafrikas gesehen habe, nur bestätigen. Sollte es in Ungoni künftig zur Anlage von Plantagen unter europäischer Leitung kommen, wozu die Fruchtbarkeit des Bodens, die gesunde Höhenluft und die nicht zu grosse Entfernung von der Wasserstrasse des Nyassa-Zambesi wohl einladen, so werden die Unternehmer eine in landwirthschaftlicher Arbeit tüchtig vorgebildete Bevölkerung vorfinden, und wird bei der grossen Volkszahl, die in dem Hochlande ihren Sitz hat, an Arbeitern kein Mangel sein.

VI. Marsch von Luhagarra bis zur Mündung des Ruhuhu in den Nyassa.

16. bis 18. Februar.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Die Landsenke von Luhagarra-Ruanda enthält ein ziemlich hügeliges Gelände, das von zwei starken, nach

*) a. a. O. S. 103.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Norden fliessenden Bachläufen, dem Ngaka und dem Nyumassi, entwässert wird. Das Ngaka-Thal ist bis auf 790, das Nyumassi-Thal bis auf 835 m Seehöhe eingesenkt. Auf der Wasserscheide zwischen beiden Bächen erhebt sich ein die Landsenke beherrschender Hügelrücken bis zu 925 m Höhe. Die mittlere Höhe der Senke kann zu 880 m angenommen werden.

Die Grenzen der Senke haben auf dem Marsche nur in roher Form festgestellt werden können. Viele der von der Route weiter entfernt gelegenen Berge sind auf Grund einmaliger Peilung gezeichnet worden. Einen festen Punkt stellt das Bergmassiv des Namtshueya (vgl. die Ansicht No. 1 auf Tafel IX) auf der Westseite von Ruanda und südlich vom Laufe des Ruhuhu dar, über dessen steilen Nordabfall der Weg von Ruanda nach dem Lager Gingama am Ruhuhu hinführt. Der in einem steilen kahlen Felskegel von schätzungsweise 2000 m Meereshöhe gipfelnde Namtshueya gehört dem Zuge des Gebirgswalles an, welcher das Ostufer des Nyassa weiter nördlich und südlich in geschlossener Form begleitet, hier aber breite Lücken aufweist, zwischen denen der Namtshueya vereinzelt aus einem Bergland von mittlerer Höhe aufragt.

Die südliche und nördliche Begrenzung der Senke besteht aus Bergrücken von ähnlicher Höhe, wie wir sie im Ungoni-Hochlande kennen gelernt haben. Ein Theil dieser Berge scheint Tafelform zu besitzen. In nordöstlicher Richtung sind mir auf dem Marsche keine Erhebungen aufgefallen. Es scheint, als ob sich die Senke in dieser Richtung noch auf grössere Entfernung forterstreckte.

Bei Gingama am Nordwestfusse des Namtshueya wird in 540 m Meereshöhe der Ruhuhu erreicht. Der Weg folgt dem linken Ufer des Flusses von hier an bis zum Nyassa (500 m) in geringem Abstande. Nördlich und südlich vom Flusse breitet sich eine Tafellandschaft von 650 bis 750 m Meereshöhe aus, in die sich der Fluss ein Thal von wechselnder Breite eingeschnitten hat.

In den letzten 7 km führt der Weg über das ebene Delta des Ruhuhu, dessen Oberfläche 4 bis 10 m über dem heutigen Nyassaspiegel gelegen ist, hinweg.

2. **Geologie (Uebersicht).** Schon vor dem Lager Luhagarra war (S. 55) in einem Bachbette ein violettbrauner, sandiger Schieferthon, der von gelblichgrauem, feinkörnigem, Glimmer und Feldspath führendem Sandstein überlagert wurde, mit leichtem Einfallen nach Norden beobachtet worden. Die Formation, der diese Schichten angehören, ist in flacher Lagerung durch die ganze Landsenke von Luhagarra-Ruanda verbreitet. Sie bildet auch das Tafelland am unteren Ruhuhu. Nur der Namtshueya nebst den mit ihm zusammenhängenden Erhebungen besteht aus alten krystallinischen Gesteinen.

Die in Luhagarra-Ruanda in flacher Lagerung verbreiteten Schichten bestehen in der Hauptsache aus leicht verwitternden, ziemlich dünnbankigen, fein bis mittelkörnigen Sandsteinen, welche mit Letten oder Schieferthonen wechsellagern. Die Schichten gehören nach den auf den späteren Reisen gemachten Erfahrungen der oberen Partie des am Nyassa verbreiteten Systems von Sandsteinen, Schiefern etc. an. Da dieses System in seiner mittleren Partie durch das Auftreten von Steinkohlenflötzen ausgezeichnet ist, würde es zur Aufsuchung von Steinkohlen in Luhagarra-Ruanda nöthig sein, in das Liegende der an der Route anstehenden Schichten einzudringen. Vielleicht sind die Thäler des Ngaka und Nyumassi nördlich von der Route so tief in die Schichtenfolge eingeschnitten, dass in ihnen die kohlenführende Zone irgendwo zu Tage ansteht.

Das Tafelland am unteren Ruhuhu baut sich dem Flusse zunächst aus dicken Bänken eines mittelkörnigen, ziemlich festen Sandsteins auf, die leicht nach Westen einfallen und insgesammt eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern besitzen. Diese Sandsteine bilden, wie auf den späteren Reisen klar geworden ist, das Liegende der kohlenführenden Zone. Die kohlenführende

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zone nebst den ihr aufgelagerten Schichten findet sich in dem Tafellande nur abseits vom Ruhuhu in mehreren zwischen Verwerfungen abgesunkenen Schollen erhalten (vergl. das Profil Figur 4 auf Tafel XII).

Das Tafelland scheint stark von Verwerfungen durchsetzt zu sein. Auf dem Marsche waren Schichten in gestörter Lagerung örtlich mehrfach zu beobachten. Beim Abstiege nach Gingama war auch deutlich ersichtlich, dass das Tafelland gegen das krystallinische Massiv durch eine Verwerfung abgesetzt war. Das Vorhandensein dieser Randverwerfung liefert (neben vielem Anderen) eine Bestätigung für die zuerst von E. Suess*) geäusserte Ansicht, wonach die langgestreckte Senke des Nyassa ihre Entstehung einem tektonischen Einbruche verdanken würde.

Die ursprüngliche Höhe der jetzt nahe über dem Nyassa lagernden Schichten mag so gross gewesen sein, dass die Schichten einst über das Niveau des Ungoni-Hochlandes hinaufreichten. Diese Vermuthung würde bestätigt werden, wenn künftige Untersuchungen ergeben sollten, dass die nördlich und südlich von Luhagarra-Ruanda sichtbaren, durch Tafelform ausgezeichneten und zwischen 1200 und 1600 m hohen Berge aus gleichartigen Schichten« beständen.

Das Namtshueya-Massiv scheint nicht einheitlich zusammengesetzt zu sein. Während am Nordwestfusse des Massivs Biotitgneiss von ähnlicher Beschaffenheit, wie wir ihn in Ungoni und weiter östlich kennen gelernt haben, im Gehängeschutt vorkommt (Gesteinsproben 19 und 20), finden sich am nördlichen und östlichen Abfall neben Gneissen von wechselnder Zusammensetzung (Gesteinsproben 13 und 14) Gesteine, die an Augit-Syenit erinnern (Gesteinsproben 10 bis 12 und 15). Oertlich traten am Anstiege 2 km östlich vom Lager des 16./17. Februar auch Eruptivgesteine von melaphyrartigem Aussehen, über deren Lagerung nichts Näheres ermittelt werden konnte, auf (Gesteinsprobe 9).

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 16. 2. 96, 6^{14}. *Am Lager des 15./16. 2. anstehend.* Mittelkörniger, weisslicher, Feldspath und Biotit enthaltender, stark verwitterter Sandstein.
2. 16. 2. 96, 10^{30}. *Höhenrücken zwischen Luhagarra und Ruanda.* Fleischrother, fein- bis mittelkörniger, zerbröckelnder Sandstein.
3. 16. 2. 96, 11^{14}. *Gerölle, 1,5 km östl. vom Nyumassi-Bache.* Schwach violettbrauner, dichter, thonhaltiger Kalkstein mit erdigem Bruch.
4. 16. 2. 96, 11^{14}. *Wie vor.* Desgl., aber noch dichter und mit flachmuschligem Bruch.
5. 16. 2. 96, 11^{14}. *Wie vor.* Weisslich-grauer, derber, unreiner Kalkstein in über nussgrossen, rundlichen Knollen: »Steppenkalk«.
6. 16. 2. 96, 12^{9}. *Gerölle am Westufer des Nyumassi-Baches.* Dunkelgrauer, dichter, fester, thoniger Kalkstein
7. 16. 2. 96, 12^{12}. *Wie vor.* Desgl., nur etwas krystallinischer, mit furchig zerfressener Oberfläche.
8. 16. 2. 96, 12^{12}. *Am Westufer des Nyumassi-Baches anstehend.* Grünlichgrauer, in kleine, unregelmässig begrenzte Scherben zerfallender, etwas sandiger Schieferthon.
9. 16. 2. 96, 2^{10} und 2^{12}. *Gerölle, 2 km östl. vom Lager des 16./17. 2.* Schwarzes, feinkörniges Eruptivgestein von melaphyrartigem Aussehen; zeigt u. d. M. pilotaxitisches Gefüge von Plagioklasleisten mit Augitkörnern, Magneteisen und sehr spärlichem Biotit.
10. 16. 2. 96, 2^{20}. *Gerölle, 1,5 km östl. vom Lager des 16./17. 2.* Feinkörniges, krystallinisches, schwärzliches Gestein, erscheint u. d. M. zusammengesetzt aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz (untergeordnet) und Augit nebst Magneteisen,

*) Die Brüche des östlichen Afrika. Denksch. d. K. Akad. d. Wiss., Wien 1891, S. 559 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

also als Augitsyenit zu bezeichnen; vielleicht jedoch auch Glied der Gneissformation. Vergl. No. 11 und 12.

11.*) 17. 2. 96, 8^{30}. *Gerölle, 2 km westl. vom Dorfe Morongosi.* Grobkörniger als 10, sonst von gleicher Zusammensetzung; nur waltet der Plagioklas vor dem Orthoklas vor, und Quarz ist nur ganz spärlich vorhanden.

12. 17. 2. 96, 8^{42}. *Gerölle, 2,5 km westl. vom Dorfe Morongosi.* Ist ganz wie 10 zusammengesetzt und enthält ausserdem noch grünlich-braune, offenbar primäre Hornblende; weicht äusserlich von 10 ab durch seine röthliche Färbung, die auf Abscheidung von Eisenoxydhydrat oder Rotheisen auf zahlreichen kleinen Sprüngen beruht, insbesondere aber durch ziemlich deutliche Schieferung, verbunden mit etwas zuckerkörniger Struktur.

13. 17. 2. 96, 8^{53}. *Gerölle, 3 km westl. vom Dorfe Morongosi.* Fein- bis mittelkörniges, krystallinisches, lichtröthliches, aus Feldspath und Quarz bestehendes Gestein.

14. 17. 2. 96, 9^{25}. *4,5 km westl. vom Dorfe Morongosi anstehend.* Undeutlich schiefriger, ziemlich feinkörniger, schwärzlicher Biotithornblendegneiss.

15. 17. 2. 96, 10^{43}. *5,5 km westl. vom Dorfe Morongosi anstehend.* Aeusserlich genau übereinstimmend mit dem Geröll 10, enthält neben vorwaltendem farblosem Augit auch grünliche Hornblende.

16. 17. 2. 96, 10^{53}. *Gerölle, 6 km westl vom Dorfe Morongosi.* Gelblich-grüner, ziemlich fester, feinkörniger, sparsam Feldspath, Biotit und Muskovit enthaltender Sandstein.

17. 17. 2. 96, 11^{9}. *Erstes Auftreten von anstehendem Sandstein am Abfall des Namtshueya zum Ruhuhu, 7 km östl. vom Lager Gingama.* Desgl.

18. 17. 2. 96, 11^{48}. *Gerölle, 6 km östl. vom Lager Gingama.* Weisslich-grauer, fein- bis mittelkörniger, Feldspath, Biotit und Muskovit führender fester Sandstein.

19. 17. 2. 96, 12^{16}. *Gerölle, 5 km östl. vom Lager Gingama.* Sehr glimmerarmer, rother Biotitgneiss mit bläulichem Quarz.

20. 17. 2. 96, 12^{16}. *Wie vor.* Desgl., von lichtröthlicher Farbe und feinkörniger.

21. 17. 2. 96, 12^{30}. *4 km östl. vom Lager Gingama anstehend.* Weisslich-grauer, mittelkörniger, ziemlich reichlich fleischrothe Feldspathkörnchen enthaltender, fester Sandstein.

22. 17. 2. 96, 1^{42}. *1 km östl. vom Lager Gingama anstehend.* Lichtröthlich-weisser, feinkörniger, geschichteter, feldspathhaltiger fester Sandstein.

23. 18. 2. 96, 7^{25}. *2 km westl. vom Lager Gingama anstehend.* Schwärzlich-graues, leicht zu unregelmässig eckigen Bruchstücken zerfallendes, ungeschiefertes Thongestein.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

16. Februar. Der heutige Marsch führt durch die gestern betretene weite Landsenke quer hindurch. In der Mitte des Marsches wird ein von SW. nach NO. ziehender und in letzterer Richtung langsam abfallender Hügelrücken, der mit 925 m Seehöhe an der Uebergangsstelle die umgebende Landschaft um etwa 100 m überhöht, überschritten. Er bildet die natürliche Grenzscheide zwischen den Landschaften Luhagarra im Osten und Ruanda im Westen.

Luhagarra besteht aus einem ziemlich bewegten Hügellande, dessen Rücken aber alle in ähnlicher Höhe, 830 bis 880 m, abschneiden. Die zur Linken des Weges gelegene Hälfte der Landschaft wird hauptsächlich durch den Ngaka-Bach (790 m), einen 15 m breiten, in engem, tief eingeschnittenem Bett schnell dahinfliessenden Wildbach, entwässert. Rechts vom Wege durchfliesst der Luhagarra-Bach die Landschaft. Er vereinigt sich mit dem Ngaka dicht unterhalb der Stelle, wo letzterer vom Wege überschritten wird.

Das Hügelland baut sich aus mürben Sandsteinen und dunkelbraun bis röthlich gefärbten Letten, die in dünnen Schichten vielfach mit einander wechsellagern, auf. Bruchstücke von Konglomeraten, die hier und da am Wege liegen, zeigen, dass auch diese Gesteine in der Schichtenfolge nicht völlig fehlen. Die Lage der Schichten ist, soweit die Beobachtungen reichen, durchweg horizontal.

*) *Die Stücke 11—22 stammen vom Abfall des Namtshueya-Massivs zum Ruhuhu.*

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die erodirende Kraft des Wassers äussert sich in allen auf dem Wege überschrittenen Bachläufen in auffallend starker Weise. Die Bachbetten sind in das leicht angreifbare Gebirge tief, oft mit senkrechten Wänden, eingeschnitten und haben dabei so starkes Gefälle, dass ihre Einschneidung offenbar noch in einem Anfangsstadium steht. Zum ersten Male sehen wir hier eine Erscheinung vor uns, die uns auf den späteren Reisen im Nyassagebiet noch oft wieder entgegentreten wird: Die starke, meist recht plötzlich auftretende Steigerung der Erosionsarbeit bei der Annäherung an die tiefe Senke des Nyassa. Die Erscheinung findet ihre Erklärung in der Annahme, dass der Graben-Einbruch des Nyassa in einer geologisch sehr jungen Zeit stattgefunden hat, und dass die durch den Einbruch erzeugte Erosions-Verstärkung auf ihrem den Wasserläufen nach oben folgenden Wege daher erst bis zu einer gewissen, dem Nyassa noch verhältnissmässig nahe gelegenen Grenze hat vordringen und voll wirksam werden können, während sie darüber hinaus noch keinen merkbaren Einfluss äussert.

Von der Höhe des die Landschaft Luhagarra im Westen begrenzenden Rückens, der gleich Luhagarra aus wechselnden Schichten von Letten und Sandstein besteht, bietet sich ein umfassender Ueberblick über die Landsenke und ihre Gebirgsumrandung.

In der Marschrichtung hat man jenseits der breiten, fast ebenen, grasbewachsenen und baumarmen Thalsenke des Nyumassi zunächst ein flachwelliges Land von ähnlicher Höhe wie Luhagarra, die Landschaft Ruanda, vor Augen. Dahinter erscheint, den Horizont begrenzend und ziemlich scharf gegen das wellige Vorland abgesetzt, ein Bergland, das in WSW. in weiter Ferne mit Rücken von mittlerer Höhe (200 bis 500 m) beginnt und in westlicher Richtung in einem imposanten, felsigen Bergkegel, dem Namtshueya, dessen Höhe ich auf 1000 m über dem Standorte, also auf gegen 2000 m Meereshöhe schätzen möchte (vgl. Tafel IX, Ansicht 1) seinen Höhepunkt erreicht. Der Marsch führt am folgenden Tage in weitem Bogen um den Ost- und Nordabfall des seine Umgebung in stolzer Höhe beherrschenden Gipfels herum.

Weiter rechts schliesst sich an den Namtshueya wieder ein Bergland von mittlerer Höhe, über das aber einzelne Bergkuppen nicht unerheblich emporragen, an. Nach kurzer Unterbrechung durch eine Lücke, welche dem von Norden kommenden Ruhuhu den Ausfluss aus dem Ruanda-Gebiete nach dem Nyassa gewährt, erheben sich von NW. bis N. neue Bergrücken, die sich koulissenartig hinter einander schieben. Die nächstgelegenen mögen 15, die weitesten über 50 km vom Standorte entfernt sein. Erhebungen von 1500 m Meereshöhe und darüber dürften in diesem Berglande nicht selten sein. Das Bergland endigt rechts in Kompassrichtung 15°. Die dann folgende Lücke scheint den Oberlauf des Ruhuhu in sich zu enthalten. Weiter rechts steigen hinter einander zwei Bergmassen ziemlich schroff auf, von denen die hintere dadurch besonderes Interesse gewinnt, dass sie im Gegensatz zu den bisher besprochenen Erhebungen deutliche Horizontal-Schichtung zeigt. Die östliche Endigung dieser Bergmassen war durch Bäume verdeckt. Es schien aber, als ob sie nicht weit rechts zu suchen sei, und als ob der Horizont danach bis zur Kompassrichtung 75° ohne Erhebungen eben verliefe. Von 75° an sind zuerst in weiter Entfernung Berge sichtbar. Davor schieben sich in geringerer Entfernung die schon bekannten Nyandinga- und Makorro-Berge. Man sieht in die Furche zwischen den beiden letzteren gerade hinein. Sie erscheint von hier aus nicht entfernt so eng und so mauerartig begrenzt wie beim Betreten von Süden her. Bemerkenswerth ist, dass sich die Terrasse, über die der Weg in der Furche hinführte, in gleicher Höhe längs des Nordfusses sowohl der Nyandinga- als der Makorro-Berge verfolgen lässt. Vom Lagerplatze am Abend dieses Tages war deutlich erkennbar, dass sie auch über die Makorro-Berge hinaus am Fusse des südlichen Berglandes noch weit nach Westen reicht. Die gleichmässige Verbreitung der Terrasse auf so weite Entfernung begründet die Vermuthung, dass die Luhagarra-Landsenke vor Eintritt der heutigen Erosionsperiode bis zur Höhe der Terrasse gleichmässig aufgefüllt gewesen sei.

Auffällig ist auch der Umstand, dass die Terrasse in der Furche zwischen den Makorro- und Nyandinga-Bergen eine beständige, sehr gleichmässige Neigung nach Süden aufweist. Die Vermuthung erscheint danach wohl zulässig, dass der Abfluss des Luhagarra-Gebietes vor Eintritt der heutigen Erosionsperiode durch jene Furche nach Süden gerichtet gewesen sei.

Die Makorro-Berge sind im Westen ebenso scharf wie im Osten begrenzt. Jenseits einer ebenflächigen Lücke, die in ihrer Höhenlage der mehrerwähnten Terrasse zu entsprechen scheint, beginnt der Anstieg zu einem vielgestaltigen Berglande, aus dem der Nyumassi hervorströmt. Die letzten niedrigen Ausläufer dieses Berglandes schliessen sich an die äussersten Erhebungen des im Namtshueya gipfelnden Gebirgszuges unmittelbar an.

Vom Lagerplatze am Abend dieses Tages war ein Theil der im Süden gelegenen Berge noch genauer zu erkennen. Es fiel hier die tafelförmige Begrenzung einiger dieser Berge auf. Selbst mit bewaffnetem Auge war aber von einer Horizontalschichtung an den Hängen nichts wahrzunehmen.

Nach dem Abstiege von dem Höhenrücken, der den eben besprochenen Ueberblick über die weite Umgebung gewährte, durchquert der Weg die fast 4 km breite, weithin übersichtliche Thalsohle des Nyumassi (840 bis 835 m). Der Fluss ist in die Thalsohle noch gegen 20 m tief eingeschnitten. Sein 8 m breites Bett ist in Folge reissender Strömung trotz einer mittleren Wassertiefe von kaum 1 m nur mit grosser Schwierigkeit zu passiren. Es befindet sich im Zustande ärgster Ungebundenheit. An der Uebergangsstelle sind bis zu 10 m hohe senkrechte Uferabbrüche, die vom Wasser fortgesetzt stark angegriffen werden, vorhanden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Abbrüche zeigen zu unterst einen graugrünlichen, bröckligen Schieferthon, über dem ein lebhaft roth gefärbter Letten lagert. Es hat den Anschein, als ob dieser Letten durch Verwitterung aus dem Schieferthon hervorginge.

An der Oberfläche liegen, durch die ganze Thalsohle zerstreut, in besonderer Häufung aber an und in dem Flussbette, rundliche Knauern eines unreinen Kalks, die bis zu 0,5 m Durchmesser erreichen. Sie besitzen grosse Festigkeit, haben im Bruch violett- bis bräunlich-graue Farbe, enthalten keinerlei, weder mineralogische noch paläontologische Einschlüsse und scheinen ihren Ursprung in dem im Nyumassi-Bette erschlossenen Schieferthon, der vom Wasser fortgespült wurde, während sie selbst, einer langsamen Auflösung ausgesetzt, liegen blieben, zu haben.

Nach Durchschreitung der Nyumassi-Thalsohle führt der Weg noch einige Kilometer weit durch ein von den rothen Letten des Nyumassi-Bachbettes gebildetes Hügelland, das der Erosion in ausserordentlich starkem Maſse ausgesetzt ist. Der schmale Rücken, über den der Weg hinführt, wird von beiden Seiten stark angegriffen. Vielfach begegnen sich die Steilabbrüche, in denen die beiderseitigen Regenrinnen endigen, in der Rückenlinie, so dass man gezwungen ist, über einen scharfen, von jedem Regen veränderten Grat hinweg zu klettern. Auch seitwärts vom Wege sieht man die rothen Abbrüche an vielen Stellen aus dem Gelände hervorleuchten.

3 km westlich vom Nyumassi beginnt der Anstieg zu dem Berglande des Namtshueya. Mit dem Anstiege ändert sich alsbald der Bodencharakter. Am Fusse des Gebirges lagert zunächst ein ziemlich unfruchtbarer Sand. Weiter hinauf stellt sich dann ein rothlehmiger Boden von gleicher Beschaffenheit wie in Ungoni und in der Inselbergslandschaft ein. Anstehende, unverwitterte Gesteine sind nicht sichtbar. Der die Hangflächen hier und da bedeckende Schutt enthält Gesteine verschiedenen Charakters: ein »schwarzes Eruptivgestein von melaphyrartigem Aussehen« (Gesteinsprobe 9), ein an »Augitsyenit« erinnerndes Gestein (Gesteinsprobe 10) und Gneisse von wechselndem Aussehen. Das Gebirge ist reich an Magneteisen. In den in dem rothlehmigen Verwitterungsboden ausgewaschenen Regenrissen sieht man schwarzen Magneteisensand oft zu lang gestreckten, breiten Streifen zusammengeschwemmt. Auf einem Felsvorsprunge in der Nähe des Lagerplatzes machte sich auch, wie dies auf stark exponirten Aussichtspunkten im Verlaufe der Reise schon öfter aufgefallen war, eine magnetische Ablenkung im Betrage von 5 bis 10° bemerklich, die zu einem Wechsel des Standortes für die Kompasspeilungen nöthigte.

Der Weg zum Lagerplatze folgt in seiner ganzen Länge einem leicht ansteigenden, von lichtem Laubwald bedeckten Rücken. Noch inmitten des Anstieges, in 1120 m Höhe, wird abseits von Wohnstätten Lager bezogen.

17. Februar. Nach einstündiger Fortsetzung des gestrigen Anstieges, immer auf dem nämlichen, nach oben allmählich breiter werdenden Rücken entlang, wird in 1225 m Meereshöhe ein Pass erreicht, jenseits dessen sich der Weg zum Thale des Morongosi-Baches wieder absenkt. Die Erhebungen zu den Seiten des Passes mögen diesen um 100 bis 150 m überragen. Sie gehören immer noch dem Berglande von mittlerer Höhe an, das sich, wie wir gestern sahen, unter dem Massiv des hohen Namtshueya ausdehnt.

Das Namtshueya-Massiv ist von den Erhebungen der Passhöhe durch eine leichte Einsenkung getrennt. Der Weg schliesst sich dem unmittelbaren Abfall des Massivs erst jenseits des Morongositales an, bleibt ihm dann aber bis zur Erreichung des Tagesziels, des am Ruhuhu gelegenen Lagers Gingama, treu. Da er in dieser Strecke zahllose, von dem Massiv herabziehende Bäche und Wasserrisse zu überqueren hat, gestaltet er sich für die Karawane recht schwierig. Leidlich beschaffen ist er noch in der oberen Hälfte, wo er zwar an steilem Hange hinführt, die Rinnsale aber in verhältnissmässig grosser Höhe, in dem noch wenig tief eingeschnittenen Oberlaufe, kreuzt. Schlimmer ist es um die zweite Wegehälfte bestellt. Der Hang ist hier, von 800 m Meereshöhe abwärts, stark verflacht. Er besteht weniger aus anstehenden Gesteinen, als aus den Schuttmassen, welche das Wasser dem Steilabfall des Gebirges vorgelagert hat. Die Rinnsale haben sich tiefe, oft schluchtartige Betten in diese Schuttmassen eingegraben. In ständigem Bergauf und Bergab ist man während eines mehrstündigen Marsches genöthigt, den Fuss fast stets von einem Rollblock auf den anderen zu setzen. Da der Regen die Rollblöcke sehr schlüpfrig gemacht hat, kommen manche Unfälle in der Karawane vor.

Bis zum Uebergange von dem Steilabfall des Namtshueya auf die flache Vorstufe finden sich am Wege nur alte, krystallinische Gesteine — Biotitgneiss, glimmerarmer Gneiss, Amphibolit und Augitsyenit — selten anstehend, um so häufiger in losen Blöcken. Nach dem Betreten der Vorstufe stellen sich neben den Blöcken dieser alten Gesteine bald auch die ersten Stücke eines Sandsteins ein. 7 km vor dem Lager werden in 810 m Höhe die ersten anstehenden Sandsteinbänke, dem Hange parallel streichend und mit 40° nach Norden einfallend, angetroffen. Die steile Aufrichtung und die Richtung des Einfallens weisen darauf hin, dass die Sandsteine vor dem Namtshueya an einer Verwerfung zur Tiefe abgesunken sind. Näher dem Lager liegen die Schichten flacher. Sie sind hier unter der mächtigen Schuttüberdeckung aber nur selten zu beobachten. Die Sandsteine sind dickbankig, fein- bis mittelkörnig und in unverwitterten Stücken recht fest.

Der Gingama genannte Lagerplatz ist auf einer ebenen, von mächtigen Affenbrotbäumen beschatteten alten Thalterrasse etwa 20 m über dem heutigen Flussspiegel gelegen. Der Fluss hat am Lager eine lange Strecke von bedeutenden Stromschnellen hinter sich. Unterhalb des Lagers folgen noch weitere, aber wenig bedeutende Stromschnellen. Am Lager selbst findet sich eine ruhige Stromstrecke, die bei 60 m Breite und weit über Mannstiefe einen Lieblingsaufenthalt von Fluss-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

pferden und Krokodilen darstellt. Die Ufer fallen steil zum Wasserspiegel ab. An den Uferhängen und im Flussbette geht der dickbankige Sandstein vielfach unbedeckt zu Tage aus.

Während des Marsches am Abfall des Namtshueya hin ist nur selten Gelegenheit zu einem Ausblick über die im Norden und Westen vorgelagerte Landschaft vorhanden. Das Landschaftsbild wird fast ununterbrochen durch die lichte Bewaldung verhüllt. Immerhin lässt sich erkennen, dass sich jenseits des Ruhuhu eine ebenflächige, dürftig bewaldete Tafellandschaft, die durch mehrere zum Flusse herabziehende Thalrinnen zerschnitten und im Hintergrunde von höheren, rundkuppigen Erhebungen begrenzt wird, ausbreitet. Horizontale Streifung an manchen Hängen zeigt neben der Tafelform der Erhebungen, dass die Landschaft aus ähnlichen Schichten besteht, wie sie an der Route beobachtet werden.

18. Februar. Der letzte Tagesmarsch bis zum Nyassa führt immer nahe am linken Ufer des Ruhuhu abwärts. Während auf dem rechten Ufer bis 5 km vor der Flussmündung Tafelberge ohne Unterbrechung bis dicht an den Fluss herantreten, ist dies auf dem linken Ufer nur in der Mitte der Marschstrecke auf 10 km Länge der Fall. In dieser Strecke durchfliesst der Fluss eine Thalenge, die an manchen Stellen von steilen, felsigen Abfällen begrenzt wird. An den Abfällen treten in leicht nach Osten geneigter Lagerung durchweg dieselben Sandsteine, die bei Gingama anstehen, zu Tage.

Oberhalb der Thalenge breitet sich zwischen dem steilen Rande des vom Namtshueya nach Südwesten ziehenden archäischen Gebirgslandes und dem Flusse ein von Wildbächen stark zerfurchtes Tiefland aus. Unterhalb der Thalenge folgt das Deltagebiet des Ruhuhu, über das noch ein 7 km langer Weg bis zur Flussmündung führt.

Das Fehlen der Sandsteinberge zur Linken der oberen Flussstrecke erklärt sich aus der starken Erosionswirkung, die von den aus dem Gebirge kommenden Bachläufen gerade hier ausgeübt wird. Zur Rechten des Flusses ist die Erosion viel unbedeutender, da das Gebirge hier weiter vom Flusse entfernt liegt und seine Abflüsse dem Nyassa grossentheils unmittelbar zugehen lässt.

Die vom Wege überschrittenen Bachläufe haben namentlich während der ersten 6 km nach dem Aufbruche vom Lager einen ungemein wilden Charakter. Hohe und steile Uferabbrüche und tiefe Auskolkungen sind häufig vorhanden. Zu den Seiten der Bachbetten kommen nicht selten rings geschlossene Erdfälle, die mit senkrechten Wänden bis zu 5 m in die Tiefe reichen, vor. Ihre Entstehung ist auf die Grundwasserbewegung, die seitlich von den Bachläufen in groben Schotterlagen stattfindet, zurückzuführen. Die den Schotter überdeckenden feineren Sedimente werden dabei stellenweise in so grosser Menge in den Grundwasserstrom hineingezogen, dass es zu der Ausbildung solcher geschlossener Erdfälle kommt.

Zwischen den Bachbetten sind hier und da Reste einer oder mehrerer, 10 bis 20 m hoher alter Thalterrassen inselartig erhalten. Sie bestehen gleich dem heutigen Thalboden meist aus Schottermassen. An einigen Stellen findet man aber auch anstehende Sandsteine, Letten und Schieferthone. Ihre Lagerung ist so wirr, dass hier starke Störungen stattgefunden haben müssen.

Nach Zurücklegung der ersten 6 km langen Strecke, die der Karawane wegen der starken Zerfurchung des Geländes grosse Schwierigkeiten bereitet, folgt ein 4 km breites, geschlossenes Terrassenstück. Die Gebirgsabflüsse sind dahinter in eine besonders breite und wilde, von Nebenarmen begleitete Rinne zusammengedrängt.

Westlich von dieser Rinne beginnt das Sandsteingebiet, das den Ruhuhu von nun an auch auf dem linken Ufer 10 km weit begleitet. Die Sandsteinhöhen treten anfänglich von beiden Seiten so nahe zusammen, dass das Flussbett mehrfach auf 80 bis 100 m eingeengt wird. Weiter unten wird das Flussthal breiter und es schieben sich ebene Alluvial-Flächen von 100 bis 500 m Breite zwischen den Fluss und den Anstieg zum Tafellande ein. Diese Flächen sind grossentheils hochwasserfrei, 4 bis 10 m über dem heutigen Flussspiegel, gelegen. Eine gleiche Lage nimmt der vom Wege berührte Theil des Deltagebietes ein. Diese Höhenlage der zweifellos aus alluvialen Bildungen bestehenden Flächen ist nur aus der Annahme zu erklären, dass seit der Ausbildung der Flächen eine Senkung des Nyassaspiegels stattgefunden hat. Der Betrag der Senkung wird auf mindestens 4, vielleicht aber bis zu 10 m zu schätzen sein. Die Senkung muss ganz jungen Datums sein, denn der Fluss hat sich in dem heutigen Niveau trotz der bedeutenden Uferarbeit, die er augenscheinlich bei jeder Hochfluth verrichtet, erst eine verhältnissmässig schmale, tiefer gelegene Thalsohle (von 150 m Breite am oberen Ende bis zu 500 m kurz vor der Mündung) geschaffen. Ich möchte nach der Grösse der auf dem Marsche sichtbaren jüngsten Uferabbrüche annehmen, dass seit der Senkung noch kein Jahrhundert, vielleicht aber erst eine sehr viel kürzere Zeit vergangen ist.

Mit der Senkung des Seespiegels dürfte die Thatsache in Zusammenhang stehen, dass der Fluss noch dicht vor seiner Mündung ein verhältnissmässig starkes Gefälle und reissende Strömung besitzt. In Folge der vielen Uferangriffe findet ferner eine starke Sandbewegung im Flusse statt. Inmitten des Flusses bilden sich daher zahlreiche breite und langgestreckte Sandwerder, die bei jeder Hochfluth starke Veränderungen erleiden.

Eine Befahrung des Flusses hat unter solchen Umständen schon nahe über der Mündung ihre Schwierigkeiten. Die Schwierigkeiten mehren sich in der Thalenge zwischen den Sandsteinhöhen und in der Stromschnellen-Strecke unterhalb Gingama. Oberhalb Gingama hört jede Möglichkeit einer Befahrung des Flusses auf.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

4. **Bodenbewachsung und Besiedelung.** Der Wechsel der geologischen Verhältnisse prägt sich in der Bodenbewachsung und Besiedelung auf das deutlichste aus. Luhagarra und Ruanda sind überall da reich bebaut und besiedelt, wo der Boden aus der Verwitterung lettiger Schichten oder eines Wechsels von Letten und Sandsteinen hervorgegangen ist. Dagegen sind die Striche, in denen die Sandsteine zur Vorherrschaft gelangen, fast durchweg unbebaut. Ein dürftiger Steppenwald mit lückenhafter Grasnarbe pflegt hier allein den sandigen Boden zu bedecken.

Das archäische Gebirgsland des Namtshueya weist an manchen Stellen kleine Siedelungen auf, deren Pflanzungen auf dem fruchtbaren rothlehmigen Boden recht gut gedeihen. Nur die Steilheit der Hänge ist hier einer Ausdehnung der Siedelungen hinderlich.

Gänzlich unbewohnt ist das Tafelland am unteren Ruhuhu und die Thalsohle des Flusses bis zum Delta. Bei dem Tafellande kann dies nicht verwundern, da die dickbankigen Sandsteine einen sehr unfruchtbaren Boden liefern, auf dem weithin nichts als licht gestellte, niedrige, verkrüppelte Bäume und Dornbüsche fortkommen. Eher könnte die Thalsohle an manchen Stellen zur Besiedelung einladen. Spuren früherer Bebauung sind hier auch an einigen Stellen vorhanden. Die Aufgabe der Wohnplätze scheint hier ebenso wie in dem Gebiete östlich von Ssongea auf Rechnung der von den Wangoni ausgehenden Belästigungen zu setzen zu sein. Bei Gingama finden sich einige Unterkunftshütten, die gelegentlich von Fischfang treibenden Eingeborenen benutzt werden.

Durch vorzüglichen Boden ist das Deltagebiet ausgezeichnet. Die jetzt auf die Nähe der Ruhuhu-Mündung beschränkten Siedelungen sind hier noch einer grossen Ausdehnung fähig. Dieselbe wird unter den jetzigen friedlichen Verhältnissen und nach Gründung einer Regierungsstation in Wiedhafen, nahe nördlich von der Ruhuhu-Mündung, auch schwerlich lange auf sich warten lassen.

VII. Fahrt mit dem Gouvernements-Dampfer „Hermann von Wissmann" von der Ruhuhu-Mündung nach Langenburg.

20. Februar.

Die Tafellandschaft am unteren Ruhuhu mit den im Hintergrunde darüber emporragenden rundkuppigen Gebirgsmassen lag bald nach der Abfahrt des Dampfers klar und übersichtlich vor Augen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Sees zeichnete sich der Mount Waller, ein Tafelberg, der im Westen ebenfalls von höheren Gebirgsmassen überragt wird, deutlich ab. Aus der Thatsache, dass dort von englischen Forschern schon vor längeren Jahren Steinkohlen nachgewiesen waren, liess sich die Hoffnung rechtfertigen, dass es bei einer näheren Untersuchung des Tafellandes am Ruhuhu möglich sein würde, auch hier Steinkohlen aufzufinden.

Nördlich von Wiedhafen waren oben auf dem aus dem See aufsteigenden, 200 bis 400 m hohen Berglande noch etwa 10 km weit horizontal geschichtete Gesteine sichtbar. Weiter nördlich verschwanden sie. Der archäische Untergrund, welcher an der Basis der Berge schon nahe nördlich von Wiedhafen hervorzutreten schien, stieg zu grösseren Höhen empor, die je weiter nach Norden um so imposantere Formen annahmen.

Die höchsten Gipfel des den See begleitenden und ohne Vorland schroff aus ihm emporsteigenden Gebirgslandes lagen andauernd im Nebel verborgen. Der Nebel schnitt unten in einer geraden Linie, die längs des Gebirgsrandes in 800 bis 1000 m Höhe über dem Nyassaspiegel zu verfolgen war, ab. Dieselbe Art der Nebelbildung habe ich später noch oft mit grosser Beständigkeit

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

wieder beobachten können. Sie pflegt sich bald nach Sonnenaufgang einzustellen und erst in der Abenddämmerung wieder zu verschwinden. Bei den topographischen Arbeiten ist sie oft als ein recht unangenehmes Hinderniss empfunden worden. Ihre Erklärung ist offenbar in einem Aufsteigen der von der Sonne erwärmten, dunstbeladenen Seeluft an den steilen Berghängen zu suchen. Der Druckverlust beim Aufsteigen der Luft und die daraus folgende Abkühlung muss in bestimmter Höhe zu einer Ueberschreitung des Thaupunktes und damit zur Nebelbildung führen. Eine besondere Beleuchtung erfährt dieser Vorgang an allen den Stellen, wo der den See begleitende Gebirgsrand von Thalspalten unterbrochen wird. Ueber jeder solcher Thalspalte erhebt sich bei ruhigem Wetter eine scharf umgrenzte senkrechte Wolkensäule, die oft zu der mehrfachen Höhe des Gebirges emporsteigt.

Der Einfluss des Sees auf die meteorologischen Verhältnisse der Umgebung ist unverkennbar. Eine fachmännische Untersuchung dieser Verhältnisse dürfte zu manchen interessanten und auch praktisch nicht werthlosen Ergebnissen führen.

VIII. Langenburg.

1. **Bodengestaltung, Geologie und Besiedelung.** Die Station Langenburg ist am Fusse der hohen Kingaberge auf einer flachen sandigen Halbinsel gelegen, die von dem aus den Kingabergen kommenden Rumbira-Bache in den See vorgeschüttet worden ist. Die Halbinsel hat eine Ausdehnung von etwa 1000 m längs des Fusses des Gebirges und von 600 m in der Querrichtung dazu. Durch den 15 bis 20 m breiten, wasserreichen Rumbira-Bach wird sie in zwei ungleiche Hälften getheilt: eine grössere nördliche, auf der im Jahre 1892 durch Major v. Wissmann die zu Ehren des Kaiserlichen Statthalters in Elsass-Lothringen, Fürsten zu Hohenlohe-Langenburg, benannte Station Langenburg begründet worden ist, und eine kleinere südliche, auf der die African Lakes-Corporation Ende der achtziger Jahre vorübergehend eine Handelsfaktorei unterhalten hat. Die Halbinsel wird nach dem »Jahresberichte über die Entwickelung der deutschen Schutzgebiete im Jahre 1897/98« von etwa 750 eingeborenen Wakissi bewohnt.

Das Gebirge erhebt sich zu den Seiten des eng eingeschnittenen Rumbirathales dicht hinter der Halbinsel ohne Vorland so steil, dass seine Ersteigung namentlich für Lastenträger mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Wenn auch nackte Felsabstürze verhältnissmässig selten vorkommen, so ist doch auch der weisslichgraue lehmige Verwitterungsboden, zu welchem die in den Randbergen vorzugsweise verbreiteten Hornblende- und Biotit-Hornblende-Gneisse (Gesteinsproben 1, 4, 5, 7 und 10) zerfallen, bei der andauernden Heftigkeit des Erosionsangriffes so stark geneigt, dass die auf den Kämmen der Zweigrücken des Berglandes aufwärts führenden Fusspfade oft Steigungen von 30° und mehr zu überwinden haben.

Die Lagerung der Gneissschichten ist ziemlich gestört. Vorherrschend ist ein Streichen parallel dem Seeufer und saigeres Einfallen. Ein Anzeichen dafür, dass hier gewaltige Gebirgsbewegungen stattgefunden haben, ist in dem häufigen Auftreten von Reibungsbreccien zu erkennen, die z. Th. eine so feinkörnige Beschaffenheit besitzen, dass ihr Aussehen an Kieselschiefer erinnert (Gesteinsproben 2, 6 und 11). Neben Gesteinen dieser Art sind auch massige Gesteine (Gesteinsproben 3, 8 und 9), die den Gneiss anscheinend in Gängen durchsetzen, nicht selten.

Während die Thalschluchten an hochgewachsenen starken Bäumen reich sind, wächst auf den Hängen ausserhalb derselben nur ein lichter, dürftiger Laubwald. Siedelungen fehlen an den dem See zugekehrten Hängen. Erst jenseits der Kammhöhe der dem Seeufer nördlich wie südlich vom Rumbira parallel ziehenden, 1000 bis 1500 m über den Nyassa aufragenden Randkette

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

finden sich zerstreute Hütten. Die nächstgelegenen dieser Siedelungen sind von Langenburg kaum früher als in fünf bis sechs Marschstunden zu erreichen. Der Verkehr der Gebirgsbevölkerung mit den See-Anwohnern ist von geringer Bedeutung.

Die Verbindung von Langenburg nach den stark besiedelten Gebieten im Norden des Sees, der Kondeebene und dem nördlich davon sich erhebenden Berglande, lässt auch viel zu wünschen übrig. Zwar führt ein Pfad am Fusse des Gebirges entlang bis zum Nordende des Sees. Derselbe ist aber so schwer gangbar, dass sich der Verkehr hauptsächlich auf dem Wasser vollzieht. Eine Kanoefahrt von Langenburg nach dem Nordende des Nyassa dauert je nach der Zahl der Ruderer drei bis fünf Stunden. Bei hohem Seegang, wie er nur zu häufig vorkommt, ist eine solche Fahrt mit erheblicher Gefahr verknüpft.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 23. 2. 96. *Am Fusse der Kingaberge hinter Langenburg anstehend.* Fast breccienartig zerquetschter feinkörniger Biotitgneiss.
2. 23. 2. 96. *Wie vor.* Schwarzes dickbankiges Gestein mit muschligem Bruch, von kieselschieferartigem Aussehen. U. d. M. aus felsitischem Gemenge von Quarz, Feldspath und grüner Hornblende bestehend. Wahrscheinlich sehr feinkörnige Reibungsbreccie eines hornblendegneissartigen Gesteins, gebildet in einer Dislokationszone.
3. 23. 2. 96. *Wie vor. Anscheinend Gänge im Gneiss bildend.* Eigenthümliches kleinkörniges, aplitartiges Gestein von zuckerkörnigem Gefüge; besteht vorwiegend aus lichtviolettgrauem Feldspath (überwiegend Plagioklas), daneben reichlich lichtgrüner, primärer Epidot und sparsam grüne Hornblende (sowie Titanit).
4. 23. 2. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-grauer, grobflasriger Biotithornblendegneiss.
5. 23. 2. 96. *Wie vor.* Dünnflasriger Hornblendegneiss mit zahlreichen, grösseren und kleineren Augen violettgrauen Feldspaths in der feinkörnigen »Grundmasse«.
6. 23. 2. 96. *An dem die Halbinsel von Langenburg nördl. abschliessenden Felsvorsprunge anstehend.* Ganz ähnlich No. 2.
7. 23. 2. 96. *Strandgerölle bei Langenburg, aus dem Schuttkegel des Rumbira-Baches.* Grüner, sehr quarzarmer Hornblendegneiss mit Granaten, durch seine dünn- und ebenschiefrige Struktur von granulitartigem Habitus.
8. 23. 2. 96. *Wie vor.* Ziemlich grobkörniges, massiges, ganz aus violettgrauem, durchscheinendem Plagioklas bestehendes Gestein, nur u. d. M. auch sparsam dunklen und hellen Glimmer, auch Chlorit zeigend.
9. 23. 2. 96. *Wie vor.* Aehnliches Gestein wie vor.; neben dem violettgrauen durchscheinenden auch weisslichen trüben Plagioklas enthaltend.
10. 23. 2. 96. *Wie vor.* Grauer, dünnflasriger Biotithornblendegneiss mit kleineren und grösseren Augen von schwach violettbräunlichen Feldspäthen (z. Th. Plagioklasen.)
11. 25. 2. 96. *Wie vor.* Gestein wie No. 2, von einzelnen röthlichen, wesentlich aus Feldspath bestehenden Adern durchtrümert.

2. **Beurtheilung der Lage von Langenburg.** Wenn Langenburg trotz der im vorigen Abschnitte berührten Ungunst der Verkehrsverhältnisse an seiner jetzigen Stelle erbaut worden ist, so ist der Hauptgrund dafür der gewesen, dass der Regierungsdampfer »Hermann von Wissmann« hier, auf der Nordseite der Rumbira-Halbinsel, einen leidlich geschützten Ankerplatz fand; den einzigen, der im Norden des Sees, von Wiedhafen bis zu dem Grenzflusse Ssongwe, an der deutschen Nyassaküste vorhanden ist.

Der Dampfer konnte von hier aus den deutschen Antheil des Nyassa erfolgreich überwachen und konnte namentlich dem Sklavenhandel, der bis in den Anfang der neunziger Jahre zwischen der westlichen Umgebung des Nyassa und

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

der deutschostafrikanischen bezw. der portugiesischen Küste betrieben wurde, ein entschiedenes Ende machen. Gegenüber den im Süden vorhandenen, an sich besser beschaffenen Ankerplätzen von Wiedhafen und Mbamba-Bay bot Langenburg den Vortheil, dass es den politisch wichtigsten und für die kulturelle Erschliessung aussichtsvollsten Theilen des deutschen Nyassagebietes, den stark bevölkerten Landschaften im Norden des Sees, verhältnissmässig nahe gelegen war, und dass man daher hoffen konnte, diese Gebiete von hier aus dem deutschen Einflusse am schnellsten zu unterwerfen. Eine Gefährdung der auf der kleinen Halbinsel erbauten Station durch aufsässige Eingeborene war nach der Natur ihrer Lage nicht zu befürchten.

So zutreffend diese die Lage der Station bestimmenden Erwägungen in der Zeit der ersten Begründung der deutschen Herrschaft zweifellos gewesen sind, so dürften sie doch heute, wo die deutsche Herrschaft gesichert ist, und es in erster Linie gilt, wirthschaftliche Aufgaben zu lösen, die Anlage von Pflanzungen in den begünstigten Landschaften im Norden des Sees zu betreiben und einen Handelsverkehr daselbst gross zu ziehen, Manches von ihrer Bedeutung eingebüsst haben. Für die Lösung dieser Aufgaben kann von Langenburg aus verhältnissmässig wenig geschehen. Soll hierin eine durchgreifende Aenderung eintreten, so wird es meines Erachtens nöthig sein, den Hauptsitz der Regierung in den Mittelpunkt des Nordgebietes, etwa in das Bergland südlich von den Missionsstationen Rungue und Manow, zu verlegen. Von hier aus werden jene Aufgaben in ganz anderer, wirksamerer Weise als bisher zu fördern sein, hier werden sich leicht Versuchsgärten und -Pflanzungen nach Art der in Usambara und Uhehe bereits betriebenen anlegen lassen. Von hier aus wird es auch möglich sein, die zahllosen kleinen Streitigkeiten der Eingeborenen unter einander immer rechtzeitig und in befriedigender Weise zu schlichten, eine Aufgabe, deren bisher nothgedrungen unzulängliche Behandlung zur Quelle mancher Unzufriedenheit geworden und dem Aufblühen des rechten Vertrauens der Bevölkerung zur deutschen Herrschaft oft hinderlich gewesen ist.

Die Station Langenburg wird bei der Neugründung einer zweiten Station durchaus nicht aufzugeben, vielmehr als wichtiger Stützpunkt für den Wissmann-Dampfer und für den aus dem neu erschlossenen Gebiete über den Nyassa zur Küste zu leitenden Handelsverkehr beizubehalten sein.*)

3. **Schwankungen des Nyassaspiegels.** Wie an der Mündung des Ruhuhu sehen wir auch an der des Rumbira, dass die Alluvionen des Flusses zu einer beträchtlichen Höhe über dem heutigen Seespiegel angehäuft sind. Die mittlere Höhe der Halbinsel über dem Seespiegel beträgt zwischen 4 bis 5 m. Wie beim Ruhuhu muss auch hier der Schluss gezogen werden, dass die Anhäufung in der Zeit eines entsprechend höheren Seewasserstandes geschehen ist, und dass seit dem Rückgange des Seespiegels auf seine jetzige Höhe erst eine verhältnissmässig kurze Zeit vergangen sein kann. Die heutigen Anwohner des Sees wissen von einer andauernd höheren Lage des Seespiegels, wie sie nöthig gewesen ist, um die Alluvionen zu dem Umfange, den sie gegenwärtig besitzen, anwachsen zu lassen, nichts zu erzählen. Wohl aber ist ihnen bekannt, dass der See zu wiederholten Malen vorübergehend einen erheblich höheren Stand als heute eingenommen hat. Nach Aussagen zuverlässiger Leute hat der Höherstand in den siebziger Jahren in mehreren aufeinander folgenden Regenzeiten 3 bis 4 m betragen. Wir werden später, im zwölften Kapitel, sehen, dass diese Angabe auch anderweitig bestätigt wird. Gegenwärtig sind die Schwankungen des Sees verhältnissmässig unbedeutend. Näheres darüber wird ebenfalls in Kapitel XII mitgetheilt werden.

*) Nach den neuesten, vom Nyassa kommenden Nachrichten sind von der Regierung inzwischen zwei Nebenstationen, die eine in der Nähe von Rutenganio, die andere, mit Namen Kassiohona, südlich von Manow, errichtet worden. Die Stationen sollen in erster Linie dazu dienen, die Einführung der Hüttensteuer im Norden des Nyassa zu ermöglichen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die grösseren, in Abständen von Jahrzehnten stattfindenden Schwankungen scheinen eine nicht auf den Nyassa beschränkte, sondern über weite Gebiete Afrikas gleichmässig verbreitete Erscheinung zu sein, die wohl mit Recht auf säkulare Schwankungen der Niederschlagsmengen zurückgeführt wird*). Es zwingt nichts zu der Annahme, dass der heutige verhältnissmässig niedrige Wasserstand von Dauer sein wird. Vielmehr muss erwartet werden, dass Wasserstände von ähnlicher Höhe, wie sie früher geherrscht haben, nach kürzerer oder längerer Zeit auch künftig wiederkehren werden.

Für die Station Langenburg wird die Wiederkehr solcher Wasserstände verhängnissvolle Folgen haben. Schon ein Ansteigen um 1 m über den Mittelwasserstand, wie es in der Mitte des Jahres 1896 beobachtet wurde, brachte für die nur 4 m über Mittelwasser und 100 m vom Strande entfernt gelegenen Stationsgebäude ernstliche Gefahren mit sich, indem die Brandung beträchtliche Theile des Vorlandes fortriss, und eine weitere Zerstörung nur durch starke Steinbeschüttung und Verpfählung des Strandes abgewandt werden konnte. Sollte der Wasserstand jemals wieder auf die in den siebziger Jahren erreichte Höhe steigen, so würde die Station unrettbar verloren sein.

Ausser von dem See würden ihr bei dem höheren Wasserstande auch von Seiten des Rumbira Gefahren drohen. Andeutungen alter Flussarme sind in der nördlichen Hälfte der Halbinsel mehrfach vorhanden. Sie beweisen, dass der Rumbira seinen Lauf hier wiederholt verlegt hat. Die älteren Eingeborenen wissen sich mehrerer solcher Verlegungen, die jedesmal bei grossen Hochfluthen des Rumbira vor sich gegangen sind, noch wohl zu erinnern. Ich möchte glauben, dass zwar bei dem jetzigen Wasserstande des Sees (der auf die Höhe der Rumbira-Hochwässer ja von unmittelbarem Einfluss ist) keine neuen Flussverlegungen zu befürchten sind, dass solche aber dann höchstwahrscheinlich wieder eintreten werden, wenn der Wasserstand des Sees einmal wieder eine Höhe ähnlich wie in den siebziger Jahren erreichen wird.

4. Höhenlage des Nyassa und Höhenbestimmungen auf den Reisen im Allgemeinen. Zur Vornahme von Höhenbestimmungen habe ich drei Aneroide und ein Hypsometer mit mir geführt. Von den Aneroiden haben sich zwei als minder zuverlässig erwiesen. Das dritte (O. Bohne No. 2184) hat sich bis zum Schlusse der Reisen gut gehalten und ist ständig benutzt worden.

Die Angaben der Aneroide wurden kontrolirt durch 58 Siedepunktsbestimmungen und eine Reihe von Vergleichungen mit den Stationsbarometern in Dar-es-Salam und Lindi. Eine gewisse Kontrole geben ausserdem die in konstanten Niveaus, im Meeresspiegel und im Spiegel des Nyassa, oft wiederholten Ablesungen. Die Gesammtzahl meiner Aneroidablesungen beläuft sich auf nahe an 3000.

Herr Professor Dr. Frh. v. Danckelman, der sich der grossen Mühe unterzogen hat, eine Berechnung aller vorliegenden Ablesungen vorzunehmen, schätzt die Genauigkeit der gewonnenen Ergebnisse in den Fällen, in welchen ausreichende Kontrolen gegeben waren, auf ± 10 m, sonst auf etwa ± 30 m. Die Genauigkeit hätte wesentlich gesteigert werden können, wenn das Hypsometer noch häufiger als geschehen benutzt worden wäre.

Die Höhe des Nyassaspiegels ergab sich aus dem Mittel einer Anzahl von Siedepunktsbestimmungen zu 485 m. Da diese Zahl gegenüber den bisher vorliegenden Höhenbestimmungen reichlich niedrig erschien, ist die Spiegelhöhe in Anlehnung an den Mittelwerth der älteren Angaben um 15 m höher, zu 500 m, angenommen worden. Die Höhenzahlen aus der Umgebung des Nyassa haben dementsprechend übereinstimmend eine Erhöhung um 15 m erfahren.

*) Vgl. R. Sieger. Das gegenwärtige Sinken der grossen afrikanischen Seen. Globus Bd. 62, No. 21.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

DRITTES KAPITEL.

Reise von Langenburg über Ikombe, Matema, Wangemannshöhe und Bulongua nach der Landschaft Buanyi und von da über Bulongua und Ikombe zurück nach Langenburg.

Vom 25. Februar bis 11. März 1896.

A. Verlauf der Reise.

Die Aufsuchung der Steinkohlen in den hierfür in erster Linie in Betracht kommenden Gebieten, zwischen den Flüssen Ssongue und Kivira und am Unterlaufe des Ruhuhu, konnte nicht sofort nach der Ankunft in Langenburg in Angriff genommen werden, da es an Trägern und Arbeitern mangelte, die der Wissmann-Dampfer erst auf der nächsten Fahrt aus dem Süden des Nyassa, aus dem stark bevölkerten britischen Gebiete zwischen Deep-Bay und Kota-Kota, mitbringen sollte. Um in der Zwischenzeit nicht brach zu liegen, entschloss ich mich, unter Benutzung einer geringen Anzahl von Trägern zunächst einen kurzen Ausflug über die von der Berliner evangelischen Mission angelegten Stationen Ikombe, Wangemannshöhe und Bulongua in das Kinga-Gebirge zu unternehmen. Nach Mittheilungen des Missionars, Herrn Chr. Schumann, der von Bulongua aus einen Theil des Gebirges bereist hatte, mussten hier interessante geologische Verhältnisse zu finden sein, wenn auch für die Lösung der Hauptaufgabe, die Auffindung von Steinkohlen am Nyassa, kaum ein Erfolg von der Reise zu erwarten war.

Der Versuch, die Missionsstation Ikombe von Langenburg aus zu Land zu erreichen, musste auf halbem Wege aufgegeben werden, da der aus alter Zeit vorhandene Fusspfad verwachsen, und der Weg längs des Seeufers wegen der Beschüttung des Strandes mit gewaltigen Rollblöcken zu schwierig war. Nach fünfstündigem Klettern über solche Rollblöcke wurde noch vor dem kleinen Dörfchen Nkanda ein Kanoe bestiegen und der Weg zu Wasser fortgesetzt.

Von Ikombe bis Matema am Nordende des Sees wurden wir in der Frühe des 26. Februar durch den Missionsdampfer »Paulus« befördert. Noch am nämlichen Tage wurde dann in der Gesellschaft des Herrn Missionars Schumann die Station Wangemannshöhe erreicht.

Der folgende Tag wurde in Wangemannshöhe verbracht und zu einer Untersuchung der am Fusse des Gebirgsanstieges anstehenden und in den Gebirgsbächen als Gerölle lagernden Gesteine benutzt. Die Hoffnung, dass es möglich sein werde, dabei auch ein Bild von der im Westen des Lufirio sich aufbauenden Berglandschaft zu zeichnen, ging nicht in Erfüllung, da die höheren Berge unausgesetzt in Nebel gehüllt blieben.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Dieser Nebel war auch am 28. Februar, beim Aufstiege von Wangemannshöhe nach Bulongua, sehr hinderlich. Die Aufnahme hat an diesem Tage daher fast ganz auf die Festlegung der Route beschränkt bleiben müssen. Der Marsch war für die Träger eine starke Leistung, sowohl wegen der Länge des Weges und des starken Anstieges, von 855 m in Wangemannshöhe auf 2210 m in Bulongua, als namentlich wegen des herrschenden Regenwetters, das den Boden sehr schlüpfrig machte.

Die nächsten Tagemärsche bis Buanyi waren kurz. Sie haben dafür eine um so reichere topographische Ausbeute gebracht, indem die häufigere Nebelfreiheit des Gebirgslandes die Zeichnung einer Anzahl von Rundbildern gestattete. Von dem Lager bei Teminyiko's Dorf in der Landschaft Buanyi wurde am 5. März noch ein Vorstoss in nördlicher Richtung über den Kihomero-Hügel bis in das Thal des Ripera gemacht. Ein weiteres Verweilen in dem geologisch höchst interessanten Gebiete war nicht möglich, da die Reise schon länger gedauert hatte, als eigentlich beabsichtigt gewesen war, und die Lösung der Hauptaufgabe, die Aufsuchung der Kohlenlagerstätten, nicht weiter als schon geschehen verzögert werden sollte. Die Hoffnung, dass es später möglich sein werde, die Durchstreifung des Gebietes wieder aufzunehmen, hat sich in Folge meiner durch den Tod v. Eltz's herbeigeführten Bindung an die Geschäfte der Langenburger Stationsverwaltung leider nicht verwirklichen lassen.

Der Rückweg nach Bulongua wich von dem Hinwege wenig ab. Zum Abstiege vom Gebirge wurde ein Weg gewählt, der in der Gemarkung Kisselelo nahe dem Nordende des Nyassa wieder das Tiefland erreichte.

Bei dem Abstiege machte sich die Nebelbildung wieder unangenehm geltend. Das Seitengelände konnte daher auch hier nur in unvollkommener Weise aufgenommen werden.

Ich habe auf dieser Reise zum ersten Male die später so oft wieder in Anspruch genommene liebevolle Gastfreundschaft der evangelischen Missionare des Nyassalandes, diesmal insbesondere der Herren C. Nauhaus in Ikombe, Chr. Schumann und Chr. Bunk in Wangemannshöhe und G. Hübner und R. Wolff in Bulongua, genossen. Neben einem gastlichen Heim habe ich bei den Genannten — und ebenso in allen späteren Fällen, in denen ich mit Missionaren in Berührung gekommen bin — eine weitgehende Unterstützung in sachlicher Beziehung und ein lebhaftes Verständniss für meine Aufgaben gefunden. Die Ergebnisse meiner Reisen würden in mancher Hinsicht dürftiger ausgefallen sein, wenn sie die Förderung, welche sie von Seiten der Missionare erfahren haben, hätten entbehren müssen.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Der steile Randabfall der den Nyassa um 1000 bis 2000 m überragenden Kingaberge, welcher sich von Langenburg bis Matema am Nordende des Nyassa in gestreckter Linie verfolgen lässt, setzt sich in gleicher Richtung und in gleich gestreckter Form auch noch über Matema hinaus bis weit jenseits Wangemannshöhe fort. Der Abfall ist einem überaus heftigen Erosionsangriffe ausgesetzt, dessen Spuren sich in einer Zerschlitzung aller Hänge zu zahllosen gratartig zugeschärften Querrippen und in tiefer, schluchtartiger Einschneidung aller Thäler zu erkennen geben. Aehnlich wie zwischen Langenburg und Matema, wo der Seespiegel bis unmittelbar an den Hauptgebirgsanstieg herantritt, ohne durch ein Vorland von ihm getrennt zu sein, sieht man nördlich von Matema zuerst eine Alluvialebene, dann ein flaches Hügelland fast unvermittelt an den steilen Anstieg heranreichen. Die Alluvialebene hebt sich von Matema bis Muakapaniko's Dorf auf 10 km Länge ganz allmählich

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

um 55 m. Das Hügelland steigt dann bis in die Gegend des Lumakaria noch um rund 200 m an. Wangemannshöhe liegt in 855 m Meereshöhe, 355 m über dem Nyassa, auf einer dem Gebirgsrande vorgelagerten Stufe, welche das umgebende Hügelland um 100 bis 150 m überragt. Die gleiche Stufe ist südlich vom Lumakaria als schmale ebene Terrasse, die sich am Gebirgsrande noch weit nach Süden zu erstrecken scheint, wiederzufinden.

Der Aufstieg von Wangemannshöhe nach Bulongua wird schon in der ersten Hälfte der Wegstrecke, bis Makodyo, fast vollendet. Er führt über einen schmalen, im Norden von der Thalschlucht des Lumakaria, im Süden von einem ähnlichen Einschnitt begrenzten Rücken steil bis zu 2100 m Meereshöhe hinan. Der fernere Weg bis Bulongua verläuft durch ein flachwelliges Hochland, das sich seitlich vom Wege namentlich nach Norden weit ausdehnt. Das Lumakaria-Thal mit seinen auf dem Wege überschrittenen Seitenrinnen ist je höher hinauf um so flacher darin eingesenkt. Die Höhe des Weges schwankt zwischen 2145 m (Makodyo), 2055 m (Ludotom-Bach) und 2210 m (Station Bulongua).

Unter den Zuflüssen, welche der Lumakaria in dieser Strecke empfängt, ist der aus dem Norden kommende Nituli der weitaus wichtigste. Aus mündlichen Mittheilungen der Missionare entnehme ich, dass sein Thal ebenso wie das des Lumakaria je höher hinauf um so flachere Gestalt besitzt.

Während sich nahe südlich von der Station Bulongua, welche dicht an der Wasserscheide zwischen Lumakaria und Rumbira gelegen ist, ein breites, zum Rumbira abwässerndes Thalsystem öffnet, erheben sich auf der Nord- und Ostseite der Station mehrere mächtige Bergrücken, die über das Niveau des bisher durchwanderten Hochlandes um 400 bis 800 m emporragen. Alle diese Bergrücken verrathen deutlich die Neigung, sich dem Gebirgsrande parallel in die Länge zu strecken. Am auffälligsten tritt diese Neigung in den beiden grossen, auf dem Marsche nach Buanyi überschrittenen Bergzügen, dem Hugilo-Kilela-Zuge und dem Kipengele-Rücken, hervor. Unter den nördlich von Bulongua sich erhebenden Bergmassen scheint der Madundu Malilo mit den sich an ihn anschliessenden Höhen eine Fortsetzung des Hugilo-Kilela-Zuges zu bilden, während der Kiniho eine mehr selbständige Stellung einnimmt. Eine Reihe von Gebirgshöhen, welche in der nordwestlichen Verlängerung des Kipengele-Rückens von mehreren Punkten aus sichtbar waren, hat sich grundrisslich nicht mit solcher Sicherheit festlegen lassen, dass ihre Aufnahme in die Karte möglich gewesen ist.

Die Meereshöhen der obersten Erhebungen des Gebirges sind folgende:

Bergland nördlich von der Route	Kiabudakia	2500 m	(schätzungsweise),
	Kiniho	2700 m	«
	Madundu Malilo	2600 m	«
Hugilo-Bergzug		2800 m	«
Kipengele-Bergzug		2925 m.	

Die zuletztgenannte Höhenzahl, die wahrscheinlich noch etwas zu niedrig ist, wurde bei einer Besteigung der obersten Erhebung des Kipengele-Bergzuges am 6. März mit dem Aneroid ermittelt. Eine Ablesung des Siedethermometers wurde durch stürmischen Wind und Regen vereitelt. Der Kipengele-Rücken scheint die oberste Erhebung des Kinga-Gebirges überhaupt darzustellen. Wenigstens ist mir auf dieser und auf den späteren Reisen keine Erhebung aufgestossen, die ich für noch höher zu halten Grund gehabt hätte.

Das Gelände zwischen dem Hugilo- und dem Kipengele-Rücken hat den Charakter eines stark bewegten Hügellandes. Es wird einerseits vom Lumakaria, andererseits vom Rumbira entwässert.

Der Kipengele-Rücken bildet die Wasserscheide zwischen den zum Nyassa und den zum Ruaha (Rufiyi) gerichteten Abflüssen. Mit seiner Ueberschreitung ändert sich der Landschaftscharakter in überraschender Weise (vgl. das Land-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schaftsbild No. 2 auf Tafel IX). Ein weiter Landkessel, Buanyi mit Namen, liegt vor Augen, rings von Bergmassen umrandet, die nur im Norden eine Doppellücke aufweisen, durch welche die Entwässerung des Kessels erfolgt. Hinter der Lücke sieht man eine wesentlich tiefer gelegene Ebene, die am Horizont wieder von einem Höhenrande begrenzt wird, sich ausbreiten. Es ist die Ebene, in der der obere Ruaha seine Zuflüsse sammelt.

Die den Landkessel umrandenden Bergmassen haben z. Th. nur in unvollkommener Weise festgelegt werden können. Am besten ist dies im Norden und Osten möglich gewesen. Die Berge zeigen in diesen Richtungen eine tafelförmige Begrenzung. Ein besonders auffälliger, allseitig isolirter Tafelberg, der Kyafukwe, erhebt sich gerade im Norden. Er trennt die beiden Lücken von einander, durch welche die den Landkessel entwässernden beiden Bäche nach Norden in die Ruaha-Ebene hinausfliessen. Während die Höhe des Kyafukwe auf 1900 m zu schätzen sein dürfte, erheben sich die im Osten gelegenen Tafelberge muthmaasslich bis zu Höhen von 2400 m und mehr. In der südwestlichen Partie des Landkessels, nahe am Fusse des Kipengele-Rückens, ragen einige tafelförmige Bergmassen von verhältnissmässig geringer Bedeutung, unter denen der am 4. März erstiegene Kidundu-Berg (2225 m) der höchste ist, über die umgebende Landschaft empor. Die Oberfläche des Landkessels charakterisirt sich im Uebrigen als ein welliges, nach Norden von 2000 m allmählich auf 1800 m abfallendes Gebiet, in welches sich die Bäche je näher der Ruaha-Ebene um so tiefere Thäler eingeschnitten haben.

Das tiefste dieser Thäler ist das des Ripera, des stärksten Abflussbaches der Landschaft, dessen Ausmündung in die Ebene auf der Westseite des Kyafukwe erfolgt. Der am 5. März von dem Dorfe Teminyiko's aus nach Norden unternommene Ausflug endigte im Grunde dieses Thales in einer Meereshöhe von 1325 m, etwa 500 m unter dem Niveau der umgebenden Landschaft. Das Thal hatte hier so steile Hänge und war so eng, dass es einen geradezu kannonartigen Eindruck machte. Seine Nebenthäler hatten in der Nähe des Hauptthales ähnliche Tiefen. In gewisser, meist nicht sehr grosser Entfernung vom Hauptthale stieg ihre Sohle aber plötzlich steil an. Wasserfälle von 50—100 m Höhe waren an solchen Stellen vom Wege aus mehrfach wahrzunehmen. Oberhalb der Steilstufe waren die Thäler zwar immer noch ziemlich eng und tief eingeschnitten; die Tiefe von 50—100 m stand aber ausser Vergleich zu derjenigen des Ripera-Thales.

Beim Abstiege von Bulongua nach Kisselelo ergaben sich wieder ähnliche Verhältnisse wie beim Aufstiege von Wangemannshöhe. Bis zum Lager Kilomile blieb der Weg, indem er die nach dem Rumbira sich öffnende Thallandschaft südlich Bulongua nahe ihrer Wasserscheide umging, auf der Höhe des Gebirges. Dann senkte er sich auf dem gratartigen Kamme eines Bergrückens anfangs langsamer, dann steil zu der Ebene von Kisselelo hinab.

2. Geologie (Uebersicht). Der geologische Charakter des Randabfalles der Kingaberge ist von Langenburg bis Wangemannshöhe im Wesentlichen derselbe. Die Hauptmasse der Randberge scheint aus Hornblende-Gneiss, Amphibolit und Hornblende-Biotit-Gneiss zu bestehen (Gesteinsproben 3 bis 6, 15, 82 bis 87 und 90). Wie bei Langenburg, so sind auch weiter nördlich an zahlreichen Stellen und zum Theil in mächtiger Entwickelung Reibungsbreccien längs des unteren Gebirgsanstieges verbreitet. Der Breccien-Charakter ist an vielen der Gesteine auf den ersten Blick erkennbar (Gesteinsproben 2, 8, 11, 13 und 14). Bei anderen ist er versteckt. Die Zermalmung und Wiederverfestigung ist bei diesen Gesteinen so vollkommen gewesen, dass Gesteine von kieselschieferartigem Aussehen entstanden sind (Gesteinsproben 1, 2, 10 und 17). Die Häufigkeit und mächtige Entwickelung der Reibungsbreccien liefert nächst dem geradlinigen Verlauf und der Schroffheit des Gebirgsrandes eine wichtige Stütze

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

für die längst*) bestehende Vermuthung, dass der Gebirgsrand seine Entstehung einem gewaltigen tektonischen Abbruche verdanke.

Ausser ursächlichem Zusammenhang mit diesem Abbruche, der nach anderweitigen Feststellungen von sehr jungem geologischem Alter sein muss, scheint das Vorkommen von Gängen massiger Gesteine zu sein, das wie bei Langenburg so auch weiter nördlich an manchen Stellen der Randberge beobachtet werden konnte. Zwischen Wangemannshöhe und Bulongua fanden sich solche Gesteine im Lukondo- und im Ludotomi-Bache (Gesteinsproben 18 und 23), zwischen Kilomile und Kisselelo am Abstiege vom Budinde-Berge (Gesteinsproben 88 und 89). Das Auftreten der Gesteine ist danach, wie wir auch auf den späteren Reisen noch bestätigt finden werden, nicht ausschliesslich auf die Randzone des Gebirges beschränkt. Die Gesteine machen den Eindruck, als seien sie nicht in geologisch junger Zeit entstanden.

Der Kilambo-Bach, welcher 4 km vor Erreichung des Lumakaria überschritten wird, muss starke Zugänge aus Mineralquellen erhalten. Sein Wasser hat einen stark alkalischen bis bittersalzigen Geschmack. Die Gerölle im Bachbette sind mit Krusten von Kalksinter überzogen (Gesteinsprobe 9). Der Eindampfrückstand einer aus dem Bache entnommenen Wasserprobe ist von der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin untersucht worden. Die Analyse hat folgendes Ergebniss gehabt:

SiO_2 7,53 %, CO_2 12,83 %, SO_3 27,01 %, Cl 1,37 %, FeO 2,00 %, CaO 9,73 %, MgO 3,60 %, K_2O 2,63 %, Na_2O 28,05 %.

Neben Carbonaten sind danach Sulfate in auffallend grosser Menge in dem Wasser enthalten.

Der Marsch von Bulongua über den Kipengele-Rücken bis zum Ripera-Thale brachte wie landschaftlich so auch geologisch manche Ueberraschungen.

Die Tafelberge, welche das Kesselland Buanyi auf der Nord- und Ostseite umranden, bestehen, wie sich mit dem Fernglase an zahlreichen Stellen erkennen liess, aus flach gelagerten Schichten, welche diskordant auf einer steil nach Südwesten, also zum See hin, einfallenden Schichtenfolge aufruhen.

Der Gesteinscharakter der flach gelagerten Schichten ergiebt sich aus den Gesteinsproben 71 bis 77, welche bei der Besteigung des Kidundu-Berges gesammelt wurden, und denjenigen 79 bis 81, welche Schwarz einige Kilometer nördlich vom Endpunkte meiner Route in einem der von dem Tafelberge Kyaludsueli herabziehenden Bachthäler fand.

Wir haben es nach den Proben mit Konglomeraten und Sandsteinen von vorwiegend dunkler Färbung und sehr grosser Festigkeit, die theils mit Grauwacken theils mit Quarziten Aehnlichkeit haben, zu thun. Die Gesteine vom Kidundu-Berge enthalten theilweise Schwefelkies in feiner Vertheilung eingesprengt.

Die Gesteine haben geringe Aehnlichkeit mit denen, welche später zwischen den Flüssen Ssongue und Kivira im Liegenden und Hangenden der Kohlenlagerstätten beobachtet und nach ihren Pflanzenresten als der Karooformation Südafrikas angehörig erkannt worden sind. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass die in der Umgebung der Landschaft Buanyi lagernden Schichten Reste einer älteren Formation, entsprechend etwa der Kapformation Südafrikas, bilden.

Die unter den flachgelagerten Sandsteinen und Konglomeraten ausgehenden, steil nach Südwesten einfallenden Schichten haben eine ziemlich wechselnde petrographische Beschaffenheit.

*) E. Suess. Die Brüche des östlichen Afrika. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss., Wien 1891, S. 555 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

In den nördlichsten auf der Reise beobachteten Aufschlüssen, am Abstiege zum Ripera-Thale, und im Verlaufe des letzteren bis zum Fusse des Kyaludsueli-Berges, standen lichtbräunlichgrau bis schwarz gefärbte Thonschiefer (Gesteinsproben 63 bis 70) an, die grossentheils gewisse, auf starke Druckäusserung zurückzuführende Eigenthümlichkeiten, wie transversale Schieferung, Fältelung oder auffälligen Glanz, wahrnehmen liessen. Von Fossilien war in den Gesteinen trotz aufmerksamen Suchens keine Spur zu finden.

Vom Ripera-Thale bis jenseits des Kipengele-Rückens war ein ähnlicher, aber vorwiegend lichtviolettroth gefärbter Thonschiefer verbreitet (Gesteinsproben 51—54 und 60—62), bei dem man an manchen Stellen zweifelhaft sein konnte, ob man ihm nicht die Bezeichnung Phyllit geben sollte. Alle diese Schiefer fielen übereinstimmend unter steilen Winkeln nach Südwesten ein. Beim Uebergange über den Kipengele-Rücken war ersichtlich, wie sie zu mehreren, in der Richtung des Rückens sich erstreckenden Falten zusammengequetscht waren. Auf der Höhe des Kipengele trat ein sehr fester, dickbankiger, zum Theil quarzitischer Sandstein auf (Gesteinsproben 56, 57 und 59), von welchem zweifelhaft blieb, ob er an der Schichtenfaltung theilnahm oder das gefaltete Gebirge überlagerte. Ich habe auf der Reise das Erstere angenommen, neige jetzt, nach näherer Betrachtung der Gesteinsproben, aber mehr zu der Annahme, dass die Kipengele-Sandsteine den Gesteinen der Tafelberge in der Umgebung von Buanyi entsprechen. Sollte sich diese Annahme bei einer künftigen genaueren Untersuchung bestätigen, so würde die Thatsache von besonderem Interesse sein, dass die das aufgerichtete und gefaltete Gebirge überdeckenden Schichten dann bis zu einer Meereshöhe von nahezu 3000 m hinaufreichten.

Die Gesteinsproben 55 — Brauneisenerz und Hartmanganerz — und 58 — Gestein mit reichlichem Gehalt an Magneteisenkrystallen, welche theilweise in Rotheisen umgewandelt sind (Martit) — haben nur örtliche Bedeutung.

Es ist die Frage, ob man die vom Kipengele bis zum Kyaludsueli beobachteten Schiefer als archäisch oder als der paläozoischen Formationsgruppe angehörig betrachten soll. Das Aussehen der Gesteine allein lässt hierüber keinen sicheren Schluss zu. Vielleicht hat aber nach den Beobachtungen, welche auf dem Wege zwischen Bulongua und dem Kipengele-Rücken angestellt werden konnten, die erstere Annahme einige Wahrscheinlichkeit für sich.

Auf diesem Wege konnte zunächst — ich folge der Richtung vom Kipengele-Rücken nach Bulongua — nur 2 bis 4 km südwestlich vom Kipengele-Rücken, auf den nördlich vom Lupembe-Bache gelegenen Höhen, das Ausstreichen eines glänzenden, glimmerreichen, lichtgrau bis lichtbräunlich gefärbten phyllitischen Schiefers von hochgradig krystallinischem Aussehen (Gesteinsprobe 50), welcher gleich den bisher betrachteten Schiefern steil nach Südwesten einfiel, beobachtet werden. Weiter nach Bulongua zu erschienen die Lagerungsverhältnisse zwar verworren, der Gesteinscharakter schloss sich dem bisherigen aber zum Theil nahe an: beim Lager des 2./3. 3. 96 fanden sich Glimmerschiefer und Quarzitschiefer von stark krystallinischem Aussehen (Gesteinsproben 46, 48 und 49), in 3 bis 4 km Entfernung von Bulongua traten gleichartige Gesteine auf (Gesteinsproben 37—40), 2 km nordöstlich von Bulongua wurde ein grünlich-grauer, etwas sericitischer Quarzitschiefer (Probe 26) aufgelesen, und auch noch westlich von Bulongua wurde das Auftreten eines Chloritschiefers (Probe 20) festgestellt. An der Zugehörigkeit aller dieser Schiefer zur krystallinischen Schieferformation dürfte nicht zu zweifeln sein. Das nahe Zusammenvorkommen der Gesteine mit den Schiefern vom Kipengele-Rücken und von Buanyi legt dann wohl die Vermuthung nahe, dass auch die letzteren der gleichen Formation angehören. Immerhin dürften die Schiefer von Buanyi ihrem Aussehen nach als die jüngeren, die Schiefer im Südwesten des Kipengele-Rückens als die älteren Bildungen anzusehen sein. Das Vorherrschen der süd-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

westlichen Einfallsrichtung würde dann auf überkippte Lagerung schliessen lassen.

A. Schenck*) fasst Schichten ähnlicher Art, die er in Südafrika beobachtet hat, mit den dort verbreiteten Gneissen und Graniten unter der Bezeichnung der »südafrikanischen Primärformation« zusammen, indem er vorläufig unentschieden lässt, was davon unseren archäischen Bildungen und was etwa dem Cambrium und Silur zuzurechnen ist.

Die verworrene Lagerung zwischen dem Lagerplatze des 2./3. 3. 96 und Bulongua äussert sich nicht nur in häufigem Wechsel der Streich- und Fallrichtung, sondern auch darin, dass zwischen den erwähnten Schiefergesteinen hin und wieder andere, ganz verschieden geartete Gesteine an der Oberfläche erscheinen. Dicht beim Lager des 2./3. 3. ist an mehreren Stellen ein Biotitgneiss (Proben 45 und 47) erschlossen. Das gleiche Gestein tritt bei dem Dorfe Ku Ndapa zu Tage. 1,5 km nordöstlich von Bulongua zieht sich vor dem Fusse des Hugilo-Rückens ferner ein mehrere Kilometer langer, unbedeutender Hügelrücken von Südost nach Nordwest hin, in welchem eine besonders grosse Gesteinsmannigfaltigkeit herrscht. Neben sericitischem Quarzitschiefer (Probe 26) kommt ein gabbroartiges Gestein (Probe 28) vor. Ueberraschend ist in dem Hügelrücken aber namentlich das Auftreten von Sandsteinen (Proben 25 und 27), über deren Herkunft und Lagerungsverhältniss nichts Sicheres festzustellen war. Der hohe Hugilo-Rücken wird nach seinen Umrissformen vermuthlich gleich der in seiner Fortsetzung liegenden Höhe von Ku Ndapa aus Gneiss bestehen.

Die bisherigen Mittheilungen dürften beweisen, wie die Kinga-Berge durch überaus interessante geologische Verhältnisse ausgezeichnet sind. Zugleich geht aus ihnen aber hervor, wieviel zu einer Klarlegung der Verhältnisse noch zu thun übrig bleibt, und wie der von mir unternommene kurze Streifzug nur zu einer ersten rohen Orientirung über den geologischen Aufbau des Gebirges hat führen können.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 23. 2. 96. *Erstes Bachbett auf dem Wege von Langenburg nach Ikombe, Schichten senkrecht stehend.* Schwarzes, dichtes, an Kieselschiefer erinnerndes Gestein, von einzelnen röthlichen, wesentlich aus Feldspath bestehenden Adern durchtrümmert. Wahrscheinlich sehr feinkörnige Reibungsbreccie eines hornblendegneissartigen Gesteins, gebildet in einer Dislokationszone (vgl. auch die Gesteinsproben Nr. 2, 6 und 11 Seite 66).
2. 23. 2. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-graues, stellenweise körniges, stellenweise dichtes Gestein mit Trümmerstruktur, einen Uebergang bildend zu der vorigen No.
3. 25. 2. 96. 7^{35}. *Gerölle am Seestrande 2 km nördl. von Langenburg.* Feinschiefriger, grünlich-schwärzlicher Hornblendegneiss.
4. 25. 2. 96. 7^{35}. *Desgl. bei Nkanda.* Weisslich-grauer Hornblendegneiss mit zurücktretender Hornblende (und Biotit).
5. 25. 2. 96. 9^{50}. *Desgl. 4 km nördl. von Langenburg.* Weisslich-grauer, feinkörniger Hornblendegneiss mit sparsamer Hornblende.
6. 14. 3. 96. 3^{20}. *Desgl. am Nordende der Halbinsel Ikombe.* Lichtgrauer, verworren flasriger Hornblendegneiss mit sparsamer Hornblende.
7. 14. 3. 96. 3^{45}. *Desgl. am Südende des Schuttkegels des Issanga-Baches.* Ziemlich grobkörnige, fast pegmatitische Ausscheidung von lichtem Feldspath (Orthoklas und Plagioklas) und in Nestern vereinigter grünlich-schwarzer, strahlsteinartiger Hornblende. (*No. 6 und 7 sind zwar auf der nächsten Reise*

*) A. Schenck. Die geologische Entwickelung Südafrikas. Petermanns Mitth. 1888, S. 225.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gesammelt worden, lassen sich ihren Fundstätten nach aber hier am besten einreihen.)

8. 26. 2. 96. 1^{25}. *Bei dem Dorfe Mbuyu anstehend.* Schmutzig-fleischrothes, von zahllosen feinen und stärkeren Quarzäderchen durchzogenes, dichtes felsitisches Gestein.
9. 26. 2. 96. 3^{52}. Fein gebänderter Kalksinter *aus dem Bette des Kilambo-Baches.*
10. 26. 2. 96. *Bachgeröll etwa 2 Stunden vor Wangemannshöhe.* Mit No. 1 ganz übereinstimmendes Gestein.
11. 27. 2. 96. *Am Steilabfall der Kinga-Berge anstehend, südöstlich von Wangemannshöhe und etwa 100 m über dem Fusse des Gebirges.* Lichtgraue, stellenweise ockerbraun verfärbte Breccie mit vorwiegendem, dichtem, kieselig-kalkigem Bindemittel.
12. 27. 2. 96. *Wie vor.* Schmutzig-fleischrothes, dichtes, kieseliges Gestein mit muschlig-splittrigem Bruch; wahrscheinlich Spaltenausfüllung
13/14. 27. 2. 96. *Gerölle aus dem ersten Bache südl. Wangemannshöhe.* Breccien mit mehr oder minder vorwaltendem, chokoladebraunem, thonigem Bindemittel; die Bruchstücke bestehen hauptsächlich aus hellgrauem, dichtem Quarzit, ähnlich 12.
15. 27. 2. 96. *Gehängeschutt am Hügel südl. von Wangemannshöhe.* Schwärzlich-grauer, undeutlich schiefriger Hornblendegneiss.
16. 28. 2. 97. 7^{57}. *Gehängeschutt 3 km westl. vom Lukondo-Bache.* Fleisch- bis ziegelrothes, kryptokrystallines Gestein mit unregelmässig begrenzten Einsprenglingen perthitischen Orthoklases, ohne deutliche Parallelstruktur, sonst granulitartig.
17. 28. 2. 97. 8^{35}. *0,8 km westl. vom Lukondo-Bache anstehend.* Stimmt ganz überein mit No. 1.
18. 28. 2. 97. 8^{50}. *Am Lukondo-Bache anstehend.* Stark verwittertes Eruptivgestein. U. d. M. erkennt man divergentstrahlige Büschel von Plagioklas in weit überwiegender, aus fasrigem Chlorit bestehender »Grundmasse«, vereinzelt Biotitblättchen und ziemlich viel hellen Granat in kleinen Krystallen.
19. 28. 2, 97. 10^{30}. *1 km östl. vom Lukondobache anstehend.* Ziemlich grobkörniges Plagioklas-Hornblendegestein, wahrscheinlich Lage im Gneiss; der Plagioklas überwiegt bei Weitem die blaugrüne, etwas strahlsteinartige Hornblende; spärlich auch Biotit.
20. 28. 2. 97. 2^{55}. *Im Walde Makodyo kurz vor Erreichung der vollen Höhe des Gebirges anstehend.* Grünlich-grauer verwitterter Chloritschiefer.
21. 28. 2. 97. 3^{10}. *Wie vor.* Aehnliches Gestein wie 19, enthält untergeordnet auch Orthoklas, ganz sparsam Quarz, reichlicher Biotit und kleine Granaten.
22. 28. 2. 97. 3^{30}. *Wie vor.* Faustgrosses Bruchstück von dunkelgrauem, durchscheinendem Plagioklas mit zahlreichen kleinen Einschlussknauern, die u. d. M. meist roh konzentrischen Aufbau zeigen und innen aus Eisenerz oder Granat bestehen, die nach aussen Biotitblättchen, auch Hornblende und Quarz, am Rande ein heller, optisch fast einaxiger Glimmer umgeben.
23. 28. 2. 97. 5^{45}. *Gerölle im Ludotomi-Bache.* Gabbroartiges Gestein; zwischen vorwiegendem, bräunlich glänzendem Plagioklas treten mit kleinen farblosen Granatkrystallen vermischte, grünliche, kleinfasrige und strahlige Aggregate auf, in deren Nachbarschaft im ganzen sparsame Durchschnitte eines wahrscheinlich rhombischen Pyroxens liegen. Vgl. 28.
24. 28. 2. 97. *Wird auf der Missionsstation Bulongua zum Weissen der Wände benutzt.* Mürber unreiner Kaolin.
25. 29. 2. 96. *Langgestreckter niedriger Rücken, 2 km nordöstl. von Bulongua dem höheren Hugilo-Rücken parallel laufend.* Dunkelgrauer, mittelkörniger,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

undeutlich geschichteter, grauwackeartiger, etwas kalkiger Sandstein mit reichlichen Muskovit- und vereinzelten Biotitblättchen.

26. 29. 2. 96. *Wie vor.* Grünlich-grauer, etwas sericitischer Quarzitschiefer.

27. 29. 2. 96. *Wie vor.* Röthlich-grauer, feinkörniger, geschichteter, sehr fester Sandstein.

28. 29. 2. 96. *Wie vor.* Gabbroartiges Gestein, ähnlich 23. Grosse Olivine von kelyphitischen Zonen umgeben, auf die der sparsame augitische Gemengtheil fast allein beschränkt ist.

29. 29. 2. 96. *Wie vor.* Stimmt mit 22 genau überein.

30—36. 29. 2. 96. *Wie vor.* Mehr oder minder, theilweise bis zur Unkenntlichkeit verwitterte, vorwiegend feinschiefrige Gesteine der krystallinen Schieferformation.

37. 1. 3. 96. 9^{15}. *Gehängeschutt, 4 km nordnordöstl. von Bulongua.* Fleischrother, verwitterter, feinstschiefriger Quarzit, verkieseltem Holz ähnelnd.

38. 1. 3. 96. 9^{18}. *4 km nordnordöstl. von Bulongua anstehend.* Gänzlich verwittertes, feinschiefriges, krystallinisches Gestein.

39. 1. 3. 96. 9^{50}. *Gehängeschutt, 5 km nordnordöstlich von Bulongua.* Grünlichgrauer, feinstschiefriger, etwas sericitischer Quarzitschiefer mit magneteisenreichen Linsen.

40. 1. 3. 96. 10^{6}. *Wie vor.* Lichtgrauer bis bräunlicher, feinstschiefriger, seidenglänzender Quarzitschiefer mit zahllosen winzigen Magnetitoktaëdern.

41. 1. 3. 96. 10^{40}. *Wie vor., anstehend.* Ockerfarbener, feinerdiger, in Wasser zerfallender, stark eisenschüssiger Lateritboden als Verwitterungsprodukt von Gneiss in situ.

42. 1. 3. 96. 10^{52}. *Anstehend 6 km nordnordöstl. von Bulongua.* Desgl.

43. 1. 3. 96. *Wie vor.* Unreines, zerreibliches Brauneisenerz in erbsen- bis nussgrossen Graupeln, mit reichlichem Gehalt an fein vertheiltem Magneteisen. *Von den Eingeborenen durch Auswaschen aus Nr. 42 gewonnen. Stellt das Erz dar, aus welchem die Wakinga ihr Schmiedeeisen gewinnen.*

44. 1. 3. 96. *Auf der Nordseite des Dorfes Ku Ndapa anstehend.* Schwärzlichgrauer dünnflasriger Biotitgneiss.

45. 2. 3. 96. *Gehängeschutt beim Lagerplatze des 2./3. 3. 96.* Desgl.

46. 2. 3. 96. *Gehängeschutt, 0,6 km ostnordöstl. vom Lagerplatz des 2./3. 3. 96.* Hellbräunlicher Glimmerschiefer; der Quarz tritt sehr zurück, dafür ist das Gestein gespickt mit theilweise in Rotheisenerz umgewandelten Magnetitkrystallen (Martit). Der helle Glimmer ist grossentheils durch gleichmässig vertheilte limonitische Lösungen bräunlich bis gelblich gefärbt.

47. 2. 3. 96. *0,8 km ostnordöstl. vom Lagerplatz des 2./3. 3. 96. anstehend.* Grauer, dünnflasriger Biotitgneiss.

48. 2. 3. 96. *Wie vor.* Grauer, seidenglänzender, äusserst feinschiefriger Quarzitschiefer mit vielen winzigen Martitkryställchen.

49. 2. 3. 96. *Wie vor.* Weisser, an der äusseren Zone röthlich-brauner, schwach seidenglänzender, feinstschiefriger Quarzitschiefer mit Eisenglanzkryställchen.

50. 3. 3. 96. *Auf der Bergkuppe 3 km südwestl. vom Kipengele-Gebirge anstehend.* Lichtgrauer bis lichtbräunlicher, glänzender, stark verwitterter, phyllitartiger Schiefer.

51. 3. 3. 96. $9^{21,5}$. *Am Nordhange der 3 km südwestl. vom Kipengele-Gebirge gelegenen Bergkuppe anstehend.* Grauviolettrother, schwach glänzender Thonschiefer (Phyllit?).

52—54. 3. 3. 96. *Auf dem Kamm des Kipengele-Gebirges anstehend.* Desgl. lichtröthlichgrau, doppeltgeschiefert.

55. 3. 3. 96. *Wie vor.* Brauneisenerz und Hartmanganerz.

56. 3. 3. 96. 11^{h}. *Am Südwestabfall des Kipengele-Gebirges anstehend.* Lichtbräunlichrother, ziemlich feinkörniger, sehr fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

57. 3. 3. 96. *Wie vor.* Lichtbräunlichgrauer bis rother Quarzit mit muschligem Bruch.
58. 3. 3. 96. *Gehängeschutt am Nordwestfusse des Kipengele-Gebirges.* Stimmt mit 46 überein.
59. 3. 3. 96. *Gehängeschutt auf den Vorhügeln im Nordwesten des Kipengele-Gebirges.* Fleisch- bis ziegelrother, feinkörniger, quarzitischer Sandstein mit vereinzelten grösseren Quarzkörnern.
60. 5. 3. 96. 7^{50}. *Am Südhange des Nyamono-Baches anstehend.* Lichtgelblicher bis lichtbräunlicher, sehr milder, abfärbender Thonschiefer.
61. 4. 3. 96. 7^{40}. *0,8 km westl. vom Lager des 3./5. 3. 96. anstehend.* Lichtviolettrother, etwas glänzender Thonschiefer.
62. 5. 3. 96. 8^{33}. *Beim Dorfe Mohemba's anstehend.* Lichtgrünlich- bis lichtbräunlichgrauer, etwas glänzender Thonschiefer.
63. 5. 3. 96. 10^{20}. *Am Abstiege zum Ripera-Bache, etwa 300 m über der Bachsohle anstehend.* Desgl.
64. 5. 3. 96. *Wie vor, etwa 200 m über der Bachsohle.* Lichtröthlicher bis bräunlich-grauer, etwas glänzender Thonschiefer, infolge Transversalschieferung in dünne Säulen von rhombischem Durchschnitt zerfallend.
65. 5. 3. 96. *Wie vor, etwa 150 m über der Bachsohle.* Theils bräunlich, theils grau gefärbter, griffelartig zerfallender Thonschiefer.
66. 5. 3. 96. *Wie vor, etwa 100 m über der Bachsohle.* Dunkelgrauer, dickbankiger, erdiger Thonschiefer.
67. 5. 3. 96. *Wie vor, etwa 50 m über der Bachsohle.* Dunkelgrauer, fein- bis mittelkörniger, kalkhaltiger, fester Sandstein mit vielen Muskovitschüppchen, gleicht ungemein 25.
68—69. 5. 3. 96. *In dem vom Kyaludsueli-Berge zum Ripera nach Süden herabziehenden Seitenthälchen anstehend.* Dunkelgrauer, dickbankiger, erdiger Thonschiefer.
70. 5. 3. 96. *Gerölle in dem vom Kyaludsueli nach Südwesten zum Ripera herabziehenden Seitenthälchen.* Tiefschwarzer, glänzender, etwas gefältelter Thonschiefer.
71. 3. 3. 96. 2^{h}. *Schotterlage auf flachem Rücken südöstl. vom Kidundu-Berge.* Sehr festes, dunkelgraubraunes Konglomerat, durch die hellen Quarzbruchstücke (untergeordnet auch Feldspäthe) von porphyrartigem Aussehen.
72. 4. 3. 96. *Grosser loser Block in halber Höhe des Kidundu-Berges.* Grobes Konglomerat mit bis wallnussgrossen Fragmenten.
73. 4. 3. 96. *Loser Block am Südosthange des Kidundu-Berges.* Gleicht 71 bis auf die grünlich-graue Farbe.
74. 4. 3. 96. *Am Südosthange des Kidundu-Berges ziemlich weit oben anstehend.* Schmutzig-gelbbrauner, ziemlich grobkörniger, grauwackeähnlicher, fester Sandstein.
75. 4. 3. 96. *Wie vor.* Grauer quarzitischer Sandstein.
76. 4. 3. 96. *Nahe unter dem Gipfel des Kidundu-Berges anstehend.* Grünlichgrauer, mittelkörniger, grauwackeähnlicher Sandstein, ausser Feldspath auch Muskovit enthaltend.
77. 4. 3. 96. *Wie vor.* Desgl., nur grobkörniger.
78. 4. 3. 96. 6^{50}. *Gerölle 3 km nördlich vom Lager des 3/6. 3. 96.* Breccienartiger Sandstein, steht zwischen 73 und 74.
79. 4. 3. 96. *Von Schwarz als Gerölle in einem der vom Kyaludsueli kommenden Bachthäler gefunden.* Röthlich-brauner, feinkörniger, quarzitischer Sandstein, trotz der feinen Schichtung muschlig brechend.
80. 4. 3. 96. *Wie vor.* Schwach violettrother, ziemlich feinkörniger, undeutlich geschichteter, fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

81. 4. 3. 96. *Wie vor.* Schmutzig-rother, ziemlich feinkörniger, etwas quarzitischer, sehr fester Sandstein.
82. 10. 3. 96. *Gehängeschutt 0,3 km südöstl. des Lagers Kilomile vom 9./10. 3.* Schwarzer, feinschiefriger Amphibolit.
83. 10. 3. 96. *1,5 km südöstl. des Lagers Kilomile vom 9./10. 3. anstehend.* Weissliches, ziemlich grobkörniges, krystallinisches Gestein, ganz vorwiegend aus Plagioklas bestehend, mit Säulchen von grünlich-schwarzer Hornblende, wahrscheinlich feldspathreiche Ausscheidung im Amphibolit.
84. 10. 3. 96. 9^{5}. *2,5 km südl. vom Lager Kilomile anstehend.* Desgl., nur feinkörniger und Andeutung von schiefriger Struktur zeigend, auch reicher an Hornblende.
85. 10. 3. 96. 9^{20}. *Gehängeschutt 3,5 km südl. vom Lager Kilomile.* Weisslich-grauer, feinschiefriger, glimmerarmer, granulitartiger Muskovitgneiss.
86. 10. 3. 96. 10^{15}. *Gehängeschutt 4,5 km südl. vom Lager Kilomile.* Schwärzlich-grauer, feinkörniger, undeutlich schiefriger Biotitgneiss mit Magnetitkörnern.
87. 10. 3. 96. 10^{57}. *Am Budinde-Berge anstehend.* Grobflasriger Amphibolit mit strahlsteinartiger Hornblende.
88. 10. 3. 96. *Am Abstiege vom Budinde-Berge nach Kisselelo in halber Höhe anstehend.* Dunkelviolettbraunes, gabbroartiges Gestein, durch theilweise lang leistenförmige Plagioklase aber etwas diabasisch-körnig. Zwischen den vorwaltenden Plagioklasen liegen Knauern grüner Hornblende nebst Biotit, die gewöhnlich im Innern ein unkenntlich verwittertes Mineral oder Eisenerz enthalten und dem Rande zu von kleinen farblosen Granaten durchspickt sind. Hierdurch erinnert das Gestein an 23.
89. 10. 3. 96. *Wie vor, etwa 200 m über der Ebene.* Desgl.
90. 10. 3. 96. *Wie vor. Nahe über der Ebene schroffe Felsen bildend.* Röthlichweisser biotitarmer Augengneiss.

3. Aussichten für die Auffindung von Gold in den Kingabergen. Eine allgemeine Erfahrung geht dahin, dass das Gold in Gebieten alter Schiefer häufiger zu abbauwürdigen Lagerstätten (meist goldführenden Quarzgängen) angereichert vorkommt als in Gebieten der Urgneissformation. Da in Deutsch-Ostafrika die Urgneissformation den weitaus überwiegenden Theil allen Landes einnimmt, schränken sich die Hoffnungen auf die Auffindung abbauwürdiger Goldlagerstätten hier von vornherein sehr ein. Umsomehr Aufmerksamkeit sollte den verhältnissmässig wenig umfangreichen Gebieten, in denen Schiefer vorkommen, zugewandt werden. In den Kingabergen sind solche Schiefer in nicht unerheblicher Verbreitung vorhanden.

Die Aussichten, Goldlagerstätten in Schiefergebieten aufzufinden, mehren sich, wenn die Schiefer von Gängen plutonischer Gesteine durchsetzt sind und wenn sie starke tektonische Störungen erlitten haben. Beides trifft für die Kingaberge wiederum zu.

Hervorzuheben ist ferner, dass einerseits im Südwesten der Kingaberge, in dem britischen Gebiete westlich vom Nyassa, andererseits im Norden, in Usindya am Viktoria-Nyansa, Goldvorkommnisse in Schiefern gleicher oder ähnlicher Art nachgewiesen sind. Es dürfte danach wohl der Mühe werth sein, auch die Schiefer der Kingaberge auf das Vorkommen von Gold zu untersuchen. Die Schiefer werden sich über das vom Marsche berührte Gebiet muthmaasslich weit nach Nordwesten und Südosten ausdehnen. Bei der anzustellenden Untersuchung würde daher von vornherein dieses grössere Verbreitungsgebiet ins Auge zu fassen sein.

Wenn ich selbst kein Gold in den Kingabergen aufgefunden habe, so ist darin kein Beweis für ein Fehlen des Edelmetalls in dem Gebiete zu erkennen. Meine Reise ist nur ein flüchtiger Streifzug gewesen, auf dem es des Neuen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und Interessanten so viel zu beobachten gab, dass eine eingehende Untersuchung auf das Vorkommen von Gold — und nur eine solche kann zum Ziele führen — nicht möglich gewesen ist.

Nach meiner Rückkehr nach Deutschland habe ich, um nichts unversucht zu lassen, die auf dem Kidundu-Berge gesammelten Konglomerat- und Sandsteinproben, die mit den Gesteinen des Witwatersrandes einige Aehnlichkeit besassen, dem Probirlaboratorium der Königlichen Bergakademie zur Untersuchung übergeben. Die Untersuchung hat ein negatives Ergebniss gehabt. Nur Spuren von Silber haben sich in den Gesteinen nachweisen lassen.

4. Eisenindustrie der Wakinga. Der Name des Dorfes, in welchem am 1./2. März gelagert wurde, Ku Ndapa, bedeutet »beim Eisen«. Er rührt von dem Umstande her, dass sich in einem Bachthale nahe westlich vom Dorfe die Gewinnungsstätten des Eisenerzes befinden, das die Wakinga in der Nähe verschmelzen.

Das Erz, ein zerreibliches Brauneisenerz, dem etwas Magneteisensand beigemengt ist, kommt in Schnüren und Nestern in dem rothlehmigen Verwitterungsboden des Gneisses vor. Der an Erz durchaus nicht sehr reiche Boden wird am Berghange gegraben. Beim Verfolgen der erzführenden Partieen entstehen Gruben von 2 bis zu 5 m Tiefe. Der Boden wird dann in Körben zu dem im nächsten Thale fliessenden Rinnsal getragen und hier in flache Gruben geschüttet, in denen er mit den Händen solange umgerührt wird, bis das darüber hin fliessende Wasser die lehmigen Bodenbestandtheile genügend fortgeführt hat und das Erz in Form von erbsen- bis nussgrossen Graupeln einigermassen rein zurückbleibt.

Die zum Verschmelzen des Erzes dienenden Oefen haben die Form eines 1 m hohen, steilen, oben abgeschnittenen Kegels. Sie sind aus Lehm aufgestampft. Der Schmelzraum ist 0,7 m hoch, oben 0,4 m weit, unten etwas enger. Drei Paar Formen führen in den Ofen und ragen etwa 6 cm weit in den Schmelzraum hinein. Nachdem sie durch Lehmverputz gedichtet sind, werden sie durch Röhren, die aus markreichen Hölzern durch Herausstossen des Marks hergestellt sind, mit Blasebälgen verbunden. Die Blasebälge haben die Form niedriger, mit einer Auslassröhre versehener Cylinder, die aus einem Holzkloben herausgeschnitzt sind, und über deren Rand ein nicht allzu dicht schliessendes Ziegenfell gebunden ist. Indem das Ziegenfell mit Hilfe eines daran festgebundenen Stabes abwechselnd langsam gehoben und schnell hinuntergestossen wird, wird die Gebläseluft in den Ofen hineingetrieben. Je ein Mann bedient zwei Bälge, die auf einem und demselben Holzkloben sitzen. Zum Betriebe des Ofens sind vier Mann erforderlich.

Ueber die Art der Beschickung des Ofens habe ich nichts erfahren können. Als Brennmaterial dient Holzkohle, die in 3 bis 4 m langen und breiten und 1 m hohen, aus horizontal liegenden Scheiten aufgeschichteten Meilerhaufen erzeugt wird.

Zu jedem Schmelzgange sind zwei Tage, an denen von Morgens bis Abends mit nächtlicher Ruhepause geblasen wird, erforderlich. Das aus dem Ofen gezogene Eisen zeigt noch lockeres Gefüge und muss erst durch Hämmern gedichtet werden. Das Gewicht des bei einem Schmelzgange gewonnenen Eisens scheint nicht über 5 kg hinauszugehen.

Ueber dem Ofen erhebt sich eine spitzkegelförmige, aus Stangen erbaute und mit Gras gedeckte Hütte.

Als Werkzeuge dienen schmiedeeiserne Hämmer, roh gestaltete Zangen und ein grosser Gneissblock als Ambos.

Nach Mittheilung des Missionars Richard in Ipiana verfahren die in dem Hochlande westlich vom Nordnyassa-Berglande wohnenden Wanyika bei der Eisengewinnung in etwas anderer Weise: Der Ofen ist hier 2,5 m hoch und

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

nimmt von 2 m Aussen-Durchmesser am Fusse auf 1,5 m am oberen Ende ab. Der Ofenschacht wird zu unterst mit trockenem Reisig, darüber etwa 1,5 m hoch mit Holzkohlen gefüllt. Zu oberst werden Holzscheite an der Ofenwandung derart aufrecht gestellt, dass sich ein Mann in dem offen bleibenden Mittelraume eben noch rühren kann. In diesen offenen Raum wird das Erz, ein aus Gneiss-Rothlehmen stammendes armes Brauneisenerz, eingetragen. Der Ofen wird neben einem Baume, der zum Hinaufklettern geeignet ist und den Zugang zur »Ofengicht« vermittelt, erbaut. Statt drei Paar Formen wie bei den Wakinga sind, entsprechend den grösseren Abmessungen des Ofens, fünf Paar vorhanden. Ueber die Dauer eines Schmelzganges und das Gewicht des dabei gewonnenen Eisens habe ich nichts in Erfahrung bringen können.

5. Mittheilungen im Einzelnen nach den Reise-Aufzeichnungen.

25. Februar. Ikombe. Die Missionsstation Ikombe ist am Rande des flachen Schuttkegels eines aus den Kinga-Bergen herabkommenden Wildbaches, des Issebele, gelegen. Der Schuttkegel ist erheblich ausgedehnter als der des Rumbira. Seine Länge unter dem Gebirgsfusse beträgt 2500, seine grösste Breite 800 m. Im Gegensatz zu den vor der Rumbira-Mündung befindlichen Schuttmassen hat er nicht ebenen, sandigen Boden, sondern besteht aus einer Anhäufung grober Geröllemassen, die sich von etwa 60 m Höhe an der Ausmündung des Issebele-Thales nach dem See hin allmählich absenkt. Da der Issebele im Vergleiche zum Rumbira nur geringe Bedeutung besitzt, lässt sich der Unterschied in der Ausdehnung der Schuttmassen nur aus dem Umstande erklären, dass der Seeboden bei Ikombe erheblich sanfter als bei Langenburg zur Tiefe abfällt.

Der Schutz gegen Wind und Brandung, welchen die Rumbira-Halbinsel gewährt, fehlt bei Ikombe, da sich der Rand des Vorsprunges dem Gebirgsfusse hier in schlankerer Linie anschmiegt. Durch Ausgraben eines kurzen Stichkanals aus dem Boden der Halbinsel haben die Missionare zwar versucht, einen künstlichen Hafen für den Missionsdampfer »Paulus« zu schaffen. Die Oeffnung des Hafens wird bei unruhigem Wetter durch die Brandung aber immer wieder mit Sand zugefüllt.

Der Aufstieg von Ikombe in die Kingaberge ist nicht ganz so beschwerlich wie der von Langenburg. Man erreicht hier auch schon früher als dort, in ziemlich tiefer Lage, die ersten Siedelungen der Wakinga. Der »Jahresbericht über die Entwickelung der deutschen Schutzgebiete im Jahre 1897/98« schätzt die Zahl der auf der Halbinsel Ikombe wohnenden Eingeborenen auf 600.

26. Februar. Von Ikombe bis Wangemannshöhe. Von Matema, das am Nordrande des Sees dicht unter dem Fusse der steil aufragenden Kingaberge gelegen ist, führt der Weg in etwa sieben Marschstunden, immer in geringer Entfernung von dem gleichmässig nordnordwestlich fortstreichenden Gebirgsrande, nach Wangemannshöhe hin.

In den drei ersten Marschstunden wird ebenes, nur ganz leicht ansteigendes Alluvialland, das der grossen, im Norden des Nyassa sich ausbreitenden Konde-Ebene angehört, durchschritten. Das Land wird von zahlreichen, aus dem nahen Gebirge herabkommenden Bächen durchflossen und leidet in seiner zweiten Hälfte stark unter Versumpfung. Hinter Muakapanika's Dorf steigt der Weg langsam zu einem flachen, dem Gebirge vorgelagerten Hügellande an. Der Gebirgsrand ist sowohl gegen die Alluvialebene wie gegen das Hügelland scharf abgesetzt. Er verräth in seiner Steilheit und Geradlinigkeit deutlich den Bruchrand. Das Hügelland scheint keine anstehenden Gesteine zu enthalten, vielmehr aus mächtigen Schutthalden zu bestehen. Unter den längs des Weges lagernden Rollblöcken sind neben Gneissen von wechselnder Beschaffenheit namentlich Breccien-Gesteine häufig. Von sedimentären Gesteinen habe ich nirgends etwas wahrgenommen.

Das Alluvialgebiet ist stark besiedelt. Die Dörfer haben das freundliche und reiche, echt tropische Aussehen, das die Kondedörfer vor allen Ansiedelungen, die ich in Ostafrika kennen gelernt habe, auszeichnet. Mitten in wohlgepflegten, hohen Bananenpflanzungen von einer Ueppigkeit des Wuchses, wie sie nirgends in der Welt übertroffen werden dürfte, sind die sorgfältig gebauten, theils runden, theils rechteckigen Hütten malerisch gelegen. Breite, von Unkraut frei gehaltene und sauber gefegte Wege ziehen sich dazwischen hin. Sie erweitern sich oft zu Plätzen, die von Gruppen schöner alter, breitästiger Laubbäume beschattet werden.

Oft haben die Kondedörfer mehrere Stunden Länge, ohne eine einzige Unterbrechung aufzuweisen. Im Bereiche des heutigen Marsches sind zwar Dörfer von so grosser Ausdehnung nicht vorhanden. Die zusammenhängenden Siedelungen Kisselelo und Muamassinga haben aber doch zwanzig Minuten Länge.

Beim Bau der Feldfrüchte wird der ziemlich schwere, lehmige, dunkelbraun gefärbte Boden der Alluvialebene unter gründlicher Auflockerung zu Beeten aufgehäuft. Die Triebkraft des Bodens ist dann so gross, dass die Eingeborenen ihren Lebensunterhalt von verhältnissmässig kleinen Bodenflächen zu ernten vermögen. Die infolgedessen an schwere anhaltende Arbeit wenig gewöhnte Bevölkerung ist durch auffallend stattlichen Wuchs und eine für Neger nicht gewöhnliche geistige Regsamkeit ausgezeichnet. Das bequeme Leben verführt sie aber auch dazu, einen hohen Grad von Selbstbewusstsein und Eigenwilligkeit zur Schau zu tragen, der den Verkehr mit den Leuten nicht immer leicht macht.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Soweit der Boden jetzt nicht bebaut ist, zeigt er doch fast durchgängig Spuren früherer Bearbeitung. Unverwerthbar für den Feldbau sind allein die mit 3 bis 4 m hohen Schilfgräsern bewachsenen sumpfigen Bodenflächen, die in der Regenzeit hoch unter Wasser stehen. Durch Herstellung von Abzugsgräben und Regelung der Ueberfluthung dürfte sich künftig auch ein grosser Theil dieser Flächen, namentlich für Zuckerrohr- und Reisbau, noch nutzbar machen lassen.

Im Gegensatze zu der stark besiedelten Alluvialebene ist das im Norden gelegene Hügelland fast unbewohnt. Sein steiniger bis sandiger Boden trägt eine Decke von lichtem Laubwald, der im Allgemeinen nur ein mässiges Aussehen zeigt.

Unter den das Hügelland durchfliessenden Bächen fällt der Kilambo dadurch auf, dass die in ihm lagernden Gerölle stark mit Kalksinter überzogen sind, und dass sein Wasser einen merklich salzigen Geschmack besitzt. Zu einer Untersuchung über den Ursprung des Salzgehaltes reichte die Zeit nicht aus. Es darf aber wohl angenommen werden, dass im Zuflussgebiete des Baches thermale, in der Bruchzone des Gebirgsrandes entspringende Quellen vorhanden sind, wie solche in Ostafrika unter ähnlichen Verhältnissen oft auftreten.

Der 3 km südlich von Wangemannshöhe überschrittene Lumakaria, der sich dicht unterhalb der Uebergangsstelle mit dem von Norden, von Muakaleli herkommenden Lufirio vereinigt, stellt einen wildschäumenden, 15 bis 20 m breiten Gebirgsbach dar, dessen Ueberschreitung nur dadurch ermöglicht wird, dass die Mission hier eine aus Bambus und Lianen erbaute Hängebrücke unterhält. Der Lumakaria hat in den Kingabergen ein beträchtliches Zuflussgebiet. Wir werden ihm auf dem Weitermarsche noch wiederholt begegnen.

Die Station Wangemannshöhe (855 m), die im Jahre 1891 als erste von der Berliner Mission angelegt wurde, hat sich seitdem als so ungesund erwiesen, dass sie einige Stunden weit nach Westen, in das höher und freier gelegene vulkanische Bergland südöstlich von Manow, verlegt werden soll. Der ungesunde Charakter des bisherigen Platzes wird wohl mit Recht darauf zurückgeführt, dass sich dicht hinter der Station der steile und hohe Hang der Kingaberge erhebt, der die Luftbewegung hemmt und die Sonnenhitze in schwer erträglicher Weise auf die Station zurückstrahlt.

Der Steilhang hinter der Station besteht aus Gneissschichten, die in Richtung 60° streichen und senkrecht einfallen. Sie weichen damit von der herrschenden Streichrichtung, welche der Erstreckung des Gebirgsrandes folgt, um 90° ab. Anscheinend handelt es sich nur um eine örtliche Unregelmässigkeit.

Von Wangemannshöhe bietet sich bei klarem Wetter ein prächtiger Ueberblick über den Lauf des Lufirio von seinem Quellgebiete bis zur Mündung in den Nyassa und über das westlich davon gelegene vulkanische Bergland des Kieyo. Leider herrschte am 26. Februar und ebenso am folgenden Tage, der noch auf der Station verbracht wurde, so nebeliges Wetter, dass es nicht möglich war, den Blick zeichnerisch festzulegen.

28. Februar. Von Wangemannshöhe bis Bulongua. Bei dem Aufstiege in das Kingagebirge, der von 720 m am Lumakaria bis auf 2210 m bei der Station Bulongua hinaufführte, wurde in 850 m Höhe eine etwa 200 m breite ebene Terrasse erreicht, die sich nach Süden längs des Gebirgsrandes weithin verfolgen liess. Sie enthielt nur Geröllemassen, keine anstehenden Gesteine. Ueber ihre Entstehung war nichts zu ermitteln. Oberhalb der Terrasse begann der steile Anstieg, während unterhalb flache Neigungen vorherrschten.

Der lichte Laubwald, der das Schuttland unter dem Steilanstiege bedeckte, verschwand bald oberhalb der Terrasse. Die Hänge waren höher hinauf nur mit Gras und niederem Buschwerk bewachsen. In den Thalschluchten war dagegen vielfach guter Hochwald vorhanden. Hier zeigte sich auch die wilde Form der Banane.

Zwischen 1200 und 1800 m Höhe waren die in den Gebirgsabfall eingeschnittenen zahlreichen kleinen Thälchen vielfach bebaut. Die Bevölkerung weiss hier selbst sehr steil geneigte Hänge nutzbar zu machen, indem sie sie in schmale horizontale Terrassen abstuft, in denen der durch die Hackarbeit gelockerte Boden vom Regen nicht abgeschwemmt wird. Die Hütten der Eingeborenen sind in Gruppen zu 2 bis 10, selten mehr, weithin über die Hänge vertheilt.

Oberhalb 1800 m trat der Weg in Gebirgshochwald ein, der von hier bis kurz vor der Erreichung der vollen Höhe des Gebirgsrandes (2130 m) anhielt. Der Weg führte in dieser Strecke auf einem gratartig zugeschärften Rücken, der nach den Seiten zu tief eingeschnittenen Thälern abstürzte, aufwärts.

Auf der Höhe des Gebirges trat zunächst hohes Gras mit zerstreuten Büschen, hin und wieder auch Bambus an die Stelle des Hochwaldes. Bald danach öffnete sich das Land dem Blicke vollends, und eine fast baumfreie, leicht wellige Hochweidenfläche, im Hintergrunde von höheren Bergzügen überragt, lag vor den Augen ausgebreitet. Man konnte sich beim Anblick dieser Landschaft wohl an gewisse Gegenden der Heimath, etwa an den Oberharz oder manche Schwarzwaldgegenden, erinnert fühlen. Die Täuschung wurde unterstützt durch den Charakter der Flora, die eine Menge von Formen, nahe verwandt den heimischen, aufwies.

Bis Bulongua, auf eine Wegstrecke von 7 km, hielten sich die Höhenunterschiede des Weges in den Grenzen von 2055 und 2210 m. Der Boden nahm rothe Färbung an, während er beim Aufstiege graue und braune, zuletzt, in dem Hochwalde, schwarze Farbe besessen hatte. Anstehendes Gestein, Gneiss, Chloritschiefer, sowie im Ludotomi-Bache auch ein gabbroartiges Massengestein, trat nur an wenigen Stellen und dann auch nur in verwittertem Zustande an die Oberfläche.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Missionsstation Bulongua ist auf der Nordseite eines theilweise bewaldeten flachen Bergrückens, der einerseits zum Lumakaria-Bache, andererseits zum Zuflussgebiete des Rumbira abfällt, in 2210 m Meereshöhe recht anmuthig gelegen. Der Blick schweift von der dicht hinter der Station sich erhebenden begrasten Issebele-Kuppe aus weit in die Runde:

Im Süden und Südwesten erblickt man jenseits eines tiefen, zum Rumbira abwässernden Thalsystems die stark zerfurchten, zum See und zur Kondeebene abfallenden Randhöhen des Kingagebirges. Gegen Westen und Nordwesten breitet sich ein welliges, mit Gras bewachsenes, hier und da aber auch in Kultur stehendes Hochland aus, das vom Lumakaria in verhältnissmässig flachem Thale durchflossen wird. Ueber diesem Graslande erhebt sich in Kompassrichtung 309° die ferne Kuppe des Rungue, nahe rechts daneben diejenige des Kiabudakia, einer nahe nordöstlich von Wangemannshöhe gelegenen gewaltigen Randerhebung des Kingagebirges. Weiter nach Norden und Osten folgt ein Bergland, dessen 200 bis 500 m hohe Züge unverkennbar die Neigung verrathen, sich dem Gebirgsrande parallel zu ordnen. Kahle Felsmassen sind darin selten, es herrschen wohlgerundete, mit Gras bedeckte Formen vor. In den durch die Erosion geschaffenen Hohlformen finden sich vielfach kleinere und grössere Waldparzellen. Solche Parzellen sind auch dicht bei Bulongua vorhanden und verleihen der Umgebung der Station einen besonderen Reiz. Der Wald hat den Charakter des Regenwaldes und enthält manche schöne Stämme, ohne aber an Grossartigkeit mit dem Walde des östlichen Usambara wetteifern zu können. Einen Waldbestand, so geschlossen wie dort, habe ich am Nyassa nirgends gefunden. Eine nahe gelegene Bergkuppe im Südosten verbirgt dem Auge die am Unterlaufe des Rumbira, in der Gegend von Langenburg, sich erhebenden Randberge.

Die in Bulongua lebenden beiden Missionarsfamilien haben sich seit Gründung der Station im Jahre 1895 durchaus wohl gefühlt. Ich möchte wohl glauben, dass deutsche Landwirthe hier, auch bei eigener Handarbeit, dauernd von Fieber und anderen tropischen Krankheiten verschont bleiben würden. Auch günstige Bodenverhältnisse würden sie auf weiten, von den Eingeborenen bisher nicht in Besitz genommenen Flächen vorfinden. Neben vielen tropischen würden alle heimischen Feldkulturen betrieben werden können. Für Viehzucht würde das Land hervorragend geeignet sein. Nur das Eine ist mir zweifelhaft, ob sich die Ansiedler in absehbarer Zukunft ohne jährlichen Zuschuss, lediglich aus dem Erlös ihrer Produkte, würden erhalten können. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen ist dies sicherlich nicht möglich.

Im Jahre 1898 hat die Berliner Mission infolge der auf Bulongua gemachten günstigen Erfahrungen im Kingagebirge eine zweite Station, Mtandala, etwa 35 km südöstlich von Bulongua, gegründet.

1. März. Von Bulongua bis Ku Ndapa. Auf der Wasserscheide zwischen Lumakaria und Rumbira führt der Weg bis zu der dem Zuge des Hugilo-Rückens angehörenden beherrschenden Bergkuppe Ku Ndapa, d. h. beim Eisen, die nahe unter ihrem Gipfel in 2575 m Höhe ein kleines Dorf trägt, hin. Der Name rührt daher, dass sich in einem Bachthale unterhalb des Dorfes die Gewinnungsstätten des Eisenerzes, das die Wakinga in der Nähe verschmelzen, befinden.

Auf dem Wege werden mehrere Waldparzellen, die durch das Vorkommen von besonders üppig gewachsenem Bambus ausgezeichnet sind, berührt.

Aufschlüsse in anstehendem, unverwittertem Gestein sind selten. Sie zeigen starken Wechsel sowohl in der Streichrichtung als in der Beschaffenheit der Gesteine.

Zur Nachtzeit herrscht empfindliche Kälte, die auf der luftigen Höhe von Ku Ndapa besonders stark empfunden wird. Das Thermometer zeigte um 6 Uhr Morgens nur 5° C. In den kältesten Monaten, Juli und August, sind auf Bulongua wiederholt Nachtfröste beobachtet worden.

2. März. Der Marsch, der ebenso wie der gestrige kurz ist, führt durch eine Hochweiden-Landschaft, über den 4 m breiten und bis 1 m tiefen, stark fliessenden Lumakaria-Bach hinweg, zu einer als Lagerplatz beliebten Stelle hin, an der durch das Herausragen einer mächtigen Gneissplatte aus dem Berghange ein höhlenartiger Unterschlupf gebildet wird. Einige hundert Meter östlich vom Lager steht ein Quarzitschiefer, der in Richtung 75° streicht und steil nach Norden einfällt, an. Der Boden des Weidelandes hat wie an den Tagen zuvor vielfach tiefdunkle Färbung und lockere Beschaffenheit. Doch kommen auch rothgefärbte, aus typischem Gneisslehm bestehende Partieen vor.

Die Gegend ist fast unbesiedelt.

3. März. Der $2^1/_2$ stündige Marsch vom Lager bis an den Fuss des mächtigen, von NW. nach SO. sich hinerstreckenden Kipengele-Ilindengele-Bergrückens führt durch ein vom Lupembe-Bache, einem kräftigen Zuflusse des Lumakaria, entwässertes, stark zerschnittenes Hügelland, das aus steil aufgerichteten, von NW. nach SO. streichenden, quarzreichen, phyllitartigen Schiefern besteht. Das Gestein liefert infolge seiner Feldspatharmuth einen unfruchtbaren sandigen Boden, auf dem nur eine dünne, oft unterbrochene Grasnarbe, hier und da auch etwas dürftiges Buschwerk, das Leben fristet. Die Meereshöhe des Geländes schwankt zwischen 2300 und 2600 m.

Dicht vor dem Fusse des Kipengele-Rückens tritt eine schmale Zone von violettroth gefärbtem Thonschiefer (Phyllit?) auf. Dann folgt ein dickbankiger quarzitischer Sandstein, der im Grossen und Ganzen in der Richtung des Rückens streicht und am Wege steil nach Südwesten einfällt. Der ganze Westhang des Rückens ist bis zum Kamme hinauf mit Blöcken dieses Gesteins über-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

streut. Mit dem Fernglase sieht man, wie das Gestein in mächtigen Blöcken und anstehenden Bänken auch abseits vom Wege in der ganzen Längserstreckung des Rückens oben auf dem Kamm lagert. Der Pflanzenwuchs ist dürftig. Die Busch- und Waldparzellen, die hier wie allgemein in der Gegend in den Einsenkungen des Hanges auftreten, sind durch ein tief dunkelgrün gefärbtes Laubwerk ausgezeichnet, und machen infolgedessen einen etwas düsteren Eindruck.

Der Weg führt über eine Einsattelung des Kammes in 2665 m Meereshöhe hinweg. Nahe südöstlich von der Uebergangsstelle hat der Kamm mit 2925 m seine höchste Erhebung. Wir haben hier wahrscheinlich die höchste Erhebung der Kingaberge überhaupt vor uns. Der Abstieg auf der Nordostseite erfolgt zur Rechten einer tief eingeschnittenen Thalfurche, in der der Litarawe-Bach entspringt. Der linke Hang der Thalschlucht zeigt ein schönes Profil der Gesteinsschichten, die hier stark gefaltet erscheinen. Die Streichrichtung der Falten fällt anscheinend mit der des Bergrückens zusammen. Die gefalteten Schichten bestehen hauptsächlich aus Thonschiefern. Ob die den Bergkamm bildenden quarzitischen Sandsteine an der Faltung theilnehmen oder die gefalteten Schichten diskordant überlagern, konnte nicht sicher festgestellt werden.

Nordöstlich vom Kipengele-Rücken dehnt sich eine weite flache Landschaft, Buanyi, die fast rings von Bergen umrandet ist, in einer Meereshöhe von 1800 bis 2000 m aus. Die nördlichen und östlichen Randerhebungen der Landschaft sind oben vielfach durch horizontale, von dem Ausgehen flach gelagerter Schichten herrührende Streifung ausgezeichnet. Einige von den Bergen haben ausgesprochenen Tafelbergscharakter.

Im südöstlichen Theile der Landschaft, etwa 4 km vom Fusse des Kipengele-Rückens entfernt, ragt vereinzelt der 200 m hohe Kidundu-Berg auf, der in seiner oberen Hälfte ebenfalls horizontale Streifung aufweist. Er wurde am 4. März zur Zeichnung eines Rundbildes erstiegen.

Jenseits der tafelförmigen Randberge im Norden der Landschaft (vgl. Ansicht No. 2 auf Tafel IX) wird von dem Kidundu aus eine wesentlich tiefer gelegene, ausgedehnte Ebene sichtbar, die in ihrem Hintergrunde wiederum von einem hohen steilen Bergrande begrenzt wird. Die Ebene enthält in sich den Ursprungslauf des grossen Ruaha, der aus Buanyi einen erheblichen Theil seiner Zuflüsse erhält.

Der Abfall des Kipengele-Rückens gegen Buanyi ist in der oberen Partie sehr steil. Unten verflacht er sich. Eine grosse Zahl paralleler, durch Bachläufe von einander abgetheilter, sanft abfallender Hügelrücken läuft hier in ein Gelände aus, das ebenfalls aus langen, flachen, unter einander fast gleich hohen, aber durch ziemlich tiefe und enge Thäler von einander getrennten Rücken besteht.

Das ganze Gelände vom Fusse des Steilabfalls bis zum Lagerplatze setzt sich aus röthlich gefärbten, dem Kipengele-Rücken parallel streichenden und gegen denselben unter steilen Winkeln einfallenden Thonschiefern zusammen. Dieselben Thonschiefer sind es auch, die den schon erwähnten, vereinzelt aus der flachen Landschaft aufragenden Kidundu-Berg bis auf $^2/_3$ seiner Höhe bilden. Erst höher hinauf besteht der Berg aus anders gearteten Schichten: In flacher, fast horizontaler Lagerung werden die aufgerichteten Thonschiefer zunächst von groben, z. Th. höchst festen Konglomeraten, die als Steilstufe rings um den Berghang heraustreten, überdeckt; darüber folgen bis zum Gipfel des Berges mittel- bis grobkörnige, grauwackenartige Sandsteine.

Gerölle der Konglomerate und Sandsteine sind, mit Quarz- und Quarzitgeröllen vermengt, auch weit abseits vom Kidundu-Berge auf der Oberfläche der flachen Rücken häufig zu finden.

Nach Lage der Verhältnisse kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass die Gesteine des Kidundu-Berges einen Rest derselben Formation darstellen, die in grösserer Mächtigkeit auf der Höhe der die Landschaft Buanyi nördlich und östlich umrandenden Erhebungen auftritt und ursprünglich jedenfalls eine zusammenhängende Decke über den aufgerichteten Schiefern gebildet hat.

Die Landschaft Buanyi ist stärker bevölkert als das Bergland auf der Südwestseite des Kipengele-Rückens. Die Wohnstätten liegen aber meist sehr versteckt, angeblich aus Besorgniss vor den Wahehe, die bis vor wenigen Jahren regelmässig Raubzüge in dieses, dem Namen nach dem Wassango-Häuptling Merere unterworfene Gebiet ausgeführt haben. Man sieht zuweilen sorgfältig gebaute Hütten in Bienenkorbform. Vorherrschend sind aber roh und eilig errichtete, kegelförmige Hütten, die in ihrem Bau schon darauf berechnet sind, beim Erscheinen des Feindes im Stiche gelassen zu werden. Die Feldfrüchte zeigen auf dem Verwitterungsboden der Schiefer fast durchweg einen guten Stand. Die Ausdehnung der Kulturen lässt bei der versteckten Lage der Wohnstätten allein auf die nicht unbeträchtliche Zahl der Bewohner des Landes schliessen. Baumwuchs findet sich in Buanyi fast nur in den Thaleinschnitten. Die Oberfläche der Hügelrücken trägt, soweit sie nicht in Anbau steht, fast durchweg eine Grasdecke, die an Ueppigkeit derjenigen bei Bulongua kaum etwas nachgiebt.

Im Gegensatz zu der Umgebung Bulongua's ist Grossvieh im Lande kaum vorhanden. Sein Mangel wird aber nur auf die oft wiederholten Raubzüge der Wahehe zurückzuführen sein. Nach Einkehr friedlicher Verhältnisse wird das von Natur zur Viehzucht vorzüglich geeignete Land gewiss bald wieder einen ähnlichen Viehreichthum wie das Kingaland bei Bulongua erwerben. Ziegen sind auch jetzt zahlreich vorhanden.

5. März. Ausflug von Teminyiko's Dorf nach dem Ripera-Thale. Um vor der Rückkehr nach Langenburg noch so viel wie möglich vom Lande kennen zu lernen, unternahm ich am 5. März einen Ausflug in nördlicher Richtung in der Hoffnung, dass es dabei möglich sein werde, einen der nächst gelegenen Tafelberge, etwa den Kyafukwe oder den Kyaludsueli, zu erreichen. Leider erwiesen sich die Berge als zu weit entfernt, und war auch der Weg dahin zu

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schwierig, als dass sich die Hoffnung hätte verwirklichen lassen. Nachdem der Thalgrund des 500 m tief eingeschnittenen Ripera-Baches, des Hauptabflusses der Landschaft Buanyi, in 1310 m Seehöhe erreicht war, musste der Rückweg angetreten werden.

Bis zu dem Kihomero-Hügel, 10 km nördlich vom Lagerdorfe, bestand der Boden wie am Tage zuvor unverändert aus röthlich gefärbten Thonschiefern, die durchweg steil nach Südwesten, gegen das Kipengele-Gebirge, einfielen. Bei dem Abstiege zum Ripera-Bache traten darunter, in gleichförmiger Lagerung, dunkelgraue Thonschiefer, theils mit griffel-, theils mit tafelförmiger Absonderung, auf. Zwischen dünnplattigen Schiefern kamen hin und wieder auch dickere Gesteinsbänke vor. Wirkungen starken Gebirgsdruckes, wie transversale Schieferung und Riffelung auf den Schichtflächen, waren oft an den Gesteinen bemerkbar. Hinsichtlich der Lagerung der Schichten wird es nach dem Gesteinscharakter wahrscheinlich, dass eine Ueberkippung vorliegt, und dass der Weg vom Kipengele-Gebirge bis zum Ripera-Bache trotz der südwestlichen Einfallsrichtung über immer jüngere Schichten hinführt.

Von dem Kihomelo-Hügel aus war zur Rechten und Linken des Kyafukwe-Berges die dem Gebirgslande im Norden vorgelagerte breite Tiefebene noch besser als vom Kipengele-Rücken aus zu übersehen. Die Ebene enthält einige lichte Waldpartieen, scheint in der Hauptsache aber aus Grassteppe zu bestehen.

Bemerkenswerth sind die in der Landschaft Buanyi zu beobachtenden Wirkungen der Erosion. Das Riperathal ist, wie in der Uebersicht bereits hervorgehoben wurde, so steil und tief in das Land eingeschnitten, dass es einen geradezu kannonartigen Eindruck macht. Seine Nebenthäler haben in der Nähe des Hauptthales ähnliche Tiefen. In gewisser, meist nicht sehr grosser Entfernung vom Hauptthale steigt ihre Sohle aber plötzlich steil an. Wasserfälle von 50 bis 100 m Höhe waren an solchen Stellen vom Wege aus mehrfach wahrzunehmen. Oberhalb der Stufe sind die Thäler zwar immer noch ziemlich eng und tief eingeschnitten. Die Tiefe von 50 bis 100 m steht aber doch ausser Vergleich zu derjenigen von 500 m, welche am Ripera-Thale zu beobachten ist.

Aus der Gestaltung des Geländes, der gleichförmigen Höhe der zwischen den Bachthälern gelegenen flachen Rücken, scheint hervorzugehen, dass die Landschaft Buanyi einst eine nahezu ebene Fläche gebildet hat, die sich vor dem hohen Kipengele-Rücken ausbreitete und auf verschiedenen Seiten von Tafelbergen, den Resten einer ursprünglich gleichmässig ausgebreiteten Schichtendecke, überhöht wurde. Diese ebene Fläche scheint erst dann der heute noch fortwirkenden starken Erosion unterworfen worden zu sein, nachdem durch ausserhalb des Gebietes gelegene Vorgänge eine bedeutend verstärkte Vorfluth für das abfliessende Wasser geschaffen war. Es liegt nahe, anzunehmen, dass die Verstärkung der Vorfluth durch einen tektonischen Einbruch erfolgt ist, und dass die Ebene des oberen Ruaha das Gebiet darstellt, in welchem der Einbruch vor sich gegangen ist.

6. und 7. März. Die Rückkehr von Buanyi nach Bulongua erfolgte im Wesentlichen auf dem zum Hinmarsche benutzten Wege. Dabei wurde die höchste Erhebung des Kipengele-Rückens erstiegen. Leider war das Wetter so windig und regnerisch, dass auf der Höhe weder ein Rundbild gezeichnet, noch das Kochthermometer abgelesen werden konnte. Die mit dem Aneroid (einem nur für Höhen bis 2500 m eingerichteten Instrument) bestimmte Höhe von 2925 m ist sehr unsicher, wird aber eher für zu niedrig als für zu hoch zu gelten haben. (Die in Bulongua vor und nach der Reise vorgenommene Vergleichung des Aneroids mit dem Kochthermometer zeigte übrigens trotz der Ueberschreitung der Höhengrenze des Instruments keine nennenswerthe Veränderung seines Standes).

9. März. Die von Bulongua bis Kilomile durchwanderte Gegend ist reich angebaut und stark bevölkert. Stattlich aussehende Rinder sieht man vielfach auf den Berghängen weiden. Der Boden ist durchweg lehmig, zuweilen schwach röthlich gefärbt. Unverwitterte Gesteine sind am Wege nicht sichtbar.

Von der Höhe dicht über den Lager Kilomile bot sich in der Abend- und Morgendämmerung eine prächtige Aussicht über das Nordende des Sees, die Konde-Niederung und das nach Westen und Norden daran angrenzende Bergland. Bald nach Sonnenaufgang stieg aber Nebel auf und verhüllte das Bild.

10. März. Von Kilomile bis zum Nyassa. Heute geht der Marsch über einen schmalen Bergrücken hin, dessen Flanken fast überall steil, oft unter Winkeln von mehr als 45°, abfallen. Der Nebel hindert fast stets den Ausblick nach den Seiten. Nur soviel ist festzustellen, dass sich von dem Hauptrücken, meist unter spitzem Winkel nach vorn, zahlreiche Nebenrücken ablösen. Die Rückenlinien verlaufen selten geradlinig, meist vielmehr im Zickzack. Sie führen auch nicht gleichmässig bergab, sondern steigen oft wieder um ein Stück an. Es ist ein typisches Bild starker Gebirgs-Erosion, des »Kampfes um die Wasserscheide« im Kleinen.

Obgleich der Grat, über den der Weg hinführt, sehr schmal ist und beständig stark angegriffen wird, tritt der Felsuntergrund doch nur selten und dann auch nur stark verwittert an die Oberfläche. Meist besteht der Boden aus einem lichtgrau gefärbten, ziemlich festen Lehm.

Die steilste Strecke des Weges liegt am Ende, dicht vor Erreichung der Konde-Niederung. Auf einer Strecke von kaum 3 km Länge fällt der Weg hier von 1330 auf 560 m Meereshöhe ab. Die Schuttvorlagerung vor dem Gebirge ist schmal und unbedeutend. Wenige Minuten nach dem Verlassen des Steilabfalls wird schon die alluviale Niederung erreicht.

Von Kisselelo bis zum See wird der gleiche Weg wie auf dem Hinmarsche nach Wangemannshöhe benutzt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VIERTES KAPITEL.

Von Langenburg um das Nordende des Nyassa bis zur Grenze des deutschen Gebietes an der Mündung des Ssongue, sodann über Ipiana und Rutenganio nach Pilondo am Ssongue und über den Iwogo-Rücken und Ipiana zurück nach Langenburg.

Vom 14. bis 31. März 1896.

A. Verlauf der Reise.

Bei meinem Wiedereintreffen in Langenburg fanden sich die für die ferneren Reisen erforderlichen Träger dort bereits vor. Ich wandte mich daher nunmehr ohne Zögern dem Gebiete zwischen den Flüssen Ssongue und Kivira zu, in welchem nach dem früher Bemerkten die gegründetsten Aussichten für die Auffindung von Steinkohlen vorhanden waren.

Die erste Bereisung sollte im Wesentlichen einer Rekognoszirung dienen. Es wurde mit einer Umgehung des Nordendes des Sees begonnen. Dabei ergab sich, dass wohl die Mündungen des Ssongue und des Kivira, nicht aber diejenigen der übrigen im Norden in den See fliessenden Gewässer Gerölle von Kohlen und Brandschiefer führten. Der Kivira wurde hiernach auf seinem linken Ufer, über die Missionsstationen der Brüdergemeine Ipiana und Rutenganio, aufwärts verfolgt. Die Absicht, bald oberhalb Ipiana auf das rechte Flussufer überzugehen, wo die Bergformen günstige Aufschlüsse in Aussicht stellten, konnte nicht ausgeführt werden, da der gefällstarke Fluss in der immer noch andauernden Regenzeit zu hoch mit Wasser gefüllt war. Erst 12 km oberhalb Rutenganio, an einer Stelle, wo eine von der Natur gebildete Felsbrücke den Fluss überspannte, war ein Uebergang möglich.

Der Weitermarsch führte in südwestlicher Richtung durch das Hochland von Bundali nach Pilondo am Ssongue. Von da wurde zur Rückkehr nach dem See eine über den Iwogo-Rücken und unter dem Ostfusse des Kavoloberges hinführende Route benutzt.

Das Ergebniss der Reise war, dass die beiden zuletztgenannten, zwischen dem Ssongue und dem Kivira in nord-südlicher Richtung verlaufenden, aus Sandsteinen mit östlichem Einfallen bestehenden Bergzüge des Iwogo und Kavolo, die hier den Uebergang zwischen dem Flachlandsgebiete am See und dem Hochlande von Bundali bildeten, als die Ursprungsstätten der im Ssongue und Kivira auftretenden Kohlengerölle erkannt wurden.

Die Aufsuchung und nähere Untersuchung der in den Bergen anstehenden Lagerstätten musste einer späteren Reise vorbehalten bleiben. Verschiedene Umstände zwangen dazu, zunächst die Station Langenburg wieder aufzusuchen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Ergebnisse der Reise.

1. **Oberflächengestaltung** (**Uebersicht**). Der Weg von Langenburg am Seeufer entlang bis zur Ssongue-Mündung führt über die Mündungen dreier anderer Flüsse, die gleich dem Ssongue im Gebirgslande ihren Ursprung haben und in ihrem Unterlaufe die Konde-Ebene durchströmen, des Lufirio, Mbaka und Kivira, hinweg. Der Lufirio ist unter ihnen der wasserreichste. Nächst ihm folgt der Ssongue, dem der Kivira an Bedeutung wenig nachgiebt. An letzter Stelle kommt der Mbaka. Die Mündungsbreite beträgt bei allen vier Flüssen ziemlich übereinstimmend 75 bis 100 m. Ihre Schiffbarkeit ist sehr beschränkt. Da das Gefälle auch in der Ebene noch beträchtlich ist, herrscht in der Regenzeit übermässig starke Strömung, in der Trockenzeit dagegen unzureichende Wassertiefe. Selbst für Kanoes ist die Befahrung der Flüsse infolgedessen vielfach schwierig. Grössere Fahrzeuge können nur ganz kurze Flussstrecken nahe am See befahren.

Die Konde-Ebene liegt im Allgemeinen 4 bis 6 m über dem Abflussniveau. Flussaufwärts steigt sie allmählich an. Zwischen den hochwasserfrei gelegenen oder doch nur ausnahmsweise überflutheten Landflächen finden sich vielfach solche, die entweder ständige Sümpfe bilden oder in der Regenzeit weithin unter Wasser stehen. Die ausgedehnteste Sumpffläche scheint zwischen dem Kivira und dem Mbaka gelegen zu sein. Ihr Abfluss ist der einige Kilometer nördlich vom Kivira in den See mündende Mbassi-Bach.

Das im Westen und Nordwesten an die Ebene sich anschliessende Gelände zeigt im Bereiche der Route ziemlich verwickelte Formen.

Im Süden erhebt sich das 300 bis 400 m hohe, durch rundliche Umrissformen ausgezeichnete Bergland Kapembe, von dem der Ssongue eine 80 m hohe Vorhöhe, den Kasimulo, gerade an der Stelle abgeschnürt hat, wo sich der Lauf des Kivira demjenigen des Ssongue bis auf 800 m nähert.

Nördlich von diesem Berglande dehnt sich ein Hügelland aus, durch das der Ssongue und Kivira in breiten Thalsenken hindurch fliessen.

Die Thalsenken haben keinen ebenen Boden. In 20 bis 40 m Höhe über der heutigen, verhältnissmässig schmalen Thalsohle finden sich die Reste mehrerer alter Thalterrassen, einer unteren von 580 bis 590 und, weiter thalaufwärts, einer oberen von 620 bis 630 m Meereshöhe. Durch Erosionswirkung sind die Terrassen vielfach in ein welliges Gelände, das nur hin und wieder noch Reste der ehemaligen Terrassenflächen enthält, aufgelöst.

Das zu den Seiten der Thalsenken gelegene Hügelland unterscheidet sich von dem Kapembe-Berglande durch das häufige Auftreten kantiger Formen von theils tafel-, theils gratartigem Charakter. Seine höchsten Erhebungen hat es einerseits im Norden, wo sich die Ilima-Berge mit 900 bis 1050 m Meereshöhe über ein unregelmässig zerschnittenes Vorland erheben, andererseits im Westen, wo ein in Richtung NNW.—SSO. streichender, 1000 bis 1200 m hoher, kammartig entwickelter Bergrücken hoch über seine östliche Umgebung ansteigt. Der Rücken wird durch das tief und eng eingegrabene Mualessi-Thal in zwei Abschnitte, den Iwogo im Norden und den Kavolo im Süden, zerlegt. Der Iwogo ist in noch höherem Grade als der Kavolo durch einen schroff und felsig gestalteten Kamm ausgezeichnet.

Jenseits des Iwogo-Kavolo-Rückens folgt ein den Rücken an Höhe überragendes Bergland, das wieder ausgesprochen rundliche Formen aufweist. Es besteht aus einem unregelmässigen Gewirr von Bergkuppen und Bergrücken, die durch tief eingeschnittene Thalzüge von einander getrennt sind. In der nördlichen Hälfte entwässert es durch den Mualessi zum Kivira, in der südlichen zum Ssongue, der als Hauptzufluss aus diesem Gebiete den Tshiya erhält. Das mittlere Niveau des Landes wird etwa 1400 m betragen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Im Süden des Ssongue wird das Bergland von den schroff aufsteigenden Gebirgsmassiven von Mugofi und Missuko, deren grösste Meereshöhen ich auf 2000 m schätzen möchte, und die nach Osten mit dem weit niedrigeren Kapembe-Berglande in Verbindung stehen, begrenzt. Nach Westen verflacht es sich jenseits des Endpunktes der Route zu einem minder hohen und minder stark zerschnittenen Gelä de, das der Ssongue auf längerer Strecke in breiter Thalsenke durchfliesst. Nordwärts steigt es zu dem 1900 bis 2000 m hohen Bundali-Gebirge, das in rundlichen Graskuppen, darunter namentlich dem Namulapi und dem Pambuela, gipfelt, ohne ausgeprägten Steilrand empor. Der Name Bundali wird nicht nur auf das Gebirge im Norden sondern auch auf das gesammte Bergland bis zum Ssongue im Süden angewandt.

Das Bundali-Gebirge geht nördlich vom Pambuela allmählich in das Hochland von Malila, dessen Meereshöhe nicht viel hinter 2000 m zurückbleiben dürfte, über. Der Abfall des Gebirges nach Osten ist bedeutend steiler als derjenige nach Süden. Er erinnert hier in seiner Steilheit stellenweise an den Abfall des Kingagebirges auf der Ostseite des »Nyassagrabens«. Dort wie hier zieht ein Flussthal dem Gebirgsrande parallel nach Süden, dort das Thal des Lufirio, hier das des Kivira. Während der Lufirio aber eine flache Thalsenke dicht unter dem Fusse des scharf abgesetzten Gebirgsrandes durchfliesst, ist der Kivira eng und tief in ein bergiges Gelände, das ziemlich allmählich in den Gebirgsanstieg übergeht, eingeschnitten.

Oestlich von der Thalschlucht des Kivira steigt eine plateauartige Erhebung auf, deren Höhe in der Nähe des steilen West- und Südrandes 1100 bis 1200 m beträgt, und die nach Nordosten, gegen den Fuss des gewaltigen, über 3000 m hohen Rungue-Massivs, allmählich auf 1400 bis 1500 m ansteigt. Das Plateau überhöht demnach das im Süden anschliessende Gelände mit den Ilima-Bergen und dem Iwogo-Kavolo-Rücken als höchsten Erhebungen, wird seinerseits aber von dem Bundali-Malila-Gebirge im Westen an Höhe erheblich übertroffen. Das Plateau wird von einer Reihe kräftiger Wasserläufe, die vom Rungue-Massiv ausgehen, in flach eingesenkten Thälern durchschnitten. Erst in der Nähe des Plateaurandes beginnen sich die Bäche tiefer einzuschneiden. Mit hohen Wasserfällen stürzen sie dann schliesslich in die Thalschlucht des Kivira hinab.

Wasserfälle sind auch in den vom Bundali-Gebirge herabziehenden Thalfurchen mehrfach sichtbar. Ein besonders hoher und kräftiger Fall gehört dem Laufe des aus dem Gebiete nördlich vom Namulapi kommenden Kassuissi-Flusses, des weitaus bedeutendsten rechtsseitigen Zuflusses des Kivira, an.

2. **Geologie (Uebersicht).** Die Gegensätze in den Geländeformen erklären sich in einfacher Weise aus den geologischen Verhältnissen.

Die rundkuppigen Bergmassen, welche von Malila über Bundali bis Missuko und Mugofi und von hier bis nach Kapembe herüberreichen, bestehen durchweg aus Gneissen, vorwiegend Biotitgneissen, die hin und wieder mit Biotithornblende-Gneissen und Amphiboliten, an einigen Stellen auch Muskovitgneissen, wechseln (Gesteinsproben 1 bis 30). Die Gneisse haben mannigfache Störungen erlitten. Meist sind ihre Schichten saiger aufgerichtet. Das Streichen wurde an der über den Kivira führenden Felsbrücke Tshivue*) zu Kompassrichtung 310°, in Bundali dagegen vorzugsweise zu Richtung 250 bis 280° bestimmt.

Abseits von seinem Hauptverbreitungsgebiete wurde der Gneiss in einem vereinzelten, eng umgrenzten Aufschlusse 4 km nordöstlich vom Kasimulo-Hügel inmitten eines leicht welligen, aus Schottermassen bestehenden Geländes

*) Missionar Th. Meyer in Rungue bemerkt mir zur Schreibung dieses Namens: »Das Tsh in manchen Worten ist Bundali-Dialekt. Dort wird konsequent Tshivue, Tshibila, Tshiya, pa Tshinyaka für Kibue oder Kibwe, Kibila (Kivira), Kyiya, pa Kinyika u. s. w. gesagt.«

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

beobachtet (Gesteinsprobe 30). Das Gestein, ein Biotitgneiss, fällt dort unter 30° nach Nordwesten ein.

Der Verwitterungsboden des Gneisses ist meist derselbe rothe Lehm, der sich auch in Usambara, Ungoni und anderwärts findet. Nur in den höchsten, auf dem Marsche berührten Theilen Bundalis war der Boden braun statt roth gefärbt.

Das durch kantige Formen ausgezeichnete Gelände östlich von Bundali, welches in dem Iwogo-Kavolo-Rücken seine höchste Erhebung erreicht, besteht aus klastischen Gesteinen von ähnlicher Art, wie sie am Unterlaufe des Ruhuhu lagern. Wie dort ist eine liegende Partie, bestehend aus mächtigen, dickbankigen, festen Sandsteinen mit Konglomeraten an der Basis (Gesteinsproben 34 bis 65), von einer hangenden Partie zu unterscheiden, welche im Allgemeinen Gesteine von geringerem Festigkeitsgrade, mürbe Sandsteine, Letten, Schieferthone und kalkige Gesteine, enthält (Gesteinsproben 71 bis 79). Schlecht erhaltene Pflanzenreste, die in der unteren Partie (im Kandete-Bache) gefunden wurden, sind nach Potonié zwar nicht näher bestimmbar, erinnern aber an gewisse Arten aus dem Gondwana-System Indiens.

Bei Besprechung der Ergebnisse der zweiten Bereisung des Gebietes im siebenten Kapitel wird Gelegenheit sein, auf den Schichtenaufbau näher einzugehen. Wir werden dort sehen, dass die auf der zweiten Reise aufgefundenen und genauer untersuchten Steinkohlenlagerstätten an der oberen Grenze der liegenden Sandsteine auftreten, und dass sie dort in eine wenig über 20 m mächtige Schichtenfolge zusammengedrängt sind. An dieser Stelle soll hauptsächlich über die Lagerungsverhältnisse berichtet werden. In kurzen Zügen ist Folgendes darüber zu sagen (vergl. das Gebirgsprofil Figur 3 auf Tafel XII):

Die Grenze zwischen den sedimentären Bildungen und dem Gneissgebirge wird im Westen, gegen Bundali, durch Verwerfungen gebildet. Beim Absinken an diesen Verwerfungen sind die liegendsten Schichten steil aufgerichtet und streckenweise, in der Nordhälfte des Iwogo-Rückens, sogar überkippt. Die Kammform des Iwogo-Kavolo-Rückens erklärt sich daraus, dass im Verlaufe des Kammes die härtesten Sandsteine der liegenden Partie steil aufgerichtet ausstreichen.

Nach Osten hin legen sich die Schichten allmählich flacher, bis sie in dem niedrigen Hügellande zwischen dem Kavolo-Rücken und dem Kivira fast horizontale Lagerung annehmen. Das Hügelland baut sich aus Schichten der hangenden Partie, mürben Sandsteinen, Schieferthonen und kalkigen Gesteinen, auf.

Oestlich vom Kivira treten in den Ilima-Bergen noch einmal Sandsteine, die mit denen der liegenden Partie übereinzustimmen scheinen (Gesteinsproben 66 bis 69), auf. Es scheint danach, als ob die Ilima-Berge einen Horst darstellen, vor dem die Schichten im Kivira-Thale zur Tiefe abgesunken sind.

Bemerkenswerth ist noch das vereinzelte Auftreten von Bänken eines festen Konglomerates in der Nähe der 4 km nordöstlich vom Kasimulo-Hügel hervorsprudelnden heissen Quellen (Gesteinsprobe 70). Dem Anschein nach haben wir es auch hier mit einem Rest von Schichten der liegenden Partie zu thun.

Die Steinkohlenlagerstätten gehen an dem Ostabfall des Iwogo-Kavolo-Rückens zu Tage aus und sind hier durch zahlreiche Bachläufe, die theils zum Kivira, theils zum Ssongue führen, angeschnitten. Indem sich die Bachläufe ständig tiefer einschneiden, werden immer neue Theile der Lagerstätten zerstört und dem Kivira und Ssongue somit fortgesetzt neue Mengen von Kohlengeröllen zugeführt.

Die Südgrenze der sedimentären Bildungen scheint in ähnlicher Weise wie die Westgrenze durch eine Verwerfung, die dem Fusse der Kapembe-Berge folgt, gebildet zu werden. Für diese Vermuthung spricht das massenhafte Vorkommen kieseliger Ganggesteine an dem sonst aus Gneissen bestehenden

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kasimulo-Hügel (Gesteinsproben 104 und 105), sowie das Hervortreten heisser Säuerlinge am Nordfusse des Kasimulo und 4 km nordöstlich davon in der Nähe des vereinzelt gelegenen Gneissaufschlusses.

Ueber die Verbreitung der Sedimentärschichten nach Westen hat auf der Reise nichts ermittelt werden können. Im Norden werden die Schichten von jungvulkanischen Bildungen überdeckt, über welche sogleich näher zu berichten sein wird.

Der von den sedimentären Schichten gelieferte Verwitterungsboden ist im Grossen und Ganzen ärmlicher Natur. Er ist daher fast unbebaut und meist mit lichter Baumgrassteppe bedeckt, im Gegensatz zu dem Gneissverwitterungsboden, der vielerwärts durch reichen Anbau ausgezeichnet ist.

Die jungvulkanischen Bildungen, welche auf der Reise zuerst nördlich von den Ilima-Bergen, am Anstiege zu dem Plateau von Rutenganio, beobachtet wurden, setzen dieses Plateau in seiner ganzen Erstreckung zusammen. Nach dem Verzeichnisse der Gesteinsproben (No. 80 bis 90) bestehen sie vorwiegend aus Feldspathbasalten, die am Plateaurande in Gestalt mehrerer mächtiger Decken ausgehen, und über denen auf der Plateau-Oberfläche ein lockerer vulkanischer Tuffboden lagert. Die Basaltdecken sind oft durch säulenförmige Absonderung ausgezeichnet. Der Uebergang aus dichter in schlackige Beschaffenheit zeigt an manchen Stellen die ursprüngliche Oberfläche der Decken an.

Am nördlichen Hange des Kilambo-Baches ist ein »dunkelgrauer Augittrachyt mit Sanidin- und Biotiteinsprenglingen« gefunden worden (Gesteinsprobe 85). Dieses Gestein muss dort mitten zwischen die Basaltdecken eingeschaltet sein.

Die Basalte erstrecken sich in den Gemarkungen Patshinyika und Popavusseke*) auf das rechte Kivira-Ufer hinüber und lassen sich in kleinen Resten auch noch in dem Thale des Luwangalala-Baches nachweisen. Ihre Auflagerungsfläche ist nicht eben, sondern in ähnlicher Weise zerfurcht wie die heutige Oberfläche. Die zu beiden Seiten des Kivira vorhandenen Reste haben ursprünglich jedenfalls in Zusammenhang gestanden. In einem geringen Reste findet sich der Zusammenhang noch heute erhalten in der natürlichen Felsbrücke Tshivue, die den Kivira 12 km oberhalb Rutenganio überspannt. Der Fluss hat sich hier in den Gneissuntergrund eine Rinne eingewühlt, während die diesen Untergrund überlagernde Basaltdecke in Gestalt eines 15 bis 20 m breiten und dicken und etwa 30 m weit geöffneten Bogens erhalten ist. Tafel V giebt ein Bild der Brücke, von der Unterseite aus betrachtet. Die Säulenstruktur des Basalts ist deutlich erkennbar. Die auf der Höhe des Felsenbogens stehenden Leute geben einen Maassstab für die Beurtheilung der Grössenverhältnisse ab.

Die Gesteinsproben No. 91 bis 98 stellen Gerölle vulkanischen Ursprungs, welche aus den Schotterablagerungen des Kivira an verschiedenen Stellen aufgelesen wurden, dar. Auch sie bestehen hauptsächlich aus Basalten. Nur No. 94 ist als Trachyt bestimmt worden.

Als eine auffallende Erscheinung ist aus der Konde-Ebene, aus der Gegend von Pambaka, das Vorkommen mehrerer 2 bis 5 m hoher, stark verwitterter Gesteinsblöcke, die dort auf völlig ebenem Boden ganz vereinzelt lagern, zu erwähnen. Nach der Art des Vorkommens und der Beschaffenheit der Gesteinsproben (No. 99 bis 101) kann es sich nur um vulkanische Auswürf-

*) Der Freundlichkeit des Herrn Th. Meyer in Rungue verdanke ich nach Abschluss meiner Arbeit noch folgende Mittheilungen:

»Pa und mu sind Vorworte; pa = auf, bei, an, mu = in, innen, wie auf alten Karten zu lesen ist: po pa rumbila, pa malila, auf der Ihrigen: palussako, panyikula, pambaku, popa (Verstärkung) vanangove, patshinyiko, popavusseke. Ein ' würde die Silben als Vorworte, klar bezeichnen, beispielsweise mu'issoko, mu'iveta, mu'ikenga oder mu'itiki. Ich für meinen Theil würde nur das bezeichnende Hauptwort setzen, wie Sie es gethan haben in Masseve, Kilua, Vuyessi, Itete, Muya, Mpanda, denn man hört z. B. gleichviel ku'itete wie mu'itete, auch p'itete oder m'vuyessi, ku'vuyessi, pa'vuyessi.«

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Nach einer Photographie des Missionars Th. Meyer.

Natürliche Felsbrücke Tshivuë über den Kivira.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Nach einer Photographie des Missionars Th. Meyer.

Natürliche Felsbrücke Tshivuë über den Kivira.

TAFEL V.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

linge handeln, die, wenn sie von den nächsten bekannten Herden eruptiver Thätigkeit, dem Rungue und Kieyo, stammen, 50 bezw. 35 km von den Auswurfsstellen entfernt lagern.

Nach den vulkanischen Bildungen bleiben schliesslich noch die alluvialen Ablagerungen des Kivira und Ssongue zu besprechen. Unter ihnen sind solche aus jüngster und solche aus weiter zurückliegender Zeit zu unterscheiden. Letztere bestehen aus gewaltigen Kies-, Lehm- und Schottermassen, welche die bei Beschreibung der Oberflächengestaltung erwähnten alten Thalterrassen zu den Seiten des Ssongue und Kivira bis zu ihrem Eintritt in die Ebene zusammensetzen. Die Schotter, welche in buntem Gemisch archäische, vulkanische und sedimentäre Gesteine enthalten, gehen bis zu Höhen von 20 bis 40 m über den heutigen Flussspiegel hinauf. Zur Erklärung ihrer Ausbreitung braucht man nicht anzunehmen — wofür es an allen sonstigen Anzeichen fehlt —, dass sich der Nyassaspiegel einst bis zur Höhe der Terrassen, d. i. bis zu 80 oder 120 m über seinen jetzigen Stand, erhoben habe. Die Schuttmassen lagern in einem Gebiete, in welchem die bis dahin in enge, gefällsreiche Thalschluchten eingeschlossenen Flüsse Ssongue und Kivira zum ersten Male Gelegenheit finden (oder doch in früherer Zeit gefunden haben), sich nach den Seiten auszubreiten. Stellt man sich vor, wozu man wohl berechtigt ist, dass die den Flüssen vormals, bei Gelegenheit der vulkanischen Ausbrüche des Rungue und Kieyo, zugeführten Niederschlagsmengen bedeutend grösser waren, als sie heute selbst bei den stärksten und anhaltendsten Regengüssen sind, so erscheint es wohl denkbar, dass zuweilen gewaltige Schlamm- und Schuttmassen in den Thalschluchten hinabgewälzt wurden, die, sobald die Flüsse beim Eintritt in das flache Vorland ihre Transportkraft einbüssten, zu den hohen und weit vorgeschobenen Schuttkegeln aufgehäuft wurden, welche wir heute in der Gestalt der Thalterrassen erblicken.

Die Einschneidung der Flüsse in die von ihnen geschaffenen Schuttkegel musste unmittelbar nach dem Abfall jeder Hochfluth beginnen. Nachdem mit dem Aufhören der eruptiven Thätigkeitdes Rungue und Kieyo die Transportfähigkeit der Flüsse endgültig auf den jetzigen, verhältnissmässig niedrigen Stand zurückgeführt worden ist, hat die Einschneidung allmählich die Tiefe erreicht, bei der wir die Schottermassen heute um 20 bis 40 m über den Flussspiegel aufragen sehen.

Besonders erwähnenswerth ist hier noch ein Aufschluss, der sich 3 km oberhalb des Kasimulo-Hügel am linken Kivira-Ufer findet. An einem mehr als 20 m hohen Uferabbruche ist hier mitten zwischen den gewöhnlichen Alluvialbildungen, den Schottern, Kiesen und Lehmen, eine 10 m mächtige Masse von gelblich-grauem, lockerem Boden, der nach Art von Geschiebelehm ganz regellos bis kopfgrosse Gerölle eingelagert enthält, zu beobachten. Die regellose Einlagerung der Gerölle kann, da Gletscherwirkung hier ausgeschlossen ist, nur aus der Annahme erklärt werden, dass man es mit dem Absatze eines Schlammstromes zu thun hat. Da die Gesteinsuntersuchung (Probe 103) ein starkes Vorwiegen von vulkanischer Asche in dem Boden ergeben hat, wird der Schlammstrom vermuthlich durch Niederschläge, welche einen mit starker Aschenentwickelung verbundenen vulkanischen Ausbruch begleitet haben, zu Thale geführt worden sein. Ein ähnlicher Boden (Probe 102) ist bei Ipiana in einer Höhe von 1,5 bis 2,5 m über dem heutigen Flussspiegel an Uferabbrüchen sichtbar.

Der Boden der Konde-Ebene besteht im Uebrigen hauptsächlich aus einem dunkelbraun gefärbten, feinerdigen, etwas festen-Lehm, der nach gehöriger Auflockerung durch Hackarbeit vorzügliche Erträge liefert. Der Boden erhebt sich ebenso wie an der Ruhuhu-Mündung so hoch über das heutige Abflussniveau, dass hier wie dort eine höhere Lage des Nyassaspiegels zur Erklärung seiner Ablagerung angenommen werden muss. Näheres hierüber findet sich unter den unten folgenden Einzelergebnissen der Reise mitgetheilt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verzeichniss der Gesteinsproben.

(In das Verzeichniss sind, um eine Zersplitterung zu vermeiden, auch die im Juni 1896 in dem gleichen Gebiete gesammelten Gesteinsproben aufgenommen worden.)

a. Archäische Gesteine.

1. 23. 3. 96. *Im Bette des Kivira bei der natürlichen Felsbrücke Tshivue anstehend.* Röthlichgrauer, undeutlich schiefriger, glimmerarmer Biotitgneiss.
2. 23. 3. 96. *Wie vor.* Grauer, undeutlich schiefriger Biotitgneiss.
3. 23. 3. 96. *Wie vor.* Quarzlinse aus dem Gneiss.
4. 23. 3. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-grauer, feinschiefriger, porphyrischer Biotitgneiss.
5. 23. 3. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-grauer, schiefriger Biotitgneiss.
6. 23. 3. 96. *Wie vor.* Röthlicher, körniger, glimmerarmer Biotitgneiss.
7. 23. 3. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-grauer, dünnschiefriger Biotithornblendegneiss.
8. 23. 3. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-grauer, feinschiefriger Biotitgneiss.
9. 24. 3. 96. 12^{30}. *Am Abstiege zu dem Luwangalala-Bache anstehend.* Dünnschiefriger, grauer Biotitgneiss.
10. 24. 3. 96. 2^{13}. *Am Aufstiege südl. von dem Luwangalala-Bache anstehend.* Stark verwitterter, dünnflasriger Muskovitgneiss.
11. 24. 3. 96. 2^{15}. *Wie vor.* Pegmatit mit grossen Muskovitausscheidungen.
12. 24. 3. 96. 2^{25}. *Auf der Höhe südl. von dem Luwangalala-Bache anstehend.* Angewitterter, schwärzlicher, schiefriger Amphibolit mit vielen kleinen Granaten.
13. 24. 3. 96. 3^{45}. *Gehängeschutt bei dem Dorfe Panamanyenye.* Feinschiefriger, schwärzlicher Biotithornblendegneiss mit vielen Granaten.
14. 24. 3. 96. 3^{50}. *Wie vor.* Dünnschiefriger, grauer Biotithornblendegneiss.
15. 25. 3. 96. 9^{10}. *Am Nordhange des Pakikumbo-Berges anstehend.* Verwitterter, flasriger Zweiglimmergneiss.
16. 25. 3. 96. 9^{20}. *Gerölle aus dem Kapenga-Bache, Gemarkung Muissoko.* Weisslich-grauer, undeutlich schiefriger Hornblendegneiss.
17. 26. 3. 96. 7^{15}. *Gehängeschutt 0,5 km südwestl. vom Lager des 25./26. 3., Gemarkung Muissoko.* Lichtgelblich-grauer, dichter Quarzit mit vereinzelten Muskovitschüppchen, parallelepipedisch abgesondert.
18. 26. 3. 96. 9^{20}. *Kurz vor Erreichung des Tshiya-Baches anstehend.* Schwärzlicher, flasriger Biotithornblendegneiss.
19. 26. 3. 96. *Gehängeschutt am Abstiege zum Tshiya-Bache.* Dünnschiefriger, grünlich-schwarzer Amphibolit.
20. 26. 3. 96. 12^{23}. *Gehängeschutt am Südfusse des Kavola-Berges, 2,5 km östl. vom Lager des 26./27. 3.* Lichtgrauer, äusserst feinschiefriger Granulit mit grösseren Einsprenglingen rothen Feldspaths.
21. 26. 3. 96. 12^{30}. *Im Bette des Tembo-Baches anstehend, 2 km. östl. vom Lager des 26./27. 3.* Röthlicher bis schwärzlicher, dünnflasriger Biotitgneiss.
22. 26. 3. 96. *Gerölle im Bette des Tembo-Baches, 2 km östl. vom Lager des 26./27. 3.* Fleischrother Pegmatit mit Muskovit.
23. 26. 3. 96. *Wie vor.* Ziemlich dünnschiefriger bis flasriger, silbergrau glänzender Sericitgneiss.
24. 28. 3. 96. *Etwa 1 Stunde vor Erreichung des Mualessi-Baches anstehend.* Dünnflasriger, heller, rostfarben überzogener Muskovitgneiss.
25. 28. 3. 96. *Gehängeschutt, etwa 1 Stunde vor Erreichung des Mualessi-Baches.* Grauer, stellenweise röthlicher, feinkörniger, glimmer- und feldspatharmer, daher den Quarziten sich nähernder Biotitgneiss.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

26. 28. 3. 96. *Etwa 3/4 Stunden vor Erreichung des Mualessi-Baches anstehend.* Verwitterter, körniger Amphibolit (die Hornblende grünlich, strahlsteinartig).
27. 28. 3. 96. *Gehängeschutt etwa 1/2 Stunde vor Erreichung des Mualessi-Baches.* Schwärzlicher, dünnschiefriger Hornblendegneiss.
28. 28. 3. 96. *Etwa 1/4 Stunde vor Erreichung des Mualessi-Baches anstehend.* Stark verwitterter Gneiss.
29. 28. 3. 96. *Wie vor.* Feinkörniger, undeutlich schiefriger, lichtgrauer, schwarz gesprenkelter Hornblendegneiss.
30. 28. 3. 96. *1 km nördl. vom Lager auf der Westseite des Iwogo-Rückens anstehend.* Aus fleischrothem Feldspath und farblosem Quarz bestehender Pegmatit.
31. 18. 3. 96. *Vereinzeltes Zutagetreten von Gneiss in der Nähe der heissen Quellen nordöstl. vom Kasimulo-Hügel.* Röthlich-grauer, körnig-flasriger Biotitgneiss.
32. 21. 3. 96. *Alter Kiviraschotter, 15 m über dem heutigen Flussbette bei Muantipulo's früherem Dorfe.* Schiefriger, schwarzer Amphibolit mit Granaten.
33. 21. 3. 96. *Wie vor.* Schwärzlicher, schiefriger Biotithornblendegneiss.

b. Sedimentäre Gesteine.

(No. 34 bis 70 Gesteine aus der liegenden Partie der am Kivira und Ssongue verbreiteten Sedimentär-Formation.)

34. 28. 3. 96. *Gehängeschutt am Anstiege aus dem Mualessithale zum Iwogo-Rücken.* Schmutzig-graublauer, mittelkörniger, feldspathführender, fester Sandstein.
35. 28. 3. 96. *Gehängeschutt über dem Lager auf der Westseite des Iwogo-Rückens.* Grobes, stark verwittertes Konglomerat.
36. 28. 3. 96. *Wie vor.* Fleischfarbiger, mittelkörniger, feldspathführender, fester Sandstein.
37. 29. 3. 96. *Auf dem Kamme des Iwogo-Rückens anstehend.* Graues, sandsteinartiges Gestein, stark verkieselt und dadurch stellenweise dichtes Gefüge zeigend.
38. 29. 3. 96, 7^{52}. *Auf dem Kamme des Iwogo-Rückens anstehend.* Sehr fester, fleischfarbiger, mittelkörniger, feldspathführender Sandstein.
39. 29. 3. 96. *Wie vor.* Lichtgrauer, feinkörniger, schwachthoniger, fester Sandstein.
40. 29. 3. 96. *Wie vor.* Schmutzig-dunkelviolettgrauer, mittelkörniger, bröcklig-schiefriger Sandstein mit einzelnen gröberen Geröllen, vielen glänzenden Muskovitschüppchen und kohligen Theilchen.
41. 29. 3. 96. *Wie vor.* Grauer, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
42. 29. 3. 96. *Wie vor.* Schmutzig-röthlich-grauer, ziemlich feinkörniger, schwach thoniger, fester Sandstein.
43. 29. 3. 96. *Wie vor.* Dunkelgrauer, bröckliger Schieferthon mit fein vertheilter Kohle.
44. 29. 3. 96. *Wie vor.* Lichtröthliches, wesentlich aus Quarzkörnern bestehendes, reichlich Muskovit führendes, nicht sehr grobes Konglomerat.
45. 29. 3. 96. *Wie vor.* Desgl., aber mit reichlicherem und dichterem Cäment.
46. 29. 3. 96. 10^{30}. *Auf der südlichen Abdachung des Iwogo-Rückens anstehend.* Chokoladefarbiger, dichter, von weissen Quarzadern durchzogener, sehr fester, thoniger Sandstein.
47. 29. 3. 96, 10^{26}. *Wie vor.* Schmutzig-graubrauner, ziemlich grobkörniger, grauwackeartiger, sehr fester Sandstein.
48. 4. 6. 96. *Auf der Höhe des Kavolo-Rückens anstehend; liegendste sichtbare Schichten der Sandsteinformation.* Lichtchokoladefarbiger, ausgezeichnet gebänderter, sehr dichter, stark thonhaltiger Sandstein.
49. 4. 6. 96. *Am Nordende des Kavolo-Berges anstehend.* Lichtbräunlicher, fein- bis mittelkörniger, nicht sehr fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

50. 4. 6. 96. *Wie vor.* Fleischfarbiger, mittelkörniger, feldspathführender, fester Sandstein.
51. 8. 6. 96. *Gerölle im Kandete-Bache oberhalb des Ausgehenden der Steinkohlen.* Feinkörniger, hellröthlich-grauer, in einigen Lagen braun gefleckter, fester Sandstein.
52. 8. 6. 96. *Wie vor.* Ausgezeichnet gebänderter, feinkörniger, in manchen Lagen dichter Sandstein, abwechselnd lichtröthlich-grau, weisslich und graublau gefärbt.
53. 8. 6. 96. *Wie vor.* Desgl. weniger ausgesprochen gebändert.
54. 8. 6. 96. *Wie vor.* Gelblich-grauer, feinkörniger bis dichter, fester Sandstein mit flachmuschligem Bruch.
55. 8. 6. 96. *Wie vor.* Feingeschichteter, grauer, theilweise röthlich-grauer, fester Sandstein, durch auf den Schichtflächen angehäufte Kohlentheilchen im Querbruche täuschend an dünnschiefrigen Biotitgneiss erinnernd.
56. 8. 6. 96. *Wie vor.* Hellröthlich-brauner, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein mit muschligem Bruch.
57. 8. 6. 96. *Wie vor.* Dunkelgrauer, fester, feinkörniger, thoniger Sandstein mit kohligen Theilchen.
58. 8. 6. 96. *Wie vor.* Röthlich-grauer, mittelkörniger, sehr fester, fast quarzitischer, stellenweise Kohlentheilchen enthaltender Sandstein.
59. 8. 6. 96. *Wie vor.* Schmutzig-graublauer, mittelkörniger, feldspathführender fester Sandstein.
60. 10. 6. 96. *Liegendes des untersten Flötzes in einem der südlichsten Bäche des Kavolo-Rückens.* Dichter, schwärzlich-grauer, muschlig brechender Thonschiefer.
61. 10. 6. 96. *Liegendes des untersten Flötzes im Kandete-Bache.* Hellgrauer, ebenschiefriger Thonschiefer.
62. 10. 6. 96. *Wie vor.* Hellgrauer, feinkörniger, fester, thoniger Sandstein, bei der Verwitterung grosse Knollen mit schaliger Ablösung bildend.
63. Anf. Juli 96. *Am Ostabfall des Iwogo-Rückens anstehend, unmittelbares Liegendes der Kohle.* Ziegelrother, mittel- bis grobkörniger, sehr fester, fast granitähnlicher Sandstein.
64. Anf. Juli 96. *Gehängeschutt am Ostabfall des Iwogo-Rückens, ein Viertel der Höhe.* Gelbgrauer, mittelkörniger, fester Sandstein.
65. Anf. Juli 96. *Im Mualessi-Bache anstehend, unmittelbares Liegendes der Kohle.* Gleicht genau 63.
66. 21. 3. 96. *Am Ilima-Berge anstehend.* Chokoladefarbiger, mittelkörniger, feldspathführender Sandstein.
67. 21. 3. 96. *Wie vor.* Chokoladefarbiger, dichter, thoniger Sandstein.
68. 21. 3. 96. *Wie vor.* Fleischrother, fein- bis mittelkörniger, Muskovit und Feldspath enthaltender Sandstein.
69. 21. 3. 96. *Wie vor.* Stark verwitterter, grobkörniger Sandstein.
70. 18. 3. 96. *Bei den heissen Quellen 4 km nordöstlich vom Kasimulo-Hügel anstehend.* (*Der vereinzelt gelegene Aufschluss des Gesteins gehört wahrscheinlich der Basis der in der nördlichen und westlichen Umgebung verbreiteten Sedimentär-Formation an.*) Gelblich- bis röthlich-graues Konglomerat, dessen Bindemintel nicht von Quellsinter gebildet wird; die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz und Quarzit und erreichen Wallnussgrösse.

(No. 71 bis 79 Gesteine aus der hangenden Partie der Formation.)

71. 7. 6. 96. *Im Kandete-Bache im unmittelbaren Hangenden der Kohle anstehend.* Hellgrauer, grobkörniger bis konglomeratischer, etwas kaolinhaltiger Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

72. 27. 6. 96. *Gehängeschutt vom Fusse des den Kavolo-Berg im Osten begleitenden Parallelzuges.* Röthlich-brauner, unreiner, fester Kalkstein von fast krystallinem Aussehen und von Kalkspathadern durchsetzt.
73. 27. 6. 96. *Wie vor.* Desgl., aber dicht, mit muschligem Bruch.
74. 27. 6. 96. *Wie vor.* Septarienartige Konkretion dunkelviolettgrauen, dichten, festen Kalkes, von Adern unreinen Kalkspaths durchzogen.
75. 22. 6. 96. *Am Ostabfall des Matuli-Berges anstehend.* Aehnliche Konkretion wie vor., von chokoladefarbigem, festem, dichtem bis schwach krystallinischem Kalkstein, an der Oberfläche mit unregelmässig rundlichen Vertiefungen und von feinen Kalkspathadern durchzogen.
76. 22. 6. 96. *Am Durchbruche des Ssongue durch den Popiyumba-Rücken anstehend.* Lichtgelblich-graue, feinsandige, geschichtete, feste Kalksteine mit muschligem Bruch, vereinzelte Kohlefragmente enthaltend.
77. 22. 6. 96. *Wie vor.* Desgl., noch etwas dichter und von bläulich-grauer Farbe.
78. 23. 6. 96. *Am Popiyumba-Rücken anstehend, unterhalb des Lagers vom 21. bis 26. 6.* Dichter, fester, muschlig brechender Kalkstein von lichtperlgrauer Farbe.
79. 23. 6. 96. *Im Yongeshi-Rücken anstehend.* Grauer, dichter, fester, muschlig brechender Kalkstein, stellenweise breccienartig zertrümmert und durch schmale Adern unreinen Kalkspaths wieder verkittet.

c. Jungvulkanische Gesteine.

(No. 80 bis 90 Gesteine des Basaltplateaus von Rutenganio.)

80. 21. 3. 96. *Gehängeschutt am Anstiege zu dem Plateau von Rutenganio, etwa in halber Höhe.* Dichter schwarzer Feldspath-Basalt mit Einsprenglingen von Augit, Olivin und Plagioklas.
81. 21. 3. 96. *Am Anstiege zu dem Plateau von Rutenganio anstehend, etwa dreiviertel der Höhe.* Schlackiger Feldspathbasalt mit lichtgrünem Olivin.
82. 22. 3. 96. *Anstehend auf der Missionsstation Rutenganio.* Wie 80.
83. 22. 3. 96. *Wie vor.* Gelblichgrauer, vulkanischer Tuff mit zahlreichen kleinen Gesteinsbruchstücken.
84. 23. 3. 96. *Anstehend südl. von der Missionsstation Rutenganio.* Vulkanischer Tuff wie 83 mit vereinzelten kleinen Gesteins- und Krystall- (bes. Plagioklas-) einschlüssen.
85. 23. 3. 96. *Gehängeschutt am nördlichen Hange des Kilambo-Baches.* Dunkelgrauer Augittrachyt mit Sanidin- und Biotiteinsprenglingen.
86. 23. 3. 96. *Wie vor.* Verwitterter, etwas schlackiger Basalt mit Hyalosiderit.
87. 23. 3. 96. *Gehängeschutt am Abstiege zu der natürlichen Felsbrücke Tshivue.* Schwarzer, etwas schlackiger Feldspathbasalt mit Einsprenglingen von Augit, Olivin und Plagioklas.
88. 23. 3. 96. *Wie vor.* Dunkelgrauer, dichter Feldspathbasalt mit grünlichem Olivin.
89. 23. 3. 96. *Wie vor.* Gelblichgrauer, geschichteter, vulkanischer Tuff, aus feinstem, abfärbendem Material bestehend, mit vereinzelten Krystalleinschlüssen von Feldspath und Biotit.
90. 23. 3. 96. *Oben auf der natürlichen Felsbrücke Tshivue anstehend.* Schlackiger Feldspathbasalt; unter den Einsprenglingen walten grünliche Olivine vor.

(No. 91 bis 98 Gerölle aus den Schotterablagerungen des Kivira.)

91. 18. 3. 96. *Gerölle in der Grasebene zur Linken des Kivira, 2 km nordwestlich von Pambaku.* Schwarzer, dichter, schlackiger Basalt mit Einsprenglingen von Augit und lichtgelblichem Olivin.
92. 18. 3. 96. *Wie vor.* Schwärzlich-grauer, kryptokrystalliner, olivinfreier Basalt; erscheint u. d. M. als feinstes Gemenge von Plagioklasleistchen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

mit noch kleineren Augitkörnchen und ganz spärlichen, etwas grösseren Augitkrystallen; makroskopisch Einsprenglinge kaum wahrnehmbar.

93. 18. 3. 96. *Wie vor.* Eigenthümlich »schiefrige«, auf den parallelen Bruchflächen (geradezu als »Schieferungsflächen« erscheinend) seidenartig glänzende Stücke licht- bis dunkelgrauen trachytischen Gesteins. Einzelne nicht zu grosse Sanidine liegen in einem feinkörnigen Gemenge fluidal angeordneter Feldspathnädelchen und untergeordneter Augitkörnchen.

94. 18. 3. 96. *Gerölle aus der Nähe der heissen Quellen nordöstl. vom Kasimulo-Hügel, muthmaasslich alter Schotter des Kivira.* Grauer Trachyt. Einsprenglinge von Sanidin, untergeordnet auch Biotit und ganz sparsam Augit in dichter, aus parallel angeordneten Sanidinnädelchen, untergeordnetem Augit und Biotit bestehender Grundmasse.

95. 18. 3. 96. *Wie vor.* Gerölle von schlackigem Basalt und schwarzem Obsidian (Basaltglas).

96. 20. 3. 96. *Alter Kiviraschotter, 15 m über dem heutigen Flussbette bei Muantipulo's früherem Dorfe.* Schwarzgraues, völlig aphanitisches, muschlig-brechendes, fast kieselschieferartiges Eruptivgestein; lässt u. d. M. doch einige kleine Sanidinkrystalle in einer nur Aggregatpolarisation zeigenden, durch reichliche amorphe Ausscheidungen getrübten Grundmasse erkennen.

97. 29. 3. 96. *Wie vor., am Südfusse des Iwogo-Rückens, etwa 25 m über dem heutigen Flussbette.* Schwarzer Basalt mit Einsprenglingen von schwarzem Augit und grünlichem Olivin.

98. *Im Juli 1896 durch Schwarz gesammelt; alter Kivira-Schotter am Ostfusse des Iwogo-Rückens.* Desgl.

(No. 99 bis 101 vulkanische Auswürflinge aus der Konde-Ebene.)

99. 18. 3. 96. *Vereinzelter grosser Block in der Grasebene zur Linken des Kivira, 1 km nordwestl. von Pambaku.* Schmutzig-graues, dichtes, verwittertes trachytisches Eruptivgestein mit nicht sehr grossen Einsprenglingen von Sanidin und Biotit (auch einem kleinen fremden Einschluss von quarzitischem Sandstein). Wahrscheinlich vulkanischer Auswürfling.

100. 18. 3. 96. *Gerölle auf dem Nordufer des Kivira, gegenüber Pambaku.* Lichtgelblich-grauer, vulkanischer Tuff mit Bruchstücken bimssteinartigen und dichten basaltischen Gesteins.

101. 2. 6. 96. *Vereinzelte grosse Blöcke zur Rechten des Kivira, 1 km westl. von Pambaku.* Gleicht genau dem vorigen.

(No. 102 und 103 Absätze aus Schlammströmen, hauptsächlich aus vulkanischem Material bestehend.)

102. 31. 5. 96. *Am linken Ufer des Kivira bei Ipiana anstehend.* Lichtgelblich-grauer vulkanischer Tuff, in der Hauptsache aus festen abfärbenden Theilchen bestehend, mit kleinen Bruchstücken dichten, auch bimssteinartigen, basaltischen Gesteins und einzelnen Krystallen, besonders von Feldspath und Biotit.

103. 18. 3. 96. *Am linken Ufer des Kivira anstehend, 3 km oberhalb Muantipulo's Dorf.* Gelblich-grauer, lockerer, zahlreiche kleine, dichte, schwarze Gesteinsbröckchen (auch Bimsstein) enthaltender, wahrscheinlich aus vulkanischer Asche bestehender Absatz eines Schlammstromes.

d. Oertliche Bildungen auf Störungszonen.

104. 29. 3. 96. *Auf der Höhe des Kasimulo-Hügels anstehend.* Gelblich-grauer und schmutzig-röthlich-grauer, feinstkrystallinischer bis dichter, muschlig brechender, hornsteinartiger Quarz.

105. 29. 3. 96. *Wie vor.* Desgl. von weisslicher Farbe.

106. 28. 3. 96. *Gehängeschutt über dem Lager westlich vom Iwogo-Rücken.* Mittelkörniges, klastisches Gestein von sandsteinartigem Aussehen und schmutzig-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

röthlicher Farbe, auf der einen Seite mit 2 cm breiter Lage von Chalcedon bedeckt, der auch unregelmässig gestaltete Hohlräume und Sprünge in dem sandsteinartigen Gemenge ausfüllt.

107. 28. 3. 96. *Wie vor.* Schwach violettgraues, dichtes, thonig-kieseliges Gestein mit vereinzelten Chalcedongallen.

108. 18. 3. 96. *Bei den heissen Quellen 4 km nordöstl. vom Kasimulo-Hügel anstehend.* Schmutzig-weisslicher Kalksinter.

109. 18. 3. 96. *Wie vor.* Desgl., das Mundloch einer Quelle bildend.

110. 18. 3. 96. *Wie vor.* Durch Kalksinter verkittetes Konglomerat aus Eigrösse erreichenden Geröllen von harten Sandsteinen und Quarziten.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

14. März. Von Ikombe bis Pandamba. Zwischen Ikombe und Matema tritt ebenso wie in der südlich anschliessenden Küstenstrecke der Steilabfall der Kingaberge dicht an den See heran. Nur an der Ausmündung des Ishanga-Baches ist dem Abfall eine schmale Schuttzone vorgelagert, auf der sich ein aus etwa 50 Hütten bestehendes Kissidorf befindet. Die Leute betreiben gleich den Bewohnern von Ikombe und Langenburg neben Fischfang die Herstellung von Thongeschirr, das von hier aus weit über den See verhandelt wird.

Westlich von Matema wird zunächst das trockene Bett des Mualalo-Baches, dahinter nach 3 km die 75 m breite Mündung des Lufirio passirt.

Der Strand hat nahe bei Matema kiesige Beschaffenheit. Nach Westen wird er mehr und mehr feinsandig. An den Flussmündungen treten neben dem Sand auch Schlickstreifen auf. Solcher Flussschlick bildet das Material, aus dem die Wakissi ihre Thongefässe formen. Der Sand zeigt hier und da Ansätze zur Dünenbildung. In der Nähe der Fluss- und Bachmündungen ist er oft wild zerfurcht, ein Zeichen dafür, dass die Wasserläufe arg auszuarten vermögen und ihre Mündungen leicht verlegen. Landeinwärts tritt an Stelle des Sandes unter leichter Hebung des Bodens bald der fruchtbare, braune Lehm, der durch die Konde-Ebene so gleichmässig verbreitet ist. Die Sandzone längs des Strandes stellt offenbar ein Erzeugniss der Brandung dar. Da sie sich nach Breite und Höhe weit über den heutigen Wirkungsbereich der Brandung ausdehnt, muss angenommen werden, dass sie in einer Zeit gebildet wurde, als der Nyassaspiegel noch einen entsprechend höheren Stand als heute einnahm.

Das Fischerdorf Pandamba, in welchem Lager bezogen wird, macht einen ärmlichen Eindruck. Feldbau ist auf dem losen Sandboden wenig vorhanden. Die Bananen, die den Kondedörfern ein so freundliches Aussehen geben, fehlen hier vollständig. Es ist kaum ein grösserer Gegensatz denkbar als zwischen den ärmlichen, unordentlichen Wakissi-Siedelungen und den unweit davon gelegenen reichen, sauber gehaltenen Konde-Dörfern.

15. März. Von Pandamba bis zur Ssonguestation. Nach Ueberschreitung des Mbaka, der an der Mündung reichlich 100 m breit ist, wenige hundert Meter oberhalb aber auf kaum 30 m eingeengt zu sein scheint, wird unter leichtem Abbiegen von dem gerade hier sehr sumpfig gestalteten Seeufer die Gemarkung Muaya erreicht. Mit dem Verlassen des Sandbodens und dem Betreten des etwa 6 m über dem Seespiegel gelegenen, schönen, dunklen Lehmbodens gelangen wir hier sofort an die ersten sorgfältig gebauten, von hohen Bananen-Pflanzungen umgebenen Konde-Hütten.

Der fernere Weg über die Mündung des Sumpfbaches Mbassi hinweg nach der nördlich von der Kivira-Mündung gelegenen Gemarkung Kilua ist stellenweise recht schwierig. Da der Seewasserstand in den letzten Monaten um fast 1 m gestiegen ist, sind weite Strecken des sonst trocken liegenden, schilfbewachsenen Strandgebietes überschwemmt, und führt der Weg daher auf langen Strecken durch knie- bis brusttiefes Wasser hin. Die Gemarkung Kilua ist wieder hochwasserfrei gelegen und enthält ausgedehnte, reiche Konde-Siedelungen.

Die Absicht, von hier aus nach dem Uebersetzen über den Kivira die Ssonguestation zu Fusse zu erreichen, erwies sich als schwer durchführbar, da im Süden des Kivira ein ausgedehntes Sumpfgebiet lag, das in weitem Bogen landeinwärts hätte umgangen werden müssen. Der Weg wurde daher im Kanoe zurückgelegt. Behufs Festlegung der Küstenlinie wurde die Fahrt dicht an Land gehalten. Das Boot ging dabei über so flaches Wasser hin, dass es fast durchweg durch Staken bewegt werden konnte. Schilf und Binsen wuchsen an einigen Stellen noch mehrere hundert Meter weit im See draussen. Bei einem Rückgange des Seespiegels um 1 bis 2 m würde daher ein breiter Streifen des Seebodens landfest werden. Aehnliche Tiefenverhältnisse herrschen am Seeufer auch nördlich von der Kivira-Mündung. Grössere Fahrzeuge müssen hier daher weit vom Lande entfernt anlegen. Für kleine Fahrzeuge ist das Anlaufen insofern auch misslich, als auf der Flachküste in ihrer ganzen Erstreckung in der Regel eine starke Brandung steht.

16. März. Ssonguestation. Die 2 km nördlich von der Mündung des Ssongue gelegene »Ssonguestation« soll hauptsächlich der Ueberwachung des Grenzverkehrs mit dem britischen Gebiete dienen. Eine solche Ueberwachung ist namentlich aus dem Grunde nöthig, um das nach dem Wüthen der Rinderpest in den Jahren 1892 und 1893 zur Erhaltung und Wiedererstarkung des verbliebenen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Viehbestandes erlassene Viehausfuhrverbot wirksam zu gestalten. Die Station ist bis jetzt nur durch einen Akiden von arabischer Herkunft, dem einige Askari beigegeben sind, besetzt gewesen.

Bei einem Besuche der Ssongue-Mündung gelang es trotz des hohen Wasserstandes, der die Sandbänke und flachen Uferstreifen grösstentheils überdeckte, an den Flussufern einige bis haselnussgrosse Kohlenstückchen aufzufinden. Es war damit der Beweis geliefert, dass v. Eltz's Bericht über die Auffindung solcher Kohlenstückchen nicht auf Irrthum beruhte.

Der Versuch, auf dem Flusse im Kanoe aufwärts zu fahren, musste der starken Strömung wegen aufgegeben werden. Das Kanoe war nur einige hundert Meter weit hinauf zu bringen. Die Flussbreite betrug hier noch 60 m gegenüber 90 m an der Mündung. Der Fluss wurde durch steile, wenn auch nur wenige Meter hohe Ufer zusammengehalten.

17. März. Von der Ssonguestation bis Ipiana. Da der gerade Landweg von der Ssonguestation nach Ipiana, wo ich für die Weiterreise allerhand Auskünfte zu erhalten hoffte, in Folge starker Ueberfluthungen schwer gangbar war, wurde im Kanoe zunächst wieder die Kivira-Mündung aufgesucht. Hier wurden ebenso wie an der Ssongue-Mündung kleine Bröckchen von Steinkohle und Brandschiefer aufgefunden.

Der Kivira scheint nicht ganz so wasserreich wie der Ssongue zu sein. Immerhin war seine Strömung so stark, dass sie beim Aufwärtsfahren im Flusse nur mit grosser Anstrengung überwunden werden konnte. Nach dreistündiger Fahrt hatten wir noch nicht die Hälfte des Weges bis Ipiana zurückgelegt. Für den Rest des Weges wurde daher der Landmarsch vorgezogen, der uns in fünfviertel Stunden nach der Missionsstation brachte.

Das Kivirabett war bis 1 km oberhalb der Mündung sehr unregelmässig gestaltet. Weiter hinauf war es eng und meist mit steilen Rändern in das 3 bis 6 m höher liegende Gelände eingeschnitten. Die Uferränder wiesen vielfach frische Abbrüche auf. Es machte ganz den Eindruck, als ob der Fluss dieses Bett erst in jüngster Zeit geschaffen habe. Die Wahrnehmungen von der Ruhuhu-Mündung, die dort zu der Vermuthung geführt hatten, dass der Seespiegel und mit ihm das Flussniveau in geologisch sehr junger Zeit eine Senkung um 5 bis 10 m erfahren habe, kamen hier wieder lebhaft ins Gedächtniss.

Zu beiden Seiten des Flusses zogen sich ohne Unterbrechung Kondedörfer hin. Eine Anzahl von Reusenwehren, aus Pfählen mit Flechtwerk bestehend, war quer durch den Fluss gezogen. Die Wehre schienen nur bei niedrigem Wasserstande benutzt und durch jede Hochfluth grossentheils wieder zerstört zu werden. Bei der Befahrung befanden sie sich in so schadhaftem Zustande, dass das Kanoe ohne besondere Mühe darüber hinweg zu bringen war.

Krokodile waren zahlreich im Flusse vorhanden. Auch mehrere Flusspferde wurden sichtbar.

Die Station Ipiana ist dicht am Kivira, 5 m über dem Flussspiegel, an einer Stelle gelegen, wo die Kondedörfer eine kurze Unterbrechung aufweisen. Unbebautes, mit hohem Graswuchs bedecktes Land tritt hier an den Fluss heran, soweit nicht durch die Anlage der Station neuerdings eine Aenderung geschaffen ist. Nahe nördlich von der Station beginnt das weite Sumpfland, das dem Mbassi-Bache den Ursprung giebt. Auch auf der Südseite der Station sind Sümpfe in geringer Entfernung vorhanden. Bei grossen Hochfluthen des Kivira bleiben nur schmale Landstreifen zu den Seiten des Flusses von der Ueberschwemmung verschont, während das abseits gelegene Niederungsgebiet weithin unter Wasser gesetzt wird. Die daraus erkennbare Aufhöhung der Uferpartieen ist eine in der Konde-Ebene weit verbreitete Erscheinung. Sie scheint die Ursache zu sein, weshalb sich die Ansiedelungen vorzugsweise längs der Flussläufe und ihrer Altarme in langen Streifen hinziehen, während das abseits gelegene Land unbesiedelt ist. Die Uferaufhöhung kann nur in einer Zeit zu Stande gekommen sein, als das Flussniveau höher lag als heute, und als der gleichmässig ausufernde Fluss die Möglichkeit hatte, seine Sedimente vorzugsweise in der Nähe seines Strombettes fallen zu lassen.

Die Höhe der Station über dem Nyassaspiegel schätze ich auf höchstens 25 m. Nach den Barometerablesungen sollte sie 40 m betragen. Das Barometer lässt bei so geringen Höhenunterschieden aber keine sicheren Schlüsse zu.

Ein bemerkenswerther Aufschluss ist bei Ipiana an dem 5 bis 6 m hohen Steilufer des Kivira vorhanden. Der alluviale Boden, in den das Flussbett eingeschnitten ist, weist hier von oben nach unten folgendes Profil auf:

1. 3 m brauner, schwachsandiger Lehm, nach unten sandiger werdend,
2. 1 m feste Bank, aus vulkanischer Asche, Bröckchen von Bimsstein und hier und da auch Basaltgeröllen bestehend, die durch ein lehmiges Bindemittel verkittet sind,
3. 1,5 m fetter brauner Lehm bis unter den Spiegel des Flusses hinabreichend.

Die feste Bank in der Mitte scheint einem Schlammstrom, der hauptsächlich vulkanisches Material zu Thale geführt hat, ihre Entstehung zu verdanken. Die Oberkante der Bank bildet, da der überlagernde Boden einen für den Alluvial-Lehm der Konde-Ebene ungewöhnlich hohen Grad von Wasserdurchlässigkeit besitzt, einen Quellhorizont, der durch Berstung der Bank jedoch z. Th. an deren Unterseite verlegt erscheint. Eine dicht oberhalb Ipiana austretende, jetzt recht starke Quelle soll nur in der trockensten Zeit des Jahres versiegen.

18. März. Von Ipiana bis Muantipulo's Dorf. Während der ersten 2½ Stunden entfernt sich der Weg nicht mehr als einige hundert Meter vom Kivira. Er verläuft abwechselnd

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

durch ausgedehnte Kondedörfer und durch ebenes unbewohntes Grasland. Die Neigung des Bodens vom Flussufer zum Sumpfgebiete des Mbassi hin ist hier noch deutlicher ausgeprägt, als bei Ipiana. Man hat stellenweise den Eindruck, als ob ein Durchstich von einigen Kilometern Länge genügen würde, um den Kivira dauernd zum Mbassi abzuleiten.

In der zweiten Wegehälfte bleibt der Fluss ziemlich weit links liegen. Das ebene Grasland erreicht dicht hinter der letzten, auf dem linken Flussufer gelegenen Ortschaft schliesslich ein Ende, und der Weg tritt in ein licht bewaldetes, leicht hügeliges Gelände ein.

Geologisch bietet diese zweite Wegehälfte einige Ueberraschungen.

Kurz vor Erreichung des bewaldeten Hügelgeländes wird auf ebenem, braunlehmigem Boden zunächst ein vereinzelter 2,5 m hoher und 5 m breiter, stark verwitterter Gesteinsblock, der nur vulkanisches Material, darunter viel solches von Bimssteinstruktur enthält, sichtbar. Allem Anschein nach handelt es sich um einen vulkanischen Auswürfling, der bei einem Ausbruche des Rungue oder des Kieyo bis hierher geschleudert worden ist. (Gesteinsprobe 99.)

Mit der Erreichung des welligen Geländes ändert sich allmählich die Bodenbeschaffenheit. Ueber dem fetten, braunen Lehm, der anfänglich noch vorherrscht, finden sich Anhäufungen von Geröllen mannigfacher Herkunft, von Gneissen, Quarz, Basalten, Laven und Sandsteinen. Sie nehmen an Menge bald zu, und auch der zwischengelagerte Lehm wird mehr und mehr sandig bis kiesig. Es scheint, als ob wir uns hier auf einem mächtigen alten Schuttkegel des Kivira, den die Erosion seither in ein welliges Gelände zerlegt hat, befinden.

An der Stelle, wo der Weg aus nordwestlicher in südwestliche Richtung umbiegt, um sich Muantipulo's Dorfe zuzuwenden, steht fester Gneiss, mit 30° nach NW. einfallend, an. Sein Zutagetreten beschränkt sich auf einen Flecken von kaum 50 m Länge. Ringsumher liegt er unter der Decke der alluvialen Lehm- und Geröllemassen verborgen.

Nur wenige hundert Meter östlich von dem Gneissaufschlusse sprudeln in einer flachen Bodensenke zahlreiche kohlensäurehaltige und stark alkalisch schmeckende, heisse Quellen hervor. Jede Quellaustrittsstelle wird durch einen flachen Sinterkegel von 0,5 bis 1,5 m Höhe, an dessen Spitze das Wasser hervortritt, bezeichnet. Das Quellwasser, dessen höchste Temperatur zu 55,5° C. bestimmt wurde, hat auch in der Umgebung vielfach Kalksinter abgesetzt. Ausser den Konglomeraten, die dabei durch Verkittung der Geröllelagen gebildet sind, kommen nahe bei den Quellen auch Bänke eines kalkfreien, festen Konglomerates vor, die augenscheinlich anstehende Schichten bilden. Nach dem mitgebrachten Probestück scheinen dem Gestein jungvulkanische Einschlüsse zu fehlen. (Gesteinsprobe 70).

Das Tagesziel, Muantipulo's Dorf, liegt am Kivira an der Stelle, wo dieser dem Ssongue bis auf 800 m nahe kommt. Zwischen den Flussläufen erhebt sich hier eine 80 m hohe Vorhöhe der weiter südlich ansteigenden Kapembe-Berge, der Kasimulohügel. Die Absicht, den Hügel vom Lager aus zu besuchen und dann das Bergland zur Rechten des Kivira abzustreifen, konnte nicht ausgeführt werden, da der 50 bis 70 m breite, schnell fliessende Kivira zu viel Wasser enthielt, und Kanoes zum Uebersetzen nicht zur Stelle waren. Die oberste Stelle des Kivira, die sich vom See aus bei günstigen Wasserverhältnissen mit Kanoes erreichen lässt, ist das Dorf Pambaku 6 km unterhalb des Kasimulo-Hügels. Von da aufwärts ist der Fluss reich an Stromschnellen, die eine Befahrung unmöglich machen.

Durch die Auffindung kleiner Bröckchen von Kohle unter den Flussgeröllen bei Muantipulo's Dorfe wurde der Beweis geliefert, dass der Ursprung der Kohlen noch weiter oberhalb zu suchen sei.

Das Dorf Muantipulo's hat sich bis vor einigen Jahren 12 km weiter oben am Flusse an der Stelle befunden, an der es auf der Karte von »Deutsch-Kondeland« verzeichnet steht. Seit der Verlegung des Dorfes an die jetzige Stelle ist das Land flussaufwärts bis Masseve südlich von Rutenganio auf eine Strecke von 25 km ganz unbewohnt.

19. März. Auf einem am 19. März von Muantipulo's Dorf aus unternommenen Ausfluge wurde am Kivira einige Kilometer oberhalb des Lagers Folgendes beobachtet:

Der Fluss ist hier mit steilen, bis 30 m hohen Rändern in eine alte, aus Kiviraschottern bestehende Thalterrasse eingeschnitten. In dem gestern passirten welligen Gelände haben wir das von der Erosion zerfurchte Stirnende dieser Schutt-Terrasse überschritten. Die Terrasse muss auf beiden Flussufern eine beträchtliche Breite besitzen. Eine Festlegung ihrer seitlichen Grenzen ist in dem wenig übersichtlichen Gelände nicht möglich.

Ausser Schotterlagen treten an den Uferabbrüchen Streifen von Lehm und lehmigem Kies zu Tage. Daneben wurde eine bis zu 10 m Mächtigkeit anschwellende erdige Lage beobachtet, die mit Geschiebelehm insofern Aehnlichkeit hatte, als sie gleich diesem Gerölle der verschiedensten Grösse ganz regellos eingestreut enthielt. Dem Anschein nach handelt es sich um das Erzeugniss eines Schlammstromes, der vielleicht bei Gelegenheit einer Eruption des Rungue zu Thale gegangen ist. Vulkanische Asche bildet einen Hauptbestandtheil des Bodens, dessen Beschaffenheit im Uebrigen durch die Gesteinsprobe 103 näher gekennzeichnet wird.

20. März. Von Muantipulo's Dorf bis zum Ilima-Berge. Nach einstündigem Marsche von Muantipulo's Dorf aus wird die obere Grenze der gestrigen Thalterrasse erreicht. Der Weg, der dem Kivira auch weiterhin nahe bleibt, geht in ein höheres, stark zerschnittenes Gelände über, dessen flache Rücken eine ziemlich übereinstimmende Höhe von 620 bis 630 m aufweisen. Da an den Hängen der zum Theil tief und steil eingeschnittenen, zum Kivira hinabführenden Bachthäler gerade so wie gestern nur Schotter- und Lehmmassen, keine festen Gesteinsschichten

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ausgehen, wird man auch in diesem Gelände nur die Reste einer durch die Erosion zerlegten höheren Schutt-Terrasse des Kivira zu erkennen haben. Die Terrasse scheint auf dem rechten Kivira-Ufer in besserer Erhaltung als diesseits verbreitet zu sein. Ihre seitlichen Grenzen sind weit deutlicher als diejenigen der unteren Terrasse zu übersehen. Diesseits des Kivira erheben sich die Ilima-Berge, die nach Norden an Höhe zunehmen und allmählich näher an den Fluss herantreten. Sie weisen an manchen Stellen felsige Steilabbrüche mit annähernd horizontal verlaufender Schichtung auf. Jenseits des Flusses steigt über einem hügeligen Vorlande ein kammförmig gestalteter Bergrücken, der von dem Mualessi-Bache in schluchtartigem Thale durchbrochen wird, auf. Sowohl an dem Iwogo-Rücken nördlich, als dem Kavolo-Rücken südlich von dem Thaldurchbruche sind Felsabstürze mit ostwärts geneigten Gesteinslagen sichtbar. Dicht unter der höchsten Erhebung der Ilima-Berge wird am Kivira Lager bezogen.

21. März. Vom Ilima-Berge bis Rutenganio. Eine am Vormittage des 21. März vorgenommene Besteigung der Ilima-Berge ergab, dass die Berge aus Sandsteinen und Konglomeraten, welche unter 10 bis 25° gegen Westen einfielen, bestanden. Längs des steilen Westabfalles der Berge schien eine Verwerfung durchzusetzen. Die Schichten waren hier vielfach gestört. In einer tief in den Abfall eingreifenden Schlucht waren sie saiger aufgerichtet.

Sandsteine in flacher Lagerung standen auch im Bette des Kivira am Lager an. Dagegen enthielt der Fluss an Geröllen nur noch wenig klastische Gesteine. Weit überwiegend führte er Gneisse und jungvulkanische Gesteine. Kohlenbröckchen waren im Flussbette trotz eifrigen Suchens nicht mehr auffindbar. Da sie sich auch in keinem der auf dem heutigen Marsche überquerten Bachbetten gefunden hatten, blieb nur die Annahme übrig, dass die bei Muantipulo's Dorf beobachteten Kohlenbröckchen in den auf dem rechten Kivira-Ufer beobachteten Bergrücken ihren Ursprung hatten.

Eine Untersuchung dieser Bergrücken liess sich nicht sofort ausführen, da der Kivira immer noch zu breit und zu reissend war, um überschritten werden zu können. Nach Angabe der Führer war ein Uebergang erst einige Stunden oberhalb Rutenganio möglich. Der Marsch bis Rutenganio wurde noch am 21. März zurückgelegt.

Nach Durchquerung einer breiten Thalsenke folgte der Aufstieg zu einem ausgedehnten, die Landschaft im Süden stark überhöhenden Plateau. Beim Aufstiege waren zunächst noch röthlich gefärbte, weiche, glimmerreiche Sandsteine in leicht nach SO. geneigter Lagerung zu beobachten. Darüber folgte eine breite Zone, die so massenhaft mit Basaltbrocken überschüttet war, dass das anstehende Gebirge darunter völlig verschwand. In dreiviertel der Höhe, noch 100 m unter dem Plateaurande, trat anstehender Basalt, horizontale Decken bildend, in grosser Mächtigkeit zu Tage. Er ging nach oben mehr und mehr in einen dunkelbraunen, fetten, lehmigen Verwitterungsboden über, der nur noch vereinzelte Blöcke von festem Gestein einschloss. Auf der Höhe des Plateaus wechselte dieser Boden mit einem lichtbraunen, ziemlich lockeren, vulkanischen Tuff.

Soweit der Basalt in fester Beschaffenheit am Hange ausgeht, hat letzterer steile Neigung. Seitlich vom Wege werden in dieser Zone senkrechte Abbrüche, welche deutlich eine vertikale, säulenförmige Absonderung des Gesteins zeigen, sichtbar. Höher hinauf, im Bereiche des Verwitterungsbodens, verflacht sich der Anstieg allmählich. Das Gesammtplateau bildet keine horizontale Fläche, sondern hebt sich von den auf 1100 bis 1200 m Meereshöhe gelegenen Randpartieen sehr langsam zu einer höchsten Stelle, die 9 km nordnordöstlich von Rutenganio gelegen ist, und nach späteren Feststellungen 1590 m Meereshöhe besitzt (Ntukuyu-Höhe).

Der Weg bis Rutenganio bleibt dem Abfall des Plateaus zu dem tief eingeschnittenen Kivira-Thal nahe. Er überquert dabei mehrere flach eingesenkte Bachthäler.

Der Landschaftscharakter des Plateaus ist von dem des verlassenen Gebiete stark verschieden. An Stelle der lichten Walddecke, die durch das Hügelland fast ohne Unterbrechung verbreitet war, und die auch am Aufstiege zum Plateau noch weit hinaufreichte, tritt oben ein Teppich von dichtem üppigem Gras, der 1 m Höhe und mehr erreicht. Bäume und Buschwerk sind darin nur vereinzelt verstreut, geben der weithin übersehbaren Landschaft aber ein recht buntes Aussehen.

Kurz vor dem Ngoyo-Bache wird eine unbedeutende Ansiedelung, die erste seit Muantipulo's Dorf, erreicht. Bis Rutenganio werden dann noch mehrere, auch grössere Dörfer passirt. Sie gleichen nach Bauart der Hütten, Lage derselben inmitten von üppigen Bananenpflanzungen und Sauberkeit der Wege und Plätze durchaus den Dörfern in der Konde-Ebene. In der Regel liegen sie auf der Höhe von Bodenwellen, während die Hänge mit den Aeckern bedeckt sind. Das Land ist reich an gut aussehendem Rindvieh, das hier oben von der Rinderpest bedeutend weniger betroffen sein soll als in der am See gelegenen Konde-Ebene. Nur die Raubzüge des Wassango-Häuptlings Merere, die dieser bis zum Beginn der deutschen Herrschaft häufig bis hierhin ausgedehnt hat, haben dem Viehstande ehemals Eintrag gethan.

Die im Jahre 1892 gegründete Missionsstation Rutenganio ist in 1180 m Meereshöhe auf einem schmalen flachen Rücken, der im Norden vom Kala-Bache, im Süden von einem unbedeutenden, nicht benannten Wasserlaufe begrenzt wird, gelegen. Ueber die benachbarten Rücken breiten sich grosse Dörfer aus. Die Station muss bei ihrer hohen, freien Lage, abseits von allen Sumpfgebieten, als recht gesund gelten. Die bisherigen Erfahrungen haben diese Vermuthung nur bestätigt. Im Jahre 1898 ist eine über 1 km lange Wasserleitung aus dem Kalabache nach der Station hingeführt worden, nachdem der Versuch, durch Graben eines Brunnens Wasser zu gewinnen, ohne Erfolg geblieben war. Der Brunnen hatte schon in geringer Tiefe den undurchlässigen, festen Verwitterungsboden des Basalts erreicht.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Sowohl der Basaltboden, als auch der neben ihm auf dem Plateau weit verbreitete, lockere Tuffboden ist, wie aus dem guten Stande der Feldfrüchte in der Umgebung Rutenganios hervorgeht, recht ertragreich. Für Plantagen-Unternehmungen dürfte hier oben daher ein um so günstigeres Feld gegeben sein, als bei der Nähe des hoch aufragenden Rungue-Berges an ständig fliessendem Wasser, das zu Bewässerungsanlagen leicht zu verwenden sein würde, kein Mangel ist.

Von der Station aus bietet sich nach Westen ein prächtiger Blick auf die Berge von Bundali und Malila, welche die Landschaft hier in ähnlicher Weise abschliessen, wie dies im Osten durch den Rand der Kingaberge geschieht. Ein Unterschied ist zwischen den beiderseitigen Rändern immerhin bemerkbar, indem die Berge im Westen weder zu der Höhe aufragen, noch einen so geradlinigen Abfall haben und gegen das davor ausgebreitete Gebiet so scharf abgesetzt sind wie im Osten die Kingaberge. Ihre vielgegliederte Linie gipfelt in dem Namulapi und dem Pambuela, die sich beide um etwa 800 m über den Standort erheben Im Norden, in Malila, scheint an Stelle der rundkuppigen Gebirgsformen, welche in Bundali herrschen, eine ebene Hochfläche ausgebreitet zu sein.

22. März. Der Aufenthalt in Rutenganio am 22. März wurde zu einem Besuche des einige Kilometer westlich von der Station gelegenen Wasserfalles des Mossi-Baches, eines der bedeutendsten linksseitigen Zuflüsse des Kivira, benutzt. Das Bachthal ist oberhalb des Falles nur flach in das Gelände eingesenkt. Von einer Meereshöhe von 1040 m stürzt der Bach über eine aus Basalt gebildete Kante zuerst fast senkrecht um etwa 70 m und nach einem Laufe von 100 m noch einmal um etwa 20 m hinab. Der Basalt tritt bis zum Grunde des unteren Falles ohne fremde Zwischenlagen zu Tage. Er lässt hier die sonst so häufige säulenförmige Absonderung vermissen. Nur eine horizontale Absonderung in mehrere mächtige, in sich kompakte Decken ist zu beobachten. Unter den oberhalb des Falles umherliegenden Blöcken sind manche durch blasige Beschaffenheit ausgezeichnet.

23. März. Von Rutenganio bis Patshinyika. Bis zur Erreichung des Kivira 12 km nordwestlich von Rutenganio führt der Weg längs des Abfalls des Basaltplateaus hin. Der Abfall ist in seinem oberen Theile ziemlich sanft gestaltet. Erst nahe dem Flusse geht er in einen steilen, aus festen Basaltmassen gebildeten Abbruch über. Zur Rechten des Flusses ist ein gleichartiger Abbruch vorhanden. Der Basalt muss einst ohne Unterbrechung von der einen zur anderen Thalseite hinübergereicht haben. Die jetzt vorhandene Unterbrechung ist offenbar erst durch die Einnagung des Kivira entstanden. An der Stelle, wo der Kivira erreicht wurde, ist der Zusammenhang in Gestalt einer etwa 30 m überspannenden und bis 20 m dicken natürlichen Felsbrücke, unter der sich das Wasser in den unterlagernden Gneiss einen Weg eingewühlt hat, noch erhalten (Vgl. Tafel V).

Eine ähnliche, aber schon durch einen Spalt getrennte Naturbrücke soll 2 km weiter oben vorhanden sein.

Von der Höhe der mit dem Namen Tshivue bezeichneten Felsbrücke sieht man das Kivirathal weit hinauf und hinunter. Der Fluss hat in der ganzen Strecke starkes Gefälle. Oft ist er in Felsschluchten von weniger als 10 m Breite eingezwängt, in denen er brausend dahinschäumt. Der gesammte Fall von hier bis zum Fusse der Ilimaberge beträgt auf eine Länge von noch nicht 25 km 500 m (von 1130 bis auf 620 m).

Von Kohlenbröckchen war im Flussbette hier ebensowenig wie am Lager unter den Ilimabergen eine Spur aufzufinden.

Die Gneissschichten stehen unter der Felsbrücke saiger und streichen in Kompassrichtung 310°. Ihre Oberfläche lässt sich thalabwärts in Gestalt einer ziemlich unregelmässig verlaufenden Thalterrasse verfolgen. Oberhalb der Brücke geht der Gneiss am rechten Thalhange viel weiter hinauf als am linken. Es lässt sich daraus entnehmen, wie auch nur natürlich ist, dass sich der Basalt einst nicht über eine ebene sondern über eine stark zerfurchte Oberfläche ergossen hat.

Die an den Thalhängen ausgehenden Basaltmassen zeigen wie am Mossi-Falle eine Gliederung in eine Anzahl horizontal über einander lagernder Decken. Die Oberfläche des ersten Deckenergusses scheint auf der Höhe der Felsbrücke entblösst zu sein, wenigstens ist der Basalt hier im Gegensatz zu den tiefer und höher gelegenen Gesteinspartieen stark mit Blasenräumen durchsetzt. An manchen Stellen sind die Basaltdecken in vertikal stehende Säulen gesondert. Auch in dem Felsbogen der Naturbrücke ist solche Sonderung erkennbar. Die Säulen sind hier aber nicht gleichmässig vertikal sondern büschelförmig gegen einen unterhalb der Brücke gelegenen Mittelpunkt gestellt. Bei der Verwitterung des Basalts ist nicht selten ein Zerfall in Blöcke mit kugelig-schaliger Ablösung wahrzunehmen.

Auffällig ist der Wechsel in der Farbe des aus der Verwitterung des Basalts hervorgehenden Bodens. Während auf der Höhe des Plateaus ein dunkelbrauner bis dunkelbraunrother, in den Bacheinschnitten auch oft ein gelbbrauner Lehm verbreitet war, herrschte zur Rechten des Kivira, auf den langgestreckten, flachen Rücken, die hier, am Fusse des Bundali-Gebirges, noch Basalt in sich bergen, eine lebhaft rothbraune Färbung. Eine Erklärung für diesen Wechsel der Farbe vermag ich nicht zu geben.

Die auf dem Marsche überquerten Bäche waren von den Regenfällen der letzten Tage so angeschwollen, dass sie ein starkes Marschhinderniss bildeten. Namentlich hielt die Ueberschreitung des 5 km nördlich von Rutenganio durchfliessenden, 10 bis 12 m breiten Baches, den der Führer

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bigaramu benannte, der aber mit dem den grossen Wasserfall bildenden Mossi-Bach identisch sein muss, lange auf. Gleich dem Mossi-Bache haben auch die übrigen, dem Kivira vom Plateau aus zufliessenden Bäche eine hohe Steilstufe zu überwinden, über die sie in Wasserfällen hinunterstürzen. Mehrere solcher Fälle konnten am nächsten Marschtage aus der Ferne wahrgenommen werden.

Das Dorf Patshinyika, in welchem Nachtlager bezogen wurde, gleicht den auf dem Plateau gelegenen Ortschaften. Der ganze durchwanderte Bezirk ist gut besiedelt.

24. März. Von Patshinyika bis Kanyenye. Der Marsch führt durch ein unbewaldetes, nur hier und da mit niedrigem Busch bedecktes Hügelland, das den Raum zwischen dem Gebirgsrande und dem Kivira in einer Breite von 4 bis 6 km füllt. Im Süden springt der Gebirgsrand in den Pakissinga-Bergen näher gegen den Kivira vor. Am Fusse dieses Vorsprunges wird in der Gemarkung Kanyenye Lager bezogen.

Bis zu dem Rumba-Bache, einem 10 m breiten, wasserreichen, an der Uebergangsstelle aber nur mässiges Gefälle aufweisenden Gebirgsbache, reicht die stark besiedelte Landschaft Popavusseke, deren Hügelwellen verhältnissmässig flache Gestalt besitzen. Dahinter folgt bis zu dem Kassuissi-Flusse ein weit stärker zerschnittenes, unbewohntes Gelände, das von dem 8 bis 12 m breiten und über 1 m tiefen, reissenden Luwangalala-Bache durchflossen wird. Der Kassuissi ist noch beträchtlich wasserreicher als der Luwangalala-Bach. Er giebt selbst dem Kivira an der Felsbrücke Tshivue an Bedeutung wenig nach. Seine Ueberschreitung wurde nur dadurch ermöglicht, dass an der erreichten Stelle eine aus Bambus und Lianen erbaute Hängebrücke vorhanden war.

Vom Kassuissi bis Kanyenye führt der Weg über den Fuss des Gebirgsanstieges, der hier durch eine Reihe kleiner Bachläufe stark zerfurcht ist, hinweg. Das Dorf Kanyenye ist in 1270 m Meereshöhe inmitten eines reich bebauten Thalkessels, der von dem Kitete-Bache entwässert wird, gelegen.

Während die Landschaft Popavusseke nur Basaltboden von theils rother, theils, in der südlichen Hälfte, dunkelbrauner Färbung aufweist, tritt südlich vom Rumba-Bache, in dem in 1230 m Seehöhe überschrittenen Kawaka-Berge, wieder Gneiss zu Tage. Ueber dem Gneiss fanden sich am Nordabfall des Kawaka-Berges bis zu 1130 m Höhe noch Reste einer Basaltdecke vor. Einzelne lose Basaltbrocken wurden auch an beiden Hängen des Luwangalala-Thales bis zu 1000 m Höhe hinauf aufgefunden. Erst das Kassuissi-Thal erwies sich als von Basaltresten ganz frei.

Aus der Anlagerung des Basalts an den Nordhang des Kawaka-Berges ergiebt sich, dass dieser Berg zur Zeit des Ergusses der Basaltdecke schon vorhanden gewesen sein muss. Es wird dadurch bestätigt, was oben schon hervorgehoben wurde, dass sich die basaltischen Laven in ein Gelände ergossen haben, das in ähnlicher Weise zerfurcht gewesen ist, wie die heutige Landschaft. Die Höhe von 1130 m, bis zu welcher der Basalt am Kawaka hinaufreicht, stimmt mit der Höhe des gegenüberliegenden Plateaurandes gut überein. Es wird danach nur noch wahrscheinlicher, dass die Basaltmassen zur Rechten und Linken des Kivira einst in Zusammenhang gestanden und die ganze heutige Thalfurche ausgefüllt haben. Auch das Luwangalala-Thal muss, nach den Funden einzelner Basaltblöcke zu urtheilen, bis zu mindestens 1000 m Höhe mit Basalt gefüllt gewesen sein. Ob sich die Basalte einst auch in das Kassuissi-Thal erstreckt haben und hier nur durch die Erosion wieder beseitigt worden sind, oder ob die Ergüsse infolge des unvollkommenen Flüssigkeitsgrades der Laven schon vor dem Thale Halt gemacht haben, muss dahin gestellt bleiben. Nach der ungestörten Lagerungsweise der Basalte ist aber jedenfalls anzunehmen, dass ihre Ausbreitung im Wesentlichen erst nach Vollendung des Grabeneinbruches, den man zwischen dem Bundali-Malila-Rande auf der einen und dem Rande des Kingagebirges auf der anderen Seite wird annehmen müssen, stattgefunden hat.

Der Gneiss war an manchen Stellen auffallend reich an Muskovitblättchen, die im Sonnenlichte lebhaft glitzerten. In Pegmatitgängen kam hin und wieder auch grossplattiger Muskovit in Tafeln bis über Handgrösse vor. Die Gneisslagen standen saiger und verfolgten im Grossen und Ganzen ostwestliche Streichrichtung.

25. März. Von Kanyenye bis Muissoko. Stetig ansteigend führt der Weg vom Dorfe Kanyenye zu der Höhe eines begrasten Bergkammes hinauf, der sich von der im Namulapi gipfelnden Hauptgebirgsmasse nach SO. gegen den Kivira erstreckt. Von der auf 1560 m Meereshöhe gelegenen Kammhöhe aus ist das Land nach Süden hin weit zu übersehen. Wir haben ein Gewirr von grasbedeckten, meist wohlgerundeten Bergkuppen und Bergzügen vor uns, ein Bergland von 1200 bis 1600 m Höhe, dessen Grenzen im Norden von dem 1800 bis 2000 m hohen Bundali-Gebirge, im Süden von den das Bundali-Gebirge an Höhe vielleicht noch übertreffenden, schroff aufsteigenden Missuko- und Mugofi-Bergen, die schon jenseits des Ssongue im britischen Gebiete gelegen sind, gebildet werden, und das nach Westen, dem Oberlaufe des Ssongue folgend, allmählich an Höhe und wirrem Charakter zu verlieren scheint. Auf der Ostseite legen sich langgestreckte bewaldete Bergrücken, deren kantige Umrissformen vermuthen lassen, dass sie aus geschichteten Gesteinsmassen bestehen, der Iwogo- und der Kavolo-Rücken, vor das merklich über sie emporragende Bergland. Sie vermitteln den Uebergang zu dem dahinter sichtbaren Tieflande im Norden des Nyassa.

Das in dieser Weise umgrenzte Bergland wird mit der im Norden ziemlich allmählich aus ihm ansteigenden und gleich ihm in rundliche Graskuppen zertheilten Gebirgsmasse unter dem gemeinschaftlichen Namen Bundali zusammengefasst. Die Tagemärsche vom 25. bis 28. März verlaufen ganz innerhalb dieser Landschaft.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Weg von der Aussicht gewährenden Kammhöhe bis zum Lager in der Gemarkung Muissoko hält sich immer an den von zahlreichen Bachthälern zerfurchten, wenig schroff gestalteten Südabfall des Gebirges. Nachdem er in dem Pakikumbo-Rücken noch einmal eine Höhe von 1560 m erreicht hat, durchquert er die reich besiedelte Thallandschaft Kikumbulu und führt dann über einige unbesiedelte Bergrücken und Thäler hinweg in den weiten, auf 1400 m Höhe gelegenen Thalkessel des Kampofo-Baches, durch den wieder eine reiche Zahl von Siedelungen zerstreut ist. Die Gesammtheit dieser Siedelungen führt den Namen Muissoko.

Die Berge an der Route bestehen durchweg aus Gneiss, der wie gestern in ostwestlicher Richtung streicht und saiger einfällt. Der gestern beobachtete muskovitreiche Gneiss kommt auch heute in der ersten Hälfte des Weges in weiter Verbreitung vor. Auch Pegmatitgänge sind häufig vorhanden. Während der Verwitterungsboden in der ersten Wegehälfte dunkelbraune Färbung besitzt, findet sich später nur typischer Rothlehm, der von unverwittertem Gestein selten etwas hervorblicken lässt.

Der Boden trägt in Kikumbulu und Muissoko recht gut aussehende Felder und üppig gedeihende Bananenpflanzungen. Die Hütten ähneln in der Bauart denen der Wakonde. Sie erscheinen hier nur mehr als dort durch die Landschaft zerstreut, da das stark zerschnittene Gelände die Anlage grosser geschlossener Ortschaften nicht zulässt.

26. März. Der Marsch von Muissoko nach Pilondo am Ssongue entfernt sich mehr und mehr von der Hauptgebirgsmasse. Das Gelände, durch das er verläuft, ist in eine Anzahl ziemlich scharf von einander getrennter Bergmassen gegliedert. Der gegen 1700 m hohe, das Land weit umher beherrschende Ssegela-Berg, an dessen Südostfusse der Weg zunächst hinführt, scheint mit dem Gebirge noch durch einen Bergkamm enger verwachsen zu sein. Eine selbstständige Stellung nehmen die Kavola-Berge zur Rechten und die Kapembe- und Missomba-Berge zur Linken des Weges, die alle zu relativen Höhen von 300 bis 400 m emporragen, ein.

An den Kavola- und Kapembe-Bergen treten im Gegensatz zu den sonst sanft gerundeten und begrasten Bergformen Bundalis einige schroffe nackte Felsmassen hervor. Nach den am Fusse der Berge lagernden Geröllen können sie nur aus Gneiss bestehen, der auch sonst am Wege heute wie gestern als einzige Gesteinsart erscheint.

Während die gestern bis kurz vor Muissoko überschrittenen Bäche zum Kivira abflossen, der als wichtigsten Zufluss von hier den Mualessi erhält, gehört die heute durchwanderte Landschaft dem Niederschlagsgebiete des Ssongue an. Der Marsch führt zuerst durch das Zuflussgebiet des Tshiya-Baches, als des bedeutendsten, dem Ssongue aus Bundali zugehenden Zuflusses. Danach geht er in das Thal des Tembo-Baches über und verläuft in demselben bis zu dem nur 1,5 km vom Ssongue entfernt gelegenen Lagerdorfe Pilondo.

Fast in der ganzen Marschstrecke sind Siedelungen am Wege vorhanden. Nur an der Wasserscheide zwischen Tshiya und Tembo wird eine Strecke unbewohnten Gebietes durchquert. Während sich die Siedelungen am Tembo hauptsächlich auf das enge Bachthal beschränken, dehnen sie sich am Tshiya weithin auf die seitlichen Hänge und in die zum Hauptthale herniederziehenden Nebenthälchen aus. Manche der Siedelungen machen den Eindruck, als ob sie erst in jüngster Zeit entstanden seien.

Die Livingstonia-Mission hat in Nyembele am Tshiya Ende der achtziger Jahre vorübergehend eine Station unterhalten, deren Reste beim Durchmarsche noch erkennbar waren.

Nach der Ankunft in Pilondo wurde ein Ausflug nach dem Ssongue unternommen. Der wasserreiche, 12 m breite und über mannstiefe, stark fliessende Grenzfluss ist nahe oberhalb der Einmündung des Tembo-Baches durch eine Lianenbrücke überbrückt. Kohlenbröckchen waren im Flussbette trotz eifrigen Suchens nicht aufzufinden.

Rückblick. Der in den letzten Tagen durch Bundali zurückgelegte Marsch hatte ergeben, dass in diesem Gebiete von sedimentären Bildungen nichts vorhanden und dass hier also auch eine Auffindung von Kohlen nicht zu erwarten war. Es hatte sich bei der Untersuchung der Wasserläufe ferner herausgestellt, dass der Ssongue bei Pilondo, der Kivira oberhalb der Ilima-Berge keine Kohlen mehr führte, und dass die bei Muantipulo's Dorf im Kivira vorkommenden Kohlengerölle nicht aus dem linksseitigen Zuflussgebiete dieses Flusses stammen konnten, dass sie dem Flusse vielmehr aus den zu seiner Rechten gelegenen, aus geschichteten Gesteinen bestehenden Erhebungen zugeführt sein mussten. Es galt nunmehr, diese Erhebungen, deren Aufsuchung zuerst durch die Wasserfülle des Kivira, hinterher durch den Wunsch, das Bundali-Bergland kennen zu lernen, verzögert worden war, endlich einer näheren Untersuchung zu unterwerfen. Die Tagemärsche des 27. und 28. März führten von Pilondo auf geradem Wege zum Westfusse des nördlichen der beiden, dem Kivira auf seiner rechten Seite parallel laufenden Bergrücken, des Iwogo-Rückens, hin.

27. März. Von Pilondo nach Muikenga. Auf dem Rückwege nach der schon gestern berührten Gemarkung Nyembele wurden die Missomba-Berge erstiegen, von denen sich ein vorzüglicher Ueberblick über den grösseren Theil des Horizonts darbot.

Jenseits des Ssongue ragten in geschlossenen Formen die Gebirgsmassen von Mugofi und Missuko zu ansehnlichen Höhen, in den höchsten Punkten wahrscheinlich auf annähernd 2000 m Meereshöhe empor. Nach Westen schloss sich an das Missuko-Massiv ein wesentlich niedrigerer Bergzug, Mbula mit Namen, an, vor dem sich bis zum Ssongue ein in seinen flachen Thälern vielfach besiedeltes Hügelland ausbreitete. Hinter einer passartigen Lücke, durch welche die Mbula-Berge von dem Missuko-Massiv abgegrenzt waren, wurde ein Stück völlig ebenen Landes, das am Horizont

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

wieder von fern gelegenen Bergen überhöht wurde, sichtbar. Nach den vorhandenen Karten muss dieses Land ein Theil der langgestreckten, dem Nyassa parallel ziehenden Loangua-Senke gewesen sein.

Gegen Westen und Nordwesten schweifte der Blick über ein Bergland hin, das an Höhe beträchlich hinter Bundali zurückstand, und durch dessen Mitte in ziemlich flachem Thale von Kitete her der Ssongue floss. Die Berge bei Kitete schienen zum Theil Tafelform zu besitzen. Sonst sah man nur Rundkuppen, die sich nach rechts, gegen das Bundali-Gebirge, allmählich zu grösserer Höhe erhoben. Der nahe gelegene Kavola-Berg verdeckte einen Theil dieses Gebirges. Von den sichtbaren Kuppen schienen die westlich gelegenen den am Ostende sich erhebenden Namulapi um ein Geringes an Höhe zu übertreffen.

Der Weitermarsch bis Muikenga führte im Tshiya-Thale abwärts. Das zu Anfang breite und flache Thal verengte sich gegen Ende des Marsches mehr und mehr. Die Thalhänge und die zu den Seiten des Thales aufsteigenden Berge, an denen durchweg typischer Gneissrothlehm hervortrat, waren fast in der ganzen Erstreckung des Marsches so reich besiedelt, wie dies in Ostafrika nur selten zu beobachten ist. Wie im Kondelande lagen die Hütten in Bananenhainen versteckt. Rinderherden waren vielfach im Gelände sichtbar.

Trotz der starken Besiedelung dürften in der Nähe des Tshiya-Thales noch weite Bodenflächen, die sich für Plantagenunternehmungen eignen würden, zu finden sein. Das Bundali-Land verdiente es meiner Ueberzeugung nach wohl, dass sich die Aufmerksamkeit der Pflanzer darauf richtete. Frei von allen Sümpfen und in einer Meereshöhe von 1300 bis 1600 m gelegen, muss es gesundheitlich einen dem Europäer wohl zusagenden Aufenthalt bieten. Wie fruchtbar der Boden ist, geht aus dem vorzüglichen Stande der Eingeborenen-Kulturen hervor. Der Norden des Nyassa liegt vom Mittelpunkte des Gebietes nur etwa 45 km entfernt und ist für Träger schon jetzt, auf den primitiven Pfaden der Eingeborenen, in zwei Tagemärschen zu erreichen.

28. März. Von Muikenga bis Kilundu. Während sich der Tshiya von Muikenga ab in schluchtartig eingeschnittenem Thale mit scharfem Bogen nach Süden wendet, verläuft der Weg weiter in östlicher Richtung. Auf den Matululo- und Kakuti-Bergen folgt er auf baumloser, aber mit gutem Gras bedeckter Höhe der Wasserscheide zwischen Tshiya-Ssongue und Mualessi-Kivira. Dann senkt er sich, von 1380 auf 890 m, zu dem tiefen und engen Mualessithale hinab, an dessen jenseitigem Hange er zu dem unter dem Westabfall des Iwogo-Rückens gelegenen Lagerdorfe Kilundu wieder auf 1110 m emporsteigt.

Bis zur Erreichung des Mualessi-Thales besteht der Boden ausschliesslich aus Gneissen, die in Kompassrichtung 250° streichen und saiger einfallen. Das anstehende Gestein tritt aus der rothlehmigen Verwitterungsdecke heute weit öfter als gestern hervor. Der stark glitzernde Muskovitgneiss, der auf den Höhen von Kawaka und Pakissinga aufgefallen war, ist auch auf den Matululo-Bergen viel verbreitet.

Am jenseitigen Hange des Mualessi, in dessen Bett von Kohlenbröckchen nichts aufzufinden ist, steht zu unterst noch Gneiss an. Höher hinauf trifft man auf ein loses Haufwerk von Blöcken eines festen Sandsteins, das den Untergrund verhüllt. Dieselben losen Blöcke, untergeordnet mit Konglomeratblöcken gemengt, lagern auf der 1110 m hohen, terrassenartigen Stufe, auf der das unbedeutende Dorf Kilundu gelegen ist. Dicht hinter dem Dorfe folgt ein 50 bis 100 m hoher, vielfach senkrechter, felsiger Anstieg zu dem Iwogo-Bergrücken, der aus denselben festen Sandsteinen, die über den Thalhang des Mualessi-Baches verstreut sind, besteht. Die Sandsteinbänke streichen am Lagerdorfe in Kompassrichtung 340°; nach dem durch schroffen, plötzlichen Abbruch ausgezeichneten Nordende des Bergrückens hin schwenken sie in Richtung 350 bis 360, nach Süden in Richtung 320° um. Sie fallen dabei steil, unter Winkeln von 70 bis 80° gegen Westen, nach dem Mualessi-Thale, ein. Der Sandstein ist zum Theil so dickbankig, dass man unter den herabgestürzten Blöcken solche von 3 m Durchmesser und mehr findet, die auf keiner Seite etwas von Schichtungsflächen erkennen lassen. Das in seiner Beschaffenheit wenig wechselnde Gestein ist lichtgelbgrau bis lichtröthlich gefärbt, fein- bis mittelkörnig und im unverwitterten Zustande sehr fest.

Auf der dem Steilabfall vorgelagerten Terrasse finden sich neben den Sandsteinblöcken vielfach Breccien mit chalcedonischem Bindemittel, die auf das Vorhandensein tektonischer Spalten an der Westseite des Bergrückens hinweisen. Es ist danach wie nach dem steilen Einfallen der Sandsteine (dessen westliche Richtung auf Ueberkippung zurückzuführen ist) anzunehmen, dass die Sandsteine vor dem archäischen Gebirge des Bundali-Landes an einer dem Iwogo-Rücken parallel laufenden Verwerfung abgesunken sind. Die Bruchzone scheint hart unter dem Steilabfall des Bergrückens durchzusetzen. Wenigstens finden sich am Nordende des Rückens, nur 100 m von dem Steilabfall entfernt, so grosse Massen grobkörniger Pegmatite an der Oberfläche, dass deren Anstehen dort angenommen werden muss.

29. März. Von Kilundu bis Pambaku. Der Marsch folgt dem bis zu 1230 m ansteigenden Kamme des Iwogorückens in seiner ganzen Länge und senkt sich dann zum Mualessi auf 620 m hinab. Ein hinter diesem Flusse zunächst folgender pfadloser Marsch durch die schilfbewachsene Niederung des Kivira wird schliesslich durch kurzes Abbiegen nach Südwesten beendigt. Der Weg verläuft alsdann durch ein niedriges, bewaldetes Hügelland, das im Westen in den Anstieg zum Kavolo-Rücken übergeht und im Osten von dem Laufe des Kivira begrenzt wird. In den letzten Kilometern vor Erreichung des Kasimulo-Hügels verflacht sich das Gelände zu einer

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

waldlosen, nur mit Gras bewachsenen Ebene, die in ihrer Höhenlage (580 bis 590 m) genau mit der auf dem gegenüberliegenden Kivira-Ufer beobachteten unteren Thalterrasse übereinstimmt. Hinter dem 80 m hohen, den Kivira vom Ssongue trennenden Kasimulo-Hügel folgt bis Pambaku wieder ein ebenes, von 565 m ganz allmählich bis auf 535 m abfallendes Grasland.

Die geologischen Ergebnisse des Tagemarsches waren folgende:

Die bei Kilundu in überkippter Lagerung nach Westen einfallenden Sandsteine nahmen auf dem Kamme des Iwogoberges bald ein normales, nach Osten gerichtetes Einfallen, das sich je weiter nach unten um so mehr verflachte, an. Sie waren in wenig wechselnder Beschaffenheit bis an den Mualessi-Bach zu verfolgen. Nur an einer Stelle, etwa in der Mitte des Iwogo-Kammes, wurden schwarze Schieferthone beobachtet, über deren Lagerungsbeziehungen zu den Sandsteinen nichts Näheres zu ermitteln war.

Der Mualessi-Bach, der den Zug des Iwogo-Kavolo-Rückens in tiefer und enger, felsiger Thalschlucht durchbricht, wurde mit besonderer Sorgfalt auf das Vorkommen von Kohlenbröckchen untersucht. Leider war die Untersuchung ohne Erfolg, — wie sich später herausgestellt hat, nur, weil der reissende Fluss eine zu grosse Transportkraft besitzt, um von den in seinem Bette weiter oben thatsächlich ausgehenden Kohlen an der Uebergangsstelle Gerölle abzusetzen.

In dem zwischen Kavolo-Rücken und Kivira durchwanderten Hügellande standen rothgefärbte, mürbe, thonige Sandsteine und sandige Schieferthone in leicht nach Osten geneigter Lagerung an. Nach ihrer Lagerung mussten diese Schichten als das Hangende der im Iwogo-Rücken ausgehenden und ersichtlich auch im Kavolo-Rücken sich forterstreckenden Sandsteine betrachtet werden. Zwischen den Hügelrücken lagerten in weiter Verbreitung Geröllemassen von gleicher Art wie sie am 20. März auf dem Marsche jenseits des Kivira hatten beobachtet werden können. Sie waren bis an den Fuss des Kasimulo-Hügels verbreitet und fanden sich auch jenseits desselben wieder vor. Wie auf der anderen Seite des Flusses mussten sie als alte Kivira-Schotter gedeutet werden. Wie dort waren auch hier zwei alte Thalterrassen, eine obere von 620 bis 630 und eine untere von 580 bis 590 m Meereshöhe, die sich beide aus den Schottern aufbauten, deutlich zu unterscheiden.

Inmitten des Hügellandes wurde als Erster der Wasserläufe, die dem Ssongue zugehen, der Kandete-Bach überschritten. In diesem Bachlaufe gelang es endlich, eine grössere Menge von Kohlenbröckchen aufzufinden, darunter solche von so geringem Grade der Abrollung, dass ihre Ursprungsstätte ganz in der Nähe gelegen sein musste. Die Thatsache, dass der Ssongue vom Kavolo-Rücken aus Kohlenbröckchen zugeführt erhielt, war durch den Fund sicher festgestellt. Es konnte danach auch nicht mehr zweifelhaft sein, dass der Kivira seine Kohlenbröckchen aus demselben Sandsteinzuge, sei es vom Nordende des Kavolo oder vom Iwogo oder von beiden Bergrücken, erhielt. Hatte die erste flüchtige Begehung des Iwogo noch keine positive Bestätigung hierfür geliefert, so musste eine genauere Untersuchung nachfolgen.

Für die genauere Untersuchung des kohlenführenden Gebietes war diesmal die Zeit nicht vorhanden. Proviantmangel drängte in dem unbewohnten Gelände zum Vorwärtsgehen. Zudem lag es nicht im Plane, schon auf dieser Reise eingehende bergmännische Untersuchungen auszuführen. Die Reise hatte hauptsächlich der Bestimmung der geographischen Lage der Kohlenlagerstätten dienen sollen. Zu ihrer näheren Untersuchung waren von Langenburg noch allerhand Hilfsmittel heranzuschaffen, die eine Rückkehr dahin nothwendig erscheinen liessen.

Auf dem Kasimulo standen muskovitreiche Gneisse in sehr gestörter Lagerung an. Daneben fanden sich stellenweise grosse Massen von Gangbreccien, welche die Vermuthung begründeten, dass der Hügel einer Bruchzone angehörte. Das von Schwarz später festgestellte Auftreten heisser Quellen am Nordfusse des Hügels dürfte eine weitere Stütze für diese Vermuthung liefern.

30. März. Nachdem der Kivira bei Pambaku in einem Kanoe überschritten war, wurde der am 18. März benutzte Weg bald wieder angetroffen.

Von Ipiana ab folgte der Weg fünfviertel Stunden lang dem linken Kivira-Ufer und verlief dann, in der Gemarkung Kilua, längs eines alten, jetzt verlassenen Mündungsarmes des Kivira bis zum Seeufer. In vierstündiger Bootsfahrt wurde schliesslich Langenburg wieder erreicht.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

FÜNFTES KAPITEL.

Von Langenburg mit dem Wissmann-Dampfer bis Mbamba-Bay; von da zu Fusse am Seeufer entlang bis Wiedhafen und im Kanoe weiter über Langenburg bis Ikombe.

Vom 9. bis 24. April 1896.

A. Verlauf der Reise.

Ein zweitägiger Ausflug, den ich am 6. und 7. April mit v. Eltz und den Missionaren Nauhaus und Bunk zusammen auf dem Wissmann-Dampfer nach Wiedhafen in der Absicht unternahm, die Bedingungen, welche sich dort der Anlage einer Europäer-Niederlassung bieten würden, näher kennen zu lernen, erweckte den Wunsch in mir, die gute Beförderungsgelegenheit, die der Dampfer gerade jetzt bot, und die ein anderes Mal so günstig nicht wiederkehren mochte, dazu zu benutzen, um das Gebiet am unteren Ruhuhu in Bezug auf das Vorkommen von Kohlen sogleich näher zu untersuchen.

Da der Dampfer bereit war, meine Karawane bis zu der an der Südgrenze des deutschen Gebietes gelegenen Mbamba-Bay zu bringen, beschloss ich, die Untersuchungen gleich um ein Stück weiter auszudehnen und, ähnlich wie ich auf der letzten Reise den Nordrand des Sees bis zur englischen Grenze abgestreift hatte, nun auch das noch übrige Stück des deutschen Seeufers, von der portugiesischen Grenze im Süden bis nach Langenburg, topographisch und geologisch aufzunehmen.

Aus der Geröllführung der in den See mündenden Bäche musste mancher Schluss auf die geologischen Verhältnisse des an den See angrenzenden Gebirgslandes zu ziehen sein. Es war zu hoffen, dass es dabei möglich sein würde, durch Auffindung von Kohlenbröckchen, ähnlich wie sie im Ssongue und Kivira vorkamen, Anhaltspunkte für die Verbreitung von Steinkohlenlagerstätten auf der Ostseite des Sees zu gewinnen. Daneben war eine Absuchung des Seeufers nach dem Vorkommen von Kalk erwünscht, da sich der Mangel an Kalk bei den in Langenburg bisher aufgeführten Bauten recht störend geltend gemacht hatte.

Am Tage der Abfahrt von Langenburg, am 9. April, wurde zunächst der englischen Regierungsstation Deep-Bay gegenüber Wiedhafen ein kurzer Besuch abgestattet und dann Abends an der Insel Pugulo nahe der Ostküste des Sees angelegt. Am folgenden Tage wurde die Fahrt über die Insel Lundo, die zum Einnehmen von Brennholz angelaufen werden musste, bis Mbamba-Bay

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

fortgesetzt. Der Ankunftstag konnte noch zu einer Besteigung des auf der Südseite der Bay aufragenden Mbamba-Berges benutzt werden.

Nach einem kurzen Ausfluge in östlicher Richtung wurde am 11. April der Marsch am Seeufer entlang nach Norden angetreten. Am 16. April wurde Ngoma an der Ruhuhu-Mündung, am 17. Mbongo nördlich von Wiedhafen erreicht. Der 18. April diente einer Besteigung der über Mbongo sich erhebenden Dudy-Spitze. Vom 19. bis 23. April wurde dann die Reise nach Langenburg fortgesetzt, für die sich, da ein gangbarer Weg am Fusse der steil zum See abfallenden Berge fehlte, die Benutzung eines Kanoes als nothwendig erwies. Die Fahrt wurde so dicht wie möglich an Land gehalten und an den Stellen, die irgend ein Interesse erweckten, durch Landung unterbrochen. Am 24. April wurde an die bisherige Reise noch eine Kanoefahrt von Langenburg nach Ikombe angeschlossen, um die auf derselben Strecke früher schon angestellten Untersuchungen noch in einigen Punkten zu ergänzen.

Während die Auffindung von Kalk, der zum Brennen geeignet gewesen wäre, auf der Reise nirgends möglich gewesen war, hatten die Bemühungen um den Nachweis von Steinkohlen besseren Erfolg.

14 km südlich vom Ruhuhu wurde ein kräftiger Bach, der Ndombi, überschritten, in dessen Bett zahlreiche Brocken von Steinkohle und Brandschiefer vorkamen, die durch ihre Grösse und unvollkommen gerundete Form die Erwartung rechtfertigten, dass das Ausgehende der Ursprungslagerstätten in nicht sehr grosser Entfernung vom Seeufer gelegen sein könne. Ausser dem Bereiche dieses Baches wurden am Seestrande noch südlich und nördlich von der Ruhuhu-Mündung vereinzelte Bröckchen von brandschieferartiger Kohle aufgefunden. Die Wahrscheinlichkeit sprach hier dafür, dass sie dem See durch den Ruhuhu zugetragen waren. Stammten sie wirklich daher, so war ihr Ursprung jedenfalls in erheblich grösserer Entfernung vom See zu suchen als derjenige der im Ndombi-Bache lagernden Kohlen.

In der ganzen übrigen Küstenstrecke von der Mbamba-Bay bis Langenburg war von Kohlenspuren nicht das Geringste wahrzunehmen. Nach dem Ueberblick, der über die geologischen Verhältnisse gewonnen werden konnte, erschien hier auch die Hoffnung, dass es bei einer Durchstreifung des dem See benachbarten Berglandes künftig noch möglich sein werde, hier irgendwo Kohlen aufzufinden, ausgeschlossen.

Um die Aufsuchung der Lagerstätten, die den Ursprung der Kohlengerölle des Ndombi-Baches bildeten, zu beschleunigen, liess ich meinen Gehilfen Schwarz mit dem Auftrage, das Zuflussgebiet des Ndombi-Baches zu durchstreifen, in Mbongo zurück, während ich selbst die Reise nach Langenburg fortsetzte, um die geologische Untersuchung der Küstenstrecke zu vollenden und in Langenburg die zu einer bergmännischen Untersuchung der Kohlenvorkommnisse erforderlichen Werkzeuge zu beschaffen. Es wurde verabredet, dass ich mit dem Wissmann-Dampfer, dessen nächste Abfahrt von Langenburg am 27. oder 28. April zu erwarten war, zu Schwarz zurückkehren und die Untersuchung der Kohlenvorkommnisse dann mit ihm gemeinsam zu Ende führen würde.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Dampferfahrt von Langenburg über Deep-Bay nach Mbamba-Bay.

9. und 10. April.

Der kurze Besuch in Deep-Bay gestattete nur, festzustellen, dass die Felsmassen, die hier riffartig in den See vorsprangen, aus Granit bestanden. An

der Landungsstelle vor der Station Deep-Bay hatte das Gestein z. Th. schriftgranitartigen Charakter und wurde von mächtigen Pegmatitgängen durchsetzt (Gesteinsprobe 1).

Der durch seine Tafelform ausgezeichnete Mount Waller, an dessen Abfall englische Reisende schon vor längerer Zeit Steinkohlen aufgefunden hatten, lag südwestlich von Deep-Bay noch etwa 20 km entfernt. Das Verbreitungsgebiet der den Berg zusammensetzenden, flach gelagerten Schichten schien schon in erheblicher Entfernung von Deep-Bay ein Ende zu erreichen.

Die Tafellandschaft am unteren Ruhuhu zeichnete sich, von Deep-Bay und vom Dampfer aus gesehen, vor dem Gebirgshintergrunde scharf ab. Südlich vom Ruhuhu wurde sie von einem vereinzelten sargförmigen Berge, dem Kuigalo, um einige hundert Meter überragt. Weiter nach Süden verschwand bald der Tafellandscharakter, und es dehnte sich von da ab bis weit südlich von der Mbamba-Bay ein Gebirgsland aus, dessen Formen deutlich den Aufbau aus alten krystallinischen Gesteinen verriethen.

Auf den Inseln Pugulo (Papayen-Insel) und Lundo fand sich ein Biotitgranit von wechselndem Aussehen (Gesteinsproben 2 bis 4), der nur selten anstehend an die Oberfläche trat, meist vielmehr in mächtigen, hoch übereinandergethürmten losen rundlichen Blöcken dalag.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 8. 4. 96. *Am Strande des Nyassa bei der englischen Station Deep-Bay anstehend.* Pegmatit, z. Th. Schriftgranit.
2. 8. 4. 96. *Auf der Insel Pugulo (Papayen-Insel) anstehend.* Ziemlich grobkörniger dunkler Biotitgranit.
3. 9. 4. 96. *Auf der Insel Lundo anstehend.* Rother Biotitgranit.
4. 9. 4. 96. *Wie vor.* Feinkörniger Biotitgranit.

II. Mbamba-Bay.

Die Mbamba-Bay ist neben der Amelia-Bay der geschützteste Anlaufsplatz an der ganzen, zum deutschen Schutzgebiete gehörigen Strecke der Nyassaküste. Sie hat guten, meist sandigen Ankergrund und eine Tiefe, die den Fahrzeugen nahe an Land zu liegen gestattet. Gegen die vorherrschenden Winde aus südlicher Richtung gewährt sie vollkommenen Schutz.

Der Name Mbamba (nicht Mbampa) wird von den Eingeborenen nicht nur auf die Hafenbucht, sondern auch auf deren Umgebung angewendet. Man hört daher ebensowohl von dem Mbamba-Berge — als dem Berge, der auf der Südseite der Bucht halbinselförmig in den See vorgeschoben ist — wie von der Mbamba-Insel und dem Mbamba-Riff, die beide mehrere Kilometer westlich von dem Berge im See gelegen sind, reden.

Der Mbamba-Berg bildet ein 5 km langes und 330 m hohes Massiv, das, von den Randbergen des Sees völlig losgelöst, nur durch eine niedrige sandige Landzunge mit der Küste verbunden ist. Die Landzunge erhebt sich 4 bis 5 m über den heutigen Spiegel des Nyassa. Eine Erhöhung des Wasserspiegels um wenig mehr als 5 m würde daher genügen, um den Berg in eine Insel zu verwandeln. In der That scheint ein Wasserstand, bei dem die Landzunge überfluthet war, vor noch nicht langer Zeit geherrscht zu haben. Die Auffindung wohlerhaltener Seemuscheln in 4 bis 5 m Höhe über dem heutigen Wasserspiegel auf den Aeckern im Süden der Bucht weist u. a. darauf hin. Die Muscheln können weder durch die Brandung zu ihren Fundstellen hinaufgeschleudert sein, noch auch sogenannte Küchenreste darstellen.

Aus der vorgeschobenen Lage des Mbamba-Berges und dem Vorhandensein mehrerer Inselriffe bis 5 km westlich vom Fusse des Berges geht hervor, dass

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

der Abfall des Seebodens hier nicht entfernt solche Steilheit besitzt wie etwa in der Küstenstrecke nördlich und südlich von Langenburg. In gleicher Weise fehlt an der Mbamba-Bay auch dem Gebirgsabfall die Steilheit und Unmittelbarkeit, die bei Langenburg einen so grossartigen Eindruck macht. Dicht hinter der Bucht erheben sich nur niedrige Vorberge, die mit ihren grössten Höhen nicht über 300 bis 400 m hinausgehen. Erst in 8 bis 10 km Entfernung vom Seeufer entwickelt sich daraus der Anstieg zu den Hauptgebirgshöhen, der dann an Schroffheit allerdings dem im Norden des Sees vorhandenen Randabfalle nichts nachgiebt. Lieder*), der auf dem Rückmarsche vom Nyassa nach der Küste im Jahre 1894 die hinter der Mbamba-Bay gelegenen Gebirgshöhen überstiegen hat, giebt an, dass die Gipfel des höchsten, im Nordosten der Bucht durchziehenden Gebirgskammes mehr als 2000 m Meereshöhe erreichen.

Der Mbamba-Berg besteht aus einem grobkörnigen Granit, der an der Oberfläche gerade so wie auf den Inseln Pugulo und Lundo zu einem Haufwerk von mächtigen, zum Theil mehr als 10 m hohen, rundlichen Blöcken verwittert ist. Dasselbe Gestein scheint, den Bergformen nach zu urtheilen, die von der Mbamba-Bay aus im Norden und Osten sichtbaren Erhebungen, sowohl die Vorberge als die Hauptgebirgshöhen, zusammenzusetzen. Auf das Vorkommen sedimentärer Bildungen in der Umgebung der Bucht weist nicht das Geringste hin. Ich kann danach dem Urtheile Lieder's**), der ein ihm übermitteltes Gerücht von dem Vorkommen von Kohle an der Mbamba-Bay nach seinen Untersuchungen als grundlos bezeichnete, nur beistimmen.

Von Lieder's sonstigen Mittheilungen***) ist von Interesse, dass der Granit als gebirgsbildendes Gestein thatsächlich von der Mbamba-Bay bis zum Hauptgebirgskamme verbreitet ist und erst jenseits desselben, in dem nur 1200 bis 1400 m über dem Meere gelegenen, durch sanft gerundete Formen ausgezeichneten Ungoni-Hochlande, von Gneiss abgelöst wird. Wenn Lieder auf dem Marsche von der Mbamba-Bay bis Mangua von sedimentären Bildungen nirgends etwas angetroffen hat, so folgt daraus, dass die von mir im Februar 1896 in den Landschaften Luhagarra und Ruanda beobachteten Sandsteine und Schieferthone bald südlich von dem damaligen Reisewege ihr Ende erreichen.

Die Vorberge hinter Mbamba-Bay sind mit lichtem Laubwald bewachsen. Am Gebirgsanstiege wird die Wald-Vegetation allmählich spärlicher, bis sich zuletzt baumloses Hochweideland einstellt.

Die Hänge der Vorberge sind weithin mit Feldern bedeckt. Die dazu gehörigen Hütten pflegen sehr versteckt zu liegen. Oft sind sie zwischen den haushohen Granitblöcken dermaassen eingeklemmt, dass sie dem Auge ausser in unmittelbarer Nähe verborgen bleiben. Die Ursache der versteckten Lage der Hütten beruht in der Furcht der Eingeborenen vor den im Gebirge wohnenden räuberischen Wangoni, welche bis in die jüngste Zeit häufig Einfälle in das dem See benachbarte Gebiet unternommen haben. In dem Gewirr der Felsblöcke bietet sich den Hüttenbewohnern günstige Gelegenheit, sowohl den Angriffen der Feinde zu begegnen, als auch, was wohl die Regel bildet, bei ihrem Herannahen gleich Eidechsen zu verschwinden.

Die Mbamba-Bay wird trotz ihrer geschützten Lage und ihres guten Ankergrundes als Handelsplatz kaum jemals Bedeutung gewinnen. Am See selbst ist nur eine spärliche, wenig kaufkräftige Bevölkerung vorhanden. Die Verbindung mit dem stärker bewohnten Ungoni-Hochlande ist hier aber sehr viel schwieriger als weiter nördlich bei Wiedhafen und an einigen zwischengelegenen Punkten. Die Schwierigkeit der Ueberwindung des Randgebirges wird

*) v. Danckelman's Mitth. 1897, S. 98.
**) Ebenda. 1894, S. 271.
***) Ebenda. 1897, S. 98.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

auch für den Handelsverkehr mit der Küste Veranlassung sein, Mbamba-Bay zu meiden und sich statt dessen dem viel günstiger gelegenen Wiedhafen zuzuwenden.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 10. 4. 96. *Am Mbamba-Berge anstehend.* Grobkörniger Biotitgranit, durch grosse Orthoklaseinsprenglinge porphyrisch.
2. 11. 4. 96. *Anstehend auf der Höhe 1,2 km östlich vom Lager in der Mbamba-Bay.* Röthlicher Biotitgranit mit milchweissen Quarzen.

III. Marsch von Mbamba-Bay bis Wiedhafen.

1. Von Mbamba-Bay bis Panyambe. 11. bis 13. April. Der Weg führt fast stets nahe am Strande hin, der in dieser Strecke besonders viele, wenn auch verhältnissmässig flache Aus- und Einbuchtungen aufweist.

In der Anfangs- und Endstrecke reichen die bewaldeten Vorberge des Gebirgslandes bis dicht an den See heran, im Süden mit kräftig bewegten Formen, im Norden mehr in Gestalt sanfter, niedriger Hügelwellen. Mächtige Blöcke desselben Granits, der an der Mbamba-Bay ansteht, liegen längs der ganzen Küste weithin verstreut und sind oft zu seewärts vorspringenden Rücken aufgepackt.

In der Mittelstrecke, zwischen dem Luika-Bache und dem Lagerplatze Lihonge, weicht der Rand der Vorberge 1 bis 3 km weit vom See zurück, und es bleibt davor ein Streifen von ebenem, zum Theil sumpfigem Alluvialland, das im Gegensatz zu dem licht bewaldeten Hügellande nur mit hohem Gras und Busch bewachsen ist, liegen. Der Landstreifen hat ähnlich der Landzunge im Osten des Mbamba-Berges nur eine Höhe von 4 bis 5 m über dem Seespiegel. Er besteht aus den Sand- und Geröllemassen, welche die auf der Strecke mündenden Bäche, namentlich der Luiko (10 m breit, stark fliessend) und der Mbao (25 m breit, bis 1,5 m tief, mittelstark fliessend), in den See vorgeschüttet haben. Die Vorschüttung kann, da die Bäche heute tief in ihre Alluvionen eingeschnitten sind und selbst bei grossen Hochfluthen das Niveau dieser Alluvionen nicht mehr erreichen, nur zu einer Zeit geschehen sein, als der Seespiegel noch um mindestens 5 m höher gelegen war als heute. Wir sehen, dass die Erscheinung, die wir zuerst am Delta des Ruhuhu, danach im Norden des Sees, an der Rumbira-Mündung und in der Kondeebene, beobachtet und die wir an der einen wie an der anderen Stelle als ein Anzeichen für einen geologisch sehr jungen Rückgang des Nyassaspiegels gedeutet haben, auch hier soviel weiter im Süden, noch in ganz übereinstimmender Weise wiederzufinden ist.

Der hinter den Vorbergen schroff aufsteigende Gebirgsrand hat, da er vielfach in Nebel gehüllt war, nicht durchweg zuverlässig festgelegt werden können. Sein Verlauf scheint aber von weiter Ferne im Süden aus dem portugiesischen Gebiete her bis in die Gegend von Panyambe ziemlich einfach und geradlinig zu sein, nur unterbrochen durch eine Anzahl tief eingeschnittener Thalschluchten. Bei Panyambe erreicht der Rand in dieser Gestalt ein Ende. Ein gewaltiger Bergrücken, der Nkaladya, löst sich hier in nordwestlicher Richtung von der Gebirgsmasse ab und springt, hoch emporragend über die bisherigen Vorberge, bis an das Seeufer vor. Der Bergrücken hat dem Gebirge zunächst fast dessen Höhe, etwa 1000 m über dem Spiegel des Nyassa. Seewärts senkt er sich mit zackigem Kamm allmählich bis auf etwa 250 m relativer Höhe ab und schwillt dann in dem Bahi-Berge noch einmal auf das doppelte dieser Höhe an. Der Bahi-Berg fällt nördlich von Panyambe steil und felsig zum Nyassa ab.

Kurz vor Erreichung des zwischen mächtigen Granitblöcken malerisch gelegenen Dörfchens Panyambe werden zum ersten Male auf dem Marsche die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Tafelberge am unteren Ruhuhu mit der in ihrem Hintergrunde sich erhebenden Masse des archäischen Gebirges sichtbar. Das Landschaftsbild No. 3 auf Tafel IX giebt die Erscheinung der Berge wieder und zeigt, wie ausgeprägt der Gegensatz zwischen den flach ausgebreiteten Sandsteinhöhen und der in ihrem Hintergrunde emporsteigenden, unregelmässig rundlich bis zackig gestalteten Gebirgsmasse ist. In dem ersten Bilde auf Tafel X ist, von der gleichen Stelle aufgenommen, die der Ruhuhu-Mündung gegenüberliegende Strecke des westlichen Nyassa-Ufers mit dem durch die Auffindung von Kohlen an seinem Ostbfall bekannt gewordenen Mount Waller dargestellt. Auch auf diesem Bilde fällt der Gegensatz zwischen der Tafelform der am See gelegenen Erhebungen und den unregelmässigen Umrissformen der dahinter aufragenden Bergmassen in die Augen.

Die Besiedelung der Küstenstrecke bis Panyambe ist im Ganzen unbedeutend. Nur in der Nähe des Lagerplatzes Lihonge ist eine Anzahl geschlossener, bis zu 20 Hütten zählender Dörfer vorhanden. Sonst liegen die Hütten einzeln verstreut und oft ähnlich wie an der Mbamba-Bay zwischen hohen Granitblöcken versteckt.

Bevorzugte Wohnplätze bilden die felsigen, theils aus anstehendem Granit theils aus einer Packung mächtiger Granitblöcke bestehenden Inseln Lundo und Pugulo, da sie vor den der Wasserfahrt unkundigen Wangoni Schutz gewähren. Ausser Lundo und Pugulo sind längs der Küste noch einige andere kleinere, sonst aber ähnlich beschaffene Inseln belegen, auf denen sich zum Theil auch Ansiedelungen finden.

Die Durchfahrt zwischen der Insel Pugulo und der Küste wird durch eine Menge grosser, über den Wasserspiegel emporragender Granitblöcke derart gesperrt, dass hier nur Kanoes passiren können. Der Nachtheil der Sperrung wird durch den Vortheil aufgewogen, dass die Gesteinsblöcke als Wellenbrecher für die Brandung aus dem Süden dienen, und dass hinter der Insel daher ein zwar räumlich beschränkter, aber wohlgeschützter Hafen, der neben felsigem Boden auch guten sandigen Ankergrund enthält, gebildet wird. Pugulo führt auf den englischen Karten den Namen Papya-Island. Dieser den Eingeborenen unbekannte Name bezieht sich auf das häufige Vorkommen des Papayen-Fruchtbaumes zwischen den auf der Insel gelegenen Hütten.

Zwischen Lundo und der Küste ist die Durchfahrt breit, tief und nur seitlich durch Felsen behindert.

Die Granitblöcke von Pugulo und Lundo weisen mehrere deutliche alte Wasserstandsmarken auf, deren Höhe im Dezember, auf der Fahrt von Langenburg nach der Küste, gemessen worden ist. Nähere Mittheilungen darüber sind im zwölften Kapitel gegeben.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 11. 4. 96. 1^{h}. *An dem Felsvorsprung Padyiwangu nördlich von der Mbamba-Bay anstehend.* Ziemlich grobkörniger, rother Biotitgranit.
2. 11. 4. 96. 1^{45}. *Wie vor.* Feinkörniger, etwas porphyrischer, fleischrother, glimmerarmer Biotitgranit.
3. 11. 4. 96. 2^{45}. *2 km nördlich von dem Felsvorsprunge Padyiwangu anstehend.* Grobkörniger, rother Biotitgranit.
4. 13. 4. 96. 12^{7}. *Gehängeschutt 4 km südlich von Panyambe.* Fleischrother Schriftgranit.
5. 13. 4. 96. 12^{42}. *2 km südlich von Panyambe anstehend.* Rother, glimmerarmer Biotitgranit.

2. Von Panyambe bis Palupinda. 14. und 15. April. Auf der Strecke bis zum Kawe-Bache wird der Fuss des Bahi-Berges umgangen. Das aus Granit bestehende Bergmassiv fällt zum Schlusse, am Kap Bawundi, so steil

zum See ab, dass die Karawane hier nur schwierig, auf schmalem, felsigem, Pfade, vorbei zu gelangen vermag.

Hinter dem Kap biegt der Fuss des Bergmassivs scharf nach Südosten um. Bis zum Fusse der Litumbi-Berge folgt der Weg nunmehr einer flachen Küstenstrecke.

Das höhere Bergland tritt hier 6 bis 8 km weit vom See zurück. Im Gegensatze zu der Strecke im Süden des Bahi-Berges, wo es dem See einen einfachen, langgestreckten, wandartigen Abfall zukehrte, ist es stark gegliedert und abgestuft. Durch tief einschneidende Thalzüge wird es in mehrere, ziemlich scharf von einander gesonderte Bergmassen zerlegt, deren Höhe hinter derjenigen des Gebirges im Süden merklich zurückbleibt. Zwischen der nördlichsten dieser Bergmassen und dem grossen geschlossenen Gebirgsmassiv, das von den Litumbi-Bergen im Süden bis zu dem schon auf der ersten Reise beobachteten hohen Namtschueya-Berge im Norden hinüberreicht, dehnt sich eine breite Gebirgslücke aus, in der das Ungoni-Hochland dem Anschein nach ohne bemerkenswerthe Randaufsätze bis an den Abfall zum Nyassa heranreicht.

Vor dem Fusse des Gebirgsabfalles breitet sich, unter den Litumbi-Bergen im Norden beginnend, eine 100 bis 150 m hohe Vorstufe aus, die in ihrer Nordhälfte, bis Pegalila, den Charakter einer Terrasse von gleichbleibender Höhe besitzt, von da an südwärts aber in eine Reihe von Hügelkuppen aufgelöst erscheint. An das Seeufer reicht sie nur im Norden heran. Südlich von Pamgungu ist sie durch einen aus alluvialen Vorlagerungen, theils lockeren Sanden theils sandigen Lehmen, bestehenden Flachlandstreifen von der Küste geschieden.

Der Marsch führt über eine grosse Zahl wasserreicher Bäche hinweg. Alle haben sich in die nahe ihrer Mündung lagernden Sande und Lehme verhältnissmässig breite, von 3 bis 5 m hohen Uferabbrüchen begrenzte Betten, die sich aber nur bei Hochwasser in der ganzen Breite mit Wasser füllen, eingeschnitten. Die wichtigsten dieser Bäche sind:

der Kawe (15 m breit, bis 0,5 m tief, zur Zeit schwach fliessend),

der Lussi (an der Mündung bis 100 m breit, aber ganz seicht und sandig, wasserreicher als der Kawe),

der Makate (30 m breit, bis 0,6 m tief, der stärkste der bisher überschrittenen Bäche),

der Muyamati (30 m breit, bis 0,6 m tief, Hochwasserbett 50 bis 80 m breit, stark strömend, noch wasserreicher als der Makate),

der Lugumba (20 m breit, bis 0,3 m tief, Hochwasserbett 50 bis 100 m breit, lebhaft fliessend).

Vor der Mündung jedes Baches dehnt sich eine langgestreckte Sandbarre aus, die sich bis zu 1 m über den Wasserspiegel erhebt und, beiderseits an die Küstenlinie anschliessend, das Bachwasser hinter sich zu einer langen Lagune anstaut. Die stärkeren Bäche pflegen die Barre in der Mitte in einer schmalen Lücke zu durchbrechen. Bei den wasserärmeren fehlt die Lücke. Der Wasserabfluss erfolgt hier für gewöhnlich nur durch den durchlässigen Sandboden der Barre, bis bei starker Anschwellung des Baches gelegentlich eine Durchbrechung und theilweise Zerstörung der Barre erfolgt. Die Bildung der Barren beruht einestheils auf der Sedimentzuführung durch den Bach, infolge deren gerade an der Bachmündung, als der Stelle, wo das fliessende Bachwasser auf das ruhende Wasser des Sees auftrifft, eine Sedimentanhäufung stattfindet, anderentheils auf der vertheilenden Wirkung der Brandungswellen, durch welche die Sedimente längs der Küste verschoben und zum Theil bis über den Wasserspiegel gehoben werden. Die Barren sind um so ausgeprägter entwickelt, je sanfter der Seeboden zur Tiefe abfällt. Bei steilerem Abfall wird ihre Ausbildung dadurch beeinträchtigt, dass der vor der Mündung

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

abgelagerte Sand durch das Wellenspiel zu schnell in die Tiefe des Sees hinabgeführt wird.

Die Endigung des geschlossenen Gebirgswalles hinter der Abzweigung des in den Bahi-Berg auslaufenden Rückens, die Bildung der abgesonderten Bergmassen nördlich davon und das Auftreten der Gebirgslücke vor dem neuen grossen, mit den Litumbi-Bergen beginnenden Gebirgsmassiv sind Erscheinungen, die auf einen Wechsel in den geologischen Verhältnissen hindeuten. In der That hat ein solcher Wechsel auf dem Marsche festgestellt werden können, wenn es auch nicht möglich gewesen ist, den ursächlichen Zusammenhang mit den Geländeformen im Einzelnen klar zu erkennen. Während von der Mbamba-Bay bis nördlich vom Bahi-Berge durchweg Granit längs der Küste verbreitet ist, und das gleiche Gestein nach Lieder*) auch den Hauptgebirgswall zusammensetzt, ist vom Muyamati-Bache ab nordwärts von Granit nichts mehr zu bemerken. Die vom Wege berührten Vorhöhen bestehen statt dessen aus Gneissen und Amphiboliten, die, nach den Bachgeröllen zu urtheilen, auch in den Litumbi-Bergen verbreitet sind. Eine genaue Feststellung der Grenze zwischen Granit und Gneiss ist auf dem Wege nicht möglich gewesen. Landeinwärts muss sie durch das Zuflussgebiet des Muyamati-Baches verlaufen, da unter den Geröllen dieses Baches neben Gneiss noch vereinzelte Stücke von Granit vorkommen.

Einen nicht unerheblichen Antheil an der Zusammensetzung des Gebirges scheinen neben Gneissen und Graniten stellenweise Diabase zu nehmen. Probestücke des Gesteins liegen von Tuge, Batungulu und Batshiloge (Gesteinsproben 5, 12 und 13) vor.

Die Besiedelung des Küstenstreifens ist nördlich von Panyambe stärker als im Süden, aber immer noch nicht so stark, dass sie für den Handel auf dem Nyassa von grösserer Bedeutung werden könnte. Die am stärksten besiedelten Gemarkungen, wie Pegalila, Pamgungu und Batshiloge, enthalten nicht mehr als je 60 bis 80 Wohnhütten. Auf dem ganzen zweitägigen Marsche habe ich nicht viel über 400 Wohnhütten gezählt und habe dabei die Ueberzeugung gewonnen, dass die Gesammtheit der vorhandenen Hütten diese Zahl nicht wesentlich übersteigt. Die zwischen dem Küstenstreifen und dem Gebirgslande gelegene Vorstufe ist so gut wie unbewohnt. Das Gebirgsland scheint erst in erheblicher Entfernung vom See wieder ansehnlichere Siedelungen aufzuweisen.

Die Bevölkerung des Küstenstreifens treibt neben Fischfang etwas Ackerbau. Sie benutzt dazu vorzugsweise das Alluvialland an den Mündungen der Gebirgsbäche. Auf den besten, rein lehmigen Bodenflächen entwickeln sich hier Mtama und Mais zu einer erstaunlichen Ueppigkeit. Die sandigeren Flächen werden mit Mhogo und Erdnüssen bepflanzt.

An Vieh findet man hauptsächlich Ziegen. Nur in Pegalila habe ich eine etwa 20 Stück starke Rinderherde gesehen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 14. 4. 96. 8^{h}. *Strandgerölle am Fusse des Bahi-Berges nordöstlich von Panyambe.* Dunkler Biotitgranit.
2. 14. 4. 96. 9^{28}. *Grosser Block am Strande bei Matawe.* Ziemlich grobkörniger, etwas porphyrischer, dunkler Biotitgranit.
3. 14. 4. 96. 10^{h}. *Am Strande bei Bawundi anstehend.* Fleischrother, feinkörniger, glimmerarmer Biotitgranit.
4. 14. 4. 96. 10^{17}. *Grosser Block am Strande bei Bawundi.* Desgl., etwas grobkörniger.

*) v. Danckelman's Mitth. 1897. S. 98.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

5. 14. 4. 96. 1^{15}. *Strandgerölle bei Tuge.* Dunkler Diabas; Augite im Beginn der Uralitisirung.
6. 14. 4. 96. 2^{10}. *Strandgerölle bei Pamkili.* Feinschiefriger, dabei etwas dünnflasriger, hellröthlicher Sericitgneiss.
7. 15. 4. 96. 8^{h}. *Strandgerölle bei Pamgungu.* Glimmerarmer, rother, flasriger Biotitgneiss.
8. 15. 4. 96. 8^{30}. *Bachgerölle 1,5 km nördlich von Pamgungu.* Fleischrother Schriftgranit.
9. 15. 4. 96. 8^{30}. *Wie vor.* Undeutlich flasriger Biotitgneiss mit rothen Feldspäthen und feinkörnigen, glimmerreichen dunklen Schlieren.
10. 15. 4. 96. 8^{52}. *Gehängeschutt 2,5 km nördlich von Pamgungu.* Desgl.
11. 15. 4. 96. 10^{25}. *Strandgerölle bei Batungulu.* Körnigstreifiger, röthlicher Biotitgneiss.
12. 15. 4. 96. 10^{45}. *Gehängeschutt 1,5 km nördlich von Batungulu.* Verwitterter, dichter Diabas (Saussuritdiabas) mit kleinen Schwefelkiesausscheidungen.
13. 15. 4. 96. 12^{33}. *Gehängeschutt 0,8 km nördlich von Batshiloge.* Ziemlich grobkörniger, dunkler Olivindiabas.

3. Von Palupinda bis Ngoma an der Mündung des Ruhuhu. 16. April. Der heutige Marsch führt gleich hinter dem Lager in den Bereich der zu den Seiten des unteren Ruhuhu sich ausbreitenden Tafellandschaft. Der Weg zieht sich am Fusse der bis an das Seeufer reichenden Tafelberge hin, ohne dass dabei ein rechter Ueberblick über das Gelände zu gewinnen ist. Nur soviel ist ersichtlich, dass das im Hintergrunde aufragende archäische Gebirgsland gegen das Tafelland scharf abgesetzt ist, und dass nordöstlich von der Mündung des wasserreichen Ndombi-Baches ein von festen, flach gelagerten Gesteinsbänken gebildeter, sargförmiger Berg, der Kuigalo, vereinzelt aufragt, der sich etwa 200 m hoch über die ihn umgebende Tafellandschaft erhebt.

Einige Kilometer nördlich von der Mündung des Ndombi-Baches bildet das Tafelland einen Vorsprung, hinter dem ein gegen Winde aus dem Süden gut geschützter Ankerplatz, der Eltzhafen, gelegen ist. Weniger günstig ist die Beschaffenheit der auf der Südseite der Ndombi-Mündung in das Land einschneidenden flachen Bucht, da die Brandung aus Südwest hier freien Zutritt hat. Jenseits von Eltzhafen beginnt alsbald das Alluvialland des Ruhuhu, das sich in typischer Deltaform vor den in gerader Richtung weiter nach Norden ziehenden Rand des Tafellandes legt.

Der Weg an der Aussenseite des Deltas hin ist recht beschwerlich, da er bei dem herrschenden, gegen die letzte Trockenzeit um fast 1 m gestiegenen Seewasserstande auf langen Strecken überfluthet ist. Von dem Vorhandensein eines höher gelegenen, weiter östlich verlaufenden Weges ist dem Führer nichts bekannt.

Die Erhebungen, über die der Weg vor Erreichung des Deltas hinführt, bestehen vorwiegend aus festen, mittelkörnigen, ziemlich dickbankigen Sandsteinen, die unter Winkeln von 5 bis 20° nach wechselnden Richtungen einfallen. In dem 25 m hohen Hügel südlich von der Ndombi-Bucht steht ein aussergewöhnlich grobkörniger Sandstein, der von einem stark verwitterten, sandigen Thonschiefer überlagert wird, an.

Für den Hauptzweck der Reise, die Untersuchung der in den Nyassa mündenden Bäche auf das Vorkommen von Kohlen, war der Erfolg des Tages günstig. An der Mündung des Ndombi-Baches fanden sich zahlreiche Stückchen von schiefriger Kohle und Brandschiefer, darunter solche von mehr als 5 cm Durchmesser. Eine Begehung des Bachlaufes ergab, dass die Kohlenstückchen nur durch den Bach zum Seeufer gelangt, bis dahin aber nicht allzuweit transportirt sein konnten. Von einer Verfolgung des Fundes wurde einstweilen abgesehen, um zunächst das noch verbleibende Stück der Nyassaküste abzustreifen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und dabei thunlichst Andeutungen über die Ausdehnung des Kohlenvorkommens zu gewinnen.

Auf dem Marsche längs des Deltarandes wurden noch mehrfach vereinzelte Stückchen von brandschieferartiger Kohle gefunden, für die sich als wahrscheinlich ergab, dass sie aus dem Ruhuhu stammten. Wenn das Suchen nach gleichartigen Geröllen im Bette des Ruhuhu selbst vergeblich blieb, so hat das wahrscheinlich an der Geröllearmuth, die den Fluss an der Mündung überhaupt auszeichnet, gelegen. Thatsächlich ist es meinem Gehilfen Schwarz auf einer späteren Reise gelungen, zwei Tagereisen oberhalb der Mündung Kohlengerölle in dem Flusse aufzufinden.

Die Vegetation ist in dem Sandsteingebiete merklich von derjenigen im Gneiss- und Granitgebiete verschieden. Der lichte Steppenwald, der in beiden Gebieten verbreitet ist, hat auf dem Sandsteinboden ein sehr ärmliches Aussehen und enthält viele Dornsträucher und Schirmakazien, die auf dem archäischen Boden in der Regel fehlen. Das Deltagebiet des Ruhuhu ist in den auf dem Marsche berührten, tief gelegenen und vielfach sumpfigen Partien mit hohem Schilfgras, z. Th. von stachligem Charakter, dicht bewachsen.

Die Besiedelung des Sandsteingebietes beschränkt sich auf eine Reihe kleiner, unweit des Seeufers gelegener Dörfer, die insgesammt kaum mehr als 100 Hütten zählen. Landeinwärts ist es unbewohnt. Das Ruhuhu-Delta enthält als einzige Siedelung auf der Südseite des Flusses das aus etwa 60 Hütten bestehende Dorf Ngoma unmittelbar südlich von der Flussmündung.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 16. 4. 96. 6^{50}. *Auf dem Küstenvorsprunge nördl. vom Lager Palupinda anstehend.* Hellbrauner, grobkörniger, stark verwitterter Sandstein.
2. 16. 4. 96. 6^{55}. *Wie vor.* Schmutzig-chokoladefarbiges, feinsandiges Thongestein, in unregelmässige, oft rundlich begrenzte Stücke zerbröckelnd.
3. 16. 4. 96. 7^{10}. *Wie vor.* Lichtgelblichgrauer, feinkörniger, thoniger Sandstein.
4. 16. 4. 96. 10^{10}. *Am Nyassa-Ufer 1,5 km nördl. von der Mündung des Ndombi-Baches anstehend.* Schmutzig-graubrauner, grobkörniger, grauwackeähnlicher Sandstein.
5. 16. 4. 96. 12^{25}. *Am Nyassa-Ufer 1 km nördlich vom Eltzhafen anstehend.* Schmutzig-gelbgrauer, mittel- bis grobkörniger, arkoseartiger, sehr fester Sandstein mit rothen Feldspäthen.
6. 16. 4. 96. 12^{30}. *Wie vor.* Schmutzig-grünlichgrauer, mittelkörniger, grauwackeartiger, fester Sandstein, mit Muskovitschüppchen.

4. Von Ngoma bis Mbongo (Wiedhafen). 17. April. Der Uebergang über den an der Mündung mehr als 400 m breiten Ruhuhu geschah in Kanoes, von denen mehrere ziemlich grosse, die je acht Mann mit den Lasten aufnahmen, zur Stelle waren. Wie vor der Mündung der kleineren Wasserläufe so ist auch vor der des Ruhuhu eine Sandbarre vorhanden, deren Scheitel dicht unter dem Wasserspiegel liegt, und die in der Mitte, da, wo die Hauptwassermasse des Flusses hinausströmt, eine gegen 100 m breite Lücke aufweist.

Das stets trübe, gelb gefärbte Wasser des Ruhuhu verschwindet dicht vor der Mündung des Flusses von der Oberfläche, offenbar weil es kälter und daher spezifisch schwerer ist als das Wasser des Nyassa.

Der Rand des Deltas wendet sich nördlich von der Flussmündung alsbald zum Abfall des Tafellandes zurück und erreicht denselben jenseits der Gemarkung Manda. Von hier bis zu einem abermaligen Zurückweichen der Strandlinie, durch welches die Bucht von Mbongo gebildet wird, tritt die Tafel-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

landschaft in einem 20 m hohen felsigen Vorsprunge, auf dem seither die Regierungsstation Wiedhafen erbaut worden ist, bis an den See heran. Den nördlichen Abschluss der Mbongo-Bucht bilden die mit steilem felsigem Abfall weit nach Westen vorspringenden Mbongo-Berge, die nach ihrem Aufbau aus horizontal gelagerten Gesteinsschichten noch zu dem Tafellande gehören, sich über dessen Niveau aber um mehrere hundert Meter erheben. Im Hintergrunde der Mbongo-Bucht dehnt sich eine breite sandige Thalebene, die von dem Mtshutshuma-Bache in 50 bis 100 m breitem, aber ganz seichtem, sandigem Bette durchflossen wird, aus. Die Bucht scheint ursprünglich weit tiefer als heute in das Land eingegriffen zu haben und erst durch die Anschüttungen des Mtshutshuma-Baches auf ihren heutigen Umfang eingeengt worden zu sein. Noch jetzt erfährt sie durch die Zuführung von Sand und Schlamm aus dem Mtshutshuma-Bache eine fortgesetzte Verkleinerung.

Das Deltaland des Ruhuhu zeigt nördlich vom Flusse einen Wechsel von leichten sandigen und schweren lehmigen Partieen, von denen die ersteren im Allgemeinen die Dorfschaften tragen, während die letzteren dem Feldbau dienen. Die Besiedelung ist stärker als in der südlichen Deltahälfte. Auf dem Marsche habe ich in der Gemarkung Kelamila 110, in Manda 160 Wohnhütten gezählt; ein dritter, am Ruhuhu-Ufer sich aufwärts ziehender Siedelungsbezirk blieb auf dem Marsche seitwärts liegen. Der lehmige Alluvialboden besitzt eine ausserordentliche Triebkraft. Mtamafelder von so prächtigem Wuchs wie hier habe ich kaum irgendwo sonst in Ostafrika gesehen. Auf die Bebauung der Felder scheint verhältnissmässig viel Sorgfalt verwendet zu werden. U. a. fiel auf, dass einige sumpfige Bodenflächen, die zwischen Kelamila und Manda durchschritten wurden, durch Aufwerfen langer paralleler Gräben künstlich trocken gelegt waren.

So fruchtbar der Alluvialboden ist, so geringen Wert besitzt der Boden des Sandsteingebietes im Hinterlande des Deltas. Die ganze Tafellandschaft ist infolgedessen so gut wie unbesiedelt. Der das Gelände bedeckende lichte Busch macht einen äusserst kümmerlichen Eindruck. Auch die Grasnarbe ist oft unterbrochen und als Viehfutter kaum besonders geeignet. Die auf Sandsteinboden errichtete Station Wiedhafen wird in ihrer nächsten Nähe mit Anpflanzungsversuchen wenig Erfolg haben. Die Sandsteine des Stationshügels sind durch besonders grobes Korn, stellenweise durch eine fast konglomeratische Beschaffenheit, ausgezeichnet. Ich möchte danach vermuthen, dass sie einer sehr tiefen Stufe der Schichtenfolge angehören. Die Gesteine der Mbongo-Berge, über die im Folgenden noch ausführlicher zu berichten sein wird, dürften erheblich jünger sein und jenseits einer, dem Mtshutshuma-Thale parallel ziehenden Bruchzone liegen.

Die Alluvial-Ebene am unteren Mtshutshuma besitzt in der Nähe des Baches gut lehmigen, am Fusse der Sandsteinhöhen mehr sandigen Boden. Sie enthält ausgedehnte Schamben. Die Zahl der in der Ebene gelegenen Wohnhütten wurde zu etwa 120 festgestellt.

Dicht beim Lagerplatze Mbongo wurde am Strande ein vereinzeltes Stückchen Brandschiefer gefunden, von dem dahingestellt bleiben muss, ob es aus dem Mtshutshuma, der von dergleichen Geröllen sonst nichts zu enthalten schien, stammte, oder vom Ruhuhu aus durch die Brandung bis hierher getragen war.

Landschaftlich gehört die Mbongo-Bucht zu den anziehendsten Punkten des Nyassagebietes. Mächtige Affenbrotbäume und Sykomoren schmücken die grasige Thalebene zu den Seiten der Mtama- und Maisfelder. Zierliche Schirmakazien sind über die sandigeren Bodenpartien nahe den Thalrändern vertheilt. Die Mbongo-Berge, die mit ihrem höchsten Gipfel, der Dudyspitze, eine Höhe von 510 m über dem Spiegel des Nyassa erreichen, haben nach Form und

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Farbe ein besonders reizvolles Aussehen. Lichtbewaldet und mit grossen Sandsteinblöcken übersät, steigt ihr Hang steil aus der blauen, klaren Fluth des Nyassa empor. In 250 m Höhe verflacht sich der Anstieg, und es folgt eine mit Schamben bedeckte, entwaldete Vorstufe, in welcher der röthlichgraue Boden vielfach unverhüllt hervortritt. Die sanft gerundeten Formen dieser Vorstufe bilden die Grundlage, auf der sich schroff, felsig und nur dürftig mit Wald bekleidet, die obersten, aus mächtigen, flach gelagerten Gesteinsbänken bestehenden Erhebungen, darunter als höchste die steil pyramidenförmig aufragende Dudyspitze (v. Eltz), aufbauen. Die Dudyspitze bildet vermöge ihrer charakteristischen Form und der nach Westen vorgeschobenen Lage eine wichtige Landmarke für die Schifffahrt auf dem See. Bei klarem Wetter ist sie von Langenburg aus deutlich mit blossem Auge sichtbar. Mit dem Fernglase vermag man sie auch von der Missionsstation Manow aus noch zu erkennen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 17. 4. 96. 12^{10}. *An dem Vorsprunge des Hügellandes südl. von Mbongo anstehend.* Hellgelblich-grauer, grobkörniger, feldspathführender, fester Sandstein.
2. 17. 4. 96. *Wie vor.* Desgl., fast konglomeratisch.

5. Besteigung der Dudyspitze. 18. April. Zur Feststellung des geologischen Charakters des Berges und zur Zeichnung eines Rundbildes wurde am 18. April vom Lager Mbongo aus eine Besteigung der Dudyspitze unternommen.

Der Weg ging vom Lagerplatze aus zunächst in steilem Anstiege bis zu der 250 m hohen Vorstufe, die im Gegensatz zu den darüber und darunter gelegenen Hängen an manchen Stellen mit Mtama bebaut war, hinauf. Der Ertrag der Felder schien auf dem steinigen Lehmboden nur gering zu sein. Nur vereinzelte Hütten waren zwischen den Feldern sichtbar. Das Gestein der Vorstufe ist ein mehr oder weniger kalkhaltiger, thoniger Sandstein, der bald dicke Bänke bildet, bald dünn geschichtet ist und sich offenbar in stark zerrütteter Lagerung befindet. Die Vorstufe scheint ihre Entstehung einer Abrutschung von den dahinter aufsteigenden höheren Erhebungen zu verdanken. Letztere, insbesondere die Dudyspitze, bauen sich aus flachgelagerten Sandsteinen von gleichem Charakter wie die Vorstufe auf. Auf der Höhe der Dudyspitze ist der Kalkgehalt des Gesteins so gross, dass dasselbe die Bezeichnung eines sandigen Kalksteins verdient. Zum Brennen ist das Gestein indessen nicht rein genug.

Von Steinkohle oder Brandschiefer war in der ganzen, in mehr als 300 m Mächtigkeit erschlossenen Schichtenfolge keine Spur zu entdecken. Nach den auf der nächsten Reise gesammelten Erfahrungen glaube ich Grund zu der Annahme zu haben, dass die kohlenführende Zone erst im Untergrunde der Mbongo-Berge zu suchen ist.

Die Aussicht von der Dudyspitze war, der vorgeschobenen Lage des Berges entsprechend, allseitig völlig unbehindert. Das Tafelland mit seiner Gebirgsbegrenzung lag in seiner ganzen Ausdehnung vor Augen. Man gewahrte, wie sich die flach gelagerten Schichten nach Norden noch etwa 8 km weit ausdehnten, indem sie eine grasige, nur schwach mit Busch bewachsene, sanft gegen den See geneigte Hochfläche bildeten. Hinter dieser Hochfläche ragten höhere Gebirgsmassen auf, die sich in mehrere, dem Seeufer parallel ziehende Ketten zu gliedern schienen. In vorzüglicher Klarheit war die dem See zunächst gelegene Kette bis weit im Norden, bis in die Gegend von Langenburg, zu übersehen. Je weiter nach Norden, durch um so schroffere und seltsamere Formen war sie ausgezeichnet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Gelände im Osten dieser Gebirgsketten wies zwar auch noch gebirgigen Charakter auf, doch nahm seine Höhe je weiter nach Osten um so mehr ab. Die Grenze des Tafellandes war infolgedessen im Nordosten und Osten viel weniger scharf ausgeprägt als im Norden. Es erschien im Osten nicht unmöglich, dass sich die Tafellandschaft dort ohne Unterbrechung bis in die auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa durchzogene Landsenke von Ruanda und Luhagarra (die nach den früheren Beobachtungen gleich dem Tafellande aus flach gelagerten Schichten bestand) forterstreckte.

Der flache Charakter des Geländes findet südlich vom Ruhuhu an dem gewaltigen Gebirgsmassiv des Namtshueya, das durch die Langangondo- und Lihingo-Berge mit den nordöstlich von Pegalila aufragenden Litumbi-Bergen in Zusammenhang steht, seine Grenze. Wir haben früher gesehen, dass die im Osten des Nyassa aufragenden Gebirgsmassen südlich von den Litumbi-Bergen, hinter Pegalila, eine breite Lücke aufweisen. Grösser und breiter noch als die Lücke dort erscheint die im Norden des Namtshueya-Massivs, im Zuge des unteren Ruhuhu, vorhandene Lücke. Sie bietet ohne Zweifel den bequemsten Zugang von den küstenwärts gelegenen Gebieten zum Nyassa. Bei näherer Erforschung des die Lücke füllenden Geländes wird sich hier vermuthlich auch noch ein weit besserer Zugangsweg zum See ausfindig machen lassen, als derjenige war, auf welchem wir am 17. Februar 1896 von Ruanda nach Gingama am unteren Ruhuhu gelangt sind.

Das im Osten und Süden übersehbare Tafelland ist ähnlich wie die im Norden sich ausbreitende Hochfläche mit Gras und lichtem Busch bewachsen. Stellen, wo Anbau zu vermuthen wäre, sind nirgends sichtbar.

Im Deltagebiete des Ruhuhu nehmen die bebauten Landflächen, wie von der Dudyspitze aus deutlich zu erkennen ist, nur einen verhältnissmässig geringen Raum ein.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 18. 4. 96. *Fuss des Mbongo-Berges nördl. vom Lager; abgerutschtes Gebirge.* Gelblich-grauer, feinkörniger, kalkig-thoniger, fester Sandstein.
2. 18. 4. 96. *Auf der südl. Vorhöhe der Dudy-Spitze anstehend.* Gelblich-grauer, feinkörniger, thoniger Sandstein, durch Druck zertrümmert und durch kieseliges Bindemittel wieder verkittet.
3. 18. 4. 96. *Auf dem Gipfel der Dudy-Spitze anstehend.* Hellgrauer, feinsandiger, fester Kalkstein.

IV. Wiedhafen.

Als Ankerplatz für den Gouvernements-Dampfer dient innerhalb der weiten Bucht, die von den Engländern früher als Amelia-Bay bezeichnet worden ist und durch H. v. Wissmann 1891 den Namen Wiedhafen erhalten hat, die Nordseite einer flachen, sandigen Landzunge, welche sich zwischen den Gemarkungen Kelamila und Manda in den See vorstreckt. Der Platz ist gegen die vorherrschenden Winde aus südlicher Richtung wohlgeschützt, fast besser noch als die im Norden der neu errichteten Station Wiedhafen einspringende Mbongo-Bucht. Zudem ist der Ankergrund bei Manda, wie die Eingeborenen die Regierungsstation und den Ankerplatz zu benennen pflegen, rein sandig, während die Mbongo-Bucht grossentheils felsigen Grund und felsige Ufer besitzt.

Wiedhafen hat vor den sonstigen Hafenplätzen der deutschen Nyassaküste den Vorzug, dass von hier der bequemste, durch Gebirgshöhen am wenigsten behinderte Weg nach Osten zur Küste führt. Zur Zeit meines Aufenthalts am Nyassa war seine Bedeutung für den Handel trotzdem verschwindend, da deutsche Kaufleute am See noch fehlten, der englische Handel seinen Weg zur

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Küste aber naturgemäss über die Schifffahrtsstrasse des Shire und Zambesi nahm. Nachdem in der Zwischenzeit mehrere deutsche Firmen Niederlassungen am See gegründet haben, und die Regierung durch Errichtung der Station Wiedhafen, durch Besserung des Karawanenweges von Kilwa über Barikiwa und Mangua nach Wiedhafen und durch Heranziehung der Wangoni zu Trägerdiensten auf eine Belebung des Landverkehrs zwischen der deutschen Küste und dem Nyassa hingewirkt hat, wird Wiedhafen sicherlich bald eine gewisse Bedeutung erlangen. Welchen Umfang diese Bedeutung aber auf die Dauer annehmen wird, lässt sich heute noch nicht absehen. Es wird abgewartet werden müssen, ob sich die Kosten des Landtransportes künftig soweit ermässigen lassen werden, dass sie die Kosten des Transportes auf dem Shire—Zambesi-Wege, welche gegenwärtig schon verhältnissmässig niedrig sind und bei der starken Zunahme des Verkehrs anscheinend gerade jetzt einer starken Herabsetzung entgegen gehen, nicht wesentlich übersteigen.

Sollte zur Ermässigung der Transportkosten und zur Erleichterung und Hebung des Verkehrs der Bau einer Eisenbahn von der deutschen Küste nach dem Nyassa zweckdienlich und vortheilhaft erscheinen, so würde die Ausmündung dieser Bahn am Nyassa nach dem, was im Vorhergehenden über die Gelände-Verhältnisse gesagt worden ist, nur bei Wiedhafen erfolgen können. Als Ausgangspunkt an der Küste würde Kilwa empfehlenswerther sein als Lindi, da auf dem Wege von Kilwa erheblich weniger Wasserläufe als auf dem von Lindi zu überschreiten sind.

Ausgeschlossen erscheint mir für den Verkehr zwischen der Küste und dem Nyassa eine Benutzung des Wasserweges Rufiyi—Ulanga. Nach den Ergebnissen der neueren Untersuchungen lässt die Schiffbarkeit beider Flussläufe soviel zu wünschen übrig, dass schon berechtigte Zweifel bestehen, ob die dem Ulanga unmittelbar benachbarten Hochländer je aus dieser »Wasserstrasse« Nutzen ziehen werden. Vom Nyassa bis zum oberen Ende des schiffbaren Ulanga ist aber noch ein so weiter und durch so überaus schwieriges Gelände führender Weg, dass schwer einzusehen ist, wie Jemand dazu kommen sollte, Waaren auf diesem Wege, der zugleich einen weiten Umweg bedeutet, vom Nyassa nach der Küste oder umgekehrt zu befördern. Der gerade Landweg von Wiedhafen nach Kilwa oder der ohne jedes Hinderniss unmittelbar an den Nyassa sich anschliessende Wasserweg des Shire und Zambesi werden meiner Ueberzeugung nach immer mit erheblich geringeren Kosten und in kürzerer Zeit als der Ulanga—Rufiyi-Weg zum Ziele führen.

V. Kanoefahrt von Wiedhafen bis Ikombe.

1. Von Wiedhafen (Mbongo) bis Kalanga. 19. und 20. April. Das Bergland fällt auf der ganzen Strecke bis Kalanga so steil und unvermittelt zum See ab, dass an eine Fortsetzung des bisherigen Landmarsches nicht zu denken war und die Reise statt dessen im Kanoe zurückgelegt werden musste. Zur genauen Festlegung der Strandlinie wurde die Fahrt so dicht wie möglich an Land gehalten. Dies hatte zur Folge, dass die Uebersicht über die Formen des höheren Berglandes verloren ging und der Blick in der Regel auf den unteren Theil des Gebirgsanstieges, bis zur Höhe von einigen hundert Metern, beschränkt blieb. Wenn die Karte trotzdem eine Darstellung der Gebirgshöhen enthält, so gründet sich diese auf die Zeichnung und Peilung der Bergformen, die von fern her, von einer Anzahl im Norden und Süden gelegener Aussichtspunkte, vorgenommen wurde. Zur Ergänzung diente ausserdem eine am 6. April von Bord des Wissmann-Dampfers auf der Fahrt von Langenburg nach Wiedhafen aufgenommenen Skizze der Gebirgsumrisse.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Trotz der Steilheit, mit der das Gebirge in den See abfällt, bespült die Brandung nur ausnahmsweise anstehendes Gestein. Meist wird der Fuss des Berghanges von einem 4 bis 8 m hohen, vegetationslosen, aus grossen Rollblöcken bestehenden Schuttwall gebildet, oberhalb dessen der licht bewaldete Hang ansetzt. Die Neigung des Hanges geht nahe dem See selten über Winkel von 20 bis 30° hinaus. Erst in grösserer Höhe kommen senkrechte, felsige Abstürze vor, die dann nicht selten 100 m Höhe und mehr erreichen.

Bis zum Tshalo-Bache finden sich am Strande neben Sandsteinen von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie bei der Besteigung der Dudyspitze beobachtet wurden, nur dunkelgraue, dünnplattige Thonschiefer. Die Schichten fallen da, wo sie unter dem Blockwall der Strandzone hervortreten, unter 5 bis 8° nach Westen ein. Nach den Anschauungen, die ich auf der nächsten Reise über den Schichtenaufbau gewonnen habe, glaube ich annehmen zu müssen, dass die im Strandniveau anstehenden Thonschiefer unmittelbar über der kohlenführenden Zone lagern. Damit stimmt überein, dass sich am Strande, kurz vor dem Tshalo-Bache, einige Bröckchen von bituminösem Schiefer fanden.

Jenseits des Tshalo-Baches werden sofort die liegendsten Schichten der Formation, Konglomerate und grobkörnige Sandsteine, die hier unmittelbar auf Gneiss auflagern, angetroffen. Der plötzliche Uebergang aus verhältnissmässig hohen in diese tief gelegenen Schichten ist nur aus der Annahme, dass das Thal des Tshalo-Baches von einer Verwerfung durchsetzt wird, erklärlich.

Die Auflagerungsfläche der Konglomerate auf den Gneiss tritt bald hinter dem Tshalo-Bache über den Seespiegel hervor und zieht sich dann, wie später namentlich von Bord des Dampfers aus deutlich zu erkennen war, am Hange allmählich bis dahin, wo die aufgelagerten Gesteine verschwinden, in die Höhe. Die letzten Konglomerat-Gerölle wurden auf der Kanoe-Fahrt an der Mündung des Baluahu-Baches beobachtet. Weiter nördlich fehlte bis Kalanga jede Spur von Sedimentärgesteinen. Nur Gneisse traten hier zu Tage und lagen als Gerölle in den Bächen. Das vorherrschende Gestein war ein grauer Biotit-Hornblende-Gneiss, in welchem dunklere und hellere Streifen wechselten. Untergeordnet kamen Amphibolite, Chlorit- und Granat-Gneiss und Hälleflinta vor. Das Schichtenstreichen verlief in den Kompassrichtungen 110 bis 150°, also schiefwinklig gegen die herrschende Richtung der Strandlinie. Das Einfallen der Schichten war nach Süden bis Südwesten gerichtet.

Die Besiedelung der Küstenstrecke ist unbedeutend. In Petshowa, Piwela, Mabono, Pilomo und Kalanga sind Niederlassungen von je 8 bis 10 Hütten vorhanden. An einigen anderen Plätzen finden sich verfallene Hütten, die längstens vor einem oder zwei Jahren verlassen zu sein scheinen. Sonst ist die Küstenstrecke und das Bergland, letzteres so weit es übersehen werden kann, unbewohnt.

Die Eingeborenen leben hauptsächlich von Fischfang. Feldbau lässt sich an den steilen Hängen nur in ganz geringem Umfange betreiben.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 19. 4. 96. *Gehängeschutt am Westfusse des Mbongo-Berges.* Gerölle von Thonschiefer und Brandschiefer.
2. 19. 4. 96. *Am Nordwestfusse des Mbongo-Berges anstehend.* Dunkelgrauer, dünnplattiger Thonschiefer.
3. 19. 4. 96. 4^{40}. *Gerölle im Tshalo-Bache nördl. von Mbongo.* Schwarzer Brandschiefer.
4. 19. 4. 96. 4^{40}. *Wie vor.* Chokoladefarbiger, mittel- bis grobkörniger, feldspathführender, fester Sandstein von granitähnlichem Aussehen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

5. 19. 4. 96. 8^{30}. *Anstehend am Strande bei Petshowa.* Rothe Hälleflinta mit muschlig-splittrigem Bruch.
6. 19. 4. 96. 8^{30}. *Gerölle in dem Petshowa-Bache.* Rother, glimmerarmer, undeutlich schiefriger, ziemlich feinkörniger Biotitgneiss.
7. 19. 4. 96. 8^{30}. *Wie vor.* Amphibolit mit viel Granat.
8. 19. 4. 96. *Wie vor.* Dunkler, körnigflasriger Biotitgneiss.
9. 19. 4. 96. 9^{30}. *Bachgerölle bei Piwela.* Grauer, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
10. 19. 4. 96. 9^{30}. *Wie vor.* Röthliches, festes, wesentlich aus Quarzfragmenten bestehendes Konglomerat.
11. 19. 4. 96. *Wie vor.* Mittel- bis grobkörniger Arkosesandstein, auch Muskovitschüppchen enthaltend und täuschend granitähnlich.
12. 20. 4. 96. 8^{15}. *Pindyoyo, Gehängeschutt.* Schiefriger Biotithornblendegneiss.
13. 19. 4. 96. *Ebenda, Bachgerölle.* Dünnflasriger, dunkler Biotitgneiss.
14. 19. 4. 96. *Wie vor.* Chloritgneiss mit rothen Feldspathflasern.
15. 19. 4. 96. $9^{46,5}$. *Pakendyu, Bachgerölle.* Glimmerarmer, hellrother, undeutlich flasriger Gneiss mit Ausscheidungen von Epidot.
16. 20. 4. 96. $9^{46,5}$. *Wie vor.* Hellrother, flasriger, glimmerarmer Biotitgneiss mit sekundärem Epidot.
17. 20. 4. 96. $9^{46,5}$. *Wie vor.* Dünnschiefriger, grauer Biotitgneiss mit Granaten.
18. 20. 4. 96. *Lagerplatz Kalanga, Geröllblock am Strande.* Grauer Biotitgneiss.

2. Von Kalanga bis Malissa. 21. und 22. April. Von Kalanga bis Lupingo springt die Küstenlinie nach Nordnordosten zurück, um dann bis Malissa wieder in schlanker Linie nach Nordwest zu laufen. Die durch die Richtungsänderung gebildete Bucht von Lupingo enthält einen gegen Südwinde gut geschützten Ankerplatz auf der Nordseite eines etwa 80 m hohen bewaldeten Gneisshügels, der in der Mitte der Bucht halbinselförmig 500 m weit in den See vorgeschoben ist. Andere Ankerplätze von Bedeutung fehlen in der Küstenstrecke. Die an einigen Stellen vorhandenen Einbuchtungen sind nur gegen Norden geschlossen, gegen die vorherrschende Brandung aus südlicher Richtung aber frei geöffnet.

Der Küstenvorsprung von Kalanga bildet die Endigung eines Bergrückens, der sich während der gestrigen Fahrt mit steilem Abfall längs des Sees hinzog und sich zuletzt bis zu einer relativen Höhe von etwa 800 m erhob. Landeinwärts scheint ihm ein zweiter Rücken parallel zu laufen, über dessen Lage und Erstreckung indessen keine volle Klarheit gewonnen werden konnte.

Hinter Lupingo setzt eine neue Randkette, höher und von wilderem Charakter als die erste, an, die in einer Reihe kahler, felsiger Kuppen und Grathöhen, darunter namentlich dem steil, fast senkrecht nach Süden abstürzenden Kimato-Felsen, gipfelt. Ihre Höhe geht vielfach über 1000 m relativer Höhe hinaus.

Die imposantesten, unmittelbar zum See abfallenden Randberge folgen noch hinter Malissa, sind aber von Kalanga ab in der Fahrtrichtung schon häufig sichtbar. Die breite Masse des bis zu annähernd 2000 m über den Nyassaspiegel aufragenden Tshamembe-Berges hebt sich unter ihnen besonders auffällig ab.

In der Lücke zwischen der bei Kalanga endigenden und der hinter Lupingo beginnenden Randkette mündet der wasserreiche Lupingo-Bach, der im Gegensatz zu den übrigen zwischen Mbongo und Malissa mündenden Bächen weit im Hinterlande seinen Ursprung hat. Nach Angabe der Eingeborenen führt von der Lupingo-Bucht der Hauptzugangsweg vom See zu dem hinter den Randbergen gelegenen, stark besiedelten Berglande Upango oder Upangua hinauf.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Unter den nördlich von Lupingo mündenden Bächen sind als wichtigste der Passipa und der Ssongue, welche beide auffällige Abschnitte in dem Randgebirge bezeichnen, zu erwähnen. Tiefe, schluchtartige Thalspalten sind auch durch viele der unbedeutenderen Bäche in den Randabfall eingegraben. Eine üppige Vegetation herrscht in allen diesen Thalschluchten. Hohe, starke, schlank gewachsene Bäume streben darin zum Himmel empor, während auf den freiliegenden Hängen dicht daneben nur ein dürftiger lichter Baum- und Buschwuchs, der oft den nackten Boden durchleuchten lässt, das Leben fristet.

Das Gebirge besteht in der ganzen Strecke aus Gneissen, die mit grosser Beständigkeit in Kompassrichtung 150°, also in der Richtung des Gebirgsrandes, streichen und mit 60 bis 80° nach Südwesten einfallen. Neben grauen und röthlichen Biotit- und Biotit-Hornblende-Gneissen (Gesteinsproben 1, 3, 5, 6, 8 und 9) kommen röthlich gefärbte, hälleflintaartige Gesteine (Gesteinsproben 2 und 7), diese namentlich in der Strecke zwischen Lupingo und Kimato, vor. Sediment-Gesteine fehlen völlig. Auch unter den Geröllen des von weit her kommenden Lupingo-Baches ist nichts davon zu finden. Dagegen fallen vielerwärts schwarze, feinkörnige, an Kieselschiefer erinnernde Gesteine auf (Gesteinsproben 4, 9 und 10), die mit den gleichaussehenden Gesteinen von Langenburg und Wangemannshöhe übereinstimmen und wie diese als Reibungsbreccien eines hornblendereichen Gneisses zu betrachten sind. Das häufige Vorkommen dieser Reibungsbreccien muss hier wie im Norden als ein Anzeichen dafür gelten, dass längs des Gebirgsrandes bedeutende tektonische Verschiebungen stattgefunden haben.

Der die unterseeische Fortsetzung des Gebirgsabfalls bildende Abfall des Seebodens beginnt in der Strecke zwischen Kalanga und Malissa meist erst in einem Abstande von 50 bis 100 m von der Uferlinie. In dem dazwischen gelegenen Streifen ragen aus seichtem Wasser an vielen Stellen 2 bis 4 m hohe, aus anstehendem Gneiss bestehende Klippen empor. In der Uferlinie lagert wie an den Tagen zuvor ein Haufwerk von losen Gneissblöcken, dessen Lücken nur besser als früher mit Sand und Schotter ausgefüllt sind (vermuthlich weil die vorgelagerten Klippen eine Ausspülung durch die Brandung verhüten), und über das man daher auch zu Fusse leidlich vorwärts kommen kann. Die in den See mündenden Bachläufe haben vor ihren Mündungen z. Th. recht beträchtliche Sand- und Schottermassen ausgebreitet, die sich wie anderwärts terrassenartig bis 6 m über den Seespiegel erheben und von den tief darin eingesenkten Bächen heute auch bei grossen Hochwassern nicht mehr überfluthet werden. Unter dem Kimato-Rücken schliessen sich die Schutt-Terrassen mehrerer Bäche zu einem 200 bis 400 m breiten und mehrere Kilometer langen Landstreifen zusammen.

Das Vorhandensein des klippenbesetzten Flachwasserstreifens zwischen dem Abfall des Berglandes und demjenigen des Seebodens auf einer über 30 km langen Küstenstrecke wird kaum anders als durch die abradirende Thätigkeit der Brandung des Nyassa zu erklären sein. Ist diese Erklärung richtig, dann weist das Vorhandensein der zahlreichen, den heutigen Wasserspiegel 2 bis 4 m hoch überragenden, der Abrasion entgangenen Klippen darauf hin, dass die Abrasion unter der Herrschaft eines höheren als des heutigen Seewasserstandes vor sich gegangen ist. Das Aufragen der Klippen führt dann zu demselben Schlusse wie das Vorhandensein und die gleichmässige Verbreitung der gegenwärtig hochwasserfrei gelegenen Alluvial-Terrassen. Zu einem ähnlichen Schlusse dürfte schliesslich auch die weite Verbreitung des unter dem Fusse des Gebirgsabfalls sich hinziehenden, 3 bis 6 m hohen Blockwalls, dessen Entstehung bei der jetzigen Lage des Seespiegels schwer erklärlich ist, berechtigen.

Die Strecke zwischen Kalanga und Malissa ist an Ansiedelungen erheblich reicher als die sich im Süden anschliessende Strecke. Zu erwähnen sind nament-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

lich die Ansiedelungen von Lupingo (20 Hütten am Strande, eine weit grössere Zahl im Hintergrunde der mehrere Hundert Meter breiten und 1 km langen, ebenen Thalsohle), Paluambo und Kimato (wo die sich am Strande lang hinziehende Alluvial-Terrasse mit zahlreichen Gruppen von Hütten besetzt ist), Banenula, Passumba, Panandawo und Malissa (mit je etwa 20 Hütten). Auch das Bergland ist vielfach schon in geringer Höhe über dem See bewohnt.

Neben Ziegen sieht man in den Ortschaften am See hin und wieder Rindvieh von kleiner, wenig ansehnlicher Rasse.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 21. 4. 96. 7^{23}. *Anstehend an dem Hügel südlich von der Mündung des Lupingobaches.* Undeutlich flasriger, glimmerarmer, hellrother Biotitgneiss.
2. 21. 4. 96. 7^{39}. *Gerölle im Lupingobache.* Hälleflintaartiger, rother, stark epidotisirter Gneiss.
3. 21. 4. 96. *Wie vor.* Grauer, undeutlich schiefriger Biotitgneiss.
4. 22. 4. 96. *Wie vor.* Schwarzes, dichtes, wie Kieselschiefer aussehendes Gestein, wahrscheinlich feinkörnige Reibungsbreccie eines hornblendegneissartigen Gesteins, gebildet in einer Dislokationszone.
5. 21. 4. 96. 10^{2}. *Strandgerölle von der Mündung des Passipa-Baches.* Dünnflasriger, streifiger Biotitgneiss, röthliche, glimmerärmere Lagen abwechselnd mit schwarzen, glimmer- und hornblendereichen.
6. 21. 4. 96. *Wie vor.* Schiefrig-flasriger Biotithornblendegneiss mit rothem Feldspath.
7. 22. 4. 96. 10^{43}. *Gerölle im Mpassi-Bache.* Dunkle Hälleflinta durch breitere und feinere rothe Streifen fein gebändert und durch zahlreiche in der Schieferungsrichtung ausgezogene Feldspäthe sehr an gequetschten Felsitporphyr erinnernd.
8. 22. 4. 96. *Wie vor.* Dünnschiefrig-flasriger Biotitgneiss.
9. 22. 4. 96. *Im Mpassi-Bache anstehend.* Schwärzlich-grauer, feinschiefriger Hornblendegneiss, von Gleitflächen durchsetzt, den Uebergang bildend zu den Reibungsbreccien 4 und 10.
10. 22. 4. 96. *Gerölle im Malissa-Bach.* Gestein ähnlich 4, durch muschligen Bruch ausgezeichnet.

3. Von Malissa bis Ikombe. 23. und 24. April. Einen Ueberblick über die Bergformen, in denen das Randgebirge zwischen Malissa und Ikombe gipfelt, giebt das am 26. März von der Ssonguestation aus gezeichnete Bergpanorama (Tafel X No. 3). Wir sehen hier die gewaltigsten Bergmassen, welche die Umrandung des Nyassa überhaupt aufzuweisen hat, vor uns. Die Thalspalte von Malissa trennt einen langen, südlich bis zu dem Kimato-Absturze reichenden Gebirgsrücken von ziemlich gleichbleibender Höhe von einer mächtigen kahlen Felskuppe, die sich unter einem Winkel von mehr als 40° bis zu schätzungsweise 1200 m über den Spiegel des Nyassa erhebt. Auf der Nordseite der Kuppe ragen mehrere auffällige Felspfeiler mit senkrechten, Hunderte von Metern hohen Wänden auf, die den tiefen Thaleinschnitt des Kilondo-Baches zu seiner Linken flankiren. Jenseits dieses Einschnittes folgt der Anstieg zu dem majestätischen Tshamembe-Berge, dessen schön geschwungene Gipfellinie nahe an 2000 m Höhe über dem Nyassaspiegel erreicht. Vom Tshamembe-Berge bis zum Rumbira-Thale leitet der langgestreckte, gratförmig auslaufende Gebirgsrücken, über den sich später der Marsch des 19. und 20. September hinzieht, hinüber. Ein ähnlicher Gebirgsrücken steigt nördlich vom Rumbira-Thale auf. Die obersten Höhen der Gegend von Bulongua, zu denen er schliesslich hinaufführt (und die bei der Zeichnung des Bildes im Nebel verborgen waren, die Hugilo- und Kilela-Berge), übertreffen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

zwar den Tshamembe noch an absoluter Höhe, wirken aber nicht entfernt so gewaltig wie er, da sie weiter vom See entfernt liegen und auf ein breites Hochland aufgesetzt sind. Die Abstürze, welche das den höchsten Erhebungen als Basis dienende Hochland dem See zukehrt, sind immerhin imposant genug. Eine besonders hohe und steile Felswand ist im Hintergrunde der Ikombe-Thalschlucht sichtbar.

Die Fahrt dicht unter dem Fusse der Randberge hin zeigte von dem hier beschriebenen Ueberblick naturgemäss nichts. Die Betrachtung einiger der Felsabstürze aus nächster Nähe gab dafür aber eine um so unmittelbarere Vorstellung von der gewaltigen Grösse der Gebirgsmassen. Von wunderbarer Wirkung waren namentlich die Abstürze der Berge zwischen Malissa und Kilondo. Während diese Abstürze nur wenige Hundert Meter vom See entfernt lagen, gerade so weit, dass man einen guten Ueberblick über sie gewinnen konnte, trat der Steilabfall der Tshamembe-Kuppe 3 bis 4 km vom See zurück und wurde oft durch die sanfter geneigten Partieen am Fusse des Anstiegs verdeckt. In ähnlicher Weise kam der vom Tshamembe nach Langenburg hinüberziehende Bergrücken auf der Kanoefahrt nicht voll zur Geltung, da auch hier ein sanft geneigtes Bergland von mehreren Kilometern Breite vor dem Hauptanstiege gelegen war.

Felsabstürze, welche unmittelbar vom See bespült werden, sind nördlich von Malissa kaum häufiger als in der südlich anschliessenden Küstenstrecke. Die bedeutendsten unter ihnen, die bis zu 50 m Höhe erreichen, finden sich nördlich vom Mssele-Bache.

Was auf der Fahrt von Kalanga bis Malissa über das Vorhandensein eines seichten, klippenbesetzten Streifens zwischen dem Gebirgsfusse und dem Abfall des Seebodens bemerkt worden ist, trifft auch für die Strecke nördlich von Malissa zu. Ebenso findet sich hier längs der Uferlinie der 3 bis 5 m hohe Blockwall wieder, und haben die grösseren Bäche an ihren Mündungen ausgedehnte, ebene, 3 bis 6 m hohe, sandige Terrassen in den See vorgeschüttet. Zu erwähnen sind namentlich die Terrassen vor dem Ngolowo-, Kilondo-, Luguina- und Rumbira-Bache.

Gneiss ist nördlich von Malissa ebenso wie südlich fortgesetzt das herrschende Gestein. Ueber das Auftreten von Gängen massiger Gesteine bei Langenburg und die Häufigkeit feinkörniger, an Kieselschiefer erinnernder Reibungsbreccien, die bei grossen tektonischen Bewegungen entstanden sein müssen, ebendaselbst ist an früherer Stelle (S. 65) schon berichtet worden.

Der Gneiss verfolgt hinter Malissa zunächst noch das nämliche Streichen parallel dem Seeufer wie an den Vortagen, wobei er unter 50 bis 70° nach Südwesten einfällt. Dann wird hinter Pifungo die Lagerung unregelmässiger. Die Schichten liegen hin und wieder ganz horizontal, anderwärts sind sie zu Sätteln aufgebogen. Stauchungen und Faltungen im Kleinen sind stellenweise in unendlicher Wiederholung wahrzunehmen, ganz im Gegensatz zu der Strecke südlich von Malissa, in der die Schichtflächen durch auffallend ebene und ungestörte Beschaffenheit ausgezeichnet waren. Erst nördlich von Langenburg verschwinden die Unregelmässigkeiten wieder mehr und mehr, und stellt sich das frühere Streichen der Schichten in der Richtung des Seeufers im Allgemeinen wieder ein.

Trotz der Störungen in der Lagerung verläuft die Uferlinie von Pifunga bis Ikombe auf mehr als 30 km Länge in fast schnurgerader Linie. Die örtlichen Abweichungen von der Richtung gehen in den äussersten Fällen nicht über einige Hundert Meter hinaus. Für diese merkwürdige Erscheinung giebt es keine andere Erklärung als die Annahme eines tektonischen Abbruches, dessen Höhe dann daran zu ermessen ist, dass die mittlere Höhe des Gebirgslandes mit 1500 m über dem Spiegel des Nyassa nicht zu hoch eingeschätzt

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ist, während die Tiefe des Sees, welche vom Ufer aus schnell zunimmt, zu mindestens 200 m, wahrscheinlich aber, nach den Ergebnissen einiger von englischer Seite weiter im Süden angestellten Lothungen, zu einem noch erheblich grösseren Betrage anzunehmen ist.

Die Besiedelung ist nördlich von Malissa von ähnlicher Bedeutung wie südlich. Neben einzelnen stark bewohnten Orten wie Kilondo mit gegen 100 Wohnhütten und Langenburg nebst Ikombe, deren Einwohnerzahl in dem »Jahresberichte über die Entwickelung der deutschen Schutzgebiete im Jahre 1897/98« (S. 102) zu 750 und 600 angegeben wird, ist längs der Küste eine grosse Zahl kleiner Siedelungen mit je 5 bis 20 Wohnhütten vorhanden. Der Gebirgsabfall ist meist unbesiedelt. Die ersten Kinga-Niederlassungen finden sich im Allgemeinen erst hinter der Kammlinie des Randgebirges.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 23. 4. 96. 8^{12}. *Gerölle im Ngolowe-Bache.* Dünnschiefriger Amphibolit.
2. 23. 4 96. *Wie vor.* Fast felsitischer, dunkler Biotitgneiss mit kleinen und grösseren rothen Orthoklaseinsprenglingen.
3. 23. 4. 96. 8^{12}. *Wie vor.* Feinschiefriger, grauer, glimmerarmer, granulitartiger Biotitgneiss.
4. 23. 4. 96. 8^{56}. *Strandgerölle bei Kilondo.* Biotithornblendegneiss mit vielen kleinen Granaten.
5. 23. 4. 96. *Wie vor.* Schwarzes, dichtes, an Kieselschiefer erinnerndes Gestein. Wahrscheinlich feinkörnige Reibungsbreccie eines Hornblendegneisses, gebildet in einer Dislokationszone.
6. 23. 4. 96. 2^{3}. *Anstehend bei Kilondo.* Undeutlich flasriger Hornblendegneiss.
7. 23. 4. 96. *Strandgerölle 2,5 km südöstlich von Langenburg.* Schwärzlich-grünes, stark gepresstes Gestein von der Zusammensetzung eines Hornblendegneisses, den Uebergang bildend zu 5.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

SECHSTES KAPITEL.

Von Langenburg mit dem Wissmann-Dampfer bis zur Mündung des Ndombi-Baches südlich vom Ruhuhu; Durchstreifung des Tafellandes zwischen Ndombi-Bach und Ruhuhu und Rückkehr mit dem Wissmann-Dampfer nach Langenburg.

Vom 30. April bis 21. Mai.

A. Verlauf der Reise.

Die ursprünglich auf den 27. oder 28. April angesetzte Abfahrt des Wissmann-Dampfers von Langenburg verzögerte sich bis zum 30. April. v. Eltz begleitete mich auf der Fahrt bis zum Ndombi-Bache und fuhr dann allein nach Süden weiter, um in Britisch Central-Afrika eine Reihe von Amtsgeschäften persönlich zu erledigen. Da seine Gesundheit in den Monaten seit unserer Ankunft am Nyassa schwer gelitten hatte, sah ich ihn nicht ohne Besorgniss scheiden.

Am Ndombi-Bache traf ich Schwarz nicht mehr an. Die Verzögerung in der Dampferabfahrt hatte ihn zu dem Glauben verleitet, dass der Dampfer, ohne mich mit zurück zu nehmen, direkt nach Süden gefahren sei. Nach einer oberflächlichen Untersuchung der im Zuflussgebiete des Ndombi-Baches thatsächlich anstehenden Steinkohlenlagerstätten war er unter Mitnahme der Expeditions-Ausrüstung in Kanoes nach Langenburg zurückgekehrt. Ich sandte sogleich Eilboten ab, um ihn zurück zu rufen, musste aber bis zum 9. Mai auf seine Rückkehr warten.

Zu grösseren Unternehmungen fehlte es mir in dieser Zeit an der nöthigen Ausrüstung. Nur kleinere Ausflüge konnten in die nächste Umgebung unternommen werden. Glücklicherweise war ich kurz zuvor in den Besitz des zum Inventar des Wissmann-Dampfers gehörigen Sextanten gelangt und konnte meine Musse daher wenigstens dazu benutzen, um mich in der Handhabung dieses Instrumentes und seiner Anwendung zu geographischen Ortsbestimmungen zu üben.

Nach Schwarz' Wiedereintreffen wurde die Untersuchung der in einem linksseitigen Nebenbache des Ndombi, dem Mtambalala, anstehenden Kohlenlagerstätten fortgesetzt und vollendet, danach das Tafelland bis an den Ruhuhu durchstreift und hierbei, am Südabfalle des Kuigalo-Berges, noch ein zweites, anscheinend dem Liegenden des ersten angehörendes Kohlenvorkommen aufgefunden. Die Aufschlüsse, in denen die Kohlen zu Tage traten, gefällsreiche Bachthäler und Regenrisse, waren im Allgemeinen so günstiger Art, dass es

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

nur eines geringen Zeitaufwandes bedurfte, um die nöthigen Feststellungen über Mächtigkeit und Beschaffenheit der Schichten zu machen. Leider stellte sich dabei heraus, dass die Kohlenlagerstätten durchweg zu wenig mächtig und zu unrein waren, als dass sie für abbauwürdig hätten gelten können.

Eine Verfolgung der Spuren, die auf ein Vorkommen von Kohle im Zuflussgebiete des Ruhuhu, in grösserer Entfernung vom See, hinwiesen, wurde, da sie jetzt zu lange aufgehalten haben würde, auf gelegenere Zeit verschoben. (Der Tod v. Eltz' hat die Ausführung der Untersuchung nachmals leider vereitelt). Zunächst wurde die Gelegenheit, welche das Anlaufen des Wissmann-Dampfers in Wiedhafen am 20. Mai bot, benutzt, um nach Langenburg zurückzukehren und von da ungesäumt die Untersuchung des Kohlengebietes zwischen Ssongue und Kivira wieder aufzunehmen.

B. Ergebnisse der Reise.

1. Uebersicht des Schichtenaufbaues und der Lagerungsverhältnisse. (Vergl. das Gebirgsprofil Fig. 4 auf Tafel XII). Die auf den früheren Reisen angestellten Beobachtungen konnten auf der jetzigen soweit ergänzt werden, dass es möglich war, einen leidlichen Ueberblick über den Aufbau und die Lagerungsverhältnisse der die Tafellandschaft am unteren Ruhuhu zusammensetzenden Schichten zu gewinnen.

Die Schichtenfolge besteht danach aus folgenden drei Stufen:

a) Obere Stufe: Etwa 300 m abwechselnd feinkörnige, thonige, oft kalkhaltige Sandsteine, Mergelschiefer und sandige Thonschiefer.

b) Mittlere Stufe: 40 m dickbankige feste Sandsteine,
80 » kohlenführende Schichtenfolge,
40 » Schieferthone.

c) Untere Stufe: Etwa 400 m dickbankige, meist feste, mittel- bis grobkörnige Sandsteine, zu unterst in Konglomerate übergehend.

Die Schichtenfolge zeigt petrographisch mit der im Nordwesten des Nyassa beobachteten eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung. Auch dort finden sich die Kohlen in der Mitte des ganzen Schichtenaufbaues und werden unterlagert von mächtigen Sandsteinen, überlagert von einer Schichtenfolge, die wie hier durch verhältnismässig geringe Festigkeit, häufigen Wechsel des Gesteincharakters und das Vorkommen kalkiger Bildungen ausgezeichnet ist.

Die weiteste Verbreitung besitzt am Ruhuhu die untere Stufe. Sie bildet die Schichtentafeln, die sich nördlich und südlich vom Ruhuhu-Thale in flacher Lagerung und mit ziemlich gleichmässiger Höhe ausbreiten. Die obere Stufe habe ich nur in zwei abgesunkenen Schollen, welche beide eine auffallend unebene Oberfläche aufweisen, erhalten gefunden. Die eine der Schollen gipfelt in der Dudyspitze. Ihre südliche Grenzverwerfung verläuft durch das Thal des Mtshutshuma-, die nördliche anscheinend durch das des Tshalo-Baches. Die zweite Scholle ist an der Südgrenze des Tafellandes gelegen, wo sie unmittelbar an das Gneissmassiv der Lihinga- und Langangonda-Berge stösst. Sie wird von zahlreichen Nebenbrüchen durchsetzt. Ihre oberste Erhebung, der Kuigalo-Berg, ragt als Horst über die Umgebung empor.

Die mittlere Stufe hat vollständig nur im Bereiche der südlichen Scholle beobachtet werden können. Sie findet sich hier an zwei Stellen, im Bette des oberen Mtambalala-Baches, des linksseitigen Hauptzuflusses des Ndombi-Baches, und am Südabfall des Kuigalo-Baches, aufgeschlossen. Beide Aufschlüsse ergänzen sich, indem im Mtambalala-Bache gerade diejenige Schichtenpartie, welche am Kuigalo-Berge durch Gehängeschutt verdeckt ist, d. i. die obere Hälfte der 80 m mächtigen kohlenführenden Schichtenfolge, frei zu Tage liegt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Im Bereiche der nördlichen Scholle habe ich die mittlere Stufe nur am Westfusse der Mbongo-Berge zu einem geringen Theile entblösst gefunden. Die kohlenführende Partie scheint hier im Uebrigen bis unter den Seespiegel abgesunken zu sein.

2. Mächtigkeit und Beschaffenheit der Kohlenlagerstätten. Am Südabfall des Kuigalo-Berges sind vom Liegenden zum Hangenden folgende Schichten erschlossen (die Nummern entsprechen denjenigen in dem Schichtenprofil Figur 2 auf Tafel XII):

1. 5,0 m rothbrauner, leicht zerbröckelnder Schieferthon (tiefere Schichten nicht aufgeschlossen),
2. 4,0 m fester hellgrauer Schieferthon, ohne glatte Schichtflächen, unregelmässig in lagenweise geordnete, schalige Knollen zerfallend,
3. 9,0 m rothbrauner, leicht zerbröckelnder Schieferthon,
4. 1,0 » fester, grünlich-grauer Sandstein, in Bänken von 0,03 bis 0,10 m Stärke,
5. 10,0 » abwechselnd hell- und dunkelgrau gefärbter Schieferthon,
6. 0,18 » Kohle,
7. 5,50 » hellgrauer Schieferthon, lagenweise schalig zerfallende Knollen aus gleichem Material enthaltend,
8. 0,70 m rother, stark eisenschüssiger Sandstein,
9. 4,30 » hellgrauer, milder Thonschiefer,
10. 0,80 » schwarzgrauer, fester Thonschiefer,
11. 0,60 » grauer Schieferthon,
12. 0,28 » Kohle,
13. 0,25 » grauer Schieferthon mit einigen Kohlenschnüren,
14. 0,10 » Kohle,
15. 0,65 » grauer Schieferthon, in der Mitte eine 0,20 m starke Lage mit Kohlenschnüren enthaltend,
16. 0,20 m Kohle,
17. 0,23 » Schieferthon,
18. 0,35 » Kohle,
19. 0,30 » Schieferthon,
20. 0,16 » Kohle,
21. 1,00 » Schieferthon,
22. 0,12 » Kohle,
23. 0,25 » Schieferthon,
24. 0,08 » Kohle,
25. 0,50 » Schieferthon,
26. 0,30 » Kohle,
27. 0,55 » Schieferthon,
28. 0,08 » Kohle,
29. 0,52 » Schieferthon,
30. 0,50 » rother, stark eisenschüssiger Sandstein,
31. 0,60 » Schieferthon,
32. 0,15 » Kohle,
33. 0,30 » Schieferthon,
34. 0,11 » Kohle,
35. 0,10 » Schieferthon mit Kohlenschnürchen,
36. 0,14 » Kohle,
37. 1,05 » Schieferthon,
38. 0,08 » Kohle,
39. 0,32 » Schieferthon,
40. 0,25 » rother eisenschüssiger Sandstein mit mehreren Kohlenschnüren,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

41. 0,22 m Schieferthon,
42. 0,12 » Kohle,
43. 0,28 » Schieferthon,
44. 0,10 » Kohle,
45. 1,00 » Schieferthon, in den untersten Lagen noch mit schwachen Kohlenschnürchen,
46. 55,00 m Unterbrechung der Aufschlüsse in Folge von starker Ueberschotterung des Hanges durch Rollblöcke von No. 47,
47. 35,00 m fester grobkörniger, dickbankiger Sandstein, in der unteren Partie noch mehrfach mit sandigem Thonschiefer wechselnd, rings um den Kuigalo-Berg eine Steilstufe bildend,
48. 35,00 m feinkörniger kalkiger Sandstein und sandiger Mergelschiefer, bis zur höchsten Erhebung des Kuigalo-Berges miteinander wechselnd; an der Oberfläche liegen in dieser Stufe hin und wieder feste, rundliche, vom Wasser angenagte Knollen von grauem und braunem, fossilleerem, festem Kalkstein, die keine zusammenhängenden Bänke gebildet, sondern als Konkretionen in den mergeligen Schichten gelegen zu haben scheinen; gleichartige Kalkknollen fanden sich am 16. Februar auf dem Marsche von Luhagarra nach dem Namtshueya in der Thalsohle des Nyumassi-Baches.

Der dickbankige Sandstein No. 47 ist in gleich bleibender Beschaffenheit, wenn auch in tieferer Lage, bis zum Oberlaufe des Mtambalala-Baches zu verfolgen. Er lagert hier unmittelbar über einer 30 m mächtigen, gut erschlossenen Schichtenfolge, deren Kenntniss insofern von besonderem Interesse ist, als sie die Lücke (wenigstens zum grösseren Theile) ausfüllt, die den Zusammenhang der Schichtenfolge des Kuigalo-Berges bei No. 46 des vorstehenden Verzeichnisses auf 55 m unterbricht. Die Schichtenfolge ist vom Liegenden zum Hangenden die nachstehende (die Nummern entsprechen wieder denjenigen in dem Schichtenprofil Figur 2 auf Tafel XII):

1. 0,20 m eisenschüssiger fester Sandstein mit Schnüren von körniger Kohle (tiefste aufgeschlossene Schicht),
2. 0,70 m unreine, feste, brandschieferartige Kohle mit einigen, bis 1 cm starken Schnüren von Glanzkohle,
3. 0,12 m Schieferthon,
4. 0,14 » Kohle,
5. 0,15 » Schieferthon mit dünnen Kohlenschnüren,
6. 1,40 » Schieferthon, in einigen Lagen konglomeratische Beschaffenheit annehmend,
7. 0,06 m Kohle,
8. 0,12 » Schieferthon,
9. 0,12 » Kohle,
10. 0,10 » Schieferthon,
11. 0,10 » Kohle,
12. 0,80 » Schieferthon, zum Theil sandig und konglomeratisch,
13. 0,03 » unreine Kohle,
14. 1,00 » Schieferthon, Sandstein und Konglomerat, mit einander wechselnd,
15. 0,75 m festes, eisenschüssiges Konglomerat, z. Th. breccienartig,
16. 0,80 » grauer Schieferthon,
17. 0,05 » unreine Kohle,
18. 4,00 » grauer Schieferthon,
19. 0,05 » Glanzkohle,
20. 0,90 » Schieferthon,
21. 0,08 » Glanzkohle,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

22. 0,20 m rother, stark eisenschüssiger, fester thoniger Sandstein mit Schnüren von körniger Kohle,
23. 0,05 m mittelfeste, unreine Kohle mit mehreren Schnüren von Glanzkohle,
24. 0,45 m sehr feste, brandschieferartige Kohle mit dünnen Schnüren besserer Kohle,
25. 0,30 m Schieferthon,
26. 0,90 » Kohle, in vier getrennten Lagen von 0,08, 0,10, 0,10 und 0,15 m Dicke verhältnissmässig rein, sonst brandschieferartig,
27. 1,50 » grauer, z. Th. eisenschüssiger, bröckliger Schieferthon,
28. 0,10 » unreine Kohle,
29. 0,15 » grauer, wohlgeschichteter Schieferthon,
30. 2,00 » gelblich-grauer, bröckliger Schieferthon mit bis 1 m grossen Knollen von Thoneisenstein,
31. 10,00 m grauer Schieferthon,
32. etwa 25,00 m fester, grobkörniger, dickbankiger Sandstein mit Zwischenlagen von thonigem Sandstein, entsprechend No. 47 vom Kuigalo-Berge, unvollkommen erschlossen.

Während die am Kuigalo-Berge anstehenden Kohlen zum grossen Theile so stark verwittert waren, dass sich über ihre Beschaffenheit im frischen Zustande trotz Herstellung von 0,5 bis 1 m tiefen Schlitzen kein sicheres Urtheil gewinnen liess, waren die Kohlen im Mtambalala-Bache vorzüglich erschlossen. Die starke Erosionsthätigkeit des wasserreichen Baches sorgt hier dafür, dass die Aufschlüsse stets frisch erhalten werden. Durch den Augenschein und durch Verbrennungsversuche im offenen Feuer ergab sich, dass die Kohlen durchweg sehr aschenreich, zum überwiegenden Theile geradezu von brandschieferartigem Charakter waren. Sie stellten im Uebrigen eine gasreiche, nicht backende und nicht sinternde Magerkohle dar. Da zu der geringwerthigen Beschaffenheit auch eine geringe Mächtigkeit der Flötze kam, musste die Ueberzeugung gewonnen werden, dass an eine technische Ausbeutung der Vorkommnisse weder jetzt noch in Zukunft zu denken sei. Von einer chemischen Untersuchung der gesammelten Proben hat unter diesen Umständen Abstand genommen werden können. Ebenso habe ich von der Herstellung frischerer Aufschlüsse am Kuigalo-Berge abgesehen, da die Lagerstätten hier ebenso wie im Mtambalala-Bache schon ihrer Mächtigkeit nach als unabbauwürdig gelten mussten.

Neigt man zu optimistischen Anschauungen, so wird man mir entgegenhalten können, dass vielleicht gerade in der nirgends beobachteten, untersten Partie der am Kuigalo-Berge durch Gehängeschutt verdeckten 55 m mächtigen Schichtenfolge (No. 46), durch welche erst die Verbindung zwischen den hangenden Aufschlüssen am Mtambalala-Bache und den liegenden am Kuigalo hergestellt wird, mächtigere und reinere Lagerstätten anzutreffen gewesen sein würden. Nach der übereinstimmend geringwerthigen Beschaffenheit der im Hangenden und Liegenden vorhandenen Lagerstätten habe ich diese Möglichkeit nicht für hinreichend naheliegend halten können, um auf ihre Verfolgung viel Zeit und Mittel zu verwenden. Zeitraubend und kostspielig würde die Erschliessung der 20 bis 25 m mächtigen Partie aber sicherlich gewesen sein.

Innerhalb der kohlenführenden Zone am Mtambalala-Bache treten mehrfach stark eisenschüssige Bänke von Konglomeraten und Sandsteinen auf (Schichten No. 15, 22 und 27). Die in der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt ausgeführte Untersuchung einer Gesteinsprobe aus Schicht 15 hat folgendes Ergebniss gehabt:

Rückstand (unlöslich in Salzsäure von 1,19 spez. Gew.) 18,20, FeO 47,95, Al_2O_3 1,57, CaO 1,24, MgO 0,60, P_2O_5 0,50, CO_2 27,04, H_2O 3,34 pCt.

Das Gestein stellt danach ein verhältnissmässig reiches Eisenkarbonat dar.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bemerkenswerth ist die starke Veränderlichkeit der Schichten sowohl der Mächtigkeit, als auch der Zusammensetzung nach. Sie war am Mtambalala-Bache so gross, dass es in zwei, kaum 100 m von einander entfernt liegenden, die gleiche Schichtenfolge umfassenden Aufschlüssen nicht möglich war, die einzelnen darin enthaltenen Kohlenflötze noch mit einander zu identifiziren. Sollte es danach künftig an dem einen oder anderen, von mir nicht besuchten Aufschlusspunkte wirklich gelingen, noch eine Kohlenlagerstätte von grösserer Mächtigkeit, als ich sie aufgefunden habe, nachzuweisen, so würde dieses Ergebniss doch mit Vorsicht aufzunehmen sein, da auf ein weites Aushalten der Lagerstätte in unveränderter Mächtigkeit nicht gerechnet werden könnte.

Der starke Wechsel in der Mächtigkeit macht es nach Potonié wahrscheinlich, dass wir es in dem Tafellande am Ruhuhu nicht sowohl mit autochthonen (an Ort und Stelle gebildeten) als mit allochthonen (durch Zusammenschwemmung entstandenen) Kohlenlagerstätten zu thun haben. Potonié macht auch darauf aufmerksam, dass die auf den Schichtflächen der Kohle häufig auftretende Faserkohle einen »häckselartigen« Charakter zeige, d. i. aus zerriebenen, nicht mehr bestimmbaren Pflanzenfragmenten zusammengesetzt sei, was für allochthone Entstehung spreche. Neben solchem Häcksel kommen am Kuigalo in einzelnen Schieferthonlagen allerdings auch Pflanzenreste vor, die nach Potonié an Ort und Stelle gebildet sein müssen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

a) Gesteine der mittleren Stufe der Schichtenfolge.

1. 3. 5. 96. *Am Kuigalo-Berge in dreiviertel der Höhe als Steilstufe heraustretend, Schicht No. 47 des Profils.* Sehr fester, grobkörniger, schmutzig-graubrauner Sandstein.
2. 3. 5. 96. *Wie vor.* Mittelkörniger, hellbrauner, stark verwitterter Sandstein.
3. 12. 5. 96. *Im Mtambalala-Bache als Hangendes der kohlenführenden Zone anstehend, Schicht No. 32 des Profils, Aequivalent der Schicht No. 47 vom Kuigalo-Berge.* Ziemlich grobkörniger, gelblich- bis röthlich-brauner, feldspath- und glimmerführender Sandstein.
4. 12. 5. 96. *Im Mtambalala-Bache anstehend, Schicht No. 22 des Profils.* Grauer, mittelkörniger, schwachthoniger, fester, grauwackeähnlicher Sandstein, von feinen Kohletheilchen durchsetzt.
5. 12. 5. 96. *Wie vor, Schicht No. 15 des Profils.* Eisenschüssiges, theils röthlich-braunes, theils grünlich-graues Konglomerat.
6. 12. 5. 96. *Anstehend im Mtambalala-Bache an der Grenze des sedimentären und des archäischen Gebirges.* Schwärzlich-graubraunes, festes Thongestein, von unregelmässigen Sprüngen durchzogen, anscheinend aus einer Dislokationszone stammender verquetschter Thonschiefer.

b) Gesteine der oberen Stufe der Schichtenfolge.

Die Gesteine 7 bis 12 sind am 2. 5. 96. im Unterlaufe des Mtambalala-Baches vom Anstehenden geschlagen. Sie folgen bachabwärts, vom Liegenden zum Hangenden, aufeinander.

7. Hellgrauer, feinsandiger Thonschiefer.
8. Dunkelgrauer, fester, etwas kalkiger Thonschiefer mit muschligem Bruch.
9. Schmutzig-gelblich-grauer, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
10. Grauer, feinkörniger, thoniger und schwach kalkiger, fester Sandstein.
11. Schmutzig-gelblich-grauer, feinkörniger, thoniger Sandstein.
12. Dunkelgrauer, fester, etwas kalkiger Thonschiefer mit muschligem Bruch.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

13. 3. 5. 96. *Auf der Höhe des Kuigalo-Berges anstehend, Schicht No. 48.* Schmutziggraue, dichte, feste, kalkige Sandsteine, z. Th. dünn gebändert.
14. 3. 5. 96. *Lose Brocken, auf der Hauptterrasse am Westabfall des Kuigalo-Berges vielfach umherliegend.* Chokoladebrauner, fester, dichter, von Kalkspathadern durchsetzter Sandstein.
15. 3. 5. 96. *Wie vor.* Lichtgrauer, fester, etwas krystallinischer Kalkstein.
16. 4. 5. 96. *Gerölle im Ngolongo-Bache.* Schwach röthlich-grauer, dichter, fester Kalkstein mit muschligem Bruch.

c) Archäische Gesteine.

17. 14. 5. 96. *Anstehend im Bette des Mtambalala-Baches oberhalb der Kohlenfundstellen.* Schiefriger Amphibolit.
18. 14. 5. 96. *Wie vor.* Schiefriger Biotitgneiss; feinschuppige, glimmerreiche Lagen, abwechselnd mit glimmerarmen, hellen oder röthlichen Quarz-Feldspathlagen mit kleinen Granaten.
19. 14. 5. 96. *Wie vor.* Dunkler, feinkörnig-schuppiger Biotitgneiss.
20. 14. 5. 96. *Wie vor.* Dunkelgrauer, feinschiefriger Biotitgneiss.
21. 14. 5. 96. *Anstehend am Gebirgshange südlich vom Mtambalala-Bache.* Glimmerarmer, heller, körnig-flasriger Biotitgneiss.
22. 14. 5. 96. *Wie vor.* Schiefriger Amphibolit.
23. 14. 5. 96. *Wie vor.* Röthlicher, dünnflasriger Biotitgneiss.
24. 14 5. 96. *Wie vor.* Hellrother, flasriger Sericitgneiss.
25. 14. 5. 96. *Gerölle im Mtambalala-Bache bei den Kohlenfundstellen.* Grobflasriger, dunkler Biotitgneiss mit grossen Feldspatheinsprenglingen.
26. 14. 5. 96. *Wie vor.* Dunkler, flasriger Biotitgneiss mit reichlichen, grossen Granaten.

3. Alter der kohlenführenden Schichten. Die am Ruhuhu verbreitete Schichtenfolge ist in der unteren und oberen Stufe fossilleer, in der mittleren so fossilarm, dass es nur nach langem, aufmerksamem Suchen gelang, die von Potonié im zweiten Theile dieses Werkes beschriebenen Pflanzenreste aufzufinden.

Die als Vertebraria Royle bestimmten Reste stammen aus einem Schieferthon in der Mitte der kohlenführenden Schichtenfolge vom Südabfall des Kuigalo-Berges, die mit Schizoneura Meriani Brongn. verglichenen Reste aus einem Brandschiefer, der in No. 26 des Schichtenprofils vom Mtambalala-Bache zwischen der Kohle vorkommt.

Die Vertebraria stellen nach Potonié die unterirdischen Organe der Farngattung Glossopteris dar und beweisen, dass die kohlenführenden Schichten vom Ruhuhu der grossen Formationsgruppe von permotriadischem Alter angehören, die in Südafrika unter dem Namen der Karooformation, in Indien unter demjenigen des Gondwana-Systems zusammengefasst worden ist. Eine genauere Altersbestimmung der Schichten ist auf Grund des bisherigen spärlichen Materials an Pflanzenfossilien nicht möglich. (Vergl. hierzu ferner die Ausführungen in dem Schlusskapitel).

4. Bodenbewachsung und Besiedelung. Die ganze Tafellandschaft in der Umgebung des Kuigalo erwies sich bei den Streifzügen als unbesiedelt. Während aber die dem Ruhuhu benachbarten, aus Sandsteinen der liegenden Stufe bestehenden Höhen mit ihrem trockenen, sandigen, nur von höchst ärmlichem Steppenwalde bedeckten Boden offenbar auch früher niemals bewohnt gewesen sind, zeigte die Umgebung des Kuigalo-Berges an manchen Stellen Spuren früherer Besiedelung. Der hier aus den Schieferthonen und Mergelschiefern der mittleren und oberen Stufe hervorgehende sandiglehmige Boden scheint für Eingeborenen-Kulturen wohl geeignet zu sein. Nach Angabe der Führer sind die Ansiedler nur durch die Wangoni von hier vertrieben worden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Mit der Erreichung des Alluviallandes des Ruhuhu auf dem Marsche vom Kuigalo-Berge nach Ngoma stellte sich eine ausserordentlich üppige Grasvegetation ein. Die 3 bis 5 m hohen Gräser waren durch Schlinggewächse so dicht verstrickt, dass bei dem Mangel jeglichen Weges nur höchst mühsam vorwärts zu kommen war. Der Boden, ein humoser, sandiger Lehm, war vielfach von alten Ackerfurchen durchzogen. Auch alte Dorfplätze, an Gruppen schöner Schattenbäume kenntlich, wurden angetroffen. Das jetzt unbewohnte Gebiet wird, nachdem die von den Wangoni drohende Gefahr dauernd beseitigt ist, sicherlich bald wieder besiedelt werden. Gegen den See hin wird die Deltafläche, wie sich vom Rande des Berglandes aus erkennen liess, verschiedentlich von breiten Sumpfpartieen unterbrochen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

SIEBENTES KAPITEL.

Von Langenburg über Ipiana nach dem Kavolo-Rücken zur Untersuchung der an dessen Ostabfall ausgehenden Steinkohlenlagerstätten und über Kilanga am Ssongue und Ipiana zurück nach Langenburg.

Vom 30. Mai bis 27. Juni 1896.

A. Verlauf der Reise.

Zur Untersuchung der Steinkohlenlagerstätten, die nach den Ergebnissen der im März unternommenen Reise am Ostabfall des Kavolo-Rückens zu Tage ausgehen mussten, wurde am 30. Mai von Langenburg aufgebrochen. Nachdem die Kivira-Mündung zu Wasser erreicht war, wurde bis zum Ostfusse des Kavolo-Rückens derselbe Weg eingeschlagen, der Ende März zur Rückkehr nach dem See benutzt worden war. Noch am Tage der Ankunft, am 2. Juni, wurde der Kandete-Bach, in welchem sich im März Gerölle von Steinkohlen gefunden hatten, aufwärts verfolgt. Die Mühe des Aufwärtskletterns in dem gefällsreichen, stark verwachsenen Bachbette wurde nach einem Wege von kaum 2 km in erfreulichster Weise belohnt. Das Bachbett zeigte sich hier auf mehr als 100 m Länge in eine leicht nach Osten einfallende Schichtenfolge eingeschnitten, die bei einer Mächtigkeit von wenig über 20 m zu mehr als der Hälfte aus Steinkohlen bestand.

Während eines achtzehntägigen Aufenthalts am Kavolo-Rücken, vom 2. bis 19. Juni, wurde die Zusammensetzung und streichende Erstreckung des Kohlenvorkommens so weit wie möglich bestimmt. Vom 20. bis 26. Juni wurde dann das Grenzgebiet am Ssongue, südlich vom Kavolo-Rücken, durchstreift und dabei einestheils ermittelt, dass das Kohlenvorkommen in stark verminderter Mächtigkeit noch über den Ssongue in das britische Gebiet hinüberreicht, anderentheils eine im Hangenden der kohlenführenden Schichtenpartie am Popiyumba-Rücken vorkommende Folge von Kalksteinen auf ihre Verwendbarkeit zur Erzeugung von Brennkalk untersucht.

Die Ausführung der Absicht, die Kohlenlagerstätten noch in ihrem Fortstreichen nach Norden, über den Mualessi-Bach hinaus, zu verfolgen, wurde durch die Ankunft eines Eilboten, der über Befinden v. Eltz's schlimme Nachrichten brachte, vereitelt. v. Eltz war von seiner Reise nach Britisch Central-Afrika so schwerkrank nach Langenburg zurückgekehrt, dass er selbst auf sein Ende gefasst war. Er äusserte den Wunsch, dass ich nach Langenburg kommen möge, um die Geschäfte der Stationsverwaltung von ihm zu über-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

nehmen. Ich beauftragte Schwarz daraufhin, die Untersuchungen im Norden des Mualessi allein auszuführen und kehrte selbst in Eilmärschen nach Langenburg zurück, das ich noch am Nachmittage des 27. Juni erreichte.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Kohlenvorkommen.

1. **Schichtenaufbau und Lagerungsverhältnisse.** Eine kurze Uebersicht über den Schichtenaufbau und die Lagerungsverhältnisse in der Umgebung des Kavolo-Rückens ist schon im vierten Kapitel gegeben worden. Ich nehme hier darauf Bezug und lasse nachstehend die Ergänzungen im Einzelnen folgen.

Die gesammte Schichtenfolge gliedert sich, wie folgt:

a) Liegende Partie, bestehend aus
- α. Konglomeraten, deren unmittelbare Auflagerung auf den Gneissuntergrund zwar nicht hat beobachtet werden können, aber wahrscheinlich ist,
- β. flötzleeren Sandsteinen, die meist durch dickbankige Absonderung und grosse Festigkeit ausgezeichnet sind — die Gesammtmächtigkeit von α und β möchte ich auf 800 m schätzen —,
- γ. der kohlenführenden Zone, die bei einer mittleren Mächtigkeit von 20 m nur aus Steinkohlen, Brandschiefern und Thonschiefern besteht und sowohl gegen das Liegende wie gegen das Hangende scharf abgegrenzt ist.

b) Hangende Partie, bestehend aus
- α. mürben, grobkörnigen, flötzleeren Sandsteinen,
- β. sandigen Schieferthonen und weichen schiefrigen Sandsteinen von vorwiegend röthlicher Farbe,
- γ. grauen Letten mit Einschlüssen kalkiger Konkretionen und
- δ. grauen bis bräunlichen kalkigen Sandsteinen und fossilfreien Kalksteinen von theils dickbankiger, theils dünnplattiger Absonderung.

Die Gesammtmächtigkeit der hangenden Partie dürfte mit 600 m nicht zu hoch angenommen sein. Die Gliederung der Partie im Einzelnen bedarf noch der Nachprüfung.

Die kohlenführende Zone, auf die sich das Interesse hauptsächlich richtet, hat von dem Iwogo-Rücken bis an den Ssongue auf eine Streichungslänge von 15 km verfolgt werden können. Sie tritt am Ostabfall sowohl des Iwogo- und Kavolo- als auch des südlich von dem letzteren folgenden Matuli-Rückens in der Mehrzahl der tiefer eingeschnittenen Bäche mit nordsüdlichem Streichen und flach nach Osten gerichtetem Einfallen zu Tage. Die tiefste Höhenlage nehmen die Aufschlüsse am Iwogo-Rücken ein. Die Zone findet sich hier nur in den südlichsten Wasserrissen entblösst. Nach Norden verschwindet sie unter den mächtigen Schottermassen, die der Kivira in alter Zeit bis an den Fuss des Iwogo-Rückens vorgeschüttet hat. Am Kavolo-Rücken liegen die Aufschlüsse in $^1/_3$ bis $^1/_4$ des Anstieges; am Matuli-Rücken gehen sie bis über die Hälfte der Bergeshöhe hinauf. Jenseits des Ssongue scheint der Ostabfall des Mugaya-Berges noch gleichen geologischen Charakter wie derjenige des Matuli-Rückens zu haben; bei näherer Untersuchung dürfte sich die kohlenführende Zone daher auch hier noch nachweisen lassen. Südlich und südöstlich vom Mugaya-Berge waren die Geländeformen nicht ausgeprägt genug, als dass sich geologische Schlüsse darauf hätten gründen lassen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

An sieben Aufschlussstellen ist die Schichtenfolge der kohlenführenden Zone (soweit es nöthig war, unter Zuhilfenahme von Schürfarbeiten) genau ermittelt worden. Die Stellen sind auf der Sonderkarte des Kohlengebietes (Maassstab 1 : 150000) mit *a* bis *g* bezeichnet. Sie sind gelegen:

a am Ostabfall des Matuli-Berges,

b bis *e* am Ostabfall des Kavolo-Rückens (und zwar *c* und *d* in den Hauptzuflussrinnen des Kandete-Baches),

f im Mualessi-Thale und

g am Ostfusse des Iwogo-Rückens.

Die Ergebnisse der Ermittelungen sind in den Tabellen am Schlusse dieses Kapitels ausführlich mitgetheilt. In den Schichtenprofilen Figur 1 auf Tafel XII sind sie bildlich dargestellt.

In den Aufschlüssen *a* bis *e* hat die ganze kohlenführende Zone, vom liegenden bis zum hangenden Sandstein, beobachtet werden können. Dagegen ist im Aufschlusse *f* nur der obere, im Aufschlusse *g* nur der untere Theil der Schichtenfolge für die Untersuchung zugänglich gewesen.

Die günstigsten Ergebnisse hat, was die Mächtigkeit der vorhandenen Kohlenlagerstätten anbetrifft, der Aufschluss *c* im Kandete-Bache geliefert.

In einer 20,8 m mächtigen Schichtenfolge treten hier folgende Kohlenflötze bezw. Flötzgruppen auf:

1.	Schichten	No.	2	bis	13	mit	4,90 m	Gesammtmächtigkeit	und	4,84 m	Kohle,
2.	»	»	15	»	18	»	2,40 »	»	»	2,05 »	» ,
3.	»	»	22	»	26	»	1,20 »	»	»	0,52 »	» ,
4.	»	»	30	»	46	»	2,39 »	»	»	1,56 »	» ,
5.	»	»	48	»	58	»	2,82 »	»	»	2,10 »	» .

Namentlich die unter 1 und 2 genannten Schichtengruppen waren gut erschlossen und liessen erkennen, dass es sich um Lagerstätten handelte, in denen Bergemittel in nicht grösserer Zahl und Stärke auftraten, als in der Schichtentabelle angegeben ist. Die Flötzgruppen 4 und 5 zeigten im Allgemeinen weniger frische Anbrüche. Mit Hilfe einiger Schürfarbeiten war es aber auch hier möglich, die Mächtigkeit der einzelnen Kohlen- und Thonschieferlagen mit hinreichender Sicherheit zu ermitteln. Charakteristisch ist für die hangenden Schichtengruppen im Gegensatz zu den liegenden ein häufiger Wechsel von Kohlen- und Thonschieferbänken.

Der Aufschluss *d* in einem Nebenrinnsal des Kandete-Baches weist, obwohl er nur 300 bis 400 m von *c* entfernt ist, schon beträchtliche Abweichungen auf. Es ist nicht mehr möglich, die in *c* unterschiedenen fünf Flötzgruppen einzeln wiederzuerkennen. Das Vorkommen hat an Mächtigkeit merklich eingebüsst. Immerhin sind auch hier noch Kohlenbänke von ansehnlicher Stärke und Reinheit vorhanden, und hat namentlich festgestellt werden können, dass auch die höher gelegenen Kohlenbänke, die hier weit besser als in *c* erschlossen waren, wirklich Kohle und nicht nur kohlehaltigen Schiefer enthielten.

Weiter nach Norden, in dem Profil *e*, ist das Bild der Schichtenfolge wiederum und nicht gerade zum Vortheil verändert. Die Schichten No. 7 bis 15 enthalten aber auch hier bei 4,34 m Gesammtmächtigkeit noch 4,01 m Kohle.

Das Profil *f* aus der Thalschlucht des Mualessi zeigt ein erfreuliches Wiederanwachsen der Mächtigkeit der hangenden Flötze. Die Kohle war in dem engen, von einem reissenden Gebirgsbache durchströmten Thale durch vorzüglich frisches Aussehen und feste Beschaffenheit ausgezeichnet. Wenn die liegenden Flötze hier nicht aufgeschlossen waren, so ist aus einer vergleichenden Betrachtung der vorliegenden Profile doch zu entnehmen, dass zu der Befürchtung, sie möchten hier gänzlich fehlen, kaum Grund vorhanden ist. Die Wahrscheinlichkeit spricht nach der Beschaffenheit der Profile dafür, dass sich die kohlen-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

führende Schichtenfolge in ähnlicher Entwickelung wie am Kavolo auch jenseits des Mualessi-Thales noch weithin forterstrecken wird.

Südlich vom Aufschlusse *c*, gegen die britische Grenze hin, ist eine weit beträchtlichere Mächtigkeits-Abnahme der Kohle als nach Norden wahrzunehmen.

Im Aufschlusse *b*, etwa 3 km südlich von *c*, ist nur noch eine Gesammtmächtigkeit an Kohle von 2,76 m, die sich auf acht getrennte Bänke vertheilt, vorhanden. Daneben kommen hier allerdings drei Partieen von Brandschiefer — Schicht No. 18 mit 0,85 m, No. 20 mit 2,00 m und No. 29 mit 1,50 m Mächtigkeit — vor, die so reich an Kohle sind, dass man zweifelhaft sein kann, ob man sie nicht zum Theil noch als aschenreiche Kohle bezeichnen soll.

Der Aufschluss *a* enthält insgesammt nicht mehr als 1,43 m Kohle. Die stärkste Bank hat hier nur eine Mächtigkeit von 0,5 m.

2. Beschaffenheit der Kohlen. Nach dem Aussehen sind drei Kohlentypen zu unterscheiden:

A) eine im frischen Bruche hellgrau aussehende, später etwas dunkler anlaufende, graphitähnlich glänzende, spezifisch leichte Kohle von körnigem bis unregelmässig eckigem Bruch (einige Bänke, die sich durch eine gewisse Zähigkeit auszeichnen, lieferten Schlagflächen, die man fast grossmuschlig nennen konnte) ohne Schieferung und ohne oder mit undeutlicher Streifung,

B) eine schwarz gefärbte streifige, dabei aber nicht schiefrige, sondern aus dicht verwachsenen Lagen bestehende, an den Schichtflächen sich nur unvollkommen lösende, spezifisch (im Vergleich zu A) schwere Kohle von einem durch die Streifung bedingten eigenartigen Glanze, auf den weder die Bezeichnung Glas- noch Fettglanz recht passt, mit einzelnen, fast asphaltartig aussehenden Lagen,

C) eine mehr oder weniger dünnschiefrige, schwarz gefärbte, an und für sich ziemlich leichte, aber häufig durch Schwefelkies beschwerte Kohle, aus wechselnden Lagen von glasglänzender Glanzkohle und matter Faserkohle bestehend, so zwar, dass erstere bedeutend überwiegt.

Diese drei Kohlentypen sind in dem am Genauesten untersuchten Aufschlusse *c* folgendermaassen vertheilt:

Die Kohle A setzt die mächtigen Flötze der liegenden Partie der Schichtenfolge bis zur Schicht No. 18 hinauf zum ganz überwiegenden Theile zusammen. Die Kohle B tritt in den Bänken No. 15 und 48 auf und scheint auch in den Bänken No. 4 und 50 enthalten zu sein. Eine grössere Zahl anderer Bänke zeigt einen Wechsel zwischen dieser und der dritten Kohlensorte. Kohle C ist in der oberen Partie der Schichtenfolge vorherrschend, indem sie theils für sich allein Bänke bildet, theils mit B in dünnen Lagen wechselt.

Im Aufschlusse *d* ist die Vertheilung ähnlich wie in *c*; in *a* findet sich nur die dritte Kohlensorte. Ueber die Aufschlüsse *b*, *e*, *f* und *g* vermag ich nicht sicher zu urtheilen, da sie durch Schwarz allein untersucht worden sind.

(Da die Aufstellung der Kohlentypen erst nach der Gewinnung einer gewissen Uebersicht, nachdem die Aufnahme der Profile an Ort und Stelle im Wesentlichen beendigt war, hat geschehen können, ist es nicht möglich gewesen, die Unterscheidung der Typen in den unten folgenden Schichten-Verzeichnissen zum Ausdruck zu bringen. Die Verzeichnisse enthalten die Charakteristik der einzelnen Lagen daher lediglich in der Form, wie sie an Ort und Stelle festgestellt worden ist.)

Um über die inneren Eigenschaften der Kohlen so weit als möglich Klarheit zu gewinnen, sind an Ort und Stelle auf einer Feldschmiede Verbrennungsversuche mit ihnen angestellt worden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind unten in Tabelle II ausführlich mitgetheilt. Sie lassen erkennen,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dass nach dem Verhalten bei der Verbrennung zwei Extreme unter den Kohlen zu unterscheiden sind.

Das eine Extrem ist die Kohle, welche nach ihrer äusseren Erscheinung als Typus A ausgesondert wurde. Sie verbrennt mit kurzer, kaum leuchtender Flamme und zeigt nichts von den Erscheinungen des Backens oder Sinterns, stellt also eine gasarme Magerkohle dar.

Das andere Extrem wird durch den Typus B verkörpert. Die Kohle dieser Art liefert eine lange, stark russende und leuchtende Flamme, bläht sich bei der Erhitzung schaumig auf, backt zu einem Kuchen zusammen und ist danach als Fettkohle zu bezeichnen.

Die Kohle C scheint sich da, wo sie rein, ohne Vermengung mit der Fettkohle B vorkommt, ähnlich wie A als trockene, gasarme Kohle zu erweisen. Mit dieser ihrer Eigenart stimmt überein, dass sie auffallend viel Faserkohle, eine Kohlenvarietät, die allgemein als sehr mager bekannt ist, eingelagert enthält.

Als die werthvollste und der vielseitigsten Verwendung fähige Kohle ist die Kohle B zu bezeichnen. Sie tritt leider an Mächtigkeit gegenüber den anderen Kohlensorten stark zurück. Ihre Hauptbänke, No. 4, 15, 48 und 50 besitzen nur Mächtigkeiten von bezw. 0,30, 0,30, 0,27 und 0,30 m.

Bemerkenswerth ist, dass in den Aufschlüssen ganz verschieden geartete Kohlen dicht bei einander liegen, und dass vom Liegenden zum Hangenden keinerlei Regel in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Kohlensorten erkennbar ist.

Ein Verkokungsversuch, der mit Kohle aus den Bänken No. 15 und 48 des Aufschlusses *c* in der Art vorgenommen wurde, dass mehrere bauchige irdene Töpfe zur Hälfte mit Bruchstücken der Kohle gefüllt, dann mit Sand aufgefüllt und in einem grossen Holzstosse zur Gluth erhitzt wurden, ist nicht völlig gelungen, da sich der Inhalt der Töpfe nach dem Niederbrennen des Holzstosses erst zum Theil entgast fand. Immerhin war die beginnende Bildung eines leichten schaumigen Koks deutlich wahrnehmbar.

Die in den einzelnen Aufschlüssen gesammelten Kohlenproben sind der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin zur Untersuchung übergeben worden. Der Direktor der Anstalt, Herr Geheimer Oberbergrath Dr. Hauchecorne äussert sich über das Ergebniss der Untersuchung, wie folgt:

„Zur Untersuchung sind die Kohlen aus dem Aufschluss *c* in dem Kandete-Bachthale ausgewählt worden.

Die Untersuchung hat sich auf die Ermittelung der chemischen Zusammensetzung der organischen Substanz der Kohlen (Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff), des Schwefelgehaltes, der Feuchtigkeit, des Aschengehaltes, des Koks-Ausbringens (des Rückstandes bei der trockenen Destillation), des Verhaltens bei der Verkokung und des Heizeffektes erstreckt. Der letztere ist nicht aus der Zusammensetzung berechnet, sondern durch Verbrennung im Calorimeter direkt bestimmt.

In der beifolgenden Tabelle*) sind die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen zusammengestellt.

Das Verhältniss von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in der organischen Substanz der Kohlen entspricht der gewöhnlichen Zusammensetzung der Kohlen in den oberen Schichten der eigentlichen Steinkohlenformation, charakterisirt durch einen durchschnittlich hohen Sauerstoffgehalt.

Der Aschengehalt ist im Allgemeinen ein hoher, was den Werth der Kohlen herabmindert. Er ist dabei ein sehr ungleicher.

*) Vergl. unten Tabelle III.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Heizeffekt überschreitet bei einigen Schichten — No. 4, 15, 48, 50 — die Zahl von 6500 Calorien und erreicht damit annähernd den Durchschnittswerth mittlerer Steinkohlen. Die Mehrzahl jedoch bleibt dahinter nicht unerheblich zurück, vorwiegend des höheren Aschengehaltes wegen.

Was das Verhalten bei der trockenen Destillation, der Verkokung, betrifft, so liefert die Mehrzahl der Proben keinen zusammenbackenden Koks. In den Bemerkungen am Fuss der Tabelle ist angegeben, dass dies nur die Kohlen der Schichten No. 4, 15, 48 und 50 thun. Dies sind dieselben Kohlen, welche sich auch durch den höchsten Heizeffekt auszeichnen, entsprechend (neben mässigem Aschengehalt) einem hohen Gehalt an Wasserstoff.

Es sind zugleich diejenigen Kohlen, welche Bergassessor Bornhardt in dem Berichte vom 13. September als Kohlentypus B unterschieden hat.

Leider bilden die solche Kohlen liefernden Schichten bei ihrer geringen Mächtigkeit nur einen kleinen Theil des Kohleninhaltes des Gesammtprofils, in welchem die minderwerthigeren des von Bornhardt charakterisirten Typus A bei weitem überwiegen.

Die vorliegende Tabelle gewährt einen guten Ueberblick über die Natur des grossen Steinkohlenvorrathes, welcher sich im Ssongue-Kivira-Gebiete abgelagert findet. Die Kohlen sind im Allgemeinen, wenn auch für alle Feuerungszwecke gut brauchbar, doch nur von mittelmässiger Beschaffenheit.

Wenn auch nicht ausgeschlossen ist, dass sie in den nachgewiesenen Flötzen durch den Bergbau in etwas besserer Qualität werden gefunden werden, als die der immerhin mehr oder minder verwitterten Proben aus den Tagesaufschlüssen ist, so dürfte doch voraussichtlich der Charakter der Kohlen im Ganzen der gleiche bleiben und der Heizwerth derselben nicht dem unserer besten Steinkohlen gleichkommen.

Dem stehen andererseits die günstigen Bedingungen gegenüber, unter welchen nach den Angaben Bornhardt's der Bergbau würde geführt werden können. Dieselben scheinen eine billige Gewinnung in Aussicht zu stellen.

Jedenfalls ist der reiche, sich anscheinend auf grosse Flächenräume verbreitende Kohlenvorrath von hohem Werthe und an und für sich zur Ausbeutung sehr wohl geeignet."

3. Geologisches Alter der kohleführenden Formation. Trotz sorgfältigsten Suchens ist es nur in einem einzigen Falle möglich gewesen, erkennbare Pflanzenreste in dem Gebiete zwischen Ssongue und Kivira aufzufinden. Die Pflanzenreste waren in einem Sandstein enthalten, der als Gerölle im Kandete-Bache lag und seinen Ursprung im Liegenden der kohleführenden Zone haben musste. Nach Potonié sind die Reste zwar nicht näher bestimmbar, erinnern aber an gewisse Arten aus dem Gondwana-System Indiens.

Neben diesem Funde kommt für eine Altersbestimmung der Schichten der Umstand in Betracht, dass eine bemerkenswerthe petrographische Uebereinstimmung zwischen den Schichten am Ssongue und denen am unteren Ruhuhu besteht, und dass sich in den letzteren die unterirdischen Organe der Farngattung Glossopteris gefunden haben, durch welche eine Zugehörigkeit der Schichten zu der grossen, in Indien als Gondwana-System, in Südafrika als Karooformation bezeichneten Formationsgruppe von wahrscheinlich permotriadischem Alter erwiesen wird.

Bei den Beziehungen, die hiernach zwischen den kohlenführenden Schichten am Nyassa und der in Südafrika so weit verbreiteten Karooformation bestehen, ist es von Interesse, dass das Auftreten und die Beschaffenheit der Kohlen an beiden Stellen eine auffällige Verwandtschaft zeigt. Wie am

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kavolo-Rücken so pflegen auch in Südafrika die Kohlen bei grosser Mächtigkeit einzelner Flötze auf eine verhältnissmässig enge Schichtenfolge zusammengedrängt zu sein. Das nahe und regellose Zusammenvorkommen von magerer und fetter, gasarmer und gasreicher Kohle ist ferner an beiden Stellen übereinstimmend zu beobachten. Auch besitzen die Kohlen Südafrikas ähnlich wie diejenigen am Nyassa meist einen hohen Aschengehalt und bleiben an Heizwerth hinter den besten englischen und westfälischen Kohlen mehr oder weniger beträchtlich zurück.

Zum Vergleiche mit den Nyassa-Kohlenprofilen ist in Fig. 5 auf Tafel XII ein Profil von Douglas Colliery am Wilje-Rivier in Transvaal nach Schmeisser*) mitgetheilt, das die Mächtigkeit des dortigen Kohlenvorkommens, seine scharfe Begrenzung und den unregelmässigen Wechsel der verschiedenen Kohlenarten in einer und derselben Lagerstätte vor Augen führt.

4. **Abbau-Verhältnisse.** Der Abbau der Kohlen wird besonderen technischen Schwierigkeiten nicht begegnen.

Bei dem flachen, dem Berghange gleich gerichteten Einfallen der Flötze können grosse Mengen von Kohle gewonnen werden, ohne dass es dazu kostspieliger Ausrichtungsarbeiten und eines tiefen Eindringens in das Gebirge bedarf. Die Lagerungsverhältnisse sind auch von solcher Art, dass die Kohlen für lange Zeit im Stollnbau gewonnen, und dass also die Kosten einer Wasserhaltung erspart werden können. Besondere Maassregeln werden allerdings getroffen werden müssen, um die Grubenbaue in der Regenzeit gegen das Eindringen der von den Berghängen abfliessenden Tagewasser, die nach den vorhandenen Erosionsspuren zuweilen zu gewaltigen Massen anschwellen müssen, zu schützen; solche Maassregeln werden aber stets technisch durchführbar sein. Holz zum Verbauen der Grubenräume findet sich in dem Verbreitungsgebiete der Kohlenformation im Ueberflusse. In den zahlreichen, tief eingeschnittenen Bachthälern ist auch an stärkerem Holz von 0,5 m und mehr Durchmesser, das in der offenen Baumsteppe sonst selten ist, kein Mangel. An eine Gefährdung des Bergbaues durch Schlagwetter ist solange nicht zu denken, als sich die Baue in geringer Tiefe unter Tage und über einer Stollnsohle bewegen werden.

An Arbeitskräften wird nach Einführung der Hüttensteuer kein Mangel sein. Die Löhne werden sich dauernd auf niedriger Höhe halten lassen. Sie betragen jetzt (1896) bei Einrechnung des Werthes der verabfolgten Naturalverpflegung 3 bis 5 Rupien, entsprechend 4 bis 6 Mk., im Monat. Nach dem Beispiel von Britisch Central-Afrika, wo sie sich einschliesslich Verpflegung nur auf 3 Shilling im Monat stellen, werden sie in Zukunft voraussichtlich noch herabzusetzen sein.

Bezüglich der Leistung und des technischen Geschicks der Leute werden die Erwartungen von vornherein auf niedriger Höhe zu halten sein. Die mangelhafte natürliche Veranlagung der Leute und die Nothwendigkeit, in kurzen Zeiträumen immer wieder neue, ungeübte Arbeiter einzustellen, da die angeworbenen sich schwer länger als sechs Monate halten lassen, werden zusammenwirken, um das Einheitsmaass der Arbeitsleistung trotz der billigen Löhne recht theuer werden zu lassen.

Theuer wird der Betrieb ferner dadurch werden, dass die ständige Anwesenheit von mindestens zwei Europäern selbst bei dem kleinsten Grubenbetriebe nothwendig sein wird. Ohne fortdauernde sorgfältige Aufsicht, die von einem einzelnen Europäer, schon weil er Erkrankungen ausgesetzt ist, nicht geführt werden kann, ist die Aufrechterhaltung des Betriebes nicht denkbar.

5. **Absatz-Verhältnisse.** Eine Verwendung der Kohle in der Nähe des Vorkommens zu irgend welchen industriellen Zwecken ist gegenwärtig aus-

*) Ueber Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der südafrikanischen Republik (Transvaal). Berlin 1895. S. 66 ff. und Tafel VI.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

geschlossen und wird dies aller Voraussicht nach auch bis in ferne Zukunft bleiben. Eine Aenderung könnte hierin nur dann etwa eintreten, wenn es gelänge, andere werthvollere Mineralien, zu deren Abbau und Verarbeitung die Verwendung von Kohle erforderlich wäre, in der Umgebung aufzufinden. Bisher sind die Aussichten für die Auffindung solcher Mineralien gering. Eisenerze sind nicht dahin zu rechnen. Der Bedarf an Eisen im Lande ist heute verschwindend gering. Mag er sich in Zukunft durch Zuzug von Europäern und Hebung von Handel und Verkehr auch beträchtlich steigern, so werden die benöthigten Eisenwaaren doch so vielgestaltig sein, dass an ihre Erzeugung im Lande selbst nicht zu denken und ihre Einfuhr von aussen immer das einzige Auskunftsmittel sein wird.

Für den Absatz der Kohlen könnte ferner in Frage kommen:

a) ein Transport nach dem Nyassa und eine Verwendung der Kohlen zur Kesselheizung auf den den See befahrenden Dampfern,

b) ein Transport über den Shire und Zambesi nach dem Ozean,

c) ein Eisenbahntransport nach der Ostküste der Kolonie,

d) eine Verwendung der Kohlen zum Betriebe einer vom Nyassa nach dem Tanganyika zu erbauenden Eisenbahn.

Zu diesen Möglichkeiten ist Folgendes zu bemerken:

a) Die Herstellung einer Schienenverbindung zwischen den Kohlenfundstellen und dem Nyassa würde ohne besondere Schwierigkeiten möglich sein. Grosse Bodenerhebungen sind auf dem Wege nicht zu überwinden. Nur wenige unbedeutende Bäche würden zu überbrücken sein. Die Bahn würde je nach der Stelle des Seeufers, zu der sie hinzuführen wäre, eine Länge von 30 bis 40 km zu erhalten haben. Eine Bahn von solcher Länge würde bei Auswahl des schwächsten Schienenprofils und bei der geringsten Spurweite mindestens 300000 bis 400000 M. kosten. Wollte man die Bahn zunächst ersparen und einen einfachen Karrenverkehr einrichten, so würde dem auch nichts im Wege stehen. Nur würde der Transport dann auf die Trockenzeit beschränkt bleiben müssen, da der Boden in der Regenzeit zu sehr aufweicht, als dass er mit Lastfuhrwerken befahren werden könnte. An eine Benutzung des Ssongue oder Kivira zum Transport der Kohlen ist nach dem, was früher schon (S. 87) über die Schiffbarkeit dieser Flüsse gesagt worden ist, nicht zu denken.

Die Verladung der Kohlen an Bord der Seefahrzeuge würde bei den am Nordrande des Sees herrschenden ungünstigen Landungsverhältnissen erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Der Strand ist am ganzen Nordufer flach gestaltet und einer starken Brandung ausgesetzt. Geschützte Buchten fehlen vollständig. Abgesehen von Langenburg, das wegen der überaus schwierigen Wegeverhältnisse auf der Strecke von Matema südwärts für Kohlentransporte auf dem Landwege unerreichbar ist, findet sich erst zwischen der Ssongue-Mündung und Karonga, bei Kambue im britischen Gebiete, wieder eine unbedeutende lagunenartige Bucht, die gut geschützt, für den Wissmann-Dampfer aber nur bei hohem Seewasserstande zugänglich ist.

Bezüglich der Verwendung der Kohlen zur Kesselheizung auf den Nyassa-Dampfern sind ferner folgende Umstände zu bedenken:

Die Nyassa-Dampfer sind für Holzfeuerung eingerichtet und brennen bisher ausschliesslich Holz. Die Umgebung des Sees ist so reich an Holz, dass an eine Erschöpfung der Vorräthe in absehbarer Zeit nicht zu denken ist. Es kommt nur darauf an, die Eingeborenen anzuhalten, dass sie die üblichen Ladeplätze regelmässig mit Holz versorgen. Wenn dies an der einen oder anderen Stelle von weiter her mit Hilfe von Kanoes geschehen muss, so macht das wenig aus. Die Arbeitslöhne sind am Nyassa so gering, dass das Holz durch solchen Transport nicht übermässig vertheuert wird.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Jahresaufwand der auf dem Nyassa vorhandenen Dampfer für Holzfeuerung ergiebt sich aus der folgenden Zusammenstellung, die auf Ermittelungen beruht, welche der Führer des Wissmann-Dampfers, Kapitän Wiebel, im Jahre 1896 angestellt hat:

Jahresverbrauch:	Werth:
1. des Wissmann-Dampfers 5200 Yards Holz, das Yard zu 1/4 Rupie	1300 Rupien,
2. des Dampfers »Ilala« der Afrikan Lakes-Corporation 2500 Yards, das Yard zu 1/4 Rupie	625 „
3. des Dampfers »Domira« derselben Gesellschaft 1300 Yards, das Yard zu 1/4 Rupie	325 „
4. der Kanonenboote »Adventurer« und »Pioneer« der Verwaltung von Britisch Central-Afrika je 1700 Yards, das Yard zu 1/4 Rupie	850 „
5. des Dampfers »Charles Janssen« der englischen Universitäten-Mission 1300 Yards, das Yard zu 1/4 Rupie . . .	325 „
6. des Dampfers »Paulus« der Missionsgesellschaft Berlin I 300 Yards, das Yard zu 1/4 Rupie	75 „
in Summa	3500 Rupien

oder rund 5000 Mk.

Mag sich diese Zahl durch eine Vertheuerung des Holzes, wie sie von der britischen Verwaltung schon zu meiner Zeit angekündigt wurde, seither auch etwa um die Hälfte, auf gegen 7500 Mk., erhöht haben, so geht sie doch immer noch nicht wesentlich über die Kosten eines einzigen der für die Einrichtung einer regelmässigen Kohlengewinnung erforderlichen Aufsichtsbeamten hinaus. Es ergiebt sich daraus, dass der Feuerungsbedarf der Nyassa-Dampfer gegenwärtig noch keinen pekuniären Anreiz zur Eröffnung eines Steinkohlenbergbaus am Nyassa abgeben kann.

Die Aussichten, dass hierin künftig eine durchschlagende Aenderung eintreten wird, sind nicht gerade günstig. Die Zahl und der Feuerungsbedarf der Dampfer müssten sich auf das Vielfache des jetzigen Betrags steigern. Ausserdem müsste der erhöhte Bedarf aber auch ohne erhebliche Einschränkung der Kohlengewinnung im deutschen Gebiete zu Gute kommen. Ob dies der Fall sein würde, muss zum Mindesten als zweifelhaft gelten, da auch im englischen Gebiete, am Mount Waller und hinter Karonga, Kohlenvorkommnisse bekannt sind, die, wenn sie sich als abbauwürdig erweisen sollten, von den englischen Abnehmern voraussichtlich bevorzugt werden würden.

b. Ein Transport der Kohlen über den Shire und Zambesi nach dem Ozean würde zerfallen in:

α. einen Landtransport von den Fundstätten der Kohle bis zum Nyassa,

β. einen Wassertransport in einem seetüchtigen, gekielten Fahrzeuge über den Nyassa bis Fort Johnston,

γ. einen Wassertransport in einem flachgebauten, nicht über 30 bis 40 cm eintauchenden Fahrzeuge auf dem oberen Shire bis Matope,

δ. einen Landtransport von Matope an den Stromschnellen des Shire vorbei bis Katunga,

ε. einen Wassertransport von Katunga über den unteren Shire und den Zambesi bis Tshinde.

So umständlich dieser Transport ist, so theuer müsste er auch werden. Der Transport einer Tonne Frachtgut vom Norden des Nyassa bis Tshinde kostet gegenwärtig rund 400 Mk. Ist auch anzunehmen, dass sich dieser Preis bei Einrichtung einer Massenbeförderung bedeutend ermässigen würde, so würde die Ermässigung doch nie so gross werden, um einen Wettbewerb der Nyassa-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kohle mit der englischen Kohle, die an der ostafrikanischen Küste heute nicht mehr als 35 bis 50 Mk. die Tonne kostet, möglich erscheinen zu lassen.

Die Nyassakohle würde schliesslich auch mit der Kohle, die am Zambesi, bei Tete, seit Livingstone's Reisen bekannt ist, und zu deren Ausbeutung sich in neuester Zeit eine Gesellschaft gebildet hat, nicht konkurriren können.

c. Eine Eisenbahn von den Kohlenfundstellen nach der Ostküste des Schutzgebietes würde unter 800 km Länge nicht herzustellen sein. Ob sie nach den Geländeverhältnissen technisch ausführbar wäre, soll hier ununtersucht bleiben. Nimmt man den Frachtsatz für den Bahntransport nur zu 0,10 Mk. für das Tonnenkilometer an, womit man weit unter den für ähnliche Bahnen üblichen Sätzen bleibt, so würde der Transport der Tonne Kohle auf rund 80 Mk. zu stehen kommen. Das wäre allein an Transportkosten annähernd das Doppelte des Preises, zu welchem an der Küste jederzeit die beste englische Kohle zu erhalten ist.

d. Sollte es zum Bau einer Eisenbahn vom Nyassa nach dem Tanganyika, etwa im Anschlusse an das Rhodes'sche Projekt einer afrikanischen Nord-Süd-Bahn kommen, so könnten die zwischen dem Ssongue und Kivira lagernden Kohlen eine erhebliche wirthschaftliche Bedeutung erlangen, vorausgesetzt dass die Bahnlinie nicht durch Gebiete führte, in denen sich Kohlenvorräthe in noch günstigerer Lage fänden, und dass die Berechnung nicht eine Benutzung von Holz zur Feuerung noch vortheilhafter erscheinen liesse, als diejenige von Kohle.

II. Kalkvorkommen.

Bei der Verfolgung der kohlenführenden Zone nach Süden fiel in dem Hügellande östlich von dem Bergzuge, an dessen Ostabfall die Kohlen ausgehen, das Vorhandensein eines niedrigen, nur 50 bis 60 m hohen Parallelzuges auf, der namentlich gegen die britische Grenze hin sehr ausgeprägt war und hier von dem Ssongue bei dem Dorfe Kilanga in engem Thale durchschnitten wurde. In dem Thaldurchschnitt war erkennbar, dass der auf insgesammt 6 bis 8 km Länge übersehbare, mit dem Namen Popiyumba bezeichnete Rücken aus einer unter 25 bis 30° nach Osten einfallenden, etwa 80 m mächtigen Folge von kalkigen Sandsteinen und sandigen Kalksteinen, die theils dünne Platten, theils dicke, bis meterstarke Bänke bildeten (Stufe δ der hangenden Partie der Gesammt-Schichtenfolge nach der Eintheilung auf S. 135), bestand. Bei dem 1 km nördlich vom Ssongue, auf der Höhe des Rückens bezogenen Lager kamen zwischen den sandigen Kalksteinen einzelne, bis 0,5 m starke Lagen von recht rein aussehendem, lichtperlgrauem, dichtem, festem, muschlig brechendem, fossilleerem Kalkstein vor. Die Versuche, welche an Ort und Stelle mit dem Brennen des Kalkes angestellt wurden, führten nicht zum Ziele und mussten in Folge meiner vorzeitigen Rückkehr nach Langenburg abgebrochen werden. Ich habe von Langenburg aus später einen grösseren Posten des Kalks holen lassen, dabei aber das Unglück gehabt, dass statt des reinen Gesteins ein durch Sand und Thon verunreinigtes gebracht wurde. Die Ankunft eines neuen Transportes ist gerade in der Zeit meines Abgangs von Langenburg erfolgt, so dass ich nicht mehr in der Lage gewesen bin, die damit angestellten Brennversuche selbst zu überwachen. Nach einer Mittheilung, die mir gemacht wurde, sind die Versuche ungünstig ausgefallen.

Demgegenüber hat die Analyse einer vom Popiyumba-Rücken stammenden Kalkprobe das folgende günstige Ergebniss gehabt:

Rückstand 5,62 %, Fe_2O_3 + Al_2O_3 0,80 %, Ca O 51,78 %, Mg O 1,76 %, CO_2 40,40 %, H_2O 0,0 %, in Summe 99,85 %.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Kalk wird danach von der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin als »geeignet zum Brennen behufs Mörtelgewinnung« bezeichnet. Ich kann mir den ungünstigen Ausfall der in Langenburg zuletzt angestellten Brennversuche nur daraus erklären, dass entweder wiederum nicht das richtige Gestein gebracht, oder dass bei den Brennversuchen nicht in der richtigen Weise vorgegangen ist. Eine Wiederaufnahme der Versuche würde ich mit Rücksicht darauf für zweckmässig halten, dass der Kalk, welcher späterhin in Langenburg zur Verwendung gelangt ist, ein sehr reiner marmorartiger krystallinischer Kalk von Utengule, dessen Analyse hierunter ebenfalls folgt, von seinem Gewinnungsorte bis Langenburg einen Transport von fünf Tagemärschen durchzumachen hat.

Krystallinischer Kalk von Utengule: Rückstand 0,07 %, Fe_2O_3 + Al_2O_3 0,30 %, Ca O 52,38 %, Mg O 2,96 %, CO_2 44,35 %, H_2O 0,0 %, in Summe 100,06 %.

III. Tabellen.

Tabelle 1. Schichtenfolge der kohlenführenden Zone in den Aufschlüssen a bis g.

Aufschluss a.

1. Liegender dickbankiger Sandstein, zu oberst 0,20 m starke Lage von thonigem, gelbbraun gefärbtem Sandstein.
2. 0,10 m schiefrige Glanzkohle mit Zwischenlagerung von viel Faserkohle.
3. 0,12 m sandiger Thonschiefer.
4. 0,08 m Kohle wie No. 2.
5. 0,50 m Thonschiefer.
6. 0,40 m Kohle wie No. 2.
7. 0,50 m Thonschiefer.
8. 0,45 m Kohle wie No. 2.
9. 0,40 m Thonschiefer.
10. 0,50 m Kohle wie No. 2.
11. 0,25 m Brandschiefer.
12. Etwa 3 m mächtige Schichtenfolge, vorwiegend aus sandigem Thonschiefer bestehend, mit einzelnen schwachen Kohlenlagen, schlecht aufgeschlossen.
13. Hangender kohlenfreier Sandstein.

Aufschluss b.

(Nach Schwarz' Angaben.)

1. Liegender, grobkörniger, milder, hellgrauer, oft mit Kohlentheilchen durchsetzter und dann blaugrau aussehender Sandstein, zu oberst stellenweise Faserkohle enthaltend, Mächtigkeit unbestimmt.
2. 0,70 m schwärzlich-grauer, milder, sandiger Thonschiefer mit sehr viel Glimmerblättchen.
3. 0,10 m Kohle wie No. 2 in Aufschluss a.
4. 1,15 m milder, hellgrauer, zuweilen auch bläulich-grauer Sandstein mit etwas Faserkohle und einigen, mehrere Millimeter starken Schnüren von Glanzkohle.
5. 0,65 m Kohle, fest, hellgrau und glänzend, theils No. 3 gleichend, theils mehr streifig.
6. 0,95 m sandiger graublauer Thonschiefer.
7. 0,27 m Kohle wie No. 5.
8. 0,10 m Kohle, zerreiblich und sandig anzufühlen, mit Faserkohle.
9. 0,46 m unreine Kohle, Lagen gleich No. 5 wechseln mit Brandschiefer.
10. 1,50 m schwarzgrauer sandiger Thonschiefer, einige Schnürchen unreiner Kohle und Faserkohle enthaltend.
11. 0,10 m Kohle wie No. 8.
12. 0,30 m dünnplattiger, mit sehr feinen Kohlentheilchen durchsetzter, schwarzgrauer Thonschiefer.
13. 0,25 m dunkelgrauer Thonschiefer, weniger gut geschichtet.
14. 0,27 m Kohle wie No. 8.
15. 1,75 m schwarzgrauer Thonschiefer, mit feinen Kohlentheilchen durchsetzt, stellenweise treten auch sehr schwache Schnürchen von Glanzkohle auf.
16. 0,20 m Thonschiefer, mit einigen Glanzkohlenschnürchen.
17. 2,00 m grauschwarzer Thonschiefer, hier und da muschelig brechend, mit einigen Schnürchen von Glanzkohle, einer 0,12 m starken Lage mulmiger Kohle und zwei schwachen Streifen von hellgrauem Thonschiefer.
18. 0,85 m Brandschiefer.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

19. 0,35 m graublauer fester Thonschiefer ohne sichtbare Spuren von Kohle.
20. 2,00 bis 2,10 m Flötz, das im Ganzen wohl als Brandschiefer zu bezeichnen ist. Alle Lagen sind mit Kohle stark durchsetzt, nirgends ist die Kohle aber rein. Die unteren 0,60 m sind am kohlenreichsten.
21. 0,70 m blaugrauer Thonschiefer.
22. 0,15 m schwarzgrauer Thonschiefer mit Kohlentheilchen.
23. 0,10 m stark verwitterte schiefrige Kohle.
24. 0,22 m Thonschiefer.
25. 0,28 m stark verwitterte schiefrige Kohle mit Faserkohle.
26. 0,55 m fast schwarzer Thonschiefer, wenig Kohle in sehr feiner Vertheilung enthaltend.
27. 0,43 m stark verwitterte, kaum noch als solche erkennbare Kohle, von zwei je einige Centimeter starken Thonschieferlagen durchsetzt.
28. 0,55 m schwarzgrauer Thonschiefer mit fein vertheilten Kohlentheilchen.
29. 1,50 m stark verwitterte und zerrüttete Schichtenfolge, theils aus Kohle, theils aus Thonschiefer bestehend.
30. 0,85 m gelblich grauer Thon, vermuthlich durch Verwitterung aus Thonschiefer hervorgegangen.
31. Hangender Sandstein, dickbankig, grobkörnig, wenig fest, hellgrau bis gelblich, Mächtigkeit unbestimmt.

Aufschluss c.

1. Liegender Sandstein von nicht ermittelter, aber sehr beträchtlicher Mächtigkeit.
2. 0,40 m hellgraue, graphitähnlich glänzende Kohle, auf dem Bruche eckige Körner von Erbsen- bis Haselnussgrösse aufweisend.
3. 0,10 m leicht zerbröckelnde, sonst der vorigen ähnliche Kohle.
4. 0,30 m wechselnde Lagen von glasglänzender und streifiger, fettglänzender Kohle.
5. und 6. 1,90 m hellgraue, graphitglänzende, hier und da etwas streifige Kohle, Bruch uneben, ähnlich wie bei No. 2, doch mit dem Unterschiede, dass die eckigen Hervorragungen Haselnuss- bis Wallnussgrösse besitzen.
7. 0,04 m hellgrauer Thonschiefer.
8. 0,15 m mulmige Kohle mit Faserkohle und einigen Schnürchen von Glanzkohle.
9. 0,02 m hellgrauer Thonschiefer.
10. 0,65 m schiefrige Kohle, ähnlich No. 4, doch treten die glasglänzenden gegenüber den fettglänzenden Streifen zurück.
11. 0,27 m dunkle, stark verwitterte, zum Theil fast erdige Kohle, sandig anzufühlen, mit einzelnen festeren Lagen, auf den Schichtflächen Faserkohle.
12. 1,03 m Kohle, ähnlich No. 5, Bruch weniger uneben als dort, zum Theil fast muschelig.
13. 0,04 m Glanzkohle mit viel Schwefelkies.
14. 0,95 m grossmuschelig brechender, dunkelgrauer Thonschiefer, viel Kohle in feiner Vertheilung enthaltend, abwechselnd mit dünnplattigem, von Glanzkohlenstreifen durchsetztem, heller gefärbtem Thonschiefer.
15. 0,30 m dunkle streifige Kohle, dünne glasglänzende Streifen wechselnd mit solchen, deren Glanz zwischen Glas- und Fettglanz steht.
16. 1,20 m Kohle, die in drei Bänke zu sondern ist:
    a) Kohle in der Beschaffenheit zwischen No. 5 und No. 12 stehend,
    b) streifige Kohle von Fett- bis Glasglanz, mit Schnüren von Faserkohle,
    c) Kohle wie No. 5.
17. 0,35 m fester Thonschiefer mit einzelnen Schnüren dichter, hellgrauer Kohle.
18. 0,55 m streifige Kohle von Fett- bis Glasglanz.
19. 1,30 m grossmuschelig brechender, dunkelgrauer Thonschiefer, viel Kohle in feiner Vertheilung enthaltend.
20. 0,08 m Glanzkohle.
21. 1,15 m hellgrauer Thonschiefer.
22. 0,18 m schiefrige Kohle.
23. 0,60 m hellgrauer Thonschiefer.
24. 0,04 m Glanzkohle.
25. 0,08 m hellgrauer Thonschiefer.
26. 0,30 m leicht zerbröckelnde Kohle, vorwiegend Glanzkohle.
27. 0,48 m hellgrauer Thonschiefer.
28. 0,40 m Brandschiefer, fast als Kohle zu bezeichnen.
29. 1,70 m hellgrauer Thonschiefer.
30. 0,06 m unreine Kohle.
31. 0,25 m hellgrauer Thonschiefer.
32. 0,16 m Glanzkohle mit streifiger Kohle wechselnd.
33. 0,11 m hellgrauer Thonschiefer.
34. 0,12 m dichte streifige*) Kohle mit Schnürchen von Glanzkohle.

*) Die hier und im Folgenden als »streifig« bezeichnete Kohle zeigt dicht verwachsene Lagen von theils glas-, theils fettglänzender, theils matt aussehender Kohle.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

35. 0,05 m hellgrauer Thonschiefer.
36. 0,08 m dichte streifige Kohle.
37. 0,05 m hellgrauer Schieferthon.
38. 0,16 m Glanzkohle.
39. 0,13 m hellgrauer Schieferthon.
40. 0,12 m dichte streifige Kohle.
41. 0,10 m grauschwarzer Thonschiefer.
42. 0,30 m dichte streifige Kohle, mit Lagen von reiner Glanzkohle wechselnd, auf den Schichtflächen Faserkohle.
43. 0,08 m hellgrauer Thonschiefer.
44. 0,26 m Glanzkohle, mit streifiger Kohle wechselnd, auf den Schichtflächen Faserkohle.
45. 0,06 m Thonschiefer.
46. 0,30 m schiefrige Kohle mit einigen unregelmässig eingelagerten Schmitzen von Thonschiefer, auf den Schichtflächen Faserkohle.
47. 0,90 m Thonschiefer.
48. 0,27 m feste Glanzkohle.
49. 0,04 m Schieferthon.
50. 0,30 m Glanzkohle und streifige Kohle wechselnd, viel Schwefelkies eingelagert.
51. 0,18 m Brandschiefer.
52. 0,10 m Kohle wie No. 42.
53. 0,23 m Thonschiefer.
54. 0,10 m schiefrige Kohle, auf den Schichtflächen Faserkohle.
55. 0,12 m Thonschiefer mit Kohlenschnürchen.
56. 0,38 m Glanzkohle und streifige Kohle wechselnd, auf den Schichtflächen Faserkohle.
57. 0,15 m Thonschiefer.
58. 0.95 m Kohle wie No. 56 mit 2 Lagen von Thonschiefer zu 0,05 und 0,10 m Stärke.
59. Hangender, kohlenfreier Sandstein von unbestimmter Mächtigkeit.

Aufschluss d.

1. Liegender Sandstein von unbestimmter Mächtigkeit ohne Kohlen.
2. Etwa 4,5 m Kohlen, anscheinend ohne erhebliche Verunreinigung durch Thonschieferlagen. Eine genauere Untersuchung würde, da der Aufschluss ungünstig lag, mit grossem Zeitaufwand verbunden gewesen sein. Die Kohlen entsprechen in ihrer Beschaffenheit den Bänken No. 2 bis 13 im Aufschlusse c, wenn auch im Einzelnen keine genaue Uebereinstimmung nachweisbar ist.
3. 0,20 m Thonschiefer, grossmuschelig brechend, mit Kohlen-Einlagerung in sehr feiner Vertheilung.
4. 0,65 m Kohle, in der unteren Hälfte Glanzkohle, in der oberen streifige Kohle vorherrschend.
5. 0,40 m Thonschiefer.
6. 0,28 m streifige Kohle.
7. 0,40 m hellgrauer Thonschiefer.
8. 0,17 m streifige (spezifisch schwere) Kohle.
9. 0,06 m hellgrauer Thonschiefer.
10. 0,40 m streifige Kohle mit einigen schwachen Bergelagen.
11. 1,90 m hellgrauer, unvollkommen geschichteter, hier und da knollige Absonderungen aufweisender Thonschiefer.
12. 0,06 m feste Glanzkohle.
13. 0,08 m mulmige Kohle.
14. 3,80 m Thonschiefer, theils dickbankig, dunkelgrau, muschelig brechend, mit viel Kohle in feiner Vertheilung, theils hellgrau, dünnplattig mit Einlagerung dünner Schnüren von Kohle.
15. 0,40 m Glanzkohle und streifige Kohle wechselnd, erstere vorherrschend.
16. 0,30 m Thonschiefer mit einzelnen Kohlenschmitzen.
17. 0,18 m Glanzkohle und streifige Kohle wechselnd.
18. 0,05 m Thonschiefer.
19. 0,25 m Glanzkohle, in einzelnen Streifen matter glänzend.
20. 1,60 m Thonschiefer mit mehreren bis 0,01 m starken Schnüren von Glanzkohle.
21. 0,04 m Glanzkohle.
22. 0,30 m Thonschiefer.
23. 0,68 m 4 Lagen streifiger Kohle von 0,08, 0,07, 0,12 und 0,06 m Mächtigkeit wechseln mit Thonschiefer.
24. 0,18 m streifige Kohle.
25. 0,18 m Brandschiefer.
26. 0,20 m Glanzkohle.
27. 0,09 m Thonschiefer mit schwachen Kohlenschnürchen.
28. 0,28 m Kohle wie No. 19.
29. 0,12 m Schieferthon.
30. 0,32 m streifige Kohle.
31. 0,04 m Schieferthon.
32. 0,35 m streifige Kohle.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

33. 0,12 m Brandschiefer.
34. 0,12 m Thonschiefer.
35. 1,40 m Thonschiefer mit zahlreichen dünnen Kohlenschnürchen, die sich stellenweise so zusammendrängen, dass ein Brandschiefer entsteht. Einige Lagen reich an Schwefelkies.
36. streifige, schwefelkiesreiche Kohle.
37. Hangender Sandstein von unbestimmter Mächtigkeit, in den untersten Metern noch mit einigen Kohlenspuren, sonst kohlenfrei.

Aufschluss e.

(Nach Schwarz' Angaben.)

Ueber dem liegenden, mürben, hellgelblich ausschenden, grobkörnigen Sandstein folgen:

1. 0,38 m grauschwarzer milder sandiger Thonschiefer, oft mit knolligen Ablösungen.
2. 0,50 m dichte hellgraue, graphitähnlich glänzende, geschieferte Kohle, in den unteren Lagen in Brandschiefer übergehend.
3. 0,40 m graublauer Sandstein, mildthonig und von schwachen Schnürchen hellgelben Sandsteins durchsetzt.
4. 0,53 m graublauer milder sandiger Thonschiefer.
5. 0,30 m hellgraue, geschieferte, graphitähnlich glänzende Kohle, durch einige schwache Schieferlagen verunreinigt.
6. 0,50 m milder, dunkelgrauer, thoniger Sandstein.
7. 0,40 m hellgraue glänzende Kohle, die der untersten Bank (No. 2) in Aufschluss c sehr ähnlich, nur etwas deutlicher gestreift ist als diese.
8. 0,20 m mit schwachen Glanzkohlenschnürchen durchzogener Brandschiefer.
9. 0,30 m feste, hellgraue, graphitähnlich glänzende Kohle, stellenweise deutliche Streifung zeigend, in Bruch und Aussehen sonst der untersten Bank (No. 2) in Aufschluss c gleichend.
10. 0,14 m mulmige Kohle.
11. 1,45 m Kohle wie No. 9.
12. 0,13 m fester hellgrauer Thonschiefer.
13. 0,24 m mulmige Kohle.
14. 1,30 m Kohle wie No. 9; der Glanz scheint etwas lebhafter zu sein.
15. 0,18 m mulmige Kohle mit Faserkohle.
16. 0,62 m fester schwarzgrauer Thonschiefer, fein vertheilte Kohle enthaltend.
17. 0,06 m feste Glanzkohle.
18. 0,13 m fester hellgrauer Thonschiefer.
19. 1,50 m. Mehrere Thonschieferlagen, sowie Lagen von unreiner und solche von guter Kohle (No. 9) wechseln, ohne dass diese Lagen durch deutliche Schichtflächen getrennt wären. Hier und da einige Glanzkohlenschnürchen.
20. 0,55 m mulmige Kohle mit Faserkohle, am Hangenden dieser Schicht einige schwache Glanzkohlenschnürchen.
21. 2,05 m grauschwarzer Thonschiefer, in einigen Lagen fein vertheilte Kohle enthaltend.
22. 0,25 m stark verwitterte, sandig zerfallene Kohle.
23. 0,30 m fester grauschwarzer, von einigen Glanzkohlenschnürchen durchsetzter Thonschiefer.
24. 0,23 m dünngeschichtete Glanzkohle mit Faserkohle.
25. 0,36 m dunkelgrauer, mit feinen Kohlentheilchen imprägnirter Thonschiefer.
26. 0,28 m Glanzkohle, von wenigen schwachen Brandschieferschnüren durchzogen.
27. 0,18 m schwarzgrauer, milder, von schwachen Kohlenschnürchen durchzogener Thonschiefer.
28. 0,28 m Glanzkohle.
29. 0,26 m schwarzgrauer Thonschiefer, Kohlentheilchen in feiner Vertheilung enthaltend.
30. 0,06 m Glanzkohle.
31. 0,21 m von sehr schwachen Kohlenschnüren durchzogener Thonschiefer.
32. 0,15 m Glanzkohle.
33. 0,48 m fester Thonschiefer, ein 0,03 m starkes Schnürchen von Glanzkohle enthaltend.
34. 0,08 m dünngeschichtete Glanzkohle.
35. 0,15 m schwarzgrauer Thonschiefer.
36. 0,14 m dünngeschichtete Glanzkohle.
37. 0,50 m sehr fester, dunkelgrauer Thonschiefer, fein vertheilte Kohle enthaltend.
38. 0,09 m Brandschiefer.
39. 0,14 m milder dunkelgrauer Thonschiefer.
40. 0,08 m lebhaft glänzende, sehr feste Glanzkohle.
41. 0,39 m milder dunkelgrauer Thonschiefer.
42. 0,12 m Glanzkohle von etwas Brandschiefer durchsetzt, auf den Schichtflächen Faserkohle.
43. 0,08 m dunkelgrauer Thonschiefer.
44. 0,45 m Kohle wie No. 42, durch zwei Bergestreifchen von 1 und 2 cm Stärke verunreinigt.
45. 0,14 m Brandschiefer.
46. 0,13 m fester hellgrauer Tonschiefer.
47. 0,20 m Glanzkohle.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

48. 0,10 m hellgrauer milder Thonschiefer.
49. 0,58 m Brandschiefer.
50. 0,20 m fester Thonschiefer von muscheligem Bruch, fein vertheilte Kohle enthaltend.
51. 0,52 m stark verwitterte, sandig zerfallene Kohle, viel Glanzkohle und eine 3 cm starke Thonschieferlage enthaltend.
52. 0,21 m dunkelgrauer Thonschiefer.
53. 1,50 m stark verwitterte, erdige, dunkelbraun bis schwarz aussehende Schicht. Jedenfalls enthält diese Schicht noch Kohlenlagen, jedoch lässt sich deren Mächtigkeit nicht ermitteln, da ein frischerer Aufschluss zu schwierig herstellbar ist.
54. Hangender hellgelber bis röthlich-gelber, mürber, grobkörniger Sandstein.

Aufschluss f.

(Nach Schwarz' Angaben.)

Die über dem liegenden Sandstein zunächst folgenden Schichten sind in der überaus schwer zugänglichen, von einem tosenden Gebirgsbache durchströmten Thalschlucht nicht zu beobachten gewesen. Die liegendste sichtbare Schicht war ein hellgrauer fester Thonschiefer, dessen Mächtigkeit nicht bestimmt werden konnte.

Darüber folgten:

1. 0,60 m fester Brandschiefer.
2. 0,08 m hellgrauer Thonschiefer.
3. 0,40 m Brandschiefer, einige Schnürchen Glanzkohle enthaltend.
4. 0,44 m sehr feste, streifige Glanzkohle.
5. 0,06 m hellgrauer Thonschiefer.
6. 0,67 m sehr feste, streifige Glanzkohle mit etwas Faserkohle.
7. 0,20 m Brandschiefer.
8. 0,68 m sehr feste, streifige Glanzkohle. In einigen Lagen wechselt körnige glänzende mit matter aussehender Kohle.
9. 0,46 m fester hellgrauer Thonschiefer, zwei unregelmässige schwache Schnürchen körniger Glanzkohle enthaltend.
10. 0,20 m sehr feste, streifig aussehende, durch Schwefelkies-Einlagerungen verunreinigte Glanzkohle.
11. 0,13 m Thonschiefer.
12. 0,06 m körnige Glanzkohle.
13. 0,18 m hellgrauer Thonschiefer.
14. 0,14 m feste, wohlgeschichtete Glanzkohle.
15. 0,05 m hellgrauer fester Thonschiefer.
16. 0,60 m Brandschiefer, eine durch Schwefelkies verunreinigte, 0,10 m starke Glanzkohlenlage einschliessend.
17. 0,22 m feste körnige Glanzkohle.
18. 0,40 m Brandschiefer.
19. Hangender fester, dickbankiger, hellgrauer Sandstein, in 15 bis 18 m Mächtigkeit im Aufschlusse selbst sichtbar.

Aufschluss g.

(Nach Schwarz' Angaben.)

Ueber dem liegenden festen, hellgelb bis röthlich gefärbten Sandstein folgen:

1. 0,35 m milder, dunkelgrauer, sehr sandiger Thonschiefer.
2. 0,70 m fester, mit Faserkohlen- und Glanzkohlenschnürchen durchsetzter Brandschiefer.
3. 0,60 m milder dunkelgrauer Thonschiefer.
4. 0,35 m feste, mit Faserkohle und schwachen Brandschieferschnüren durchsetzte Glanzkohle.
5. Gerölle-Massen.

Aufschlüsse in den weiter im Hangenden folgenden Schichten sind am ganzen Ostabfalle des Iwogo-Berges nicht auffindbar gewesen.

Tabelle 2. Ergebnisse der mit Kohlen aus den Aufschlüssen a bis g angestellten Verbrennungsversuche.

Aufschluss a.

Kohlen aus den drei Hauptlagen (No. 6, 8 und 10) wurden im offenen Feuer entzündet. Sie verbrannten alle ziemlich gleichmässig mit schwacher Rauch- und Flammenbildung unter Hinterlassung einer mässigen Aschenmenge, ohne Back- oder Sinter-Erscheinung. Es handelt sich danach in allen drei Lagen um eine ziemlich gasarme Magerkohle.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Aufschluss b.

(Nach Schwarz' Angaben).

Kohle No. 27. Mächtigkeit 0,43 m. Entzündet sich auf untergelegtem Holzfeuer ziemlich schnell und entwickelt ziemlich viel stark riechenden Rauch. Auf der Feldschmiede erreicht die Flamme bei Gebläsewirkung 0,8 bis 0,9 m Höhe. Die Flamme wird bald kürzer, behält aber noch lange Leuchtkraft. Die Kohlenstückchen blättern im Feuer auf, ohne zu backen oder zu sintern. Die ziemlich reichliche Aschenmenge schmilzt im Gebläse leicht zu einer Schlacke zusammen.

Kohle No. 25. Mächtigkeit 0,28 m. Entzündet sich etwas langsamer als die vorhergehende. Rauch- und Flammenbildung etwas weniger stark. Verhalten im Uebrigen dasselbe.

Beide Proben gehören danach einer mageren, aber ziemlich gasreichen Kohle an.

Aufschluss c.

Kohle No. 2. Mächtigkeit 0,40 m. Kommt langsam in Brand, entwickelt sehr wenig Rauch, der immer durchsichtig bleibt. Unter der Wirkung des Schmiedegebläses schlägt die wenig leuchtende Flamme höchstens 0,30 m hoch auf. Die Kohlenstücke zeigen nach dem Abflammen keine Spur von Sinterung oder poröser Aufblähung. Es hinterbleibt ziemlich viel locker zerfallende Asche.

Ergebniss: Magere und sehr gasarme Kohle.

Kohle No. 4. Mächtigkeit 0,30 m. Entzündet sich leicht, entwickelt starken Rauch und hell leuchtende, bei Gebläsewirkung fast 1 m hoch aufschlagende Flamme. Einzelne Stücke backen zusammen, alle haben Zeichen von Schmelzung. Die Volumenzunahme scheint dabei nur schwach zu sein. Aschenrückstand verhältnissmässig gering.

Ergebniss: Halbfette gasreiche Kohle.

Kohle No. 5. Mächtigkeit 1,00 m. Entzündet sich leicht, entwickelt mässig starken Rauch und leuchtende, nur 0,2 bis 0,4 m hoch aufschlagende Flamme. Die Flamme lässt bald nach. Ein Zusammenbacken findet nicht statt. Schmelzung ist nur in sehr geringem Grade wahrnehmbar. Es hinterbleibt ziemlich viel Aschenrückstand, der im Gebläse eine Schlacke liefert.

Ergebniss: Gasarme Sinterkohle.

Kohle No. 6. Mächtigkeit 0,90 m. Verhalten fast wie No. 2.

Ergebniss: Magere gasarme Kohle.

Kohle No. 10. Mächtigkeit 0,65 m. Verhalten ähnlich wie No. 2. Flamme leuchtet etwas stärker und schlägt etwa 0,5 m hoch auf. Keine Sinterung. Weniger Aschenrückstand als No. 2.

Ergebniss: Magere, ziemlich gasarme Kohle.

Kohle No. 11. Mächtigkeit 0,27 m. Entzündet sich schnell, flammt fast so stark und so lange als No. 4. Die Stücke zeigen nach dem Abflammen Sinterung, backen aber nicht zusammen. Aschenrückstand mässig.

Ergebniss: Ziemlich gasreiche Sinterkohle.

Kohle No. 12. Mächtigkeit 1,03 m. Entzündet sich schnell. Die Flamme schlägt 0,5 bis 0,8 m hoch auf, lässt etwas früher nach als bei No. 11. Backen und Sinterung nicht bemerkbar. Aschenmenge mässig.

Ergebniss: Ziemlich gasreiche Magerkohle.

Thonschiefer No. 14. Mächtigkeit 0,95 m. Der mit feinen Kohlentheilchen reichlich durchsetzte Thonschiefer wird auf den noch glühenden Rückstand von der vorigen Probe geschüttet. Unter lebhaftem Knistern findet sofort starke Rauchentwickelung wie bei No. 4 statt. Die aussen liegenden Stücke zeigen starken Theerbeschlag. Die Flamme leuchtet hell und schlägt unter der Gebläsewirkung etwa 0,5 m hoch auf. Die Schieferplatten blättern zu ganz dünnen Lagen auf und zeigen nach völligem Ausbrennen weisse bis hellgraue Farbe.

Ergebniss: Gasreicher (Brand-) Schiefer.

Kohle No. 15. Mächtigkeit 0,30 m. Entzündet sich schnell, giebt starken Rauch und eine hell leuchtende, lange anhaltende Flamme von mehr als 1 m Höhe. Die Stücke backen zusammen und blähen sich zum Theil ziemlich stark zu einem schaumigen Koks auf. Aschenmenge gering.

Ergebniss: Fettkohle.

Kohle No. 16a. Mächtigkeit 0,40 m. Entzündet sich unter Knistern schnell. Flamme mässig leuchtend, 0,3 bis 0,4 m hoch, bald nachlassend. Kein Backen, keine Sinterung, reichliche Aschenmenge.

Ergebniss: Ziemlich gasarme Magerkohle.

Kohle No. 16b. Mächtigkeit 0,40 m. Entzündet sich schnell. Flamme hell leuchtend, 0,6 m hoch. Schwache Zeichen von Sinterung. Ziemlich grosse Aschenmenge.

Ergebniss: Gasreiche, schwach sinternde Kohle.

Kohle No. 16c. Mächtigkeit 0,40 m. Flamme mässig leuchtend, 0,3 bis 0,4 m hoch. Kein Backen, keine Sinterung. Sehr viel Aschenrückstand, der zum Theil die Form der ursprünglichen Stücke behält.

Ergebniss: Sehr unreine, ziemlich gasarme Magerkohle.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kohle No. 42, 44 und 46. Mächtigkeit 0,30, 0,26 und 0,30 m. Verhalten ziemlich übereinstimmend. Flamme wenig leuchtend, 0,2 bis 0,3 m hoch. Kein Backen, keine Sinterung, viel Aschenrückstand.

Ergebniss: Gasarme Magerkohle.

Kohle No. 48. Mächtigkeit 0,27 m. Entzündet sich schnell unter schwachem Knistern. Flamme hell leuchtend, über 1 m hoch. Die Stücke backen zusammen und blähen sich stark auf zu einem leichten schaumigen Koks. Verhältnissmässig wenig Aschenrückstand.

Ergebniss: Fettkohle.

Kohle No. 50. Mächtigkeit 0,30 m. Verhalten wie No. 48. Flamme nicht ganz so hoch.

Ergebniss: Fettkohle.

Kohle No. 56. Mächtigkeit 0,38 m. Flamme hell leuchtend, etwa 0,75 m hoch. Die Stücke backen nicht zusammen, zeigen aber Sinterung. Ziemlich viel Aschenrückstand.

Ergebniss: Ziemlich gasreiche Sinterkohle.

Kohle No. 58. Mächtigkeit 0,95 m. Flamme etwa 0,4 m hoch. Kein Backen. Sinterung kaum bemerkbar. Ziemlich viel Aschenrückstand.

Ergebniss: Ziemlich gasarme, schwach sinternde Kohle.

Tabelle 3. Ergebnisse der Untersuchung der Kohlen des Aufschlusses c im Kandete-Bache in den Laboratorien der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

Schicht No.	Mächtigkeit m	Kohlenstoff %	Wasserstoff %	Sauerstoff %	Schwefel %	Feuchtigkeit %	Asche %	Koks-Ausbringen %	Heizeffekt, im Calorimeter bestimmt. Calorien.
2	0,40	—	—	—	—	—	18,79	80,58	5776
4	0,30	70,06	4,64	11,37	0,31	5,36	8,26	65,15	6840
5	1,00	61,65	2,37	16,75	0,47	2,89	15,87	76,34	6239
6	0,90	58,10	2,98	12,37	0,16	3,24	23,15	80,74	5252
10	0,65	63,80	3,49	18,78	0,20	8,56	5,17	63,90	4909
11	0,27	67,87	3,09	11,92	0,26	4,53	12,33	78,60	5959
12	1,03	56,16	2,66	7,50	0,18	3,62	29,88	82,06	5630
15	0,30	68,69	4,76	12,61	0,35	3,83	9,76	64,25 (61,35)	6650
16*a*	0,65	58,04	2,69	11,16	0,19	3,95	23,97	76,15	5430
16*b*	0,18	61,73	3,51	15,50	0,28	8,40	10,58	65,95	5596
16*c*	0,37	43,75	2,32	8,93	0,07	3,65	41,28	83,26	—
48	0,27	65,82	3,85	14,21	0,79	4,61	10,72	66,25 (61,78)	6542
50	0,30	66,14	4,32	9,41	0,75	4,46	14,92	69,00 (66,23)	6501
56	0,38	57,87	3,36	16,57	1,60	7,17	13,43	64,05	5371
58	0,95	53,91	4,11	18,80	0,99	9,64	12,55	62,81	4989
Durchschnittszahlen, aus den vorstehenden Originalzahlen durch Berechnung gewonnen. 2 bis 5	1,80	62,28	2,91	14,75	0,37	3,41	16,25	75,36	6113
2 bis 13	4,90	60,60	3,00	13,00	0,25	4,33	18,50	78,70	5657
15, 16*a*, 16*b*	1,13	61,40	3,39	12,26	0,25	4,49	18,88	71,33	5781

Verkokungsproben. Bei langsamem Erhitzen zur hellen Rothgluth in der bedeckten Thon-Tute geben die Proben 15 und 48 einen ziemlich festen dichten Koks ohne erhebliche Volumen-Vergrösserung.

Auch Probe 50 giebt leidlich geflossenen Koks, jedoch von sehr geringer Festigkeit. Von den übrigen Proben zeigt nur noch No. 4 schwache Knospenbildung; der Koks besitzt keinen Zusammenhang.

Bei der schnellen Verkokung von je 1 g des feinen Pulvers im Platin-Tiegel (nach Muck) gaben die Proben 15, 48 und 50 einen sehr wenig geblähten Koks-Rückstand. Das hierbei ermittelte Ausbringen ist das in Klammern gesetzte.

Bei meiner Ankunft in Langenburg fand ich v. Eltz ausserordentlich schwach vor. Er hatte in den letzten Monaten mehrere Anfälle von Schwarzwasserfieber und Dysenterie gehabt. Jetzt litt er bei andauerndem Fieber heftige Schmerzen an der Leber.

Durch Eilboten herbeigerufen, kam am 30. Juni der englische Missionsarzt Dr. Kerr-Cross von Karonga nach Langenburg herüber. Er konnte nur fest-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

stellen, dass sich bei v. Eltz ein weit vorgeschrittener, nicht mehr heilbarer Leberabcess entwickelt hatte. Am Morgen des 2. Juli machte der Tod den Leiden des Kranken ein Ende.

v. Eltz hatte mir den Wunsch ausgesprochen, dass ich bis zur Ankunft seines Nachfolgers die Verwaltung der Station und des Bezirks Langenburg übernehmen möge. Nach Lage der Verhältnisse habe ich geglaubt, mich dieser Aufgabe nicht entziehen zu dürfen. Fünf Monate, bis zum 27. November 1896, an welchem Tage ich durch v. Eltz' Nachfolger abgelöst wurde, bin ich an die Geschäfte der Verwaltung gebunden gewesen. So interessant und lehrreich die Thätigkeit, welche mir während dieser Zeit oblag, nach mancher Richtung auch für mich gewesen ist, so habe ich doch lebhaft bedauert, dass sie sich über volle fünf Monate erstreckt hat. Sie hat mich während der längsten Zeit und gerade während der besten Reisemonate an die Station Langenburg gefesselt und hat mich gehindert, eine Reihe von Reisen zu unternehmen, die noch interessante geologische und geographische Ergebnisse zu liefern versprachen. Die Untersuchung der Wegbarkeit des deutschen Gebietes zwischen dem Nyassa und Tanganyika, ein Besuch des Rikwa-Sees, die nähere Erforschung der auf der Höhe der Kinga-Berge, im Quellgebiete des Ruaha, lagernden, anscheinend sehr alten Sandsteine und Konglomerate, eine Durchstreifung des noch unbekannten Berglandes östlich vom Nyassa auf der Strecke von Mangua bis Langenburg, die Aufsuchung von Kohlen im Zuflussgebiete des Ruhuhu, die Ausführung von Lothungen zur Bestimmung der Tiefenverhältnisse des Nyassa — das Alles wären dankbare Aufgaben gewesen, von denen ich wenigstens einen Theil hätte lösen können.

Unter den obwaltenden Umständen habe ich neben zwei kurzen Ausflügen, einmal nach Bulongua (Kapitel IX), das andere Mal nach Muakaleli und Rungue (Kapitel X), nur eine einzige grössere Reise von vierwöchiger Dauer unternehmen können. Ueber den Verlauf und die Ergebnisse derselben soll im nächsten Kapitel berichtet werden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ACHTES KAPITEL.

Reise von Langenburg über Mbeyera und durch Südwest-Ubena nach Utengule und von da über Rungue zurück nach Langenburg.

Vom 19. September bis 14. Oktober 1896.

A. Verlauf der Reise.

Die Veranlassung zu der Reise ergab sich mittelbar aus der von Hauptmann Prince im Sommer 1896 in Angriff genommenen Besetzung des Uhehe-Gebietes. Da die Eingeborenen hierbei heftigen Widerstand leisteten und den Versuch machten, auch ihre Nachbarn im Süden, die Wangoni, zum Aufstande zu verleiten, sah ich mich Ende August 1896 genöthigt, die Langenburger Polizeitruppe in das Grenzgebiet zwischen Uhehe und Ungoni zu schicken. Am 19. September folgte ich der Truppe selbst nach, um mich an Ort und Stelle über die Lage der Verhältnisse zu unterrichten.

Fünf Tagereisen östlich von Langenburg, in dem Gebiete des Häuptlings Mbeyera, traf ich auf eine Abtheilung der Schutztruppe unter Führung des Leutnants v. Stocki. Auf Grund der Aufschlüsse, die ich hier über die Lage erhielt, entschloss ich mich, nach Utengule, der Hauptstadt des Wassango-Häuptlings Merere, weiterzumarschiren, um die Wassango, die seit Jahrzehnten mit den Wahehe verfeindet und von ihnen vordem aus ihren Wohnsitzen am oberen Ruaha vertrieben waren, zur Theilnahme an dem Kampfe gegen die Wahehe zu bewegen. Leutnant v. Stocki willigte ein, mich auf dem Marsche zu begleiten. Wir durchzogen danach vom 25. September ab gemeinsam das südliche und östliche Ubena und langten, indem wir das Kinga-Bergland auf der Ost- und Nordseite umgingen, nach elf Tagemärschen, am 5. Oktober, in Utengule an.

Da meine Bemühungen hier guten Erfolg hatten, konnte ich schon nach drei Tagen, am 9. Oktober, den Rückmarsch nach Langenburg antreten. Der Marsch führte mich über Rungue, wo ich auf der Missionsstation der Brüdergemeine Sonntagsrast machte, nach der Mündung des Mbaka in den Nyassa. Am 14. Oktober kam ich nach fünfundzwanzigtägiger Abwesenheit wieder in Langenburg an.

Die geologische und topographische Ausbeute der Reise war nicht so gross, wie sie hätte sein können, wenn ich ohne Bindung an politische Aufgaben völlig Herr meiner Zeit gewesen wäre. So wie die Verhältnisse lagen, bin ich genöthigt gewesen, sowohl das Gebiet zwischen Langenburg und Mbeyera, welches durch das Auftreten alter, steil aufgerichteter Schiefer von besonderem Interesse war, als auch das jungvulkanische Gebiet zwischen Utengule und dem

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Nyassa ohne Aufenthalt in eiligen Märschen zu durchziehen. Ich fand ferner, was mir besonders leid that, beim Marsche unter dem Nordfusse der Kingaberge hin keine Zeit, die vordem in der Landschaft Buanyi flüchtig beobachteten, den archäischen Schichten der Kingaberge transgredent aufgelagerten Sandsteine und Konglomerate näher zu untersuchen.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Marsch von Langenburg bis Mbeyera.

19. bis 24. September.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Die auf Hauptmann Ramsay's Aufnahmen beruhende Karte der v. Scheele'schen Nyassa-Expedition (Maassstab 1 : 500 000) giebt an, dass sich das Kingagebirge östlich von Langenburg in mehrere dem Nyassaufer parallel laufende Ketten gliedere. Diese Angabe ist richtig, wenn sie nicht in allzu strengem Sinne aufgefasst wird.

Die erste Kette wird von den steil aus dem See aufsteigenden Randbergen, die schon im fünften Kapitel beschrieben, und deren Formen in dem von der Ssonguestation aus gezeichneten Landschaftsbilde No. 3 Tafel X wiedergegeben sind, gebildet. Die Kette wurde auf dem Marsche in 1780 m Meereshöhe überstiegen. Die Höhe ihrer obersten Erhebung, des nahe südlich von der Route gelegenen Tshamembe-Berges, wurde auf 2400 m über dem Meere, also 1900 m über dem Spiegel des Nyassa, geschätzt.

Während diese erste Kette südlich wie nördlich von Langenburg weithin, auf eine Gesammtlänge von mehr als 80 km, zu verfolgen ist und bei ihrer Länge und ihrer scharf ausgeprägten Form eine grosse orographische Bedeutung besitzt, lässt sich von dem nächsten, auf dem Marsche überschrittenen Parallelzuge Aehnliches nicht behaupten. Die Bedeutung dieser zweiten »Kette« schrumpft, soviel ich auf dem Marsche habe übersehen können, auf das Vorhandensein eines breiten, durch Quer- und Längseinschnitte gegliederten, sich im Mittel zu einer Höhe von 2000 m über dem Meere erhebenden Rückens, der sich in 7 bis 8 km Entfernung von der Randkette parallel zu dieser in die Länge erstreckt, aber schon in 5 bis 6 km Abstand von der Route beiderseits ein Ende erreicht, zusammen.

Von grösserer Bedeutung und schärfer ausgeprägt ist erst wieder eine dritte Kette, die sich in 12 bis 14 km Abstand von der zweiten hinzieht und im Kidugala-Berge eine grösste Meereshöhe von über 2500 m erreicht. Diese Kette überhöht im Osten ein weit ausgedehntes welliges Gebiet ohne auffälligere Erhebungen, das bis 18 km vor Mbeyera eine Meereshöhe von über 2200 m bewahrt und erst danach allmählich zu einer mittleren Höhe von 1800 m abfällt. 6 km östlich vom Kidugala wurde in 2330 m Höhe noch einmal ein flacher Höhenrücken, der dieselbe Richtung wie die bisherigen Parallelketten einhielt, überschritten. Dann nahm das Gelände eine unregelmässig wellige Gestalt, die von dem Vorherrschen bestimmter Richtungslinien nichts mehr erkennen liess, an.

Die zwischen den ersten beiden »Ketten« gelegene Thalsenke entwässert südlich von der Route zum Kilondo, nördlich durch den Lissoko zum Rumbira. Der Weg führt in 1700 m Meereshöhe gerade über die das Zuflussgebiet beider Flüsse von einander trennende Thalwasserscheide hinweg. Die zweite, nach Osten folgende Thalsenke gehört im Bereiche der Route ganz dem Zuflussgebiete des Kilondo an. Dieser Fluss hat selbst weiter östlich seinen Ursprung.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Er durchbricht den Zug des Kidugala-Berges in tiefem, schluchtartigem, gefällsreichem Thale.

Während westlich vom Kidugala-Berge in dem ganzen, auf dem Marsche durchzogenen Gebiete eine lebhafte Erosionsthätigkeit herrscht, die sich in der tiefen Einschneidung und dem starken Gefälle aller Thalzüge und der gratförmigen Zuschärfung der wasserscheidenden Rücken, bis hinab zu den die kleinsten Wasserrisse von einander trennenden Hangrippen, zu erkennen giebt, ist die Erosionswirkung östlich vom Kidugala nur unbedeutend. Das Gelände setzt sich hier aus sanft gerundeten Rücken und flach eingesenkten, gefällsschwachen Thälern zusammen. Durch den Thaldurchbruch des Kilondo wird die Verbindung der einen Landschaftsform mit der anderen hergestellt.

2. Geologie (Uebersicht). Das Gebirge besteht von Langenburg bis zum Westabfall des Kidugala-Rückens aus Gneissen, die meist stark verwittert sind, an den vorhandenen frischen Aufschlüssen aber erkennen lassen, dass sie vorwiegend in der Richtung der Parallelketten streichen und nach Südwesten, nach dem See hin, einfallen. In der Osthälfte des Kidugala-Rückens treten phyllitische Schiefer von gleichem Aussehen wie die Schiefer auf der Südwestseite des Kipengele-Rückens (vgl. S. 74) zu Tage. Die Schiefer streichen in derselben Richtung wie die Gneisse und fallen saiger ein. Ueber das Lagerungsverhältniss zwischen Gneissen und Schiefern hat nichts Näheres festgestellt werden können.

Die phyllitischen Schiefer verschwinden bald hinter dem Kidugala-Rücken unter einer Decke von mächtigen Kies- und Schottermassen, die den niedrigen Parallelzug auf der Ostseite des Kidugala in seiner ganzen Ausdehnung zusammensetzen. Dann folgt bis Mbeyera oberflächlich ein röthlich- bis bräunlichgelber Lehm, der sich durch die Einschaltung horizontaler Kieslagen als Auftragsboden zu erkennen giebt, und aus dem nur selten der hier wieder aus Gneiss bestehende Gesteinsuntergrund hervorsieht. In der letzten Strecke vor dem sanften Abstiege nach Mbeyera und im oberen Theile dieses Abstieges selbst trägt der Lehm eine Decke von tiefgründiger, lockerer, humusreicher Schwarzerde, die dem Anschein nach eine Waldhumusbildung aus einer Zeit, wo der jetzt nur noch in geringen Resten vorhandene Gebirgshochwald eine erheblich grössere Verbreitung als heute besessen hat, darstellt.

Der Gegensatz zwischen den in starker Erosion begriffenen Gebirgspartieen in der Nähe des Nyassa und der sanft gewellten Landschaft weiter im Osten erinnert lebhaft an den gleichartigen Gegensatz, welcher auf dem Marsche von Mangúa nach dem Nyassa beim Uebergange aus dem Ungoni-Hochlande in den Landkessel von Luhagarra-Ruanda auffiel. Die Erklärung ist hier wie dort dieselbe: die durch den Nyassa-Einbruch hervorgerufene Erosions-Verstärkung hat in der Randzone des Einbruchs schon bis zum Kidugala-Rücken zurückgewirkt, ist darüber hinaus nach Osten aber noch nicht zur Geltung gekommen.

Lieder*) macht bei Beschreibung seines Marsches von der Mbamba-Bay nach Mangúa auf den zwischen den bizarren, felsigen Formen des Randgebirges und den Rundhügeln des dahinter folgenden Hochlandes bestehenden Gegensatz aufmerksam. Er führt den Gegensatz darauf zurück, dass das Randgebirge aus Granit, das Hochland aus Gneiss bestehe. Ich kann mich mit dieser Erklärung nicht befreunden und möchte vielmehr annehmen, dass der Gegensatz auf Lieder's Route in ganz derselben Weise zu erklären ist, wie der verwandte Gegensatz in den von mir durchzogenen Gebieten.

Die Gebirgsnatur des Kinga-Landes darf nicht, wie gelegentlich wohl geschehen ist, allein auf eine Zerfurchung des Nyassa-Grabenrandes durch die Erosion zurückgeführt werden. Aus den Höhenverhältnissen geht hervor, dass wir es mit einem wirklichen Randgebirge, welches über das Hochland im Osten

*) v. Danckelman's Mitth. 1897 S. 98.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

nicht unbeträchtlich emporragt, zu thun haben. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, dass dieses Randgebirge erst bei dem Nyassa-Einbruch durch »Aufwulstung« des Grabenrandes entstanden sei. Nach dem Vorhandensein der mächtigen Kies- und Geröllemassen auf der Ostseite des Kidugala-Rückens, die unter den heutigen Geländeverhältnissen nicht gebildet sein können, glaube ich vielmehr annehmen zu sollen, dass in der heutigen Randzone des Nyassa-Grabens einst ein noch höheres und bedeutenderes Gebirge aufgeragt hat, das erst durch den Nyassa-Einbruch und den aus demselben hervorgegangenen Erosionsangriff auf die jetzige Höhe und Ausdehnung zurückgeführt worden ist.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

19. und 20. September. Der Weg überschreitet in 1780 m Meereshöhe (1280 m über dem Nyassa) den Gebirgskamm, der sich, dem Nyassaufer parallel laufend, von der Rumbira-Mündung aus nach Südosten zieht, und verläuft dann auf der Nordostseite des scharf gratförmig gestalteten Kammes, nur wenige hundert Meter unterhalb der Kammhöhe, bis zum Fusse des gewaltigen Tshamembe-Berges, einer auf breiter Basis sich aufbauenden Felsmasse von schätzungsweise 2400 m Meereshöhe oder 1900 m über dem Spiegel des Nyassa.

Der Gebirgskamm fällt auf der Nyassaseite steil und felsig zu einem schwächer geneigten, bewaldeten Vorlande ab, das sich längs des Nyassaufers in einer Breite von einigen Kilometern ausdehnt. Der Abfall nach Nordosten zum Lissoko-Thale, einem Seitenthale des Rumbira, ist weniger schroff. Der Berghang gliedert sich hier in eine grosse Zahl von breiteren und schmaleren, einander parallel laufenden Rippen, die je weiter nördlich, um so schärfere Gratform besitzen.

Das Lager vom 20./21. September wird nahe am Ursprunge des Lissoko-Baches am Nordfusse des Tshamembe-Berges in 1710 m Meereshöhe bezogen.

Der Gebirgskamm besteht in seiner ganzen Länge aus einem hornblendereichen, leicht verwitternden Gneiss, der in der Kammrichtung streicht und mit wechselnder Neigung gegen den See hin einfällt. Feste Felsmassen sieht man nur an Stellen, die dem Erosionsangriff besonders stark ausgesetzt sind, anstehen. Sonst besteht der Boden aus einem weisslichen bis hellgrauen, kaolin- und kalkhaltigen Verwitterungslehm. Quarz- und Feldspathstücke, aus pegmatitischen Gängen herrührend, findet man oft über die Hänge verstreut.

Die Magnetnadel erleidet längs des Gebirgskammes eine beträchtliche und, wie es scheint, auf längerer Strecke ziemlich gleichmässige Ablenkung in der Richtung des Ganges der Uhrzeiger. Diese Thatsache, die auf dem Marsche nicht erkannt werden konnte, hat sich nachträglich daraus ergeben, dass die Konstruktion des Tagemarsches um den ganz ungewöhnlich grossen Betrag von 12° nach Norden, d. i. in der entgegengesetzten Richtung, geschwenkt werden musste, wenn die von Langenburg aus vorgenommenen, von störenden Einflüssen freien Kompass-Peilungen auf eine Anzahl von Routenpunkten auf der Karte ihr Ziel erreichen sollten.

Während die Seeseite des Gebirgskammes völlig unbesiedelt ist, trägt der Ostabfall auf seinen Querrippen zahlreiche, zerstreut liegende Hütten. Der Feldbau ist nicht auf die flacheren Hänge beschränkt. Auch recht steile Hangpartieen werden bepflanzt. Die Leute legen den Boden dabei sorgfältig in Terrassen, die so schwache Neigung erhalten, dass das Regenwasser ohne Schaden von ihnen ablaufen kann. Weit umher in der Gegend sieht man kaum einen Berghang, der nicht eine Terrassenstreifung aufwiese als Zeichen dafür, dass er, wenn jetzt auch vielleicht brach liegend, doch früher einmal in Anbau gestanden hat.

Die Hänge sind im Uebrigen fast nur mit Gras bewachsen, das eine wenig dichte Narbe bildet. Vereinzelte Büsche, in der Umgebung der Hütten hin und wieder einige Schattenbäume und in den Hohlformen des Geländes kleine Parzellen von verkümmertem Wald geben dem Landschaftsbilde trotzdem ein ziemlich abwechselungsreiches Aussehen.

Der Viehbestand scheint verhältnissmässig unbedeutend zu sein.

21. September. Der Weg ersteigt zunächst einen Bergrücken von 2000 m Meereshöhe, der sich von Nordnordwest nach Südsüdost, also in gleicher Richtung wie das Seeufer, hinerstreckt. Von seiner Höhe aus lässt sich erkennen, wie sich der von Langenburg bis zum Tshamembe-Berge reichende Gebirgsrücken auch südlich von diesem Berge noch weiter forterstreckt. Der Gebirgsrücken nimmt dabei zum Theil recht phantastische Formen an. Felskuppen von ähnlicher Erscheinung wie der Tshamembe, wenn auch nicht von gleich grosser Höhe, reihen sich bis in weite Ferne aneinander.

Der Weitermarsch nach Osten führt am Nordfusse einer mächtigen kahlen Felsmasse von 200 bis 300 m relativer Höhe vorbei in ein Thalgebiet hinab, das von zwei Wasserläufen, zuerst einem kräftigen Gebirgsbache, dessen Namen nicht zu erfahren war, danach von dem 8 bis 10 m breiten, reissenden, nur auf einer Baumbrücke zu passirenden Kilondo- oder Mgive-Flusse (1800 m Meereshöhe), durchströmt wird. Der Kilondo, der den stärksten Zufluss des Nyassa auf der Strecke vom Ruhuhu bis zum Rumbira darstellt, kommt nahe oberhalb des Lagers aus einer engen Thalschlucht hervor, in der er, nach dem lauten Brausen zu urtheilen, beträchtliche Fälle bilden muss. Unterhalb des Lagers nimmt er seinen Lauf durch ein von 300 bis 400 m hohen, steil und felsig aufsteigenden Bergen eingeschlossenes Thal, in dem er noch fortgesetzt kleinere Fälle bildet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Von anstehendem festen Gestein ist am Wege wenig sichtbar. Die Verwitterung hat überall tief eingegriffen. Auf der Höhe westlich vom Kilondo-Thale tritt ein Muskovit-reicher Gneiss zu Tage, der unter 40° nach Süden einfällt.

Das ganze Gebiet, durch das der Weg führt, ist besiedelt, wenn die Siedelungen auch ziemlich weit zerstreut liegen. Durch dichtere Besiedelung ist das Quellgebiet des Lissoko-Baches ausgezeichnet.

Der Vegetationscharakter ist im Allgemeinen derselbe wie gestern. Nur in dem Thalgebiete westlich vom Lissoko sind grosse Flächen mit niedrigem, lichtem Busch bedeckt.

Die Eingeborenen sind überall im Besitze von Rindvieh, das beim Durchmarsche der Karawane aber meist versteckt gehalten wird.

22. bis 24. September. Unmittelbar vom Lager aus geht es einen steilen Berghang in die Höhe, der das zuletzt durchquerte Thalgebiet gegen Osten abschliesst. Nach Erreichung einer Höhe von 2100 m führt der Weg einige Kilometer weit ziemlich eben hin. Dann folgt ein Anstieg zu einem mächtigen Bergrücken mit Namen Kidugala, der sich von dem tief eingeschnittenen Kilondo-Thale aus weit nach Südosten hinzieht, und dessen oberste Kuppe eine Meereshöhe von 2530 m besitzt. Von dieser Kuppe aus bietet sich ein prächtiger Rundblick. Nach Osten dehnt sich bis an den Horizont ein flach welliges, einige Hundert Meter tiefer gelegenes Gebiet aus, in dem alle auffälligeren Erhebungen fehlen. Im Süden und Südwesten erheben sich in der Ferne die Felskuppen, welche die Randkette am Nyassa krönen. Im Westen schliesst sich daran, hinter der gestern durchquerten Berglandschaft, der Tshamembe-Berg nebst dem nach Langenburg hinüberziehenden Gebirgskamme an. Nordwärts schweift der Blick bis zu den fernen Bergen bei Bulongua und selbst bis zu dem Kipengele-Rücken, der höchsten Erhebung des Kinga-Gebirges überhaupt. Rechts vom Kipengele wird der Horizont von einem den Standort anscheinend noch überhöhenden Plateau, das auf dem ferneren Marsche noch oft die Aufmerksamkeit auf sich lenken wird, gebildet.

Im Vordergrunde vor diesen fernen Bergen erhebt sich jenseits des tief eingeschnittenen Kilondo-Thales eine breite Bergmasse, Lugenge mit Namen, welche die Aussicht auf das dahinter gelegene Gelände versperrt und nach rechts durch einen Höhenrand mit dem ferner gelegenen und niedrigeren Kikassata-Berge in Zusammenhang steht.

Der Kidugala-Rücken besteht am westlichen Anstiege noch aus Gneiss, in seiner östlichen Hauptmasse dagegen aus phyllitischen Schiefern, die parallel zur Längserstreckung des Rückens streichen und saiger einfallen. Das Gestein stimmt vollkommen mit demjenigen überein, das auf dem Marsche des 3. März westlich vom Kipengele-Rücken beobachtet wurde. Wie dort ist auch hier der Wechsel der Vegetation beim Eintritt in das Gebiet der Schiefer augenfällig. Während der Gneissboden des Kidugala einen recht dichten Teppich von Gras und Kräutern, an geschützten Stellen auch nicht selten Busch- und Waldparzellen aufweist, ist der Pflanzenwuchs im Gebiete der Schiefer äusserst ärmlich. Bäume fehlen gänzlich. Zwischen einzelnen verkrüppelten Büschen fristet nur ein spärlicher kurzer Graswuchs, der oft den nackten Boden hervorsehen lässt, sein Dasein. Im Gegensatz zu dem Gneissgebiete, das da, wo es nicht bebaut ist, doch in der Terrassenfurchung der Hänge vielfach die Spuren einer früheren Bebauung zeigt, ist in dem Gebiete der Schiefer von solchen Spuren nicht das Geringste zu entdecken.

Die Besiedelung des Kidugala ist in Folge dieser Bodenverhältnisse auf den westlichen Theil des Bergrückens beschränkt, hat aber auch hier nur geringe Bedeutung.

Vom Ostfusse des Kidugala bis zum Lager des 23./24. September bewahrt das Gelände eine mittlere Höhe von 2200 m. Seine höchste Höhe erreicht es in einem dem Kidugala in 6 km Abstand parallel ziehenden Hügelrücken mit 2330 m; der tiefste Thaleinschnitt, in welchem ein 3 bis 5 m breiter, kräftiger Bach nach Süden zum Ruhuhu fliesst, geht bis zu 2055 m Meereshöhe hinab.

In dem eben erwähnten Hügelrücken kommt die im Kingagebirge so oft wiederkehrende Richtung der Höhenzüge zum letzten Male zur Erscheinung. Weiter östlich nimmt das Gelände unregelmässig wellige Gestalt an. Die Geländeformen sind hier bemerkenswerther Weise alle sanft gerundet, im Gegensatz zu dem Gelände westlich vom Kidugala, wo scharfe Gratformen, je näher dem See um so mehr ausgeprägt, herrschen. Die Erklärung für den Unterschied ist oben bereits gegeben worden.

Oestlich vom Lager des 23./24. September findet bis zum Mbeyera-Lager ein erheblicher Gelände-Abfall statt: die bisherige Mittelhöhe von 2200 m ermässigt sich allmählich auf 1800 bis 1900 m. Der 4 m breite, stark fliessende Lufuhu-Bach, der Oberlauf des grossen Ruhuhu, ist bis auf 1910 m, sein bedeutendster, auf dem Wege überschrittener Zufluss, der in breitem, sumpfigem Thale träge dahinfliessende Welela, bis auf 1720 m eingeschnitten. Zwischen diesen Thalzügen breitet sich ein Bergland aus, dessen Formen wieder etwas kräftiger bewegt sind als das Land näher am Kidugala, dessen Einzelzüge aber immer noch so wenig charakteristisch sind, dass die Gelände-Aufnahme trotz guter Uebersichtlichkeit schwierig war und bei dem schnellen Durchzuge auf die nächste Umgebung des Weges beschränkt bleiben musste.

Von geologischem Interesse ist zunächst der 6 km östlich vom Kidugala verlaufende Hügelrücken, der ebenso wie seine nähere Umgebung im Osten und Westen aus Kies und Schottermassen besteht. Den Hauptbestandtheil der Schuttmassen bildet Quarz, dessen Stücke, wenn auch selten wohlgerollt, doch fast durchweg gut kantengerundet sind. Nach der Mächtigkeit der Geröllemassen kann ich mir nur vorstellen, dass die Ablagerung der Massen in einer entlegenen Zeit geschehen ist, in einer Zeit, als das Kinga-Gebirge im Westen noch bedeutend grössere Höhen besessen hat als heute, vermuthlich also in der Zeit vor dem Einbruche des Nyassa-Grabens.

Das Kiesgelände giebt nur einer kurzen, vielfach unterbrochenen Grasnarbe mit wenigem dürftigen Buschwerk Nahrung. Ansiedelungen fehlen darauf und sind auch früher ersichtlich nie vorhanden gewesen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Einige Kilometer westlich vom Lager des 23./24. September wird die Route von einem nord-südlich verlaufenden Wege, der die Hauptverbindung zwischen den Landschaften Ubena und Uhehe im Norden und Upangua (Upango) und Ungoni im Süden darstellt, gekreuzt. Wir trafen auf dem Wege eine Gesellschaft von sechs Eingeborenen aus Upangua an, die mit einem Vorrath ihres Haupterzeugnisses, eiserner Feldhacken, nach Ubena unterwegs waren, um dort Salz, vermuthlich Steppensalz, einzutauschen.

Die Schotterdecke erreicht bald jenseits des Lagers des 23./24. September ein Ende. Der Boden besteht weiterhin aus röthlichem bis bräunlichgelbem Lehm, der nicht selten von horizontalen Kieslagen durchsetzt wird, und in dessen Untergrund an einzelnen Stellen Gneiss anstehend zu beobachten ist. Das Vorkommen der Kieslagen beweist, dass der Lehmboden kein Verwitterungsboden in situ, sondern ein Auftragsboden ist. Ansiedelungen sind gegenwärtig auch in dem Lehmgebiete nicht vorhanden. Die Parallelfurchung vieler Hänge beweist aber, dass die Gegend nicht immer so verlassen gewesen ist wie heute.

Ein besonderes Interesse erregen die letzten Höhenrücken vor dem Abfall zu dem Lufuhu- und weiterhin dem Welela-Thale. Das Gelände trägt hier in weiter Verbreitung eine Decke von wundervoller tiefgründiger, lockerer, unter den Schritten stark staubender Schwarzerde. Die Decke zieht sich von den Höhen in die flacheren Senken hinab, fehlt aber in den tiefer eingeschnittenen Thälern, in denen wieder röthlich- bis gelblichbraun gefärbter Lehm, zuweilen von Kieslagen durchsetzt, zu Tage tritt.

Ich möchte in der Schwarzerde eine alte Waldhumusbildung erblicken. Die den Küstenwinden frei zugekehrte Lage des Gelände-Abfalls muss dem Gedeihen eines Hochwaldes besonders förderlich sein. Wenn heute nur noch geringe Reste solchen Hochwaldes vorhanden sind, und auch diese an Grossartigkeit des Wuchses nicht an die Wälder, die ich später in Uluguru und Usambara kennen gelernt habe, heranreichen, so kann daran eine Feuchtigkeits-Abnahme des Klimas die Schuld tragen. Eine unmittelbare Veranlassung für die Verminderung der Waldbestände ist aber hier wie in so vielen anderen Gebieten Ostafrikas auch in dem Eingreifen des Menschen gegeben, der den Wald zur Gewinnung von Ackerland in weitem Umfange rodet und niederbrennt. Der Weg führt auf langen Strecken durch Felder, auf denen hauptsächlich ein erbsenartiges Gewächs gezogen wird. Die zwischen den Feldern gelegenen Landflächen scheinen im Laufe der Zeit fast alle einmal in Anbau gestanden zu haben. Je nach der Länge der Zeit, die seit der letzten Bebauung vergangen ist, sind sie mit einer üppigen Decke von Kräutern, Adlerfarnen und Sträuchern oder mit dichtem Busch, der zum Theil schon wieder die Höhe eines Waldes annimmt, überzogen. Reste von wirklichem Gebirgshochwald kommen, wie schon bemerkt, nur selten vor. Der Boden verräth in seiner Pflanzendecke eine Triebkraft, die sich, wenn das Land künftig durch Anlage von Verkehrswegen erst genügend erschlossen sein wird, gewiss auch für Plantagen-Anlagen vortheilhaft verwerthen lassen wird. Einzelne Tabaksfelder, die am Wege beobachtet wurden, zeigten ein vorzügliches Aussehen.

Die Zerstörung, welche die Humusdecke durch die Erosion erleidet, ist trotz der ständig wiederholten Rodungen nicht so arg wie dies etwa in den Uluguru-Bergen westlich von Dar-es-Salam der Fall ist. Die sanftere Neigung der Geländewellen lässt eine so starke Abschwemmung wie dort nicht zu. Auch gehen die Eingeborenen bei der Bestellung stärker geneigter Hänge einigermaassen vorsichtig zu Werke.

Die Zone, über die sich die Schwarzerde im Verlaufe der Route, also in westöstlicher Richtung, verbreitet findet, besitzt eine Ausdehnung von etwa 12 km.

Merkwürdiger Weise ist die Gegend trotz ihres reichen Anbaues ganz unbewohnt. Nur Unterkunftshütten für die Zeit der Bearbeitung der Felder sind hier und da vorhanden. Die Besitzer der Felder wohnen in der östlich angrenzenden tiefer gelegenen Landschaft, die in auffälligem Gegensatz zu dem bisherigen Gebiete völlig baum- und buschfrei, nur mit kurzem Gras bewachsen ist. Die Leute fühlen sich offenbar in den grossen geschlossenen Temben, die sie hier, in dem Herrschaftsbereiche des Häuptlings Mbeyera, auf frei gelegenen, beherrschenden Höhen erbauen, sicherer als in dem unübersichtlichen Busch- und Waldlande im Westen. Daneben ist es wohl auch die Sorge um das nur in dem östlichen Gebiete genügende Nahrung findende Vieh, welche die Leute veranlasst, hier und nicht bei den Feldern ihren Wohnsitz zu nehmen.

Die Grenze zwischen dem Busch- und Waldlande und dem Graslande wird beim Abstiege zum Libata-Bache überschritten. An diesem Abstiege erreicht die Schwarzerde-Bedeckung ein Ende, und ein humusarmer, röthlich- bis gelblichbraun gefärbter Lehm bildet fortan wieder die Oberfläche.

Die Holzarmuth des Graslandes ist so gross, dass wir in dem Mbeyera-Lager genöthigt waren, getrocknetes Schilfgras als Brennmaterial zu verwenden. Die Grasnarbe giebt eine gute Viehweide. Die von den Eingeborenen gehaltenen Buckelrinder sind zwar nicht von besonders grosser Rasse, aber doch kräftig gebaut und gut genährt. Neben ihnen sind Schafe und Ziegen vielfach vorhanden.

Die Thalsenken haben auf dem ganzen Marsche von Kidugala bis Mbeyera durchweg fliessendes Wasser. Selbst in den kleinsten Einsenkungen in der Nähe der Wasserscheiden sickert überall etwas Wasser hinab. Da der Marsch mitten in der Trockenzeit stattfand, in der nach Angabe der Eingeborenen schon lange kein Regen mehr gefallen war, und da auch der Boden nicht so durchlässig ist, um die Wasserläufe aus seinen Grundwasservorräthen lange speisen zu können, ist das Vorhandensein des fliessenden Wassers nur aus den Niederschlägen, die dem Boden allnächtlich durch Thaufall zugeführt werden, zu erklären. Die nächtliche Kühle war höchst empfindlich. Noch in den Morgenstunden bis gegen 10 Uhr waren wir genöthigt, im Mantel zu marschiren.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

II. Von Mbeyera bis Utengule.

25. September bis 5. Oktober.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Bis zum Lager des 25./26. September, das dicht an der Wasserscheide des Ruhuhu und des Rufiyi bezogen wird, hebt sich das Gelände wieder bis zur Höhe der Stufe, die an den Tagen zuvor, auf dem Marsche vom Kidugala-Berge bis zum Abstiege nach Mbeyera, überschritten wurde. Aehnlich wie dort ist die Landschaft auch hier durch leicht wellige Oberflächengestalt ausgezeichnet. Ihre Höhe schwankt in der ganzen Marschstrecke des 26. September, auf eine Länge von über 30 km, nur zwischen 2200 und 2040 m (Thal des Ruhudye) als äussersten Grenzen.

Nach Osten scheint die Höhe der Landschaft auf grössere Erstreckung dieselbe zu bleiben. In nördlicher Richtung findet dagegen bald hinter dem Lager des 26./27. September ein allmählicher Abfall zu einem tiefer gelegenen Gelände, das nur von leichten Bodenwellen durchzogen und erst in weiter Ferne von höheren Erhebungen begrenzt wird, statt.

Nach Westen war die Uebersicht über das Gelände in der Marschstrecke bis zum Ruhudye-Thale stark behindert. Der flach wellige Charakter der Landschaft muss hier aber nach dem Ueberblick, der sich vom Kidugala-Berge gewinnen liess, bis zum Quellgebiete des Kilondo derselbe bleiben. Weiter gegen Norden ragt eine gewaltige Plateaumasse mit steilen Rändern 400 bis 500 m hoch über das mittlere Niveau des welligen Geländes empor. Wir haben hier das Plateau vor uns, das auf dieser Reise zuerst vom Gipfel des Kidugala-Berges beobachtet wurde, und dessen westliche Hälfte wir im März d. Js. in den die Kessellandschaft Buanyi umrandenden Tafelbergen kennen gelernt haben. Die Ansicht 1 auf Tafel XI giebt das Plateau in der Erscheinung, in der es sich dem Auge von dem Höhenpunkte nördlich vom Lager des 26./27. September aus darstellt, wieder. Der Plateaurand ist durch eine Anzahl von Thaleinschnitten, die zur Linken wahrscheinlich durch den Rumbira zum Nyassa, zur Rechten durch den Mbarali zum grossen Ruaha entwässern, unterbrochen. Die in der Mitte des Bildes sichtbare Erhebung bezeichnet den Eckpunkt, von dem aus sich der Plateaurand einerseits nach Südwesten, andererseits nach Nordwesten erstreckt.

Das Thal des Mbarali zieht sich in Gestalt einer breiten Senke unter dem Fusse des in nordwestlicher Richtung verlaufenden Zweiges des Plateaurandes hin. Zur Rechten des Thales dehnt sich ein Hügelland aus, das bis zu der Stelle, wo der Mbarali seinen Lauf unter dem Plateaurande hin aufgiebt, um nach rechts in eine weite Alluvialebene einzubiegen, ziemlich allmählich bis zu einer Meereshöhe von 1100 m abfällt.

Die Alluvialebene, in die der Mbarali gerade beim Lager des 30. 9./1. 10. eintritt, ist dieselbe, die im März d. Js. mehrfach von den Höhen der Landschaft Buanyi aus eingesehen werden konnte. Sie pflegt als »Ruaha-Ebene« bezeichnet zu werden, da sich in ihr die Zuflüsse sammeln, welche in ihrer Vereinigung den »grossen Ruaha« bilden.

Die Ebene wird auf zwei Seiten von hohen Steilabbrüchen begrenzt: im Süden von dem Abbruche, mit dem die Randberge von Buanyi endigen (vergl. das Landschaftsbild 2 auf Tafel XI), im Nordwesten von einem ähnlichen Abbruche, der, weit im Westen bei Utengule beginnend, zuerst östliche, dann nordöstliche Richtung verfolgt und sich in letzterer Richtung in weiter nebliger Ferne verliert.

Die Ausdehnung der Ebene nach Nordosten hat nicht festgestellt werden können, scheint aber sehr beträchtlich zu sein. Im Westen findet ein fast unmerklicher Uebergang aus der Ebene in ein sanft ansteigendes Hügelland statt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Marschlänge vom ersten Betreten bis zum Wiederverlassen der Ebene beträgt in der Luftlinie 45 km.

Unter den in der Ebene überquerten Wasserläufen ist der Mbarali der weitaus bedeutendste. Der Ruaha-Bach kommt ihm an Wasserreichthum am nächsten. Als Hauptzufluss des Ruaha-Baches wird man den Bach ansehen müssen, der die Landschaft Buanyi unter dem Namen Ripera durchfliesst.

Das im Westen der Ebene zunächst sanft ansteigende Hügelland hebt sich hinter dem Lager am Kiombo-Bache bald zu grösseren Höhen, indem es zugleich bewegteren Charakter gewinnt. Nach Ueberschreitung der Wasserscheide zum Rikwa-See in 1860 m Höhe findet wieder ein allmählicher Abfall bis zu der in 1400 m Meereshöhe gelegenen fast ebenen Fläche, welche sich westlich von Utengule ausbreitet, statt.

Die Hauptthalrinne des Hügellandes zieht sich sowohl östlich als westlich von der Wasserscheide nahe unter dem im Norden aufragenden Gebirgsrande hin. Dieser Gebirgsrand ist in seiner östlichen Hälfte durch auffallend geradlinigen und geschlossenen Verlauf ausgezeichnet. Im Westen der Wasserscheide ist er dagegen stark gegliedert und gipfelt hier in einer Anzahl imposanter Felskuppen, unter denen die über Utengule aufragende, 2960 m hohe Beya-Kuppe die weitaus höchste ist (vgl. die Ansicht 3 auf Tafel XI).

Der die Ruaha-Ebene im Süden abschliessende Steilrand erstreckt sich über den Bereich der Ebene hinaus noch etwa 24 km weit nach Westen und erreicht hier kurz vor seinem Ende in dem breiten, felsigen Massiv des Mbowo-Berges noch einmal eine grösste Meereshöhe von schätzungsweise 2600 m gegenüber 2000 bis 2400 m im Bereiche der Ebene. 15 km südwestlich vom Mbowo-Berge schwenkt der Rand dann nach Süden um. Die Schwenkung findet bemerkenswerther Weise gerade in der Verlängerung des vom Nordende des Nyassa geradlinig nach Nordnordwesten laufenden Randes der Kingaberge statt.

Im Westen der Schwenkung folgt eine Gebirgslücke, durch die in der Ferne die Kuppe des Rungue sichtbar wird. Die Meereshöhe der Lücke dürfte auf 2000 m zu schätzen sein.

Jenseits der Lücke erhebt sich mit flachem Anstiege wieder ein breiter Gebirgswall, der gegen das nördlich vorliegende Hügelland nicht scharf abgesetzt ist und in den Ngosi-Bergen noch einmal eine grösste Höhe von schätzungsweise 2500 m erreicht. Im Westen geht dieser Gebirgswall in eine ausgedehnte Hochfläche von mehr als 2000 m Meereshöhe, die der Ebene von Utengule einen hohen Steilrand zukehrt, über. Der Steilrand erstreckt sich von hier in mehr oder minder ausgeprägter Form weit nach Nordwesten. Ihm gegenüber nimmt der Rand des den Beya-Berg umgebenden Gebirgslandes von Utengule an den gleichen Verlauf. Die dazwischen versenkt liegende fast ebene Fläche, welche von Süden her vom Ssongue, von Osten her vom Msopo (oder Ssofu) durchflossen wird, erstreckt sich nach Angabe der Eingeborenen in ähnlicher Breite ohne Unterbrechung bis zum Rikwa-See, dessen Südende von Utengule aus in zwei starken Tagemärschen zu erreichen ist.

2. **Geologie (Uebersicht).** Der von Kieslagen durchsetzte, röthliche bis gelblichbraune Lehm, der auf dem Marsche vom Kidugala nach Mbeyera das anstehende Gestein meist verdeckte, ist auch in der Marschstrecke von Mbeyera bis zur Ruaha-Ebene weit verbreitet. Während aber vor Mbeyera Gneisse im Untergrunde lagerten, sind am oberen Lufuhu und von da bis zum Lager des 29./30. September in den tiefer eingreifenden Aufschlüssen Granite entblösst. Erst auf dem letzten Tagemarsche vor Erreichung der Ruaha-Ebene stellen sich wieder Gneisse ein, welche hier parallel dem nahe gelegenen Gebirgsrande, also in der auch in den Kinga-Bergen vorzugsweise beobachteten Richtung streichen und saiger einfallen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die vor Mbeyera weit verbreitete Decke von Schwarzerde findet sich zwischen Mbeyera und dem Ruhudye auf weiten Flächen wieder. Nördlich vom Ruhudye ist dagegen im Bereich der Route nichts mehr von ihr vorhanden.

In der Nähe des Lagers vom 26./27. September fällt die starke Bestreuung mancher tiefer unten aus kiesigem Lehm bestehender Geländewellen mit grossen, wohlgerundeten Granitblöcken, in der letzten Marschstrecke vor der Ruaha-Ebene ferner das Vorhandensein mächtiger Schotterlager über dem Gneissuntergrunde auf. Die Frage, wie diese Ablagerungen entstanden sein können, bedarf noch der Klärung. An glaziale Wirkungen zu denken, habe ich keinen Anlass gefunden.

Das mit den Tafelbergen Buanyis zusammenhängende Plateaugebiet im Westen der Route trägt allem Anschein nach durchweg eine Decke derselben Sandsteine und Konglomerate, die im März d. Js. auf dem Kidundu-Berge beobachtet worden sind. Die Mächtigkeit der Decke scheint im Allgemeinen nicht gross zu sein. Mit dem Fernglase waren wohl nahe unter der Plateauhöhe vielfach flach gelagerte Schichten zu erkennen, dagegen fehlte weiter unten jede Andeutung solcher Schichtung. Missionar P. Alfons M. Adams, der 1897 auf dem Wege von Uhehe über Mtandala nach dem Nyassa dicht unter dem Südrande des Plateaus hinmarschirt ist, berichtet, dass das »Untergestein« dort aus »lilafarbenem Schiefer«, der »sehr oft von Granitgängen durchbrochen« sei, bestehe*). Es scheint danach, dass sich die in Buanyi unter der Sandsteindecke in steiler Aufrichtung lagernden Thonschiefer bis an den Südrand des Plateaus durcherstrecken.

In der Ruaha-Ebene besteht der Boden durchweg aus einem fetten schwarzen Schlickboden, der bei der Austrocknung stark rissig wird.

Das Hügelland westlich von der Ebene baut sich in der unteren, durch sanften Anstieg ausgezeichneten Strecke bis jenseits des Lagers am Kiombo-Bache hauptsächlich aus mächtigen Geröllmassen auf. Die nuss- bis faustgrossen, wohlgerundeten Gerölle bestehen zum überwiegenden Theile aus Quarziten und Sandsteinen (Gesteinsproben 5 bis 8), die allem Anschein nach von einer Zerstörung der im benachbarten Gebirge über den aufgerichteten Schiefern in flacher Lagerung ruhenden Schichten herrühren. Der feste quarzitische Charakter der Gesteine weicht von demjenigen der Gesteine der kohlenführenden Formation am Ssongue und Kivira hier ebenso wie in Buanyi dermaassen ab, dass die früher geäusserte Vermuthung, die auf der Höhe der Kingaberge lagernden Schichten möchten einer älteren Formation, etwa der Kapformation Südafrikas, angehören, nur auf's Neue begründet erscheint.

Im Untergrunde der Geröllelagen treten auf der vom Mbowo-Berge nach Norden ziehenden Bodenschwelle röthlich gefärbte Thonschiefer von demselben Aussehen wie in Buanyi zu Tage. Die vereinzelten, zu den Seiten des Weges gelegenen, 100 bis 150 m hohen Bergkuppen scheinen aus verwandten Gesteinen zu bestehen. Das Einfallen der Schichten ist ebenso wie in Buanyi steil nach Westsüdwesten gerichtet.

Unter den Geröllen waren schon vom Verlassen der Ruaha-Ebene an hin und wieder jungvulkanische Gesteine aufgestossen. Nach Westen werden diese Gesteine immer häufiger. In dem tief eingeschnittenen Bache gerade in der Mitte der Marschstrecke des 4. Oktober wird zuerst eine anstehende Decke von Trachyt angetroffen (Gesteinsprobe 11). Von hier bis Utengule wird der vulkanische Boden nicht mehr verlassen. Das Gelände setzt sich vorwiegend aus basaltischen Decken, welche eine höhere Lage als der zuerst beobachtete Trachyt einnehmen, zusammen. Oberflächlich sind Tuffe weit verbreitet. Jenseits der Wasserscheide zum Rikwa-See treten auch junge Lavaströme von Süden her mehrfach an den Weg heran. Die Austrittsstellen des vulkanischen

*) Im Dienste des Kreuzes. St. Ottilien (Oberbayern) 1899 S. 106.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Magmas scheinen im Allgemeinen im Süden der Route zu suchen zu sein. Nördlich von der Route sind nur am Gebirgsrande westlich von der Wasserscheide einige rundliche Erhebungen vorhanden, die den Eindruck machen, als stellten sie vulkanische, aus einer Randspalte emporgequollene Kuppen dar. Das Gebirge selbst nördlich von der Route besteht aus Gneissen. Von einer Ueberlagerung der Gneisse durch Sedimentärgesteine ähnlich wie in Buanyi hat auf dem Marsche nichts wahrgenommen werden können. Der 2960 m hohe Beya-Berg besteht augenscheinlich bis zum Gipfel hinauf aus altem krystallinischem Gestein.

Der gestreckte Verlauf und die Schroffheit der den Weg im Süden und Norden begleitenden Steilabbrüche lassen keine andere Deutung zu, als dass sie durch tektonischen Einbruch der zwischen ihnen gelegenen Scholle entstanden sind. Der Einbruch steht mit demjenigen des Nyassa, der sich bis weit über das Ende des Sees deutlich nach Norden verfolgen lässt, allem Anschein nach in ungetrenntem Zusammenhang. Die den Zusammenhang äusserlich störenden Bergmassen bestehen ihren Formen nach höchst wahrscheinlich aus jungvulkanischen Gesteinen, welche beim Aufbersten von Spalten gelegentlich des Einbruchs aus der Tiefe emporgequollen sind. Nimmt man den Zusammenhang als bestehend an, so kann der »Ruaha-Rikwa-Graben« als eine Gabelung des »Nyassa-Grabens« aufgefasst werden, bei welcher der eine Gabelast nach Nordosten verlaufend dem oberen Ruaha folgt, um sich möglicherweise bis zu dem grossen, den Manyara-, Natron- und Baringa-See in sich enthaltenden »ostafrikanischen Graben« fortzuerstrecken, während der zweite Gabelast in nordwestlicher Richtung in den »Rikwa-Graben« ausläuft.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 29. 9. 96. *Auf einem niedrigen Rücken, etwa 7,5 km südl. vom Lager des 29./30. 10. anstehend.* Röthlich-weisser, mittelkörniger, undeutlich schiefriger Biotitgneiss.
2. 30. 9. 96 *gegen* 1½ *Uhr. Auf der Höhe der letzten Erhebung südöstl. vom Lager des 30. 10./1. 11. anstehend.* Grauer, dünnschiefriger Muskovitgneiss.
3. 30. 9. 96 *gegen 2 Uhr. Am Nordfusse derselben Erhebung anstehend.* Wahrscheinlich pegmatitische Ausscheidung von fleischrothem Feldspath und weisslichem Quarz, von grasgrünen Epidotschnüren durchzogen.
4. 30. 9. 96 *gegen 2 Uhr. Schotter am Nordfusse derselben Erhebung.* Schmutziggrüner, dichter Epidotfels.
5. 4. 10. 96 *gegen* 6½ *Uhr. Gerölle aus einer mächtigen Schotterterrasse, etwa 2 km westl. vom Lager des 3./4. 10. 96.* Graulich-weisser, derber bis krystallinischer Quarzit.
6. 4. 10. 96 *gegen* 6½ *Uhr. Wie vor.* Desgl. mit einzelnen eingesprengten Quarzkörnern.
7. 4. 10. 96 *gegen* 6½ *Uhr. Wie vor.* Schwärzlich-brauner, feinkörniger, quarzitischer Sandstein mit eisenschüssigem Bindemittel.
8. 4. 10. 96 *gegen* 6½ *Uhr. Wie vor.* Schmutzig-rother, quarzitischer, undeutlich geschichteter Sandstein.
9. 4. 10. 96 *8 Uhr. Am Westfusse der Doppelkuppe, 6 km westlich vom Lager des 3./4. 10. 96 anstehend.* Ockergelbe, eisenschüssige, thonige Konkretion.
10. 4. 10. 96 8^{17}. *Gehängeschutt 2 km nordwestl. von dem Fundorte des Stückes. 9.* Bräunlich-schwarzer dichter Basalt mit Einsprenglingen von Augit und verwittertem Olivin.
11. 4. 10. 96 9^{35}. *In dem tiefen Bachbette gerade in der Mitte des Tagemarsches anstehend.* Lichtgrauer Trachyt; in der dichten Grundmasse Einsprenglinge von Orthoklas und (sparsam) grünem Augit.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

12. 4. 10. 96 11^{49}. *4 km östl. vom Lager des 4./5. 10. 96 (Utanyilwa) anstehend.* Dunkelgrauer, ziemlich dichter Basalt mit zahlreichen lichtgrünen Olivineinsprenglingen.
13. 4. 10. 96 12^{38}. *1,2 km östl. vom Lager des 4./5. 10. 96 anstehend.* Stark verwittertes, porphyrisch ausgebildetes Eruptivgestein; in dichter Grundmasse Einsprenglinge von Feldspath und Biotit, welch' letzterer allein noch leidlich frisch ist.
14. 4. 10. 96 2^{17}. *300 m südl. vom Lager des 4./5. 10. 96 anstehend.* Ziemlich dichter Feldspathbasalt mit grösseren Einsprenglingen von Plagioklas und Augit.
15. 4. 10. 96. *Fundort nicht näher bekannt.* Lichtgrünlich-grauer, unreiner krystallinischer Kalkstein.
16. 5. 10. 96 9^{15}. *Bachgerölle 5,5 km westl. vom Lager des 4./5. 10.* Basalt genau mit 12 übereinstimmend.
17. 5. 10. 96 9^{50}. *Bachgeröll 7 km westl. vom Lager des 4./5. 10.* Ganz dichter schwarzer Basalt, Einsprenglinge makroskopisch kaum wahrnehmbar.
18. 5. 10. 96 10^{25}. *Am Hange 4 km südöstl. von Fingano's Dorf anstehend.* Basalt ganz gleich 12.
19. 5. 10. 96 1^{02}. *Am Gebirgsfusse 4 km südwestl. von Fingano's Dorf anstehend.* Schwarzer schlackiger Basalt, Glasbasis enthaltend.
20. 5. 10. 96 2^{56}. *Am Südfusse der Muiwambi-Kuppe an der Wasserscheide von Ruaha und Rikwa-See anstehend.* Schwarzer, schlackiger Basalt.
21. *Von Station Langenburg eingeliefert; soll unweit Utengule vorkommen.* Weisser, feinkrystallinischer Kalkstein (Analyse Seite 144).
22. *Wie vor.* Feingebänderter, poröser Sinterkalk.

3. Einzelmittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

25. und 26. September. Von Mbeyera bis zum Lager des 26./27. September. Bis zum Lihata-Bache geht es auf dem gestrigen Wege zurück. Dann wendet sich der Marsch nach Nordwesten. Durch ein leicht hügeliges Gelände wird, zuletzt am Quellaufe des Lufuhu aufwärts, ein Gebiet von im Mittel 2200 m Meereshöhe erreicht. Das Gebiet stellt die nördliche Fortsetzung der gleich hohen Landschaft, durch die der gestrige Marsch führte, dar. Kurz vor dem Lager des 25./26. September wird das Zuflussgebiet des Lufuhu verlassen und dasjenige des Kanyanga, eines durch den Hagáfiro zum Ruhudye und weiter zum Ulanga fliessenden Baches, betreten. Die Wasserscheide zwischen dem Nyassa und dem Rufiyi ist damit überschritten.

Vom Lagerplatze des 25./26. September aus eröffnet sich nach Westen noch einmal ein Blick auf die Kidugala- und Lugenge-Berge mit der zwischen ihnen befindlichen Lücke, durch die der Kilondo nach dem Nyassa abfliesst. Eine gerade in der Lücke sichtbare ferne Erhebung gehört den Randbergen am See, nördlich vom Tshamembe-Berge, an. Nördlich und östlich vom Lager fehlen alle auffälligen Erhebungen. Nur leichte Hügelwellen schieben sich hier hintereinander.

Der Marsch des 26. September führt durch eine ganz flachwellige Landschaft, die sich von 2200 allmählich bis auf 2035 m Meereshöhe erniedrigt, und in welche nur die Thäler des Hagáfiro und des Ruhudye tiefer, letzteres bis auf 2040 m, eingesenkt sind. Der Ruhudye, der als der Oberlauf des Ulanga angesehen zu werden pflegt, stellt hier nur einen 4 m breiten, kräftig fliessenden Bach dar. Sein Nebenbach, der Hagáfiro, kommt ihm an Bedeutung fast gleich.

Während im Osten der Route, soweit das Auge reicht, alles Land flachwelliges Aussehen hat, mit alleiniger Ausnahme einer vereinzelten kleinen, von dichtem Busch gekrönten, 8 km östlich vom Lager des 26./27. September gelegenen Felskuppe, Nyumba nitu mit Namen, werden im Westen allmählich immer deutlicher die Randabfälle der zuerst vom Kidugala-Berge aus beobachteten, hohen Plateaumasse sichtbar. Ein nach Art eines »Zeugen« (»témoin«) abgesonderter Plateauvorsprung, der Vyarenga, fällt besonders in die Augen.

Vom Lager des 26./27. September aus wird in nordöstlicher Richtung eine um mehrere hundert Meter tiefer gelegene, leicht wellige Landschaft, die zum Zuflussgebiete des Mbarali, des wichtigsten Quellflusses des Ruaha gehören soll, sichtbar.

Bis zum Ruhudye lagert auf den Höhen noch in ziemlich weiter Ausdehnung die tiefgründige, fruchtbare Schwarzerde, die wir zuerst auf dem Marsche des 23. September kennen gelernt haben. Unter ihr kommt, je weiter nördlich um so häufiger, gelblicher bis röthlicher Lehm, oft mit Einlagerungen von Kies zum Vorschein. Die Kieslagen gehen hier und da auch in die Schwarzerde hinauf und zeigen, dass diese nur eine oberflächliche Veränderung des Unterbodens darstellt. Jenseits des Ruhudye habe ich von der Schwarzerde nichts mehr gesehen. Der Boden besteht hier durchweg aus humusarmem Lehm.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

In dem Lufuhu-Thale wird zuerst ein Gestein angetroffen, das nach dem völligen Mangel aller Parallelstruktur als Granit angesprochen werden muss. Es findet sich weiterhin noch in zahlreichen Thälern, sowohl anstehend, als auch in losen, in den Lehm eingebetteten Blöcken, vor.

Zwischen dem Ruhudye und dem Hagâfiro ist der Boden an einigen Stellen mit kleinen Bröckchen von rothem Thoneisenstein dicht übersät. Da zusammen mit diesen Bröckchen auch Eisenschlacken vorkommen, scheint es, als ob die Eingeborenen den Thoneisenstein zur Erzeugung von Eisen benutzt hätten.

Die Vegetation ähnelt vollkommen derjenigen auf dem Marsche vom Kidugala-Berge nach Mbeyera. Die Schwarzerde trägt ebenso wie dort einen dichten üppigen Kraut- und Buschwuchs. An einzelnen Stellen sind auch Reste von dichtem Gebirgshochwald vorhanden. Felder ohne Wohnhütten kommen auch hier vor, haben aber viel geringere Ausdehnung als in dem Gebiete westlich von Mbeyera.

Der Lehmboden besitzt eine ziemlich kurze, für Weidezwecke sicherlich gut geeignete Grasdecke. Im Gegensatze zu der baum- und buschlosen Umgebung von Mbeyera finden sich häufig Buschparzellen, die dem Lande den offenen, übersichtlichen Charakter aber nicht nehmen.

Die Besiedelung des Landes ist sehr schwach. Erst gegen Ende des zweiten Tagemarsches sieht man wieder öfter Temben auf den Anhöhen liegen. Nach der weiten Ausdehnung der früher einmal bebaut gewesenen Landflächen muss die Besiedelung vormals, und zwar allem Anschein nach vor noch nicht langer Zeit, viel stärker gewesen sein als heute. Zu erwähnen ist namentlich, dass der Alluvialboden der auf dem Wege gekreuzten, z. Th. mehrere hundert Meter breiten Thalsohlen fast durchgängig in wohlerhaltene, 4 bis 5 m breite und 1 bis 2 m hohe Beete aufgeworfen war. Die Aufwerfung der Beete muss erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit stattgefunden haben, da ihre Formen sonst nicht so scharf erhalten sein könnten.

27. bis 30. September. Vom Lager des 26./27. September bis Igawa am Mbarali-Flusse. 3 km nördlich vom Lager des 26./27. September erhebt sich das flachwellige Gebiet, durch das der Marsch in den letzten Tagen hingeführt hat, in sanftem Anstiege noch einmal bis auf 2065 m Höhe. Der Rundblick, der sich von diesem Höhenpunkte aus bietet, zeigt, dass die in der Höhe bisher so wenig veränderliche Landschaft hier ihr Ende erreicht, und dass sich der Marsch weiterhin einer wesentlich tiefer gelegenen Landschaft zuwendet. Zugleich enthüllt sich die im Westen aufragende Plateaumasse dem Auge zum ersten Male frei in voller Ausdehnung (vgl. die Ansicht 1 auf Tafel XI). Es wird ersichtlich, dass hier in der That ein typisches Tafelbergland vorliegt, dessen Meereshöhe mit 2700 m nicht zu hoch angenommen sein dürfte, und dessen steiler, oft durch Thaleinschnitte unterbrochener Rand in lang gestreckter Linie nach Nordwesten zieht. Mit dem Fernglase ist an den obersten Partieen der Steilabbrüche deutlich eine Horizontalstreifung, die auf das Vorhandensein flachgelagerter Schichten auf der Höhe schliessen lässt, erkennbar. Tiefer unten ist von Schichtung nichts mehr wahrzunehmen. Der Sockel des Gebirges scheint demnach aus anderen Bildungen als die Krönung zu bestehen. Im weiteren Verlaufe der Reise werden wir sehen, dass die hier sichtbare Plateaumasse nach Westen in die im März d. Js. beobachteten, den Landkessel von Buanyi umgebenden Tafelberge übergeht. Es darf danach angenommen werden, dass die den Tafelbergscharakter bedingenden, auf der Höhe lagernden Schichten hier wie dort aus gleichartigen Gesteinen, vorzugsweise Sandsteinen und Konglomeraten, wie sie auf dem Kidundu-Berge lagerten, bestehen.

Der Name des Gebirges wird verschieden angegeben. Neben Ngera hört man Flanyingi und Madunda. Letzteres soll einfach Bergland bedeuten. Auf dem Weitermarsche wird auch der Name Iringa-passi genannt.

Zwischen dem Standorte und dem Gebirgsrande zieht sich eine breite Thalsenke, in der der Pando, weiter unten Mbarali genannt, nach Nordwesten fliesst, hin. Im Vordergrunde fallen mehrere, dem Gebirgsrande parallel laufende Hügelzüge dadurch auf, dass sie gleich dem Hügel des Standortes mit zahllosen grossen, gerundeten Granitblöcken übersät sind.

In nördlicher und nordöstlicher Richtung senkt sich das Gelände stark ab. Während im Norden ein nahegelegener breiter Hügelrücken die Fernsicht versperrt, schweift der Blick nach Nordosten bis in Fernen, die ich auf 50 bis 60 km schätzen möchte. Die Landschaft macht hier, von oben gesehen, den Eindruck einer weiten, erst am fernen Horizont durch eine blaue Berglinie abgeschlossenen Ebene. Mit dem Fernglase sind aber auch in der Ebene noch leichte Bodenwellen zu unterscheiden.

Die über die Gegend ringsum ausgebreitete lichte Walddecke zeigt in der Nähe des Standortes manche Lücken, in denen Felder der Eingeborenen gelegen sind. Auf der Höhe der Hügelrücken ist, zumal durch das Fernglas, eine grössere Zahl von Temben sichtbar, von denen die grössten bis zu 100 m im Geviert messen.

Der Marsch hält sich an allen drei Marschtagen nahe an die östliche Wasserscheide des Mbarali-Baches. Erst von der Tembe Ussomboli ab wendet er sich dem Thale des Mbarali selbst zu, das er dann in der Gemarkung Igawa in 1100 m Meereshöhe erreicht.

Der insgesammt fast 1000 m betragende Abstieg bis Igawa ist in der Anfangs- und Endstrecke am stärksten. Dazwischen wird er mehrfach durch Hügelrücken unterbrochen, die, von Süden gesehen, unbedeutend sind, um so grösseren Eindruck aber von dem tiefer gelegenen Gelände im Norden machen.

Ein ähnlicher Gelände-Abfall wie nach Westen zum Mbarali findet von der Route aus nach Osten statt. Vom Lager des 29./30. September aus war das Gelände in dieser Richtung in besonders weiter Ausdehnung zu übersehen. Zu der Routen-Aufnahme wurde hier Folgendes vermerkt:

»Im Osten ist in weiter Ferne (40 km?) jenseits eines niedrigen Hügellandes, das von oben gesehen fast als Ebene erscheint, wieder höheres Gelände ohne besonders auffällige Umrissformen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

sichtbar. Dieses höhere Gelände scheint gegen das davorliegende Flachland nicht scharf abgesetzt zu sein, sondern in Wellen allmählich daraus anzusteigen«.

Ein eigenthümlicher, isolirt aufragender, gegen 150 m hoher Kegelberg, dessen Besuch leider nicht möglich war, ist der 5 km westlich von der Tembe Ussomboli gelegene Hussa. Man ist nach seiner Form versucht, ihn für eine jungvulkanische Kuppe zu halten. Da die nächstgelegenen Aeusserungen eines jungen Vulkanismus sonst aber mehr als 75 km von hier entfernt sind, wird die Annahme, dass der Berg aus alten krystallinischen Gesteinen bestehe, doch wohl das Richtige treffen.

Anstehende feste Gesteine treten in der ganzen Marschstrecke nur selten zu Tage. Bis zum Lager des 29./30. September findet man in den Wasserrissen noch wiederholt Granit angeschnitten. Weiterhin bildet Gneiss den Untergrund. Besonders ausgedehnte Aufschlüsse im Gneiss sind in den Lihumba-Bergen südlich von Igawa vorhanden. Das herrschende Gestein ist dort ein an Muskovitschüppchen reicher und daher stark glitzernder Gneiss, der dem Gebirgsrande parallel, also nach Nordwesten, streicht und saiger einfällt.

Meist liegt das anstehende feste Gestein unter einer mächtigen Lehm- und Schotterdecke verborgen, die, wenn sie im benachbarten Gebirge ihren Ursprung haben sollte, einst die ganze heutige Thalsenke des Mbarali ausgefüllt haben müsste. Auffallender Weise sind die Schotter wohl reich an Granit, Gneiss, Amphibolit, Sericit und pegmatitischen Gesteinen, lieferten beim Nachsuchen aber nicht ein einziges Gerölle, das aus den das Gebirge überdeckenden Sedimentärschichten hätte herrühren können. Eigenartig ist auch das Aussehen der mit grossen rundlichen Granitblöcken massenhaft überstreuten Hügelrücken in der Anfangsstrecke des Marsches. Die Bestreuung ist fast ganz auf den höchsten Theil der Rücken beschränkt. An den Hängen darunter tritt röthlicher Lehm heraus, der nach der Einlagerung horizontaler Kieslagen als Auftragsboden zu deuten ist. Die Entstehungsart dieser »Blockwälle« bedarf ebenso wie die der mächtigen Schotterlagen noch weiterer Klärung. An glaziale Entstehung zu denken, liegt bisher kein Anlass vor. Die Gerölle in den Schotterlagen sind durchweg wohlgerundet. Von Schrammung habe ich durchaus nichts an ihnen wahrnehmen können.

Der röthlich gefärbte, schwach sandige Lehmboden, der die Oberfläche des Landes zum weitaus überwiegenden Theil bildet, ist für alle Eingeborenen-Kulturen wohlgeeignet. Das Land ist dementsprechend auch recht gut besiedelt. Auf langen Marschstrecken sieht man kaum eine grössere Bodenwelle, die nicht mit einer oder mehreren Temben von einer Grösse von 20 bis 30 und ausnahmsweise bis zu 100 m im Geviert besetzt wäre. Völlig unbewohnt ist nur die letzte Marschstrecke zwischen Ussomboli und Igawa, in welcher der Boden an Schotter und Sanden besonders reich und daher zum Feldbau ungeeignet ist.

Unter den Laubhölzern, die den zwischen den Siedelungen sich ausdehnenden lichten Steppenwald zusammensetzen, herrscht der durch einfach gefiedertes Laub ausgezeichnete Myombo-Baum stark vor. Die selten über 10 m hohen Bäume haben vor Kurzem neues Laub erhalten, das in der ersten Jugend blutroth gefärbt ist, um dann durch Gelbroth allmählich in Grün überzugehen. Die Hügel bieten mit ihrem zur Zeit vorwiegend röthlich gefärbten Laube, der gelben, verdorrten Grasdecke darunter, einigen saftgrünen Büschen dazwischen und den blauen Bergen des Hochlandes im Hintergrunde einen reizvollen Anblick.

1. bis 3. Oktober. Von Igawa am Mbarali-Flusse bis zum Lager am Kiombo-Bache. Die Gemarkung Igawa liegt bereits am Rande der grossen Tiefebene, in der der Ruaha seine Zuflüsse sammelt, und in die wir im März d. Js. von den Höhen der Landschaft Buanyi den ersten Blick haben thun können. Der Weg durchquert die Ebene in westlicher Richtung und erreicht ihren jenseitigen Rand erst am dritten Marschtage. Der Rand des Gebirges bleibt dabei immer in einem Abstande von 6 bis 12 km zur Linken liegen. Er erfährt ebenso wie der Weg eine Umbiegung aus der bisherigen nordwestlichen in westliche Richtung. An der Stelle der Biegung erhebt sich das mächtige, durch sargförmige Gestalt ausgezeichnete Massiv des Mpinga-Berges zu schätzungsweise 2300 m Meereshöhe.

Folgende Gebirgsabflüsse, die sich weiter unterhalb alle zu dem »grossen Ruaha« vereinigen, werden auf dem Marsche überschritten:

1. Der Mbarali, der drei Mal passirt wird (an der ersten, noch an der Grenze des Hügellandes belegenen Uebergangsstelle in 80 m breitem und 7 m tief eingeschnittenem, im Zustande wildester Verwüstung befindlichem Thale, an den späteren, inmitten der Ebene gelegenen Uebergangsstellen in flachem, seichtsandigem Bett, das zur Zeit wenig Wasser führt);
2. Der Kimani (8 bis 10 m breit, flach, sandig);
3. Der Ruaha (6 bis 8 m breit, 0,5 m tief, ruhig fliessend);
4. Der Kimala (3 bis 5 m breit, ruhig fliessend).

Der als Ruaha bezeichnete Bach wird von dem Mbarali an Bedeutung erheblich übertroffen.

Das Niveau der Thalebene liegt nach den Barometer-Ablesungen zwischen 1090 und 1100 m.

In der Regenzeit sind weite Theile der Ebene, namentlich in der mittleren Strecke, der Ueberschwemmung ausgesetzt. Zur Zeit des Durchmarsches war Alles trocken und der fette, schwarze Schlickböden, der durch die ganze Ebene gleichmässig verbreitet ist, stark von Trockenrissen durchsetzt.

Die Vegetation besteht in den der Ueberschwemmung ausgesetzten Partieen aus übermannshohem Gras ohne Busch. In den hochwasserfrei gelegenen, der Ausdehnung nach überwiegenden Theilen ist abwechselnd reine Grassteppe mit kurzem, höchstens meterhohem Gras, Buschgrassteppe mit Akazien und Dornsträuchern und Baumgrassteppe, in der die Borassuspalme eine gewöhnliche

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erscheinung bildet, vorhanden. Nur ausnahmsweise wird die Busch- und Baumvegetation so dicht, dass der Durchblick auf kürzere Entfernung als einige hundert Meter beschränkt erscheint.

Der Anstieg aus der Ebene zu dem leicht hügeligen, im Westen sich anschliessenden Gelände geht äusserst langsam, fast unmerklich vor sich.

Das Hügelgelände besteht bis zum Lager am Kiombo-Bache aus mächtigen Schottermassen, die oberflächlich eine Decke von schwachlehmigem Sand tragen. Die Schotter enthalten Anfangs fast nur wohlgerollte, bis über faustgrosse, rö hlich bis bräunlich gefärbte Quarzite und quarzitische Sandsteine. Später mischen sich mehr und mehr andere Gesteine, namentlich Phyllite und Glimmerschiefer darunter. Gleich zu Anfang wurde auch ein vereinzeltes Stück jungvulkanischer Herkunft, ein kleinblasiger, hellgrauer, ziemlich verwitterter Basalt, gefunden.

Die Quarzite und quarzitischen Sandsteine rühren aller Wahrscheinlichkeit nach aus einer Zerstörung der dem benachbarten Gebirge flach aufgelagerten Schichten her. Die grosse Verschiedenheit, die hier gerade so wie auf der früheren Reise in Buanyi zwischen den Quarziten etc. und den Gesteinen der kohlenführenden Schichten in dem Gebiete zwischen Ssongue und Kivira wahrzunehmen war, machte es von Neuem wahrscheinlich, dass die dem Kingagebirge aufgelagerten Schichten einer besonderen, von den kohlenführenden Schichten durch höheres Alter unterschiedenen Formation angehörten.

Ein Ausflug in das Gebirge zur genaueren Untersuchung der auf der Höhe lagernden Schichtendecke war nicht ausführbar, da der politische Zweck der Reise kein Verweilen gestattete. Es war nur möglich, die Formen der Randberge von einer Reihe von Punkten aus so genau zu zeichnen, dass ihre kartographische Darstellung danach in zuverlässiger Weise hat geschehen können. In der Ansicht No. 2 auf Tafel XI ist der Gebirgsrand, so wie er vom Lager am Kimani-Bache aus erscheint, dargestellt. Die Randberge, in der Mitte der Kyafukwe, zur Linken der Mpinga, zur Rechten der Yamatshemba, sind dieselben, die schon von Süden, vom Kidundu-Berge aus gesehen und in dem zweiten Bilde auf Tafel IX dargestellt sind. Die Uebereinstimmung der Bergformen auf beiden Bildern ist leicht erkennbar. Eine Auflagerung horizontaler oder schwachgeneigter Schichten findet, wie sich mit dem Fernglase deutlich wahrnehmen liess, sowohl auf dem Mpinga- und Kyafukwe-, als auch auf dem Yamatshemba-Berge, dagegen anscheinend nicht mehr westlich von diesem statt. Die Auflagerung scheint ebenso wie im Osten auf die höchsten Theile der Berge beschränkt, die untere Hauptbergmasse dagegen von abweichend gelagerten Schichten gebildet zu sein. Während zu den Seiten des Kyafukwe je eine breite Thalsenke ausmündet, und auch der Yamatshemba-Rücken rechts von einem tiefen Einschnitte begrenzt wird, verläuft der Gebirgsrand jenseits des Yamatshemba-Rückens geschlossen. Durch die Thallücken seitlich vom Kyafukwe sieht man die 500 bis 600 m höher gelegene Stufe des Landkessels von Buanyi angedeutet. Im Hintergrunde hebt sich der Kipengele-Rücken, die höchste Erhebung des gesammten Nyassa-Gebirgslandes, auf längerer Strecke ab.

Die nördliche Begrenzung der Thalebene bleibt während des Marsches durch die Ebene unsichtbar. Erst von dem erhöht gelegenen Lager am Kiombo-Bache aus zeigt sich eine ferne blaue Berglinie, die sich nach Osten bezw. Nordosten in nebliger Ferne verliert.

Die Besiedelung der Ebene ist gegenwärtig auf die Nachbarschaft des Mbarali-Flusses beschränkt. Hier sind zahlreiche kleine Temben vom Wege aus sichtbar. Zuletzt wird auch ein grosses, aus etwa 80 Rundhütten bestehendes Dorf, Bowela, in dessen Bauart sich der Einfluss der dort ansässigen Küstenhändler geltend macht, passirt. Westlich von diesem Dorfe ist nicht allein die Thalebene, sondern auch das Hügelland in der Umgebung des Kiombo-Lagers unbewohnt. Manche Spuren weisen im Hügelland aber auf eine frühere Besiedelung hin.

Vor der Lücke zwischen dem Kyafukwe- und dem Yamatshemba-Rücken hat nach Angabe der Führer die alte Hauptstadt des Wassango-Reiches vor der Vertreibung der Wassango durch die Wahehe gelegen. Elton*) hat sich auf seiner Reise vom Nyassa durch Ussango nach der Küste 1877 an diesem Orte mehrere Monate aufgehalten und die entscheidenden Kämpfe zwischen Wassango und Wahehe zum Theil miterlebt. In seiner Reisebeschreibung giebt er ein Bild der Randberge, in welchem der Kyafukwe deutlich wieder zu erkennen ist. In den achtziger Jahren soll die Stadt Utengule, wie die jeweilige befestigte Residenz des Oberhäuptlings genannt wird — auch Iringa hört man daneben — etwa 10 km nördlich vom Kiombo-Lager gelegen haben.

Der Wildreichthum der Ebene ist beträchtlich. Zebras und Antilopen waren auf dem Marsche häufig und in grossen Mengen sichtbar. In der Regenzeit scheint die Ebene ein Haupttummelplatz von Elephanten zu sein.

4. Oktober. Vom Lager am Kiombo-Bache bis Utanyilua. Wenige Kilometer westlich vom Lager am Kiombo-Bache wird die Einförmigkeit der vom Wege durchzogenen Landschaft durch eine Anzahl vereinzelt aufragender Bergkuppen von 100 bis 150 m relativer Höhe unterbrochen. Die Kuppen sind auf eine von Süden nach Norden ziehende, in 1335 m Meereshöhe überschrittene Bodenwelle aufgesetzt, die im Süden von dem gewaltigen Mbowo-Berge, einem auf breiter Basis bis zu schätzungsweise 2600 m Meereshöhe ansteigenden, den sonstigen Gebirgsrand erheblich überragenden Bergmassiv, ausgeht und sich nach Norden zu einem weiten waldigen Flachlande absenkt.

Jenseits der Bodenwelle findet alsbald ein neuer Anstieg, zuerst zu einem flachwelligen Plateau von 1370 m Meereshöhe und dahinter zu einem stark zerschnittenen Hügellande, das sich bis zu 1700 m erhebt, statt. Das Tagesziel, das Dorf Utanyilua, Wohnort des Kahémera, eines Bruders des Oberhäuptlings

*) Elton and Cotteril, Travels and researches among the lakes and mountains of Eastern and Central Africa. London 1879.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Merere, ist inmitten dieses Hügellandes auf einer schwer zugänglichen, von zwei schluchtartigen Bachthälern begrenzten Höhe gelegen. Das westliche, tiefere dieser beiden Thäler wird von dem Patagobache durchflossen.

Auf der letzten grösseren Höhe vor Erreichung von Utanyilua bietet sich ein guter Rundblick über das Gelände. Es lässt sich erkennen, dass der im Mbowo-Berge noch einmal zu imposanter Höhe aufragende Gebirgsrand 15 km weiter westlich sein Ende erreicht, und dass hier dann eine breite Gebirgslücke folgt, deren Scheitelhöhe aber immer noch 2000 m oder etwas mehr betragen mag. Die oberste Kuppe des Rungue-Gebirges wird über den die Lücke füllenden Erhebungen eben sichtbar.

In südwestlicher Richtung verdecken nahe gelegene Erhebungen die Aussicht. Um so übersichtlicher liegt auf der West- und Nordwestseite jenseits einer breiten, waldigen, 200 bis 300 m unter das Niveau des Standortes hinabgehenden Senke der zuerst vom Kiombo-Lager aus beobachtete Gebirgsrand in schroffer, felsiger, auffallend wenig gegliederter Gestalt vor Augen. Seine relative Höhe wird mit 800 m im Mittel kaum zu hoch angenommen sein. Das Gelände über dem Rande scheint flach gestaltet zu sein, ohne jedoch einen tafelförmigen Charakter zu besitzen. Wie bei dem Abfall der Kinga-Berge zum Nyassa wird man auch hier über die Bedeutung des Randes als eines auf tektonischem Einbruche beruhenden Bruchrandes nicht zweifelhaft sein können.

Die gleiche Bedeutung wird dem vom Mbowo Berge auf mehr als 50 km Länge nach Osten ziehenden, südlichen Gebirgsrande zuzuerkennen sein. Die von den beiden Rändern eingeschlossene Senke, die sich, wie wir auf dem weiteren Marsche sehen werden, noch weithin nach Westen fortsetzt, stellt dann einen fast rechtwinklig gegen die Richtung des Nyassa-Einbruchs verlaufenden tektonischen Graben dar.

Die geologischen Ergebnisse des Marsches sind im Einzelnen folgende gewesen:

Nach kurzem Marsche über die Forterstreckung der gestern beobachteten mächtigen Schottermassen, in denen die Quarzit- und Sandsteingerölle immer noch vorherrschten, daneben aber immer häufiger jungvulkanische Gerölle auftraten, wurde in der vom Mbowo-Berge nach Norden ziehenden Bodenwelle anstehender röthlich bis lila gefärbter Thonschiefer, ganz übereinstimmend mit dem in der Landschaft Buanyi beobachteten, und gleich diesem unter steilem Winkel nach Westen bis Südwesten einfallend, angetroffen. Die auf die Bodenwelle aufgesetzten Bergkuppen schienen aus dem gleichen oder doch einem geologisch verwandten Gestein zu bestehen.

Nach fortgesetzter Mehrung der Gerölle jungvulkanischen Ursprungs wurde in dem tief eingeschnittenen Bachlaufe, der gerade in der Mitte des Tagemarsches passirt wurde, das erste anstehende vulkanische Gestein, ein lichtgrau gefärbter Trachyt (Gesteinsprobe 11), gefunden. Das Gestein wird in dem flachwelligen, 1370 m hohen Plateau im Westen des Bachlaufes von dunkelgrauen, deckenbildenden Basalten in mehr als hundert Meter Mächtigkeit überlagert. Das weiterhin folgende, bis zu 1700 m Seehöhe aufsteigende, stark zerschnittene Hügelland baut sich anscheinend aus einer Aufeinanderfolge mächtiger Ergüsse basaltischer Laven, die ihren Ursprung im Süden der Route haben und im Gegensatze zu den tiefer gelegenen Gesteinen eine regelmässige Deckenform vermissen lassen, auf.

Bis dicht vor Utanyilua ist die Gegend wie in den Tagen zuvor unbewohnt. Spuren früheren Anbaus sind jedoch mehrfach wahrzunehmen. Nachdem die Gefahr, der die Eingeborenen bisher von Seiten der Wahehe ausgesetzt gewesen sind, heute beseitigt ist, werden sich in dem keineswegs unfruchtbaren Gebiete voraussichtlich bald wieder Leute ansiedeln.

Die Vegetation besteht fast durchweg aus lichtem Buschwald mit vereinzelten grösseren Bäumen und bis zu 1 m hohem, meist aber niedrigerem Graswuchs.

5. Oktober. Von Utanyilua bis Utengule. Dieser Tagemarsch war so lang, dass die Zeit fehlte, um unterwegs wie an anderen Tagen umfassende Peilungen vorzunehmen. Die Geländ-Aufnahme ist daher, namentlich im Süden der Route, dürftiger als sonst ausgefallen.

In ziemlich beschwerlichem Marsche über zahlreiche, in den Abfall des Hügellandes tief eingeschnittene Bachthäler hinweg, wurde mehrere Kilometer westlich von dem grossen Dorfe Fingano der Fuss des nördlichen Gebirgsrandes erreicht. Nach Nordosten boten sich dabei häufig Ausblicke in die breite, flachwellige, bewaldete Thallandschaft, die sich zwischen der Route und dem Gebirgsrande allmählich zu der fernen Ruaha-Ebene absenkt.

Der Gebirgsrand biegt gerade an der Stelle, wo der Weg ihn erreicht, aus der bisherigen südsüdwestlichen in westliche Richtung um. Er verliert hinter der Biegung den geschlossenen, schroff wandartigen Charakter, der sich von der Höhe bei Utanyilua an ihm wahrnehmen liess, und gliedert sich weiterhin in ein Gebirgsvorland mit Erhebungen von 100 bis 500 m relativer Höhe und ein dahinter aufragendes Hauptgebirge das in gewaltigen Felsmassen gipfelt. Zwei Bergmassen sind es namentlich, die sich hoch über die Nachbarberge emporheben und durch ihre nackten, hunderte von Metern hohen Felsabstürze die Aufmerksamkeit auf sich ziehen: Der in einen scharfen Felskamm von mehreren Kilometern Länge auslaufende, etwa 2700 m hohe Kuisisiwa-Berg, und der westlich von ihm gelegene, in einen gewaltigen kahlen Felskegel von fast 3000 m Meereshöhe auslaufende, majestätische Beya-Berg*.) Hinter dem Beya-Berge schwenkt der Gebirgsrand abermals, diesmal nach Nordwesten um. In dieser Richtung soll er sich bis an den Rikwa-See heran erstrecken.

Der Weg hält sich hart an den Fuss der Vorberge. In 1820 m Meereshöhe überschreitet er die Wasserscheide zwischen Ruaha und Rikwa-See. Bald hinter der Wasserscheide erreicht er den am

*) Der Höhenwinkel des Beya-Berges wurde von dem Lager Utengule aus zu 10° bestimmt. Danach berechnet sich die relative Höhe des Berges zu 1545, die absolute zu 2960 m.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Beya-Berge entspringenden Mssopo- oder Ssofu-Bach, dem er dann bis Utengule in geringem Abstande folgt. Die Meereshöhe der Stadt Utengule wurde zu 1415 m bestimmt.

Die vordersten Vorberge bestehen z. Th. aus kahlen, rundlichen Kuppen, die von dunklem, basaltischem Gestein gebildet werden. Sie stellen anscheinend kuppenförmige Ergüsse aus einer am Gebirgsfusse entlang laufenden Bruchspalte dar.

Die höheren Vorberge und das Hauptgebirge bauen sich aus archäischen Gesteinen auf. Die von ihnen herabkommenden Bäche führen nur Gneisse als Gerölle.

Am Wege selbst besteht der Boden von Fíngano bis Utengule fast durchweg aus vulkanischem Tuff. An einigen Stellen treten von Süden her Lavaströme mit zackig zerrissener Oberfläche an ihn heran. Das Hügelland im Süden der Route, dessen Formen im Einzelnen in der Kürze der Zeit nicht haben festgestellt werden können, scheint weithin aus ähnlichen Lava-Ergüssen zu bestehen.

Der Tuffboden ist stark wasserdurchlässig und daher auch sehr aufnahmefähig für das Regenwasser. Als eine Folge dieser Aufnahmefähigkeit ist es anzusehen, wenn die in dem flachen Tuffgelände nahe der Ruaha-Rikwa-Wasserscheide entspringenden Rinnsale noch jetzt erhebliche Wassermengen führen, obwohl es in der Gegend nach Versicherung des Missionars Kootz in Utengule seit Ende März nicht mehr geregnet hat. Die Speisung der Rinnsale braucht zwar nicht ausschliesslich auf die aus der letzten Regenzeit herrührenden Grundwassermengen zurückgeführt zu werden. Bis zu einem gewisen Grade mag auch der nächtliche Thaufall zu einer Ergänzung der Grundwasservorräthe beigetragen haben.

Der Boden ist in der Nähe der Wasserscheide fast baumlos, nur mit Gras bewachsen. Nach Westen hin stellt sich allmählich wieder lichte Baumsteppe ein. Die Bodenerträge sollen bei Utengule, dessen Umgebung noch viel Tuffboden aufweist, günstig sein.

Das Dorf Fíngano war die einzige Siedelung, die auf dem ganzen Wege bis $1^1/_2$ Stunden vor Utengule angetroffen wurde. Erst in dieser letzten Strecke war wieder eine Anzahl von Temben und verstreuten Einzelhütten vorhanden. Das Gebirgsland soll in seiner ganzen Erstreckung in ähnlicher Weise wie das Kingagebirge oberhalb Langenburg besiedelt sein.

Die Stadt Utengule hat ihre frühere Bedeutung dadurch, dass die Wassango nach der Niederwerfung der Wahehe in den Jahren 1897 und 1898 grossenteils in ihr altes Stammland am Ruaha zurückgekehrt sind, fast gänzlich eingebüsst. Bei meiner Anwesenheit dort, die dieser Veränderung noch vorherging, habe ich über die Grösse und Bauart der Stadt Folgendes aufgezeichnet:

»Die Stadt Utengule, die ich auf nicht mehr als 2000 Einwohner schätzen möchte, liegt am linken Ufer des Mssopo-Baches, eines Zuflusses des in den Rikwa-See mündenden Ssongue-Flusses. Sie ist rings mit einer 3 bis 4 m hohen aus Bruchsteinen mit Lehm-Mörtel erbauten Mauer, welche einen 400 bis 500 m im Durchmesser haltenden Raum einschliesst, umgeben. An die Innenseite der Mauer sind Hütten mit flachen Dächern, die bei einem feindlichen Angriffe den Vertheidigern zum Standorte dienen, angeklebt. In 5 bis 50 m Abstand von dieser Hüttenreihe verläuft eine zweite, der ersten ähnliche und innen ebenfalls mit Hütten besetzte Umfassungsmauer, innerhalb deren dann die Gebäude des Häuptlings noch von einer dritten Mauer umschlossen sind. Wir gelangten nach Passirung eines grossen, an der Innenseite dieser dritten Mauer erbauten Viehstalles durch drei kleine Vorhöfe in einen von starken, behauenen Bohlen säulenartig getragenen, etwa 10 m langen und 6 m breiten Raum mit einer erhöhten Estrade in einer Ecke und vier gemauerten, mit Lehm verstrichenen Sitzen davor. In diesem Raume hält der Häuptling seine Berathungen ab. Die Wohnräume des Häuptlings sahen wir nicht. Zu ihnen soll der Weg noch durch eine Anzahl weiterer Vorhöfe führen. Die aus Lehm-Mauerwerk aufgeführten Gebäude waren für afrikanische Verhältnisse gut im Stande. Ein regelmässiger Plan war in der Anordnung der inneren Gebäude nicht erkennbar«.

Die von der Brüdergemeine im Jahre 1894 begründete Missionsstation Utengule liegt an dem Berghange im Norden der Stadt, etwa 80 m über der Thalsohle des Mssopo-Baches. Der Boden an diesem Hange besteht aus Gneiss, während innerhalb der Stadt noch mehrfach Laven zu Tage liegen.

III. Von Utengule über Rungue nach der Mündung des Mbaka in den Nyassa.

9. bis 14. Oktober.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Wir haben oben bereits gesehen, dass der unmittelbare Zusammenhang zwischen dem »Nyassa-Graben« und dem »Ruaha-Rikwa-Graben«, dessen Bestehen, genetisch betrachtet, durchaus wahrscheinlich ist, orographisch durch das Vorhandensein beträchtlicher Erhebungen gerade an der Vereinigungsstelle der beiden Einbruchsgebiete gestört erscheint. Die Erhebungen bilden keinen einheitlichen Gebirgswall, wie es nach den bisherigen Karten den Anschein hat. Sie gliedern sich in den die Wasserscheide zwischen Nyassa und Ruaha-Rikwa tragenden Erhebungszug im Norden und eine davon getrennte Gebirgsmasse, die den Rand des Kinga-Gebirges mit

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dem grossen Rungue-Massiv verbindet, im Süden. Zwischen diesen beiden Erhebungen erstreckt sich eine breite Senke nach Nordosten aufwärts, die an der Wasserscheide ausläuft. An der Stelle, wo das Auslaufen stattfindet, erleidet der die Wasserscheide tragende Erhebungszug eine starke Verflachung.

Wir haben diese Verflachung schon früher von Utanyilua aus kennen gelernt und haben dort gesehen, dass ihre Meereshöhe etwa 2000 m betragen wird. Ihre Ostgrenze wird von dem äussersten Eckvorsprunge des Kinga-Gebirges und den sich daran anschliessenden, zum Rungue hinüberleitenden Bergmassen gebildet. Während diese Bergmassen Höhen von über 2600 m (nach der von Ramsay auf der Höhe des »Elton-Passes« vorgenommenen Siedepunktsbestimmung sogar eine solche von 2900 m) erreichen, schwillt der die Wasserscheide tragende Rücken im Westen der Verflachung, in den Ngosi-Bergen, nur auf schätzungsweise 2500 m Höhe an. Jenseits der Ngosi-Berge folgt, hinter einer neuen breiten, auf etwa 2100 m hinabgehenden Verflachung, in den Mango- und Ngurumbi-Bergen ein nochmaliger Anstieg auf schätzungsweise 2200 und 2250 m. Dann kreuzt die Wasserscheide die Einsattelung, über welche die Route in 1960 m Höhe hinwegführt, und erreicht schliesslich eine Hochfläche von anscheinend tafelförmigen Charakter, die sich, soweit dies bei der gerade in diesem Gebiete sehr hinderlichen Nebelbildung zu beurtheilen war, nach Westen und Süden weithin ausdehnt.

Der Wasserscheidenrücken, der in seiner ganzen Erstreckung den Namen Poroto führt, fällt nach Norden allmählich, ohne Entwickelung eines Steilrandes, ab. Der Abfall vollzieht sich in zahlreichen schmalen Theilrücken, die von tief eingeschnittenen, theils zum Ruaha, theils zum Rikwa entwässernden Bachthälern begrenzt werden. Erst die im Westen gelegene Hochfläche ist wieder durch einen Steilrand gegen die flachwellige bis ebene, unterhalb Utengule ausgebreitete Landschaft abgesetzt.

Der Abfall des Poroto-Rückens nach Süden ist schroffer gestaltet. Ein eigentlicher Steilrand fehlt aber auch hier. Mehr Neigung zur Ausbildung eines solchen findet sich wieder im Westen, am Abfall der hier den Namen Malila führenden Hochfläche zum Kivira-Thale. Der Steilrand bleibt aber auch hier auf den obersten Theil des Abfalls beschränkt. Weiter unten streckt sich eine Reihe gratförmig zugeschärfter, durch tiefe Thaleinschnitte von einander getrennter Querrücken gegen die Hauptthalrinne, in welcher der Kasseluessi und weiterhin der Kivira fliesst, vor. Das im Osten aufsteigende Rungue-Massiv (Ansicht 3 auf Tafel XI) übertrifft alle bisher betrachteten Erhebungen bedeutend, sowohl an absoluter Höhe, als auch an Macht der Erscheinung. Es ist ziemlich stark gegliedert. Seine höchste Erhebung ist am Südende gelegen. Hier ragt die nach neuerer Feststellung (vgl. S. 186) 3175 m hohe Ssiga-Mbili-Kuppe auf, die besonders aus dem Grunde einen so gewaltigen Eindruck macht, weil ihr Südabfall in einer schlanken Linie ohne Unterbrechung bis zu der auf 500 m Meereshöhe gelegenen Konde-Ebene hinabläuft.

In dem Abfall des Massivs macht sich allseitig eine gewisse Stetigkeit bemerklich, eine Ruhe, die zu dem oft wild phantastischen Wechsel, wie er beispielsweise am Randabfall der Kinga-Berge herrscht, in auffälligem Gegensatz steht. Eine Andeutung dieses Gegensatzes ist auch auf der Ansicht 3, Tafel XI, wahrzunehmen, wenn man dort die Umrisse des Rungue-Massivs mit denen des dicht davor gelegenen, aber völlig von ihm getrennten Kalengalenga-Rückens vergleicht. Der unruhige, häufiger gebrochene Verlauf der Linien der letzteren Erhebung ist deutlich erkennbar.

Der Kalengalenga-Rücken ragt um 300 bis 400 m über eine sonst leicht wellig gestaltete, breite Thalsenke, welche die untere Fortsetzung der den Poroto-Rücken vom Rungue-Massiv trennenden Senke bildet, empor. In der Senke sammelt der Kivira seine Zuflüsse. Der geeinte Lauf des Flusses hat

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

sich ein tiefes Thal eingegraben, das wir in seinem Verlaufe von der Felsenbrücke Tshivue abwärts schon im März d. Js. kennen gelernt haben.

Oestlich vom Kivira-Thale dehnt sich bis zu dem zu ähnlicher Tiefe eingeschnittenen Mbaka-Thale eine flach gewölbte, plateauartige Erhebung aus, die in der Ntukuyu-Höhe bis zu einer Meereshöhe von 1590 m ansteigt. Während die Hochfläche nach Osten und Westen, zu den begrenzenden Flussthälern, steil, stellenweise in senkrechten Felsstufen abfällt, geht ihr Abfall nach Süden, zur Konde-Ebene, recht allmählich vor sich.

Die Konde-Ebene wird auf dem Marsche in einer Ausdehnung von 18 km durchmessen.

2. **Geologie (Uebersicht).** Von Utengule bis zur Erreichung der Thalsenke des oberen Kivira sind Aufschlüsse in festen, anstehenden Gesteinen selten. Wo sie vorkommen, handelt es sich um andesitische und basaltische Gesteine (Gesteinsproben 1, 2, 4 und 5), die unter Ausschluss aller archäischen Gesteine auch in den überschrittenen Bächen als Gerölle lagern. Ich glaube danach annehmen zu dürfen, dass sich der Poroto-Rücken durchweg aus jungvulkanischen Gesteinen aufbaut. An der Oberfläche lagert hier, wie auch auf dem weiteren Marsche bis zur Erreichung der Konde-Ebene meist vulkanischer Tuff.

Die von der Malila-Hochfläche herabkommenden Bäche führen grosse Mengen von Sandstein und Geröllen (Gesteinsproben 3, 6, 7 und 9) mit sich. Dieselben Sandsteine wurden westlich vom Igogue-Bache auch in flacher Lagerung anstehend beobachtet. Die Gesteine sind denjenigen vom Kavolo-Rücken, die dort das Liegende der kohlenführenden Zone bilden, so ähnlich, dass ich an dem gleichen Alter beider nicht zweifeln möchte.

Oestlich vom Wege treten im Kalengalenga-Rücken und in mehreren bei der Missionsstation Rungue gelegenen unbedeutenderen Erhebungen Gneisse zu Tage. Die oben hervorgehobene Eigenart der Umrissformen des Kalengalenga-Rückens findet darin ihre Erklärung.

Das Rungue-Massiv verräth durch seine Umrissformen, wie auch durch die Geröllführung der von ihm herabkommenden Bäche jungvulkanischen Charakter.

In der Strecke zwischen der Missionsstation Rungue und der Ntukuyu-Höhe überschreitet der Weg am Ndulilo-Bache einen mächtigen, vom Rungue herniederziehenden Lavastrom, dessen frische Erhaltung erkennen lässt, dass die vulkanische Thätigkeit bis in eine geologisch sehr junge Zeit angedauert haben muss. Aehnliche Lavaströme sind an den Hängen des Rungue-Massivs mit dem Fernglase noch an manchen Stellen wahrzunehmen.

Die plateauartige Erhebung um den Ntukuyu ist im Uebrigen in Folge starker Tuffbedeckung arm an Aufschlüssen. Nur im Thale des Tungluessi-Baches und später beim letzten Abstiege zur Konde-Ebene von 725 m Meereshöhe ab finden sich wieder mächtige Basaltmassen erschlossen.

Ueberraschend war es, inmitten des Verbreitungsgebietes dieser vulkanischen Bildungen einige hundert Meter westlich vom Wege in der Nähe des Dorfes Kassamba in 1150 m Meereshöhe Aufschlüsse zu beobachten, die nur flach gelagerten Sandsteinen angehören konnten. Es geht aus dieser Beobachtung hervor, dass die vulkanischen Bildungen hier gerade so wie nördlich vom Ilima-Berge über geschichtete Gesteine hinwegreichen. Aus dem Vorkommen der Sandsteine und noch mehr aus dem der Gneisse in dem 1830 m hohen Kalengalenga-Rücken ergiebt sich dann aber auch, dass der Einbruch des Nyassa-Grabens hier im Norden bei Weitem keine so tiefe Versenkung des alten Gebirges wie im Bereiche des Sees zur Folge gehabt hat.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 9. 10. 96, 2^{15}. *Im Bachbette des Kigale anstehend.* Dunkel-grünlich-grauer, schwach pechsteinartig glänzender Andesit; Einsprenglinge nicht wahr-

nehmbar, zwischen den im Grossen und Ganzen parallel (fluidal) angeordneten Leistchen des ziemlich saueren Plagioklases sehr zurücktretender grüner Augit ohne krystallographische Begrenzung und Eisenerz. Das Gestein erscheint etwas plattig.

2. 9. 10. 96. *Auf dem Rande des Tshigamba-Kraters anstehend.* Schlackige Ausbildung des vorigen.
3. 10. 10. 96, 8^{15}. *Gerölle im Bette des Kasseluessi-Baches an der ersten Uebergangsstelle.* Schmutzig-rother, mittelkörniger, kaolinhaltiger Sandstein, etwas rostfleckig.
4. 10. 10. 96, 8^{15}. *Wie vor.* Sehr dichter, schwarzer Olivinbasalt.
5. 10. 10. 96, 8^{42}. *Wie vor., an der zweiten Uebergangsstelle.* Lichtgraues Eruptivgestein mit Einsprenglingen von Plagioklas und brauner Hornblende in überaus feinkörniger Grundmasse von Feldspath und grünem Augit; Augithornblendeandesit, jedoch von trachytartigem Habitus.
6. 10. 10. 96, 9^{05}. *Gehängeschutt 1 km südöstlich von der zweiten Uebergangsstelle über den Kasseluessi-Bach.* Wie 3.
7. 10. 10. 96, 9^{50}. *Geröll im Bette des Igogue-Baches.* Sandstein wie 3, mit Muskovitschüppchen.
8. 10. 10. 96, 9^{50}. *Wie vor.* Gleich 4.
9. 10. 10. 96, 12^{03}. *Gehängeschutt an der südlichen Abdachung des langgestreckten Rückens westl. vom Igogue-Bache.* Sandstein wie 3, mit rothbraunen Thongallen.
10. 10. 10. 96. *Bachgerölle unweit der Station Rungue.* Schwarzer Olivinbasalt.
11. 11. 10. 96. *An dem kleinen Hügel unmittelbar nördl. von der Station Rungue anstehend.* Breccie; Eisenkiesel in vorwaltendem kalkig-thonigem, ockergelbem Cäment mit Kalkspathausscheidungen.
12. 10. 10. 96. *Wie vor.* Stark verwittertes Eruptivgestein oder vulkanischer Tuff.
13. 10. 10. 96. *Gehängeschutt von dem Kilessi-Bache bei der Station Rungue.* Eruptivgestein wie 5, nur etwas gröber; mit Einsprenglingen von Orthoklas in überwiegend aus Plagioklas gebildeter Grundmasse, daher noch näher den Trachyten stehend. Augit sparsam.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

9. Oktober. Von Utengule bis zur Passhöhe Igale. Von Utengule nach Rungue führen mehrere Wege, deren Verlauf an die Einsattelungen gebunden ist, welche der zwischen der Ruaha-Rikwa-Senke und der Nyassa-Senke aufgethürmte Gebirgswall, von den Wassango Poroto benannt, erleidet. Solcher Einsattelungen sind nach dem oben Bemerkten drei vorhanden. Diejenige im Süden von Utanyilua liegt für den Verkehr zwischen Utengule und Rungue zu weit abseits. Die zweite, zwischen den Ngosi- und den Ngurumbi-Bergen befindliche, wird oft zum Uebergange benutzt. Der Weg dürfte hier die innerhalb der Einsattelung sich erhebenden Mango-Berge westlich liegen lassen. Unser Weg führte über die dritte Einsattelung auf der Westseite der Ngurumbi-Berge hinweg.

Der Aufstieg von Utengule bis zur Kammhöhe geht im Grossen und Ganzen recht allmählich mit einer Durchschnittssteigung von 1 : 35 vor sich. Doch kommen einzelne steile Stellen vor, die für die Anlage einer Fahrstrasse im Zuge der Route sehr hinderlich sein würden. Der Weg benutzt in dem grössten Theil seiner Länge schmale Rücken, die sich zwischen den Bachthälern am Gebirgsabfall herniederziehen. Der ganze Gebirgsabfall östlich und westlich von der Route besteht aus einer grossen Zahl solcher einander paraller Rücken. Die von dem Wege benutzten Rücken ziehen sich zuerst am Balissi-Bache, einem kräftigen Zuflusse des Mssopo, danach an mehreren zu ihm gehörigen Seitenbächen, unter denen der Yambua der wichtigste ist, in die Höhe.

7 km südöstlich von Utengule erhebt sich, noch unterhalb 1600 m Meereshöhe, am Wege, unvermittelt über dem sonst gleichmässig abfallenden Gebirgshange, ein 60 m hoher Hügel, der Tshigamba, der zur Vornahme von Peilungen bestiegen wurde. Der Hügel endigt oben in einem ringförmigen, nur auf einer Seite geöffneten Wall, der eine flache Mulde von 50 m Durchmesser einschliesst und mit zahlreichen grossen, scharfzackigen und blasigen Lavablöcken bestreut ist. Wir haben es augenscheinlich mit einem erloschenen Krater zu thun, dessen Bedeutung für die Gebirgsbildung indessen, seinen Abmessungen entsprechend, nur gering gewesen sein kann. 2 km südlich vom Tshigamba liegt ein zweiter ähnlicher, aber weniger deutlich erhaltener Krater. Höher hinauf findet man bei der ersten Ueberschreitung des Yambua-Baches anstehende Lagen eines basaltartigen Gesteins. Sonst besteht der Gebirgshang sowohl als die Passhöhe aus vulkanischem Tuff, aus dem selbst in den Bachthälern keine festen Gesteine hervortreten. Der Tuff ist schon soweit verwittert, dass ein leidlich aussehender, lichter Laubwald auf ihm gedeiht. Auf der Passhöhe findet sich

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

üppiger Regenhochwald, der auch die seitlich gelegenen Ngurumbi-Berge bekleidet. Der Gegensatz zwischen dem frischen Grün hier oben und der verdorrten Pflanzendecke im Thale, von der Ruaha-Ebene an bis Utengule, ist recht wohlthuend. Auch die Temperatur ist auf der Höhe angenehm. In der Nacht sank das Thermometer im Lager auf 12° C. Bäume und Büsche waren Morgens mit starkem Thau bedeckt.

Ich möchte nicht bezweifeln, dass die Passhöhe unter der Tuffdecke feste vulkanische Gesteine in sich birgt, und dass die Ngurumbi- und Ngosi-Berge gleichfalls aus solchen Gesteinen bestehen. Eine gewisse Stütze dürfte diese Annahme auch in der sanften, der Parabel genäherten Neigung des von Utengule bis Igale aufwärts ziehenden Hanges, wie sie archäischen Erhebungen fremd zu sein pflegt, bei vulkanischen Bergen aber die Regel bildet, finden.

Ueber die Aussicht, die sich vom Tshigamba-Hügel bot, ist Folgendes zu bemerken:

Man übersieht im Norden die im Beya und Kuisisiwa gipfelnde Gebirgslandschaft mit ihren Vorbergen (Ansicht 3 auf Tafel XI). Im Osten, gegen die Ruaha-Wasserscheide hin, fehlt es an bemerkenswerthen Erhebungen. Das Gelände steigt nach dahin ziemlich allmählich an. Aehnlich ist der Anstieg nach Südosten und Süden beschaffen. Oberhalb der sanft geneigten, nur von einer Reihe von Bachrinnen zerfurchten Hangfläche sind in Gestalt warziger Aufsätze die den Kamm des Poroto-Rückens krönenden Ngosi- und Ngurumbi-Berge sichtbar. Im Südwesten bemerkt man, wie der bisherige sanfte Gebirgsabfall in einen mehrere hundert Meter hohen, sich weithin erstreckenden Steilabbruch übergeht. Ich möchte annehmen, dass die Stelle des Uebergangs aus sanfter zu schroffer Neigung die Grenze zwischen jungvulkanischem und altem Gebirge bezeichnet. Die plateauartige Fläche, die sich über dem Steilabfall ausdehnt, scheint oben von flach gelagerten, sedimentären Bildungen bedeckt zu sein.

Im Westen und Nordwesten des Standortes breitet sich eine weite, fast ebene Thalsenke aus, deren Westgrenze von der Fortsetzung des eben erwähnten Steilabbruches gebildet wird. Erst weit im Nordwesten geht die Linie des Abbruches in dem von Grasbränden herrührenden Dunst, der die Fernsicht in jetziger Jahreszeit nur zu oft trübt, verloren. Nach Angabe der Leute erstreckt sich die Senke in nordwestlicher Richtung bis an den zwei starke Tagereisen entfernten Rikwa-See heran. Sie wird von dem Ssongue durchströmt, der aus einer Lücke des Steilabbruches hervortritt und nahe an dessen Fusse seinen Lauf zum Rikwa nehmen soll.

Sechs Marschstunden nordwestlich von hier soll inmitten der Ebene eine Stadt von ähnlicher Bedeutung wie Utengule, in der ein Verwandter des Merere, Malema, herrscht, gelegen sein.

Ueber dem Steilabbruch sind in weiter Ferne mehrere Bergzüge, für welche die Eingeborenen die Namen Ssambi, Mamlima, Ssengele und Mssensi angeben, sichtbar. Die Meeres-Höhe einiger dieser Bergzüge dürfte an 3000 m heranreichen.

Das Land ist in der ersten Hälfte des Aufstieges leidlich besiedelt. In der zweiten Hälfte wird nur ein vereinzeltes Dorf von zwölf Hütten, Kigale, passirt. Erst im Bereiche des Regenwaldes auf der Passhöhe finden sich wieder zerstreute und versteckt liegende Siedelungen, deren Bewohner den prächtigen Hochwald leider in bedauerlicher Weise verwüstet haben.

Von der Passhöhe soll man, wie Missionar Kootz in Utengule erzählte, bei klarem Wetter einen ausgezeichneten Ueberblick über den Rikwa-See mit seinen Buchten und vorspringenden flachen Landzungen haben. Wenige Minuten südlich von der Höhe soll dann im Süden überraschender Weise der Nyassa in weiter Ausdehnung sichtbar werden. Auf den Ngurumbi-Bergen wird es danach möglich sein, beide Seen von einem und demselben Standorte aus zu überblicken.

10. Oktober. Von der Passhöhe Igale bis Rungue. Der Abstieg im Süden des Passes ist merklich steiler, als der Anstieg im Norden. Er wird namentlich dadurch erschwert, dass eine Anzahl von Bachläufen, die theils von links, von den Ngurumbi-Bergen, theils von rechts, von den Yenda-Höhen, herabkommen, und die sich schliesslich im Kasseluessi-Bache vereinigen, überschritten werden muss. Die Anlage einer Fahrstrasse würde hier auf grosse, mit gewöhnlichen Mitteln nicht überwindbare Schwierigkeiten stossen.

Der erste Uebergang über den Igogue-Bach bezeichnet die Stelle, wo der Fuss des Gebirges erreicht ist. Der Bach hat hier 1490 m Meereshöhe, das ist die gleiche Höhe, wie sie das Tagesziel, die Missionsstation Rungue, besitzt. Auf dem Weitermarsche bis Rungue durchquert der Weg eine breite, bis zu 1400 m Meereshöhe hinabgehende Senke, durch welche die in ihrer Vereinigung den Kivira bildenden wasserreichen Abflüsse des Poroto-Gebirgswalles und der nördlichen Hälfte des Rungue-Massivs ihren Lauf nach Süden nehmen.

Im Westen der Route steigt das Gelände über eine Reihe von stark zerschnittenen, durch Thalschluchten von einander getrennten Rücken zu der Landschaft Malila, die nach späteren, aus grösserer Entfernung angestellten Beobachtungen tafelförmigen Charakter besitzt, an. Auf der Ostseite erhebt sich das gewaltige, vielgegliederte Rungue-Massiv, dessen höchster Gipfel am Südende, in der Gestalt des nackten Kegelberges Ssiga-Mbili, steil emporragt. Sind in der Nordhälfte des Massivs auch Erhebungen von ähnlicher absoluter Höhe wie der Ssiga-Mbili vorhanden, so kommen sie demselben an Wirkung doch nicht gleich, da er sich unmittelbar über dem langgestreckten, einheitlichen Abfall des Gebirges zur Konde-Ebene aufbaut.

Der Höhenwinkel des Ssiga-Mbili wurde von der Station Rungue aus zu 8° 50′ bestimmt. Seine Höhe über der Station ergiebt sich daraus zu 1620, seine absolute Höhe zu 3120 m. Bezirksamtmann v. Elpons, der Mitte August 1898 eine Besteigung des Berges unternommen hat, hat die Siedetemperatur des Wassers auf dem Gipfel um 3¼ Uhr Nachmittags bei 15,5° C. Lufttemperatur

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

zu 90,15° C. bestimmt.[1]) Die Meereshöhe des Berges ist danach durch Professor v. Danckelman zu 3175 m berechnet worden.

Zwischen der Route und dem durch seine Formen ganz die vulkanische Entstehung verrathenden Rungue-Massiv ist, durch eine Senke vom Rungue getrennt, ein bis zu 1830 m Meereshöhe aufsteigender, scharf gratförmiger Bergrücken, der Kalengalenga, gelegen. Die bei seiner Besteigung am 12. Dezember 1896 gemachten Wahrnehmungen sind weiter unten im elften Kapitel mitgetheilt. Auf der Nordseite des Kalengalenga zieht sich in nordöstlicher Richtung die breite Thalsenke aufwärts, welche den Poroto-Rücken von dem Rungue-Massiv trennt und mit immer sanfter werdendem Anstiege schliesslich an der Einsattelung östlich von den Ngosi-Bergen die Wasserscheide gegen den Ruaha erreicht.

Der Oberboden besteht wie gestern fast auf dem ganzen Marsche aus vulkanischem Tuff. In den Ngurumbi-Bergen müssen darunter Basalte anstehen, wie sich aus den in den Bächen lagernden Geröllen entnehmen lässt.

Basalte treten in Deckenform auch in der Thallandschaft vielfach zu Tage. An einigen Stellen sind sie durch säulenförmige Absonderung ausgezeichnet. Nach der Art ihrer Ausbreitung scheinen die obersten Deckenergüsse von Norden, vom Poroto kommend, um den Kalengalenga-Rücken östlich und westlich herumgeflossen zu sein.

Der Kalengalenga-Rücken selbst besteht, wie bei seiner Besteigung im Dezember d. Js. festgestellt worden ist, aus Gneiss. Dasselbe Gestein setzt die Hügel, die sich im Süden des Rückens bis zur Station Rungue hinüberziehen, zusammen.

Die von der Malila-Hochfläche und seinen Vorhöhen herabkommenden Bäche enthielten keinerlei Gerölle von Gneiss und anderen archäischen Gesteinen. Dafür fanden sich hier in grosser Menge Gerölle von Sandsteinen, die denjenigen aus dem Liegenden der Kohlen am Iwogo- und Kavolo-Rücken so auffallend glichen, dass an dem gleichen Alter Beider nicht zu zweifeln sein wird. Von Kohlenspuren war in den Bächen nirgends etwas auffindbar.

Die Sandsteine konnten auf der Westseite des Igogue-Baches auch anstehend beobachtet werden. Sie schienen sich von hier in flacher Lagerung, wenn auch jedenfalls durch Brüche in Schollen zerlegt, bis zum Malila-Plateau hinauf zu erstrecken.

Der oberflächlich so weit verbreitete Tuffboden bringt auf der Südseite des Poroto-Gebirgswalles eine viel üppigere Vegetation als auf der Nordseite hervor, da er hier im Gegensatze zu der im Norden gelegenen Landschaft in allen Monaten des Jahres reichliche Niederschläge empfängt. Im Bereiche des auf der Höhe verbreiteten Gebirgs-Hochwaldes hat er eine tiefdunkle, humöse Beschaffenheit. Darunter, in einer Zone, die durch dichte Bewachsung der Hänge mit Bambus ausgezeichnet ist, lässt der Humusgehalt allmählich nach. In der Thallandschaft ist die Bodenfärbung fast durchweg lichtgrau. Dass der Boden aber auch hier noch eine üppige Triebkraft besitzt, ist aus dem kräftigen Stande und der weiten Ausdehnung der Bananenpflanzungen, welche denen der Konde-Ebene an Aussehen nichts nachgeben, zu entnehmen.

Die zwischen dem Rungue und dem Poroto-Rücken nach der Wasserscheide hinaufziehende flache Thalmulde scheint sehr schwach besiedelt zu sein. Sie ist bis oben hin mit lichtem Buschwald bewachsen. Ich möchte vermuthen, dass hier unverwitterte Lavendecken auf grossen Flächen unverhüllt an der Oberfläche liegen.

Die von der Brüdergemeine im Jahre 1891 gegründete Station Rungue ist inmitten eines besonders stark besiedelten Gebietes belegen. Sie gehört der nach Südwesten leicht abfallenden Hangfläche an, die sich südlich von den Vorhöhen des Kalengalenga an den Fuss des Rungue-Massivs anschliesst und ihre Gestalt hauptsächlich der Ausbreitung der unter der oberflächlichen Tuffdecke anstehenden Basaltmassen verdankt. Der Stationsplatz liegt auf der Höhe einer von zwei Bachthälern eingeschlossenen leichten Bodenwelle. Während die Aussicht nach Norden durch die Vorhügel des Kalengalenga begrenzt wird, übersieht man im Osten das majestätische Massiv des Rungue in seiner ganzen Ausdehnung. Im Süden verschliesst die Ntukuyu-Höhe als oberste Erhebung der zwischen Kivira und Mbaka sich ausbreitenden, leicht gewölbten Hochfläche den Blick auf den Nyassa. Der Blick nach Südwesten und Westen ist dafür wieder unbehindert. Jenseits des Kivira-Thales liegt hier der Gebirgsrand von Bundali und Malila in seiner ganzen Länge und mit allen seinen Vorhöhen klar vor Augen.

Die Lage der Station (in 1490 m Meereshöhe) ist nach allen bisherigen Erfahrungen gesund zu nennen. Das Klima scheint auch Frauen und Kindern wohl bekömmlich zu sein.

12. bis 14. Oktober. Von Rungue bis zur Mbaka-Mündung. Bis zu dem Ntukuyu-Hügel, der mit einer Meereshöhe von 1590 m den Höhepunkt der zwischen dem Kivira und Mbaka sich ausbreitenden, schildförmig gewölbten Hochfläche bildet, überschreitet der Weg eine Reihe von kräftigen, das ganze Jahr hindurch reichliche Wassermengen führenden Bächen, die alle am Südwestabfall den Rungue in der breiten Regenwaldzone, die sich hier unter dem kahlen Ssiga-Mbili-Gipfel ausbreitet, ihren Ursprung haben.

Von der Höhe des Ntukuyu bietet sich zum ersten Male ein voller Blick auf das vulkanische Bergland im Südosten des Rungue, das von Wangemannshöhe aus im Februar d. Js. in Folge ständigen Nebelwetters fast unsichtbar geblieben war.

Durch eine breite flache Einsattelung vom Rungue getrennt, hebt sich im Osten des Standortes der nordsüdlich verlaufende Kamm des Kieyo zu schätzungsweise 2300 m Meereshöhe empor,

[1]) Deutsches Kol.-Bl. 1898, S. 794.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

bleibt also hinter der Höhe des Rungue um etwa 800 m zurück. In der Einsattelung sind mehrere isolirte Kuppen, offenbar gleich dem Rungue und Kieyo vulkanischen Ursprungs, sichtbar, unter ihnen als bedeutendste der am 11. Dezember erstiegene Lianduli-Berg. Die den Hintergrund bildenden Kinga-Berge liegen grösstentheils im Nebel verborgen.

Der Kieyo läuft nach Süden in den langgestreckten Mpata-Rücken aus, der der tiefen Thalsenke des Mbaka einen auffallend steilen Abfall zukehrt. Der Rücken überhöht den ungleich sanfter geneigten rechten Thalhang des Mbaka nicht unbeträchtlich. Es macht den Eindruck, als ob der steile Abfall einem tektonischen Abbruche entspräche, und als ob der Mpata-Rücken seiner Hauptmasse nach nicht aus jungvulkanischem, sondern aus archäischem Gestein bestände.

Der Abstieg von der Ntukuyu-Höhe nach der Konde-Ebene, die bei den Dörfern Muaipopos am Mbaka erreicht wird, geht recht allmählich vor sich. Der Weg führt meist auf einem wasserscheidenden Rücken entlang. Nur einmal, in 1160 m Meereshöhe, überquert er einen zum Kivira fliessenden Bach, den Tungluessi.

Während im Thale des Tungluessi und später beim letzten, ziemlich steilen Abstiege zur Konde-Ebene, von 725 m Meereshöhe abwärts, Basaltbrocken in so grosser Menge gefunden werden, dass angenommen werden muss, sie seien hier gerade so, wie weiter westlich, in der Umgebung von Rutenganio, in Deckenform im Untergrunde verbreitet, sind die festen Gesteinslagen auf dem übrigen Marsche wie an den Tagen zuvor von vulkanischem Tuff verdeckt. Ueber diesem Tuffboden streckt sich einige Kilometer nördlich vom Ntukuyu ein breiter Lavastrom vom Rungue her nach Westen vor. Solche Lavaströme sind auf der Südwestseite des Rungue mit dem Fernglase noch mehrere deutlich zu erkennen. Ihr frischer, von der Verwitterung wenig beeinflusster Erhaltungszustand deutet darauf hin, dass die eruptive Thätigkeit des Rungue erst in geologisch sehr junger Zeit ein Ende gefunden hat.

3 km südlich vom Dorfe Kassamba und einige hundert Meter westlich vom Wege war ein Aufschluss sichtbar, dessen Besuch leider in der Erwartung, dass sich ähnliche Aufschlüsse am Wege selbst noch finden würden, unterlassen worden ist. Der Aufschluss enthielt flach gelagerte Schichten, die allem Anschein nach aus Sandsteinen bestanden. Es scheint daraus hervorzugehen, dass die den Ilima-Berg bildenden Sandsteine, die im Norden, auf dem Wege nach Rutenganio, von Basalten überdeckt waren, auch nach Osten unter einer gleichartigen Ueberdeckung verbreitet sind. Vermuthlich werden sie sich auch über den Weg hinaus nach Osten noch forterstrecken.

Der Boden der Konde-Ebene hat dicht am Fusse des Berglandes kiesige Beschaffenheit, gerade so, wie dies an der Grenze zwischen Hügel- und Flachland zu den Seiten des Kivira der Fall war. Wie die Kiese dort durch den Kivira, so werden sie hier durch den Mbaka herabgeführt und ausgebreitet worden sein.

Weiter nach dem See hin besteht der Boden aus demselben feinerdigen und tiefgründigen, verhältnissmässig lockeren, braunen, humösen Lehm, den wir am unteren Kivira kennen gelernt haben. Ebenso wie dort reicht der Lehmboden auch hier nicht bis unmittelbar an den See heran, sondern ist durch einen mehrere hundert Meter breiten, stark zerwühlten sandigen Streifen von ihm getrennt. Die Entstehung des Streifens durch die Wirkung der Brandung ist auch hier wieder nur unter der Annahme erklärlich, dass der Seewasserstand vormals um mindestens 5 m höher gewesen ist als heute.

Neben Bodenflächen, die heute hochwasserfrei gelegen sind, fehlt es am Mbaka auch nicht an ausgedehnten Flächen, die unter Versumpfung leiden und mit übermannshohem Schilf bewachsen sind.

Die Vertheilung der Siedelungen entspricht auf dem Marsche von Rungue nach der Mbaka-Mündung vollkommen derjenigen zwischen Rutenganio und dem See. Stark besiedelte Bezirke finden sich einerseits in der Konde-Ebene, wo sich zu den Seiten des Mbaka fast ununterbrochen stattliche, in Bananenpflanzungen gelegene Dörfer hinziehen, andererseits im Hochlande, oberhalb einer Meereshöhe von 1100 m, wo es am Wege hauptsächlich zwei Gebiete, die Umgebung des Dorfes Kassamba und diejenige der Ntukuyu-Höhe, sind, in denen sich die Siedelungen dicht zusammendrängen. Die dazwischen gelegene Marschstrecke, welche den Anstieg aus der Ebene zum Hochlande umfasst, ist nahezu unbewohnt. Das Gelände wird hier von lichtem Steppenwalde mit hohem Graswuchse bedeckt. Ein einziges unbedeutendes Dorf, Massukuru, wurde auf dem Wege in 920 m Höhe angetroffen.

Von der starken Besiedelung des Hochlandes giebt die Aussicht von der Ntukuyu-Höhe eine besonders gute Vorstellung. Die zahlreichen von hier aus sichtbaren, von Bananen überschatteten Dorfschaften machen alle denselben anmuthigen Eindruck, wie die Siedelungen um Rutenganio und in Bundali. Das wohlhabende Aussehen der Gegend wird dadurch erhöht, dass man an den Berghängen häufig stattliche Rinderheerden weiden sieht. Die Rinderpest soll hier oben in weit geringerem Maasse als in der Konde-Ebene gewüthet haben.

Für Plantagen-Unternehmungen dürften sich namentlich in dem leicht abfallenden, wohlbewässerten Gelände zwischen der Route und dem Kivira-Thale geeignete Bodenflächen in erheblicher Ausdehnung, und ohne dass die hier bereits ansässigen Eingeborenen benachtheiligt zu werden brauchten, auffinden lassen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

NEUNTES KAPITEL.

Reise von Langenburg nach Bulongua und zurück.

Vom 29. Oktober bis 3. November.

A. Verlauf der Reise.

Infolge von Uebergriffen, die sich ein im Kinga-Gebirge in der Nähe der Missionsstation Bulongua ansässiger Häuptling hatte zu Schulden kommen lassen, war ich Ende Oktober genöthigt, eine kurze Reise in das Gebirge auszuführen. Die Reise führte von Langenburg über Kilela's Dorf nach der Missionsstation Bulongua und von da über Issanga und Ikombe nach Langenburg zurück. In topographischer Beziehung konnten die Ergebnisse der im Februar und März durch die Umgebung von Bulongua ausgeführten Reisen in manchen Punkten ergänzt werden. Die geologischen Ergebnisse waren gering. Zu einer Bereisung des Sandsteingebietes zwischen Bulongua und der Ruaha-Ebene reichte die Zeit, welche durch die Amtsgeschäfte in Langenburg auf's Aeusserste in Anspruch genommen war, nicht aus.

B. Ergebnisse der Reise.

29. bis 31. Oktober. Von Langenburg über Kilela's Dorf nach Bulongua. Bis zum Quellgebiete des Nkande-Baches führt der Weg über einen dem Nyassaufer parallel ziehenden, scharf gratförmigen Rücken hin, der nach rechts steil zum Rumbira abfällt und sich zu einer höchsten Höhe von 1480 m, also fast 1000 m über dem Spiegel des Nyassa, erhebt. Jenseits des Rumbira sind weit bedeutendere Erhebungen sichtbar. Solche folgen auf dem ferneren Wege auch auf dieser Seite des Flusses. Ein gewaltiges Bergmassiv, dessen Meereshöhe mit 2100 m nicht zu hoch geschätzt sein dürfte, steigt mit hoher, fast senkrechter Felswand im Hintergrunde des Thaleinschnittes von Ikombe empor. Der Weg berührt seinen östlichen Abfall in 1740 m Höhe. Dann führt er bis auf 1180 m Höhe steil zum Rumbira-Thale hernieder. Dieser Abstieg ist nöthig, um das jenseits des Rumbira in 1860 m Höhe nahe unter der Kuppe des Iwanueka-Berges gelegene Dorf des Häuptlings Kilela zu erreichen. Der eigentliche Weg nach Bulongua vermeidet den Abstieg und verbleibt auf der Westseite des Flusses.

Der Rumbira stellt an der Uebergangsstelle ein 15 bis 20 m breites Gewässer dar, das in engem, felsigem Bette brausend dahinschäumt und ohne den vorhandenen primitiven Steg nicht zu überschreiten sein würde.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Auf dem Weitermarsche von Kilela's Dorf wird der Rumbira in 1535 m Höhe zum zweiten Male gekreuzt. Der Fluss durchbricht gerade oberhalb der Uebergangsstelle in schluchtartigem, von hohen Felswänden eingeschlossenem, stark geneigtem Thale den langgestreckten hohen Bergzug, der sich von Ku Ndapa über die Hugilo-Berge bis hierher, in das Gebiet des Kilela, in unveränderter, dem Seeufer parallel laufender Richtung verfolgen lässt. Der Durchbruch ist für die Gestaltung des oberhalb und unterhalb gelegenen Geländes muthmaasslich von ähnlicher Bedeutung wie der Durchbruch des Kilondo nördlich vom Kidugala-Rücken. Hier wie dort sehen wir, wie das Gebirge unterhalb des Durchbruches unter dem vollen Einflusse der durch den geologisch jungen Einbruch des Nyassa hervorgerufenen Erosionsverstärkung steht, und wie das Gelände daher durch scharfe Gratformen und enge Thaleinschnitte ausgezeichnet ist. Oberhalb des Durchbruches wird hier wie östlich vom Kidugala erwartet werden dürfen, dass sich der Einfluss der Erosionsverstärkung eben erst zu äussern beginnt, und dass das Gelände daher noch durch rundliche Bergformen und flache Thäler charakterisirt sein wird.

Der Weg führt nach der zweiten Ueberschreitung des Rumbira bis zur Missionsstation Bulongua ständig nahe am Westfusse des Kilela-Hugilo-Bergzuges hin. Westlich vom Wege dehnt sich dabei bis zu den hohen Randbergen am Nyassa ein breites Thalgebiet aus, das von mehreren dem Rumbira zufliessenden, durch 100 bis 300 m hohe Längsrücken von einander getrennten Parallelbächen zerfurcht ist. Erst in der Nähe von Bulongua läuft dieses Thalgebiet allmählich in das im Mittel 2200 m hohe, flachgewellte Hochland, das wir im Februar und März d. Js. kennen gelernt haben, aus.

Unverwitterte Gesteinsmassen stehen trotz der starken Erosionswirkung des Wassers verhältnissmässig selten an der Oberfläche an. Wo sie zu Tage treten, bestehen sie aus feldspath- und hornblendereichen Gneissen, die in der Längsrichtung des Gebirges streichen und unter steilen Winkeln nach Südwesten einfallen. Die Lagerungsverhältnisse stimmen danach mit denjenigen, die wir auf den früheren Reisen durch das Kingagebirge, sowohl nördlich als südlich von Langenburg, kennen gelernt haben, überein.

Der Verwitterungsboden besitzt, ausser an den steil geneigten Hängen nahe dem See, meist eine dunkle, gut humose Oberkrume. Rothgefärbte Bodenpartieen erinnere ich mich nicht, auf dieser Reise irgendwo gesehen zu haben.

Das ganze Thalgebiet zwischen dem Hugilo-Kilela-Rücken und der Randkette am See ist von 1500 m Meereshöhe aufwärts gut besiedelt. Die Hütten liegen meist zu zwei oder drei, selten zu mehr als zehn, über die Hänge vertheilt. Die Bebauung erstreckt sich auch auf recht steile Hangflächen, die dann wie anderwärts in den Nyassabergen in Terrassen abgestuft sind.

Bei Bulongua reicht die Besiedelung bis auf mehr als 2200 m Höhe hinauf. Längs des Hugilo-Bergrückens hat sie in dieser Höhe ihre Grenze. Höher hinauf findet sich hier ein Streifen von dichtem Gebirgswald, der in den Hohlformen des Geländes hier und da bis fast zum Gebirgskamm hinaufreicht, an allen dem Winde schärfer ausgesetzten Stellen aber nicht weit oberhalb der Siedelungsgrenze ein Ende hat.

Die vom Feldbau verlassenen Flächen tragen einen üppigen Gras- und Kraut-, zuweilen auch Buschwuchs. Unter den Krautgewächsen spielt der Adlerfarn eine besondere Rolle.

3. November. Von Bulongua nach Issanga. Der für Träger schwierig passirbare Weg hält zwar bis zum Nyassa eine recht gerade Richtung ein; dies geschieht aber auf Kosten seines Horizontal-Verlaufes: zweimal folgt auf einen tiefen Abstieg wieder ein höchst beträchtlicher Aufstieg.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zuerst wird in 1710 m Höhe das Liolego-Thal, das schon zu dem breiten Thalgebiete im Westen des Hugilo-Rückens gehört, passirt. Nachdem dann an der Wasserscheide des Rumbira mit 2035 m wieder die Höhe des randlichen Gebirgsrückens erreicht ist, findet ein steiler Abstieg zu dem (bei Matema, am Nordende des Nyassa ausmündenden) Mualalo-Thale bis auf 1085 m Meereshöhe statt. Die Ueberschreitung des dieses Thal von Issanga trennenden Bergrückens bringt darauf noch einmal einen Anstieg bis auf 1405 m mit sich. Der letzte Abstieg nach Issanga ist der steilste von allen.

Der Marsch führt grösstentheils durch besiedeltes Gebiet. Nur der letzte, steil zum Nyassa abfallende Berghang ist unbebaut und unbewohnt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ZEHNTES KAPITEL.

Reisen von W. Schwarz durch das Gebiet zwischen dem Ruhuhu und Langenburg.

Oktober und November 1896.

Vorbemerkung. Die Nachricht, dass sich in der zwischen Langenburg und dem Ruhuhu östlich von den Randbergen des Nyassa gelegenen Landschaft Upangua Wahehe festgesetzt hätten, und dass eine Verbindung zwischen ihnen und den Wangoni zu befürchten sei, gab Veranlassung, Ende Oktober eine Abtheilung der Polizeitruppe zur Untersuchung des Sachverhaltes von Langenburg auszusenden. Mein Gehilfe Schwarz schloss sich der Expedition freiwillig an, um im Falle besonderer Vorkommnisse bei den Unternehmungen aushelfen zu können.

Da der von Schwarz nachmals erstattete Bericht manche Mittheilungen enthält, die von allgemeinerem Interesse sein dürften, lasse ich ihn hier im Auszuge folgen. Die in dem Berichte enthaltenen Richtungsangaben sind, da Schwarz keinen Kompass mitgeführt hat, als unsicher zu betrachten. Die Eintragung von Schwarz' Routen in die Karte des Nyassagebietes stellt nur einen rohen Versuch dar. Auf Zuverlässigkeit können diese Routen weder im Ganzen noch in ihren Theilen Anspruch machen.

I. Marsch von Wiedhafen über Gingama und Ruanda bis zum Ngaka-Bache und auf der Nordseite des Ruhuhu zurück nach Wiedhafen.

27. Oktober bis Anfang November 1896.

»Von Manda (Wiedhafen) marschirten wir über die hier dicht an das Nyassa-Ufer herantretenden Sandsteinberge nach dem Fischerlager Gingama, dem letzten Lager des Lindi-Nyassa-Marsches. Auf dem ersten flachen Sandsteinrücken, etwa 1½ Stunden von Manda entfernt, liegt ein kleines, aus vier Hütten bestehendes Dorf, Mlongossi. Oestlich davon verläuft der Weg über eine schwach wellige Hochfläche, in der hier und da der ziemlich grobkörnige, stark verwitterte Sandstein in flach gelagerten Bänken zu Tage tritt. Stellenweise findet man hier oben kleine Brackwassertümpel, aus denen die Wangoni durch Eindampfen ein unreines Salz gewinnen. Der ziemlich sanfte Abstieg nach dem Fischerlager führt über ein Haufwerk von losen Sandsteinblöcken, welche die anstehenden Schichten überdecken, hinweg.«

»Das Fischerlager dient fischfangtreibenden Wangoni, die hier einige leichte Grashütten gebaut haben, zu vorübergehendem Aufenthalt. Den Uebergang über den Fluss vermitteln einige kleine Kanoes.«

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

»Von Gingama bis zum Ngaka-Bache benutzten wir denselben Weg, den unsere Karawane auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa eingeschlagen hatte.«

»30. Oktober. Nachdem wir vom Ngaka-Bache aus auf dem gestrigen Wege eine Stunde weit zurückmarschirt waren, wandten wir uns nach Norden. Der Weg führte zunächst durch eine ebene, 400 bis 500 m breite Thalsenke, die beiderseits von flachen, 60 bis 80 m hohen Sandsteinrücken begrenzt war. Der die Thalsohle bildende lettige und z. Th. rissige Boden zeigte theils hellgraue, theils röthliche Farbe und war mit abgerundeten Kalkknollen und Quarzgeröllen spärlich übersät. Eine halbe Stunde nach dem Verlassen des Hauptweges erreichten wir den Nyumassi-Bach. Auf dem linken Bachufer befindet sich ein 15 m hoher Aufschluss von fast horizontal gelagertem, dunkelgrauem, stark verwittertem Thonschiefer, in welchem feste, etwas sandige Bänke mit mehr thonigen, dünn geschieferten Partieen wechseln. Kohlengerölle waren in dem Bache nicht auffindbar.«

»Ueber die nahe dem Nyumassi gelegenen Dörfer Rutahu (4 Hütten) und Polemassi (10 Hütten) hinweg wurden in zwei Stunden die beiden je 35 bis 40 Hütten zählenden Dörfer Ssiangati und Madunda, ersteres rechts, letzteres links vom Wege, erreicht. Eine Viertelstunde dahinter wurde der Mkunya-Bach überschritten. In dem Bachbette tritt dickbankiger, schwach nach Westen einfallender Sandstein zu Tage.«

»Der Nyumassi und der Mkunya sind Nebenbäche des Ngaka. Das kleine am Mkunya belegene, aus vier Hütten bestehende Dorf, in dem Lager bezogen wird, ist die letzte Ansiedelung vor dem Ruhuhu. An dem Ruhuhu selbst sind nur einige vorübergehend von Fischern bewohnte Hütten vorhanden.«

»31. Oktober. Eine Viertelstunde hinter Mkunya wird der nur Sandsteingerölle führende Pitarawe-Bach, 25 Minuten weiter der Vumba-Vumba-Bach, letzterer mit anstehenden Schichten eines stark verwitterten und sich stenglig ablösenden Schieferthones, erreicht.«

»Während der Marsch vom Ngaka-Bache aus bisher durch leicht hügeliges Gelände mit sehr sandigem, anscheinend wenig fruchtbarem Boden geführt hatte, steigt der Weg nun allmählich zu dem dem Namtschueya vorgelagerten, mit lichtem Laubwald bestandenen Nteruka-Bergrücken an. Seitlich vom Wege sieht man zunächst noch stark zerfurchte Sandsteinhöhen, daneben einzelne schroffe, isolirte, bis 100 m hohe Kuppen, die in ihrer Form lebhaft an die Gneisskuppen von Massassi und Madyedye erinnern. Auf dem Nteruka-Rücken steht dann krystallinisches Gestein, ein fester Hornblendegneiss, der von mächtigen Quarzgängen durchsetzt wird, an. Jenseits des Nteruka-Rückens wird der Morongossi-Bach passirt. Hinter demselben folgt schwach welliges Gelände mit grauem, z. Th. auch rothem, thonigem Boden. Ein einstündiger Marsch führt zuletzt mit 70 m hohem, sehr steilem Abstieg über grosse Sandsteinblöcke zum Ruhuhu hinab. Der Fluss ist tief in den dickbankigen, mit 10 bis 12° nach Westen einfallenden Sandstein eingewaschen. An der Uebergangsstelle hat er eine Breite von nur 8 bis 10, dabei aber eine Tiefe von über 6 m. Er bildet von hier bis Gingama abwärts und ebenso in den nächsten 6 bis 8 km aufwärts starke Stromschnellen. Den Uebergang ermöglicht eine Hängebrücke aus Lianen und Bambus. Die Oertlichkeit führt den Namen Tshikanye, die auf dem rechten Ufer sich ausdehnende Landschaft den Namen Kamlirawara.«

»Während des mehrtägigen Aufenthaltes an der Uebergangsstelle ging ich dem Ruhuhu sowohl als auch den nahe oberhalb der Brücke von rechts und links in ihn einmündenden Seitenbächen eine Strecke weit nach, ohne jedoch erwähnenswerthe Aufschlüsse zu finden. Im Ruhuhu fand ich einige Stückchen von gut aussehender Steinkohle. Dagegen waren die bis

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

zwei Stunden oberhalb der Brücke in den Fluss mündenden Nebenbäche von Kohle frei.«

»Der Weg von Tshikanye nach Wiedhafen zurück wurde in einem Nachtmarsche zurückgelegt.«

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 31. 10. 96. *Gerölle im Pitarawe-Bache, einem linksseitigen Zuflussbache des Ngaka.* Gelblichgrauer, feinkörniger, fester Sandstein mit Kohlenpartikeln.
2. 31. 10. 96. *Im Vumba-Vumba-Bache, einem linksseitigen Zuflusse des Ngaka, als feste Lage in stark verwittertem Thonschiefer anstehend.* Grauer, dichter, quarzitischer Sandstein mit muschligem Bruch und mit Kohlenpartikeln.
3. 31. 10. 96. *Auf dem Kamm des Nteruka-Bergrückens anstehend.* Schwärzlicher Hornblendegneiss, enthält auch reichlich farblosen Augit.
4. 31. 10. 96. *Wie vor.* Dunkelgrauer, mittelkörniger, undeutlich schiefriger Biotitgneiss mit accessorischem Augit.
5. 1. 11. 96. *Gerölle aus einem Nebenbache des Ruhuhu, 0,6 km östlich vom Lager Tshikanye.* Schmutzig-chokoladebrauner, grobkörniger bis konglomeratischer Sandstein mit thonig-kalkigem Bindemittel.
6. 1. 11. 96. *Im Ruhuhu anstehend, 1 1/2 Stunden oberhalb des Lagers Tshikanye.* Schmutzig-fleischrother, feinkörniger, fester, gebänderter Sandstein, Feldspath und Muskovit führend.
7. 1. 11. 96. *Wie vor., 1/2 Stunde oberhalb des Lagers Tshikanye.* Weisslichgrauer, feinkörniger, fester, geschichteter Sandstein.
8. 2. 11. 96. *Im Ruhuhu beim Lager Tshikanye anstehend.* Desgl.
9. 2. 11. 96. *Im Ruhuhu an der Uebergangsstelle Gingama anstehend.* Desgl., nur etwas fleckig.

II. Marsch von Mbongo (Wiedhafen) durch Upangua nach Langenburg.

7. bis 14. November.

»7. November. Von Mbongo führte der Weg zunächst in der Thalebene des Mtshutshuma-Baches aufwärts und dann zu dem Sandsteinplateau östlich von der Dudyspitze hinauf. In etwa zwei Dritteln der Plateauhöhe schien eine 20 bis 40 m mächtige Partie von Thonschiefer auszugehen.«

»Oben verlief der Weg bis zu dem kleinen Dorfe Ngegedyiremira eine Stunde weit über eine völlig ebene, mit viel Gras und wenig Baumwuchs bestandene Hochfläche. Dann senkte er sich allmählich, bis er nach einer weiteren halben Stunde um 50 bis 60 m steil zu einer flachwelligen Thallandschaft abfiel. Am Abfall ging ein fester, dickbankiger Sandstein aus. In der tieferen Landschaft bestand der Boden dagegen aus festem, rothem Lehm, der mit vielen scharfkantigen Quarzstücken überstreut war. Das Thal wird von dem unbedeutenden, nach Westen fliessenden Mkata-Bache, an welchem das Dorf Ndulila (7 Hütten) gelegen ist, durchflossen. In dem Bachbette finden sich Gneissgerölle.«

»Jenseits des Thales erhebt sich der lang gestreckte, von Südost nach Nordwest verlaufende, aus Gneiss bestehende Mkata-Rücken, der ungefähr gleiche Höhe hat wie die Dudyspitze. Er trennt das Thal des Mkata von dem des Lidussi (weiter unten Irangu genannt), der ebenso wie der Mkata nach Westen fliesst. Im Bette des Lidussi-Baches steht wieder Sandstein an. Die breite Thalsohle des Baches scheint vorzüglichen Boden zu haben. Mais, Mhogo, Mtama und Viasi gedeihen vorzüglich. Gerade von Viasi habe ich nirgends so schöne Knollen gesehen, wie sie uns in dem auf dem rechten Bachufer in einer kesselartigen Erweiterung des Thales gelegenen Lagerdorfe Lidussi

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

(12 Hütten) zum Kaufe angeboten wurden. Die Eingeborenen sind hier noch Wangoni.«

Gesteinsproben vom 7. November.

1. *Gehängeschutt am Fusse des Plateaus östlich der Dudy-Spitze.* Weisslichgrauer, sehr fester, quarzitischer Sandstein.
2. *Gehängeschutt am Anstiege zu dem Plateau östlich der Dudy-Spitze.* Desgl.
3. *Wie vor.* Desgl. von lichtröthlicher Farbe.
4. *Auf dem Plateau östlich der Dudy-Spitze anstehend.* Schmutzigrothbrauner, eisenreicher Thonstein.
5. *Am Abstiege zu dem Mkata-Bache anstehend.* Schmutziggraubrauner, grobkörniger, grauwackeartiger Sandstein.
6. *Auf der Höhe des Mkata-Rückens anstehend.* Lichtrother, feinschiefriger Biotitgneiss.
7. *Gehängeschutt am Abstiege von dem Mkata-Rücken zum Lidussi-Thale.* Weisslichgrauer, sehr thoniger, äusserst feinkörniger Sandstein mit dunklen Einsprenglingen, vielleicht vulkanischer Tuff.
8. *Im Lidussi-Bache anstehend.* Graubrauner, thoniger, sehr feinkörniger Sandstein.
9. *Wie vor.* Schmutzig grünlichgrauer, feinkörniger, thonig-kalkiger Sandstein.

»8. November. Der Weg folgt dem Lidussi-Bache drei Stunden lang bis in sein Quellgebiet. In der ersten Stunde ist das Thal ziemlich breit. Die schwachwellige Thallandschaft hat hier grauen, fruchtbaren Boden mit üppigem, 2 m hohem Graswuchs. Danach tritt der Weg in eine immer enger werdende Thalstrecke ein, die von den bis zu bedeutender Höhe steil aufragenden Dyendyemadula-Bergen eingeschlossen wird. Gleich beim Eintritt findet sich auf dem röthlichen Lehmboden sehr viel scharfkantiger Quarzgrus. Die Grenze des Sandstein-Gebietes ist damit entgiltig überschritten und das Gneiss-Gebiet betreten.«

»Die Berglandschaft, in der der Lidussi entspringt, führt den Namen Udete. Der Weg führt über die höchste Erhebung derselben, den fast nur mit Gras bewachsenen Ndyiko-Berg, der noch über die Höhe des gestern überschrittenen Mkata-Rückens aufragt, hinweg. Wir hatten von hier eine prachtvolle Aussicht auf die Randberge des Sees, die Dudyspitze, den Namtshueya, die Ruhuhu-Niederung, die Landschaft am Kuigalo-Berge und die westliche Nyassaküste.«

»Der Landschaftscharakter ist von hier an wesentlich verändert. Die abgerundeten Bergformen mit den fast baum- und buschfreien, nur mit gelbem Büschelgras bewachsenen Kuppen erinnern lebhaft an die Berge auf dem Marsche von Langenburg nach Mbeyera. Der Boden ist ein anscheinend fruchtbarer rother Lehm, der jetzt allerdings stark ausgetrocknet ist. Hier und da sieht man abseits vom Wege vereinzelte Hütten.«

»Bis kurz vor dem Ende des Tagemarsches hält sich der Weg auf der Höhe. Dann folgt ein etwa 180 m hoher steiler Abstieg zu dem Lagerdorfe Paluessa (15 bis 20 zerstreut liegende Hütten), an das sich westlich das gleich grosse Dorf Pabambala unmittelbar anschliesst.«

»Oestlich vom Lager erhebt sich ziemlich isolirt der Berg Tshamgodiriri. Nach Norden hin reiht sich, so weit man sehen kann, Berg an Berg. Der Form nach sind es Alles altkrystallinische Erhebungen.«

»Das Land ist noch von Wangoni bewohnt, die hier unter dem unbedeutenden Häuptling Kawodyo stehen.«

Gesteinsproben vom 8. November.

1. *Anstehend im Lidussi-Bache, 4 km oberhalb des Lagerplatzes Lidussi.* Grob flasriger, schwarz- und weissgestreifter Biotitgneiss.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

2. *Wie vor., 5 km oberhalb des Lagerplatzes.* Dunkelgrauer, feinschiefriger Biotitgneiss.
3. *Am Nordabfall des Udete-Rückens anstehend.* Verwitterter, fleischrother, sehr glimmerarmer Biotitgneiss.

»9. November. Wir durchzogen heute ein fruchtbares, gut angebautes Gebiet, das sich besonders durch seinen Reichthum an kleinen, schnell fliessenden, silberhellen Bächen auszeichnete.«

»Der Weg führte über fünf Stunden lang an dem schwach geneigten östlichen Hange eines ziemlich bedeutenden Höhenrückens, welcher in dem steil aufragenden, felsigen Kidofu-Berge gipfelte, hin. Rechts vom Wege erhob sich jenseits des nach Norden entwässernden Luane-Thales der in seiner ganzen Länge auffallend gleichmässige Höhe (etwa 300 m über der Thalsohle) bewahrende Matope-Rücken.«

»Der wasserreiche Luane-Bach wird am Ende des fünfstündigen Marsches überschritten. Er durchfliesst von da abwärts ein gewaltiges, nach Nordwesten geöffnetes, von hohen, parallelen Gebirgszügen eingeschlossenes Thal, das man an der Uebergangsstelle auf die Länge einer Tagereise in fast schnurgerader Richtung übersieht. Der Bach soll bei Ngalanga in den Nyassa münden.«

[Offenbar handelt es sich um den nördlich von Kalanga in die Lupingo-Bucht mündenden wasserreichen Bach, der auf der Reise von Wiedhafen nach Langenburg unter dem Namen Lupingo-Bach erwähnt ist].

»Der Weg führt nach Ueberschreitung des Luane-Baches an einem Zuflusse desselben, dem Lirowe-Bache, aufwärts. Westlich vom Wege erhebt sich dabei der hohe und sehr steile Kikombue-Berg. Der Tagemarsch endigt schliesslich in dem Dorfe des Häuptlings Kadoto, das am Ostabfall eines Berges von ähnlicher Höhe und Steilheit wie der Kikombue gelegen ist.«

»Die Eingeborenen rechnen sich auf dem heutigen Tagemarsche noch zu den Wangoni. Die runde Form der Hütten mit fast bis zur Erde reichendem Kegeldache entspricht der im Wangoni-Gebiete sonst gebräuchlichen.«

Gesteinsproben vom 9. November.

1. *Gerölle in dem vom Kidofu-Berge herabfliessenden Makassi-Bache.* Dunkelgraues, stark chloritisirtes, andesitartiges Eruptivgestein.
2. *Wie vor.* Rother, grobkörniger, glimmerarmer Muskovitgneiss.
3. *Wie vor.* Schwärzlichgrauer, feinkörniger Augitgneiss ohne deutliche Parallelstruktur, besteht fast nur aus Orthoklas, Plagioklas und Augit.
4. *Wie vor.* Röthlich- bis gelblichgrauer, ebenschiefriger Granulit.

»10. November. Der Weg führte zunächst in nordwestlicher Richtung durch ein enges und sehr tiefes Thal, das vom Tshambudi-Rücken im Osten und dem Tsharuwiko im Westen eingeschlossen wurde. Aus dem Thale stiegen wir allmählich zur Höhe des Tsharuwiko-Berges hinauf, dessen Gipfel fünfviertel Stunden nach dem Aufbruche bei dem kleinen Dorfe Yawanwideka erreicht wurde. Nach einer weiteren halben Stunde wurde jenseits des nach Westen fliessenden Mitewere-Baches bei dem Dorfe des Häuptlings Mssambulo (12 bis 15 zerstreute Hütten) Halt gemacht. In der Nähe der Wohnstätten sieht man hier fast überall kleine reihenweise angepflanzte Bestände von niedrigem Bambus, aus dessen Saft die Leute ein berauschendes Getränk bereiten. Das dem Palmwein ähnliche Getränk ist von mindestens ebenso starker Wirkung wie dieser, hat dabei aber statt des fauligen Geruchs des Palmweins einen nicht unangenehmen säuerlichen Geruch.«

»1 1/2 Stunden hinter Mssambulo's Dorf wurde das kleine Dorf Lipera erreicht. Die Gegend ist hier ziemlich gut besiedelt. Vielfach sieht man an den Hängen vereinzelt stehende Hütten, seltener findet man die Hütten zu

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kleinen Dörfern vereinigt. In der Nähe von Lipera waren zwei neue, nach Art der Wabena-Temben gebaute Behausungen, deren Bewohner auch als Wabena oder Wahehe bezeichnet wurden, vorhanden. Im Gegensatz zu den Tagen vorher waren die Leute hier sehr scheu, flüchteten vor der Karawane und waren nicht zu bewegen, mit uns in Verhandlung zu treten.«

»Die Gegend stellt ein Bergland dar, das von zahllosen engen und dabei sehr tiefen und steil eingeschnittenen, stets Wasser führenden Erosionsfurchen durchzogen ist. Der anscheinend sehr fruchtbare Boden ist von dunkelrother bis dunkelgraubrauner Farbe und bedeckt die Hänge in mächtiger Schicht. Anstehendes Gestein sieht man fast nirgends zu Tage treten. In den grösseren Schluchten finden sich Bestände von dichtem, undurchdringlichem Urwald. Dagegen sind die abgerundeten Kuppen meist nur mit Gras bestanden.«

»Von Lipera aus marschirten wir noch ungefähr $1^1/_2$ Stunden in nordwestlicher Richtung und schlugen dann Lager am Ostabfalle des Matseka-Berges.«

»Wir befinden uns hier schon mitten in der grossen Landschaft Upangua. Die Grenze dieser Landschaft gegen Süden ist bei dem Dorfe Kadoto's zu suchen. Kadoto und seine Leute rechnen sich weder zu den Wangoni noch zu den Wapangua. Nach Westen reicht die Landschaft Upangua bis zu den von Wakinga bewohnten Randbergen am See, nach Norden bis auf etwa vier Marschstunden an die im September begangene Mbeyera-Route heran. Ueber die Ausdehnung der Landschaft nach Osten habe ich nichts erfahren können.

Gesteinsprobe vom 10. November.

In der Landschaft Upangua, 3 km nördlich von Mssambulo's Dorf anstehend.
Schwärzlichgrüner, grobkörniger Amphibolit.

»11. November. Nach Uebersteigung des Matseke-Berges führt der Weg während der ganzen ersten Hälfte des Tagemarsches auf der Höhe eines langen, nach Nordwesten streichenden, kahlen, nur mit meterhohem, gelbem Gras bewachsenen Gebirgsrücken hin. Auf den links vom Wege liegenden Bergrücken sieht man ähnliche Urwaldreste wie auf dem Marsche von Langenburg nach Mbeyera im Quellgebiete des Ruhuhu. Dreiviertel Stunden nach dem Aufbruche wird ein aus vier grossen, rechtwinklig und sauber aufgeführten Hütten bestehendes Dorf berührt.«

»In der zweiten Marschhälfte hatten wir viele, sehr steil und tief eingeschnittene Thalschluchten zu passiren und kamen daher nur langsam vorwärts. Nach insgesammt neunstündigem Marsche schlugen wir Lager auf der grasigen Kuppe eines unbewohnten Berges. 400 m vom Lager entfernt geht ein Eisenerzgang durch, der mit 80° nach Süden einfällt. Die Mächtigkeit liess sich in der Kürze der Zeit nicht ermitteln. Die Eingeborenen haben an der Stelle bereits Erz gewonnen, wie aus dem Vorhandensein mehrerer frischer Löcher hervorgeht.«

[Eine Probe des Erzes ist in der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt analysirt worden. Die Analyse hat folgendes Ergebniss gehabt:

Rückstand 22,88%, TiO_2 fehlt, Fe_2O_3 75,75%, Fe_3O_4 fehlt, Al_2O_3 0,75%, CaO 0,21%, MgO 0,52%, in Summa 100,11%. Das Mineral stellt danach ein reichhaltiges Rotheisenerz dar.]

»12. November. Nach fast vierstündigem Marsche durch welliges Gelände, das in seinem letzten Theile reich mit Urwald und hohen Adlerfarnen bestanden war, in derselben Weise wie die Höhen westlich von Mbeyera, folgte ein 300 m tiefer Abstieg zu einem nach Westen verlaufenden Thale. Der Anstieg auf der jenseitigen Thalseite war ebenso hoch. Er führte zu einer völlig ebenen grasigen Hochfläche hinauf, über die der Weg in westnordwestlicher Richtung etwa

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

1 1/2 Stunden lang bis an den sehr steilen Abfall zu einer neuen Thalsenke von mindestens 4 km Breite hinlief. [Dieses Thal muss dasjenige des Kilondo-Baches sein.] Jenseits der Thalsenke erheben sich unmittelbar die so charakteristisch geformten Felsmassen der Randkette des Kingagebirges. Nach Erreichung der Thalsenke wurde Lager bezogen.«

»Das Gebiet, durch das die letzten beiden Tagemärsche hingeführt haben, besitzt im Allgemeinen ein sehr fruchtbares Ackerland. Mais, Viasi, Bohnen, Erbsen und Tabak sowie etwas Mhogo gedeihen bei guter Pflege ganz vortrefflich. Ich habe wenig andere Gegenden in Ostafrika gesehen, in denen die Feldfrüchte so gut stehen, wo aber auf den Feldbau auch soviel Sorgfalt verwendet wird wie hier.«

»Das Land ist ganz leidlich besiedelt. Die Hütten liegen aber meist versteckt und vereinzelt. Die Bewohner sind Wahehe oder Wabena, die vor etwa drei Jahren durch Unruhen in ihrer Heimath veranlasst worden sind, hierher überzusiedeln. Die Leute sind friedliche Ackerbauer, die nicht an Aufruhr denken.«

Gesteinsproben vom 12. November.

1. *In der Landschaft Upangua, 5 km nördlich vom Lager des 11./12. 11. 96 anstehend.* Rothbraunes, gänzlich verwittertes, dünnschiefriges, krystallines Schiefergestein.
2. *In der Landschaft Upangua als Gang auf einem Bergrücken etwa 6 km östlich vom Lager des 12./13. 11. 96 anstehend.* Weisser Quarz.

»13. November. Dreiviertel Stunden nach dem Aufbruche wurde in der Mitte der breiten Thalsenke deren Hauptgewässer, ein starker, nach Süden fliessender Bach [der Kilondo], überschritten. Bis zum Anstiege zu der Randkette folgten noch zwei Zuflüsse des Hauptbaches, die aus der Randkette herabkamen. In einstündigem Aufstiege wurde dann die Höhe der Randkette in der Nähe einiger kleiner Kingadörfer erreicht. Der Abstieg zum See war in der ersten Stunde ziemlich sanft, wurde dann aber so steil und steinig, dass die Träger nur sehr langsam und mit grösster Vorsicht vorwärts kommen konnten. Nach fast vierstündigem Marsche von der Kammhöhe aus wurde der Nyassa bei dem kleinen Fischerdorfe Lidyepano, einige Kilometer südlich von Pamssere, erreicht.«

»Richtiger wäre es für uns gewesen, den Weg nach Langenburg auf der Höhe fortzusetzen. An der Stelle, wo der Abstieg anfing steiler zu werden, sollen wir den eigentlichen, nach Langenburg führenden Weg versäumt haben. So blieb uns nichts weiter übrig, als am

14. November unseren Marsch mit grossen Schwierigkeiten an der Seeküste entlang bis Langenburg fortzusetzen. Nur stellenweise fanden wir hier Spuren eines früheren Weges, der jetzt aber völlig überwachsen war.«

Gesteinsproben vom 13. November.

1. *Gehängeschutt am Aufstiege aus dem Kilondo-Thale zu dem Randgebirge am See.* Grauer, sehr feinschiefriger Hornblendegneiss mit Feldspathaugen; enthält gar keinen Quarz, etwas Biotit, reichlich Titanit.
2. *Auf der Höhe des Randgebirges über Pamssere anstehend.* Lichtgrauer, schiefriger Biotithornblendegneiss mit Granat.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ELFTES KAPITEL.

Reise von Langenburg über Ikombe, Manow und Muakaleli nach Rungue und über Manow und Ikombe zurück nach Langenburg.

Vom 3. bis 16. Dezember 1896.

A. Verlauf der Reise.

Nachdem am 28. November 1896 der kommissarische Bezirksamtmann v. Elpons in Langenburg eingetroffen war und mich von meinem Verwaltungsposten, den ich fünf Monate lang zu versehen genöthigt gewesen war, abgelöst hatte, beschloss ich, die Zeit, die mir bis zu der am 22. Dezember zu erwartenden nächsten Abfahrt des Wissmann-Dampfers von Langenburg noch verblieb, zu einer Bereisung des vulkanischen Berglandes im Norden des Nyassa zu benutzen. Ich hatte den Plan, von Manow aus zunächst den Kieyo zu besteigen und dann entweder von Muakaleli oder von Rungue aus eine Besteigung des grossen Rungue-Massivs vorzunehmen.

Die Ausführung dieses Planes ist mir leider nur zu einem Theile möglich gewesen, da ich gleich am ersten Reisetage so heftig am Fieber erkrankte, dass ich nur mit Mühe und unter Verlust mehrerer Tage die Missionsstation Manow erreichte. Hier erholte ich mich in der sorgsamen Pflege, die ich bei der Familie Jauer und bei Herrn Schumann fand, zwar in wenigen Tagen wieder vollständig; meine Zeit war durch den Verlust der Krankheitstage aber so knapp geworden, dass ich die Besteigung des Kieyo und Rungue aufgeben und mich auf einen einfachen Rundmarsch von Manow über Muakaleli nach Rungue und wieder nach Manow zurück beschränken musste. Von Manow kehrte ich auf dem geraden Wege über Ikombe nach Langenburg zurück, wo ich am 16. Dezember, sechs Tage vor dem Abgange des Wissmann-Dampfers, wieder eintraf.

Die Reise war in geologischer und topographischer Hinsicht recht interessant. Leider war ich nur im Anfange der Reise durch meine Erkrankung und späterhin durch anhaltendes Nebel- und Regenwetter sehr in den Arbeiten gehindert. Ich habe infolgedessen von der Wegestrecke zwischen Manow und dem Nyassa überhaupt keine und von den übrigen Marschstrecken nur lückenhafte Aufzeichnungen mitgebracht. Dieser Mangel ist umsomehr zu bedauern, als unter günstigen Umständen gerade auf dieser Reise werthvolle Ergebnisse, die für eine Verknüpfung meiner früheren, theils im Osten, theils im Westen ausgeführten Aufnahmearbeiten von Bedeutung gewesen sein würden, hätten erzielt werden können.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Ergebnisse der Reise.

9. Dezember. Von Manow nach Muakaleli. Die Station Manow ist in 1580 m Meereshöhe am Südfusse des Kieyo gelegen. Bei gutem Wetter hat man von hier eine prächtige Aussicht über das im Süden sich ausbreitende Bergland, über den Nyassa bis weit im Süden nach Wiedhafen und Deep-Bay hin und über die Gebirgsränder, welche den »Nyassa-Graben« im Osten und Westen begrenzen. In den Tagen, in denen ich mich in Manow aufhielt, herrschte so starkes Nebelwetter, dass sich nur vorübergehend ein Ausblick auf den einen oder anderen Theil der Landschaft darbot. Eine Aufzeichnung der Landschaftsformen und eine Festlegung derselben durch Peilungen hat infolgedessen nicht stattfinden können.

Der Boden besteht in der Umgebung der Station aus einem ziemlich humusreichen vulkanischen Tuff, unter dem an manchen Stellen, namentlich gegen den Anstieg zum Kieyo hin, Laven hervortreten. Der Weg nach Muakaleli führte an der Westseite des Kieyo über besonders ausgedehnte, auffallend wenig verwitterte Lavafelder hinweg. Während hier nur ein kümmerlicher, vielfach unterbrochener Busch gedeiht, sind die obersten Höhen des Kieyo mit Hochwald bedeckt.

Auf dem Weitermarsche wurden am Nordabfall des Kieyo, nahe seinem Fusse, zwei wohlerhaltene Krater beobachtet. Der obere von ihnen hat eine Oeffnung von 40 m. Sein Rand weist auf der Nordseite eine Lücke auf, bis zu deren Niveau der Kraterboden nahezu aufgefüllt ist. Der Rand des unteren Kraters ist bei einem Durchmesser von 25 m rings geschlossen. Der Schlund verengt sich nach unten und ist mit Büschen und Bäumen so verwachsen, dass man nicht bis auf den Grund sehen kann. Aus dem Aufschlagen von hineingeworfenen Steinen war auf eine Tiefe von mindestens 30 m zu schliessen. Die als Führer mitgehenden Eingeborenen behaupteten, dass auf der Höhe des Kieyo noch mehrere ähnliche offene Kraterschlünde vorhanden seien.

10. Dezember. Muakaleli. Nur wenige Kilometer nordöstlich vom Fusse des Kieyo liegt in 1570 m Meereshöhe die Missionsstation Muakaleli inmitten eines grossartigen, von hohen Gebirgsmassen umschlossenen, weiten, flachen Thalkessels auf einer Terrassenfläche, die auf zwei Seiten von tief eingeschnittenen Thalschluchten, im Osten von der Thalschlucht des Lufirio, im Westen von derjenigen des Muatessi-Baches, begrenzt wird. Beide Bäche, die sich an Stärke etwa gleichkommen, vereinigen sich wenige hundert Meter unterhalb der Station.

Die Terrassenfläche ist jenseits der Thalschluchten in fast gleicher Höhe wiederzufinden und lässt sich allseitig bis an den Fuss des Gebirgsanstieges auf Entfernungen von 0,5 bis 3 km verfolgen. Ihr Boden besteht zu oberst aus dunklem, ziemlich humusreichem, lockerem, vulkanischem Tuff. Nach der Tiefe verliert sich der Humusgehalt, und nimmt der Tuff gelblichgraue Färbung an. Der Tuff reicht in dieser Beschaffenheit bis fast zur Sohle der 60 bis 80 m tief eingeschnittenen Bachbetten hinab. Hier finden sich dann zwei, je einige Meter starke Andesitdecken (Gesteinsprobe 3) in ihn eingeschaltet.

Der Kieyo wendet der Station ein stark gegliedertes Profil zu, aus welchem sich im Osten der Kegelberg Kipaka heraushebt, während im Westen die breite Masse der Haupterhebung zu einer Höhe von schätzungsweise 800 m über Muakaleli aufragt.

Ueber der flachen Einsattelung zwischen dem Kieyo und dem Rungue erscheinen die Kuppen des Lianduli- und des Lukata-Berges, von denen die erstere eine Höhe von 400 m über Muakaleli besitzt. Rechts vom Lianduli steigt das Gelände allmählich zu dem gewaltigen Massiv des Rungue an, dessen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

oberste kahle Kuppe, der Ssiga-Mbili, sich mit ihrer zu allen Jahreszeiten gleich bleibenden schwärzlichgrauen Farbe wirkungsvoll von dem Grün der darunter folgenden Hochwaldzone abhebt.

Ein bei Muakaleli ansässiger, schon bejahrter Eingeborener vermochte über die Beschaffenheit der obersten Kuppe nähere Auskunft zu geben. Wie von Missionar Schüler, dessen Gastfreundschaft ich auf Muakaleli genoss, durch Fragen festgestellt wurde, war der Mann vor längeren Jahren gelegentlich eines Wahehe-Einfalles mit anderen Stammesgenossen auf den Gipfel des Rungue geflüchtet. Nach Angabe des Mannes wäre die schwärzlich gefärbte Kuppe des Berges nicht frei von Pflanzenwuchs, sondern mit niedrigem Buschwerk, Knieholz, bewachsen. Steine fehlten oben. Man sänke mit dem Fusse tief in lockeren Boden ein. Offene Krater, wie sie am Kieyo vorkämen, seien auf der Höhe des Rungue Gebirges nicht vorhanden. Mit dem Fernrohr ist in der That zu erkennen, wie die schwärzliche Färbung von niedrigem Buschwerk herrührt, zwischen dem sich mehr untergeordnet hellgelb gefärbte, anscheinend kurz begraste Stellen finden. Das Grün der darunter gelegenen Berghänge ist zu oberst noch ziemlich durchsichtig. Erst in mittlerer Bergeshöhe scheint der Gebirgshochwald zu voller Entwickelung zu gelangen.

Von Interesse dürften an dieser Stelle die Mittheilungen sein, die v. Elpons im Deutschen Kolonial-Blatt 1898, S. 794, über eine im August 1898 von Süden her unternommene Besteigung des Rungue macht. Es heisst dort:

»Am 16. August wurde der Aufstieg zum Rungue angetreten.«

»Zunächst führte der Weg über weite Grasflächen, die häufig mit der deutschen Flora ähnlichen Blumen und Farren bestanden sind. . . . Allmählich nimmt der Anstieg zu, der schmale Rücken fällt rechts und links in tiefe dunkle Schluchten ab, die heraufziehenden Wolken benehmen jede fernere Aussicht.«

»Wir durchzogen eine etwa eine Stunde breite Urwaldzone auf Elephanten-Pfaden, passierten dann wieder niederes Gras und Gestrüpp, um in etwa 2000 m Höhe in ein fast undurchdringliches Bambusdickicht zu gerathen.«

»Hier arbeiteten wir mit Axt und Haumessern, um schliesslich Nachmittag gegen 2 Uhr am Fusse der Rungue-Kuppe zu dem letzten, sehr steilen Aufstiege Rast zu machen. Die Vegetation bleibt auch hier kräftig und frisch, zwar verschwinden die Bäume und der Bambus, doch nehmen die Farren und sonstigen Pflanzen buschartige Formen an.«

»Um $3^1/_4$ Uhr war die Spitze des Rungue erreicht. Das Siedethermometer zeigte $90^3/_{20}$, das Schleuderthermometer 15,5° Celsius. Das Barometer, das nur bis 1500 m Skala aufwies, hatte sich auf 707,5 gestellt. Die absolute Höhe des Rungue-Berges wird demnach auf etwa 3100 m zu bemessen sein*).«

»Da die Aussicht nach Norden durch Wolken nicht gehindert war, nahm ich hier Peilungen nach den nördlich gelegenen Gipfeln vor, die die Höhe des Rungue z. Th. erreichen. Nach Norden zu fällt dieser in ausserordentlich schroffem Fall etwa 800 m tief in einen Thalkessel, den ich für einen alten erloschenen Krater halten möchte; auf dem Grunde dieses Kessels befindet sich ein etwa 100 m breiter Riss, der nach Süden führt und wahrscheinlich die Bergwand nach dieser Seite hin öffnet.«

»Wie tief dieser Riss war, ob vulkanischer Natur oder vom Niederschlag gebildet, konnte ich auch mit dem Fernglase nicht feststellen.«

»Ebensowenig war die Namensbestimmung der vorliegenden Berggipfel möglich. Die begleitenden Eingeborenen sassen ängstlich und stumm zusammengekauert in dem spärlichen Gras und verweigerten jede Auskunft. Ein Aber-

*) Nach der durch Herrn Professor Frhr. v. Danckelman vorgenommenen Berechnung folgt aus diesen Angaben eine Höhe von 3175 m.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

glaube verbietet ihnen die Nennung der Namen, um die Geister des Berges nicht zu beleidigen und zur Bestrafung herbeizurufen.«

»Der Gesammteindruck dieses düsteren Kraters, der ohne Leben, dunkel und in starrer Einsamkeit vor uns lag, war auch offenbar auf meine Begleiter ein überwältigender. Sogar die Sudanesen, denen derartige Gemüthsbewegungen sonst fremd sind, machten diesmal zutreffende Bemerkungen, die erkennen liessen, dass sie Naturschönheiten zu schätzen verstehen.«

»Der Abstieg wurde nach Südwesten hin versucht und endete gegen 6 Uhr in einer etwa 50 m tiefen und 6 m breiten Schlucht mit steilen Felswänden, von denen das Wasser tropfte. In diesem Schachte musste ich übernachten bei 6° C., ohne Feuer und ohne die Möglichkeit, Essen kochen zu lassen.«

»Die Stimmung war etwas bleiern geworden. Unsere immerhin doch missliche Lage wurde natürlich dem Berggeiste zugeschrieben, der, eine Art Rübezahl, das vorwitzige Eindringen in sein Reich bestraft hatte.«

»Nach verzweifelten Anstrengungen am nächsten Tage gelang uns der Anstieg an den fast senkrechten Wänden mit Zuhilfenahme von Axt, Haumessern, Spaten und Seilen.«

»Der Bambus scheint in dieser feuchten Luft, in dem wohl tausendjährigen Humus, ein vorzügliches Fortkommen zu finden, ich fand Exemplare von 43 bis 46 cm Umfang zu Hunderttausenden.«

»Der Boden, aus tiefgründigem, schwarzem Humus bestehend, trieft vor Nässe, die Stämme der gefallenen Urwaldriesen sind mit handbreiter Moosschicht bedeckt, in den frischen Elephantenspuren sammelt sich sofort eine Pfütze; der ganze Runguestock hat die Eigenschaft eines unerschöpflichen Wasserbehälters und wird als solcher der Wohlthäter des Landes und der Nährquell von zahllosen Bächen und Flüssen.«

»Nach mehrstündigem Herumklettern fanden wir endlich wieder den Weg, der am Tage vorher uns auf den Rungue geführt hatte, und benutzten ihn nun zum Abstieg.«

Auf R. Kiepert's Karte von Deutsch Konde-Land (Maassstab 1 : 150 000) ist am Südabfall des Rungue-Gebirges ein kleiner See mit Namen Wutiva angegeben. Die Eingeborenen in Muakaleli wussten von dem Vorhandensein eines solchen Sees, den sie Wutua nannten, ziemlich weit oben am Ssiga-Mbili in der That zu erzählen. Der See kann bei seiner hohen Lage kaum etwas Anderes als eine mit Wasser gefüllte alte Krateröffnung darstellen.

Nordöstlich vom Rungue-Gebirge erhebt sich eine zweite, ihm ähnliche, aber um einige hundert Meter niedrigere Gebirgsmasse, die im Norden mit der Masse des Rungue vollkommen verwachsen erscheint, nach Süden aber durch das Ursprungsthal des Muatessi-Baches von ihr getrennt ist. Die Umrissformen dieser zweiten Erhebung, des Katete-Gebirges, sind denen des Rungue so verwandt, dass ich an der gleichen geologischen Natur beider nicht zweifeln und also auch das Katete-Gebirge für jungvulkanisch halten möchte. Im Nordosten hängt das Katete-Gebirge durch Erhebungen, die kaum unter 2700 m Meereshöhe hinabgehen werden, mit dem von Langenburg her über Wangemannshöhe bis hierher heraufziehenden Rande des Kingagebirges zusammen. Während Katete und Rungue durchaus verwandte Bergformen aufweisen, macht sich beim Uebergange vom Katete- zu dem Kinga-Gebirge ein auffälliger Unterschied geltend. Felsige Abstürze und eckige Formen am Randabfall des Gebirges und an den Vorhöhen verrathen, dass hier wie anderwärts in den Kingabergen nicht jungvulkanische, sondern archäische Massen als Gebirgsbildner auftreten. Ein horizontaler, tafelförmiger Abschluss der Gebirgshöhen lässt ferner vermuthen, dass das Gebirge hier ebenso wie in der Umgebung der Landschaft Buanyi eine Decke von flach gelagerten geschichteten Gesteinen trägt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seitdem Elton und Cotteril im Jahre 1877 auf dem Wege vom Nyassa nach dem alten Utengule das Gebirge nördlich von Muakaleli überschritten haben, hat sich für die Uebergangsstelle, deren Höhe Elton zu 2680 m angiebt, die Bezeichnung »Elton-Pass« eingebürgert. Die Bezeichnung ist insofern wenig am Platze, als die Uebergangsstelle thatsächlich nicht in einer Einsattelung des Gebirges, sondern auf seiner vollen Höhe gelegen ist. Merensky, der das Gebirge auf dem Wege von Wangemannshöhe nach dem jetzigen Utengule Ende des Jahres 1891 etwas westlich von der Route Elton's überschritten hat, giebt die Meereshöhe des obersten auf dem Marsche von ihm erreichten Punktes zu 8500 Pariser Fuss, entsprechend 2760 m, an*). Damit stimmt es nicht ganz überein, wenn Ramsay die »Höhe des Elton-Passes« Anfang 1894 durch Siedepunktsbestimmung zu 2900 m ermittelt hat.

Der Rand des Kingagebirges verläuft nach Süden so gestreckt, dass man von Muakaleli aus mit einem Blick sowohl den nahegelegenen Nkissasse-Berg, als auch den Kiabudakia über Wangemannshöhe und den Maambi über Kisselelo übersieht. Bei Muakaleli selbst scheinen die oberen Randhöhen des Gebirges in Folge der an dieser Stelle wohl besonders starken Erosionswirkung im Bogen nach Osten zurückzuweichen. Der Fuss der Berge hält aber auch hier die allgemeine Richtung des Gebirgsrandes ein.

Ueber den auf der Höhe des Gebirges herrschenden Geländecharakter geben die folgenden Mittheilungen, die von Missionar Schüler über eine von Muakaleli nach Rungue unternommene Reise gemacht werden**), einigen Aufschluss:

»Ich wählte den kürzeren, aber beschwerlicheren Weg, auf dem man in einem Tage Bulongua, aber nur mit dem Esel erreichen kann. Den Esel, den ich oben auf dem Kamme des Livingstone-Gebirges benutzen wollte, hatte ich schon einen Tag zuvor abgeschickt. Hoch oben auf dem Kamme des Gebirges, etwa 3000 Fuss über unserer Station .... erwarteten mich die von mir vorausgeschickten Leute. .... Der Weg auf dem Kamme des Gebirges ist vorzüglich. Wenn man den $3^1/_2$stündigen Weg hinter sich hat, der einem steilen Kirchendach nicht unähnlich ist, kann man den 6 bis 7 Stunden langen Weg fast ausschliesslich mit dem Esel zurücklegen. Tausende von Menschen könnten auf der mit schönem Gras bestandenen Hochebene wohnen, die höchstens von einigen hundert Menschen bewohnt wird. Sicherlich war es die Furcht vor den wilden Hehe, die es zum Anbauen auf dieser fruchtbaren Hochebene nicht kommen liess.«

Die Mittheilungen beweisen, dass der in der Umgebung von Bulongua beobachtete Hochflächen-Charakter auf der Höhe des Gebirges nach Norden weithin, zum Mindesten auf sechs bis sieben Marschstunden, anhält.

Der Thalkessel um Muakaleli ist reich besiedelt. Rings um die Station sieht man kaum einen Berghang, der nicht bis zu erheblicher Höhe hinauf Aecker aufwiese und von Hütten besetzt wäre. Namentlich drängen sich aber im Süden, um den Fuss des Kieyo, die stets von hohen Bananenhainen umgebenen Siedelungen dicht zusammen.

Die Lage der Station hat sich ebenso wie diejenige von Manow und Rungue bisher als durchaus gesund erwiesen.

11. Dezember. Von Muakaleli bis Rungue. Die Wasserscheide zwischen Lufirio und Mbaka wird südlich vom Lianduli-Berge in 1860 m Meereshöhe überschritten. Der Lianduli steigt noch um mehr als 100 m hierüber empor. Bald hinter der Wasserscheide fällt das Gelände ziemlich steil zu dem tief eingeschnittenen Thale des Ssuma-Baches, eines starken Zuflusses des Mbaka, ab. Der Marsch zieht sich danach unter dem Südfusse des Rungue hin, wobei

*) Deutsche Arbeit am Nyassa. Berlin 1894 S. 234.
**) Berliner Missionsberichte 1898 S. 684.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

er auch den Oberlauf des Mbaka, der hier ein 5 bis 6 m breites, lebhaft fliessendes Gewässer darstellt, überschreitet, und folgt in der letzten Strecke bis zur Station Rungue demselben Wege, der am 12. Oktober in der umgekehrten Richtung eingeschlagen wurde.

Da der Ssuma, Mbaka und die übrigen bis zur Station überschrittenen, wasserreichen Bäche alle nahe bei einander auf der Süd- und Südwestseite des Ssiga-Mbili entspringen, wird der Hang dieses Berges oben muthmaasslich eine ähnliche radiale Riefung aufweisen, wie sie für den Kilimandyaro oft beschrieben worden ist.

Die Oberfläche besteht auf dem Marsche fast durchweg aus vulkanischem Tuff, der mehr oder weniger verwittert und mit Humussubstanz durchsetzt ist. Hin und wieder treten Laven zu Tage. Ein besonders kräftiger und breiter, durch die Verwitterung noch wenig veränderter Lavastrom wird im letzten Theile des Marsches am Mualagala-Bache überschritten.

Im Thale des Mualagala treten an mehreren Stellen heisse kohlensäure- und sodahaltige Quellen hervor.

Als natürliche Vegetation findet sich auf der Höhe der Wasserscheide eine dichte, hohe Grasdecke mit wenig Buschwuchs, während westlich davon lichter Buschwald, ebenfalls mit hohem Grase, vorherrscht. Zwischen der Wasserscheide und dem Ssuma ist ein gut besiedelter Bezirk gelegen. Wenn der Weg sonst durch unbewohntes Gebiet führte, so ist der Grund dafür kaum in den natürlichen Bedingungen zu suchen, die vielmehr auch hier für die Anlage von Siedelungen recht günstig zu sein scheinen. Auch für Plantagen-Unternehmungen dürften sich seitlich vom Wege im Zuflussgebiete des Mbaka an manchen Stellen geeignete Bodenflächen ausfindig machen lassen.

12. und 13. Dezember. Station Rungue. Da die Zeit zu einer Besteigung des Rungue nicht ausreichte, wurde am 12. Dezember nur ein Ausflug nach dem Kalengalenga-Rücken unternommen. Seine Höhe ergab sich zu 1850 m. Er bestand aus Gneiss, über den aber bis zum Gipfel eine mehr oder weniger mächtige Decke von vulkanischem Tuff ausgebreitet war.

Die topographischen Ergebnisse des Ausfluges waren unbedeutend, da der grössere Theil der Umgebung beständig von Nebel verhüllt war. Ueber der Einsattelung zwischen den Ngosi- und den Ngurumbi-Bergen wurde im Norden zeitweilig die Kuppe des Beya- und rechts davon die oberste Partie des Kuisisiva-Berges sichtbar.

14. bis 16. Dezember. Von Rungue über Manow zurück nach Langenburg. Da Routenaufnahmen von dieser Strecke nicht vorliegen, und ich nach der Wiederankunft in Langenburg mit den Vorbereitungen zur Rückreise nach der Küste so viel zu thun hatte, dass ich über die nachträgliche Aufzeichnung meiner Reisebeobachtungen hinwegkam, sind es nur wenige dürftige Mittheilungen, die ich hier zu bringen vermag.

Der Marsch von Rungue bis Manow war recht beschwerlich, da die tief eingeschnittenen steilwandigen Thäler des Mbaka und Ssuma überquert werden mussten. In der Tiefe der Thäler traten an einigen Stellen Basalte unter der Tuffdecke zu Tage. Der Anstieg zum Kieyo-Massiv führte über ausgedehnte Lavafelder hin.

Von Manow senkte sich der Weg zunächst sehr allmählich ab. Er verlief über den breiten Mpata-Rücken, der sich südlich an das Kieyo-Massiv anschliesst, und von dem wir auf der früheren Reise von Rungue nach der Mbaka-Mündung gesehen haben, dass er dem Mbaka-Thale einen langgestreckten Steilabfall zukehrt.

Der Mpata-Rücken hat auf mich durch seine reiche Besiedelung und den üppigen Wuchs aller Feldfrüchte einen besonders günstigen Eindruck gemacht.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Mit dem Beginn des steileren Abfalls zur Konde-Ebene stellte sich hier ebenso wie auf dem Abstiege von der Ntukuyu-Höhe zum unteren Mbaka unbewohnte Laubsteppe ein, die in einer Breite von etwa drei Stunden durchwandert wurde, bis die wiederum reichbesiedelte Ebene erreicht war.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 8. 12. 96. *Gerölle aus einem Bache dicht bei der Station Manow.* Lichtgraues Eruptivgestein mit Einsprenglingen von brauner Hornblende, Augit und Olivin in überaus feinkörniger Grundmasse von Feldspath und grünem Augit; Augithornblendeandesit, jedoch von trachytartigem Habitus.
2. 9. 12. 96. *Lavafeld auf der Westseite des Kieyo.* Schwarze glasige Schlacke; u. d. M. erscheinen in dem braunen Glas kleine und grössere Augitkrystalle und Plagioklasnädelchen.
3. 10. 12. 96. *Vulkanische Decke unter der Station Muakaleli.* Andesit, ähnlich 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ZWÖLFTES KAPITEL.

Reise von Langenburg über den Shire und Zambesi nach Dar-es-Salam.

Vom 22. Dezember 1896 bis 8. Februar 1897.

A. Verlauf der Reise.

Am 22. Dezember in der Frühe lichtete der Wissmann-Dampfer in Langenburg zur Fahrt nach dem Süden die Anker, und zum letzten Male ruhte unser Blick auf den schönen Berglinien des nördlichen Nyassalandes, die auf so mancher Fahrt über die blaue Seefläche unser Auge erfreut hatten.

Ohne Zwischenfall gelangten wir über Karonga, Wiedhafen und Nkata-Bay bis zum 24. Dezember Abends nach der Insel Likoma, wo wir auf der Hauptstation der englischen Universitäten-Mission das Weihnachtsfest verlebten. Am 26. Dezember wurde die Fahrt fortgesetzt und über Kota-Kota, Fort Maguire und Monkey-Bay am 29. Dezember Fort Johnston, am Ausflusse des Shire aus dem Nyassa, erreicht.

Die Fahrt bot Gelegenheit zu einigen interessanten Feststellungen über die Schwankungen, die der Nyassa-Spiegel in den letzten Jahrzehnten durchgemacht hatte. Im Uebrigen ging sie zu schnell von Statten, und wurde das Land auch zu selten berührt, als dass eine nennenswerthe geologische Ausbeute auf der Reise hätte erzielt werden können.

Von Fort Johnston aus wurde am 30. Dezember auf einem eisernen »Hausboote« der African Lakes-Corporation die Weiterfahrt den Shire abwärts angetreten. Am 31. Dezember Vormittags wurde Matope, die letzte Flussstation vor den Stromschnellen des Shire, erreicht. Wir kamen zu so früher Tageszeit an, dass wir unter Benutzung der Traghängematte, des üblichen Beförderungsmittels in Britisch Zentral-Afrika, noch am nämlichen Tage spät Abends nach Blantyre, dem Hauptorte des Handels- und Plantagenbetriebes im »Shire-Hochlande«, gelangen konnten.

Der Zeitgewinn, den wir durch die schnelle Reise erzielt hatten, blieb leider ohne Nutzen, da unser Gepäck statt am folgenden Morgen, wie uns in Matope zugesichert worden war, erst zwei Tage später nach Blantyre hinaufgeliefert wurde. So wurde die Zeit für einen Abstecher, den ich nach Zomba, dem Sitze der Verwaltung von Britisch Zentral-Afrika, geplant hatte, zu kurz. Ich konnte mich nur über den Betrieb einiger Kaffee-Pflanzungen in der Umgebung Blantyres flüchtig unterrichten. Dann mussten wir am 6. Januar 1897 die Weiterreise antreten, um in Katunga, der Anfangsstation des schiffbaren Unterlaufes des Shire, den nach Tshinde fahrenden Flussdampfer, einen flach gebauten Heckraddampfer der African Lakes-Corporation, zu erreichen. Ueber

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Tshiromo an der britisch-portugiesischen Grenze gelangten wir am 10. Januar zum Zambesi und am 13. Januar nach dem an einem Mündungsarme des Zambesi gelegenen Küstenorte Tshinde. Die Fahrt ging, da im Shire wie im Zambesi hoher Wasserstand herrschte, im Allgemeinen glatt von Statten. Durch Zufall fiel unsere Ankunft an der Küste gerade auf dasselbe Datum, an dem wir ein Jahr zuvor bei Lindi die Küste verlassen hatten.

Mit dem Anschlusse zur Weiterfahrt nach Dar-es-Salam trafen wir es in Tshinde ungünstig. Da vor Kurzem erst ein Dampfer nach Dar-es-Salam abgegangen war, stand erst in sechzehn Tagen wieder eine Fahrgelegenheit dahin in Aussicht. Um diese Zeit nicht nutzlos verstreichen zu lassen, entschloss ich mich, mit dem der Deutschen Ostafrika-Linie gehörigen Dampfer »Peters« einige Fahrten längs der Küste zu unternehmen. Der Dampfer lief zunächst Quelimane nördlich, dann Beira südlich von der Zambesi-Mündung an und fuhr danach über Inhambane nach Delagoa-Bay. Hier erreichte ich den Dampfer »Herzog« der Deutschen Ostafrika-Linie, auf dem ich dann über Beira und Mozambique am 8. Februar in Dar-es-Salam anlangte.

Schwarz, der die Fahrt nach Delagoa-Bay nicht mitgemacht hatte, wurde von dem »Herzog« in Beira aufgenommen.

Ist es mir auch nicht möglich gewesen, wissenschaftliche Beobachtungen von bleibendem Werte auf diesen Seefahrten anzustellen, so habe ich auf ihnen doch mancherlei Anregungen empfangen und eine Vorbereitung für meine späteren Fahrten an der Küste von Deutsch-Ostafrika genossen, wie ich sie mir besser nicht hätte wünschen können.

B. Ergebnisse der Reise.

1. Kurze geologische Mittheilungen. Die Insel Likoma besteht aus Granit von derselben Beschaffenheit, wie er an der Ostküste des Nyassa vom Bahi-Berge bis Mbamba-Bay verbreitet ist. Auch in Nkata-Bay und Monkey-Bay stand ein gleichartiger Granit an. In Monkey-Bay war deutlich zu beobachten, wie das Gestein bis kopfgrosse, scharfkantige Bruchstücke von Gneissen verschiedener Art und von Amphibolit einschloss. Der Granit muss hier danach jünger sein als die eingeschlossenen Gesteine, und diese müssen in ihrer Eigenart beim Emporquellen des Granits schon fertig ausgebildet gewesen sein.

Die Randberge des Nyassa zeigen auf der Westseite des Sees nur ausnahmsweise den gestreckten, wandartigen Abfall, durch den sie auf der Ostseite von Ikombe über Mbamba-Bay bis in die Gegend von Likoma ausgezeichnet sind. Die Erhebungen gliedern sich statt dessen in mehrere grosse Hochflächen mit dazwischen gelegenen niedrigeren Berglandschaften. Der Fuss des Anstieges tritt auf manchen Strecken zwar dicht an das Seeufer heran, weicht auf anderen aber weit davon zurück und lässt einen flachen Uferstreifen vor sich liegen. Tafelberge habe ich ausser dem an der Florence-Bay gegenüber der Ruhuhu-Mündung gelegenen Mount Waller nicht wahrgenommen.

Die Ostseite des Sees besitzt von Likoma an südwärts einen ähnlichen Charakter wie die Westseite. Die Höhe der Erhebungen bleibt hier wie auf der Westseite merklich hinter derjenigen der Kingaberge und der Randberge von Mbamba-Bay zurück.

Trotz der wechselvolleren Gestaltung, welche die Randabfälle südlich von Likoma und auf der ganzen Westseite des Nyassa besitzen, wird anzunehmen sein, dass ihre Entstehung hier gerade so wie im Nordosten des Sees auf tektonische Abbrüche zurückzuführen ist. Bemerkenswert ist dabei der Parallelismus, der sich in dem mehrfach gebrochenen Verlaufe der beiderseitigen Randabfälle zu erkennen giebt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der von den Randabfällen eingeschlossene »Graben-Einbruch« theilt sich am Südende des Sees in zwei unter spitzem Winkel auseinanderweichende Theilgräben. Während der westliche Theilgraben bald südlich vom See ein Ende zu erreichen scheint, ist der östliche noch weit über das Südende des Sees hinaus zu verfolgen. Nördlich von den Zomba-Bergen scheint eine südöstlich gerichtete Abzweigung von ihm auszugehen, in welcher auf der Ostseite des »Shire-Hochlandes« der Shirwa-See gelegen ist.

Der dem östlichen Theilgraben angehörige, vom Shire durchflossene Sumpfsee Pamalombe hat bei mittlerem Wasserstande eine Durchschnittstiefe von kaum mehr als 1 m. Auf langen Strecken ist er so seicht, dass unser nur 0,5 m tief eintauchendes Boot den Grund streifte. Der See hat ursprünglich jedenfalls mit dem Nyassa in Verbindung gestanden und ist von ihm erst durch eine Anhäufung von Alluvialmassen in dem Gebiete südlich von Fort Johnston getrennt worden. Wenn die Alluvialmassen im Pamalombe selbst noch nicht zu der gleichen Höhe wie bei Fort Johnston angewachsen sind, so scheint die Ursache darin zu liegen, dass die Randberge am Pamalombe weiter auseinanderweichen, und dass die von den Alluvionen aufzuhöhende Fläche hier daher breiter ist als im Norden bei Fort Johnston. Die Alluvionen erheben sich bei Fort Johnston grossentheils zu einer Höhe von 4 bis 5 m über den heutigen Spiegel des Nyassa. Die Aufschüttung zu dieser Höhe kann nur in einer Zeit, in welcher der Seespiegel um mindestes 5 m höher gestanden hat als heute (und zwar andauernd um so viel höher gestanden hat), geschehen sein.

Am Ausflusse des Shire aus dem Nyassa zieht sich eine breite Sandbarre durch den Fluss, deren Scheitel je nach der Höhe des Seewasserstandes 1,5 bis 2,5 m unter dem Wasserspiegel gelegen ist. Die Ausbildung der Barre muss als ein Werk der am Strande hinrollenden Brandungswellen angesehen werden, welche den mitgeführten losen Sand in der die Strandlinie unterbrechenden Ausflussöffnung in so reichlichem Maasse fallen lassen, dass die für gewöhnlich sehr schwache Strömung des Flusses ihn nur zu einem gewissen Theile wieder hinwegräumen kann. Die Barre ist für den über 2 m tief eintauchenden Wissmann-Dampfer sehr hinderlich. Nur bei hohem Wasserstande kann der Dampfer über die Barre hinweg in den Shire, der im Uebrigen bis zum Pamalombe-See genügende Fahrtiefe besitzt, einlaufen. Bei niedrigerem Wasserstande muss er am Südufer des Sees, seitlich von der Einfahrt in den Shire, liegen bleiben.

Der Wasserstand des Nyassa wird durch die Höhe der Barre nicht beeinflusst. Die Höhe der Barre ist umgekehrt vom Stande des Seespiegels abhängig. Bei jedem Wasserstande bildet sich zwischen der aufhöhenden Thätigkeit der Brandung und der abräumenden der Flussströmung ein Gleichgewichtszustand heraus, der durch eine Veränderung der Spiegelhöhe wieder gestört wird.

Das Gefälle des Shire ist von Fort Johnston über den Pamalombe-See bis Fort Liwonde ausserordentlich gering. Bald unterhalb Fort Liwonde treten Granitriffe im Flusse auf, unterhalb deren dann bis Matope gefällsreiche mit gefällsschwachen Flussstrecken wechseln.

Die Granitriffe bei Fort Liwonde bestimmen den tiefsten Stand, unter welchen der Spiegel des Nyassa heute nicht sinken kann. Mit ihrer fortschreitenden Zerstörung muss der Seespiegel eine Tieferlegung erfahren. Ich halte es zwar nicht für erwiesen, aber doch auch keineswegs für ausgeschlossen, dass die Senkung um 4 bis 6 m, welche der Nyassaspiegel nach lange andauernder Beharrung auf gleicher Höhe in geologisch sehr junger Zeit erlitten haben muss, auf eine Tiefereinschneidung der Shire-Flussrinne an den Granitriffen von Fort Liwonde zurückzuführen ist. Künftige Untersuchungen werden diese Frage weiter zu klären haben. Sie werden vielleicht auch ermöglichen, eine Vorstellung darüber zu gewinnen, ob nach dem Maasse der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gegenwärtig an den Riffen geleisteten Erosionsarbeit anzunehmen ist, dass in naher Zukunft eine weitere merkliche Senkung des Seespiegels eintreten wird.

Das »Shirehochland«, dessen mittlere Meereshöhe bei Blantyre etwa 1000 m beträgt, besteht aus Gneissen, die von mächtigen Granitmassen durchsetzt werden. Am Westfusse des Hochlandes, zwischen den Stromschnellen des Shire und der britisch-portugiesischen Grenze, lagern Sandsteine, in denen auch Steinkohlen-Flötze nachgewiesen sein sollen. Ueber die Bauwürdigkeit der Kohlen hatte man in Blantyre zur Zeit meiner Reise eine wenig günstige Meinung. Zu einem Besuche der Aufschlüsse reichte die Zeit nicht aus.

Die Flussfahrt von Katunga über den unteren Shire und den Zambesi bis Tshinde war, da sie beständig durch ein breites Alluvialland führte, geologisch ohne grosses Interesse. Auf der linken Seite des Shire und des Zambesi erhoben sich in der Ferne mehrere Gebirgsmassen, welche durch die Schroffheit ihrer Formen und ihre scharfe Umgrenzung lebhaft an die Inselbergs-Landschaft von Massassi und Madyedye erinnerten. Das etwa 1000 m hohe Gebirgsmassiv von Morambala trat unter ihnen am nächsten an den Unterlauf des Shire heran.

Die Küstenplätze Tshinde, Quelimane und Beira sind sämmtlich auf alluvialem Boden gelegen. Bei Beira ist der sandige Strand der offenen Rhede einem heftigen Brandungsangriffe ausgesetzt. Das Meer hat hier in den letzten zehn Jahren, seitdem der Handelsplatz mit der Erschliessung von Maschona- und Matabele-Land eine grössere Bedeutung gewonnen hat, einen Landstreifen von beträchtlicher Breite zerstört. Es sind gewaltige Aufwendungen nöthig gewesen, um der Zerstörung neuerdings Einhalt zu thun. Bei Inhambane scheinen Gneisse bis an die Küste heranzureichen. Wenigstens waren Gerölle von Gneiss und Amphibolit in Wasserrissen dicht bei der Stadt zu finden.

Bei Lorenzo-Marques ist auffällig, dass hier 20 bis 50 m hohe Erhebungen, welche aus rothgefärbten, anscheinend geschichteten, sandigen Lehmen bestehen, bis dicht an die Hafenbucht herantreten. Die Aehnlichkeit der die Erhebungen bildenden Schichten mit den »Mikindani-Schichten« Deutsch-Ostafrikas ist bemerkenswerth.

Auf der Rückfahrt von Beira nach Dar-es-Salam wurden im Hinterlande von Mozambique mehrere breite plateauförmige Erhebungen mit röthlich schimmernden Steilrändern sichtbar, welche vollkommen den im Hinterlande von Lindi gelegenen Plateaus glichen. Vermuthlich haben wir es hier ebenso wie bei Lindi mit Resten von »Makonde-Schichten« zu thun.

2. Schwankungen des Nyassaspiegels. (Vgl. den den gleichen Gegenstand behandelnden Abschnitt auf Seite 67). Wir haben an den verschiedensten Stellen des Nyassa — in der Konde-Ebene, an der Ruhuhu-Mündung, auf der Südseite der Mbamba-Bay und an der Mündung aller zwischen Ikombe und der Mbamba-Bay in den See mündenden Bäche, endlich am Südende des Nyassa zwischen Fort Johnston und dem Pamalombe-See — Alluvial-Ablagerungen kennen gelernt, die von den höchsten heutigen Hochfluthen der sie durchschneidenden Wasserläufe nicht mehr erreicht werden. Wir haben ferner gesehen (S. 63), dass die Entstehung dieser Ablagerungen und nebenher auch die Ausbildung eines klippenbesetzten Flachwasserstreifens vor dem Gebirgsabfall zwischen Wiedhafen und Ikombe (S. 122 und 124) nur unter der Voraussetzung zu erklären ist, dass der Wasserstand des Nyassa in geologisch sehr junger Vergangenheit durch lange Zeit um mindestens 4, vielleicht aber bis zu 10 m höher gewesen ist als heute. Durch eingehende Nachfragen, die, z. Th. mit Unterstützung der Missionare, bei den Eingeborenen von Ikombe und Langenburg angestellt wurden, hat sich, wie Seite 67 bereits mitgetheilt ist, ergeben, dass die Erinnerung bezw. Ueberlieferung der Leute zwar nicht bis in die Zeit, wo der Seespiegel durch lange Zeit um 4 bis 10 m höher als heute gestanden hat, zurückreicht, dass den Leuten aber wohl bekannt ist, wie der See in den

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

letzten Jahrzehnten zu wiederholten Malen vorübergehend einen erheblich höheren Stand eingenommen hat. Nach den Aussagen zuverlässiger Leute müsste der Höherstand in den siebziger Jahren in mehreren aufeinanderfolgenden Regenzeiten 3 bis 4 m betragen haben.

Zu diesen auf den früheren Reisen angestellten Ermittelungen hat auf der Fahrt von Langenburg nach Fort Johnston eine Reihe wichtiger Ergänzungen beschafft werden können.

Der Seespiegel war bei der Abfahrt von Langenburg am 22. Dezember 1896 im Steigen begriffen. Er hatte schon eine Höhe von 0,20 m über dem tiefsten Stande von Mitte November erreicht, blieb aber hinter dem höchsten Stande aus dem Mai 1896 noch um 0,75 m zurück. Dieser letztere Stand war für die Verhältnisse, welche in den seit der Begründung der deutschen Herrschaft am Nyassa vergangenen vier bis fünf Jahren geherrscht hatten, ungewöhnlich hoch gewesen. Er übertraf die höchsten Wasserstände aus den letzt vorhergegangenen Regenzeiten um fast 1 m. Innerhalb der Jahre 1892 bis 1895 hatten die Schwankungen des Seespiegels nach Mittheilung der Missionare kaum 0,75 m betragen. Der höchste Stand in der Regenzeit war stets in die Monate April und Mai, der tiefste Stand in der Trockenzeit in die Monate Oktober und November gefallen.

Auf der Fahrt nach Fort Johnston gelang es, an den Granitfelsen einiger Anlegeplätze deutliche Strandmarken zu beobachten. Die Strandmarken bestanden nicht aus Brandungsfurchen, sondern aus den abgestorbenen Resten von Algen, die an den nackten Fels angewachsen waren. Solche Algen scheinen in der Linie des Wasserspiegels um so üppiger zu wuchern, je länger der Spiegel auf derselben Höhe beharrt. Der letzte Höchststand des Seespiegels aus dem Mai 1896 wurde durch einen weithin sichtbaren Streifen von weisslich gefärbten Algen bezeichnet. Der scharf ausgeprägte Oberrand des Streifens lag auf der Insel Pugulo 0,72, auf der Insel Likoma 0,69 und in der Monkey-Bay 0,63 m über dem derzeitigen Wasserspiegel.

Ein höherer, wenig deutlicher Algenstreifen nahm auf Pugulo eine Höhe von + 1,20 m ein. Er war im Süden des Sees nicht wiederzufinden. Wahrscheinlich rührt er von einer Anschwellung des Seespiegels, die nach Angabe des Kapitäns des Dampfers »Domira«, Mr. Chalmers, etwa im Jahre 1888 stattgehabt hat, her.

Weit deutlicher als der letzterwähnte Algenstreifen war ein solcher, dessen Oberrand auf Pugulo zu 3,25, auf Likoma zu 2,80 und in Monkey-Bay zu 3,07 m über dem heutigen Wasserspiegel bestimmt wurde. Der Streifen war schon so stark verwittert, dass die Algen eine schwärzliche Farbe angenommen hatten und vielfach abgeblättert waren. Trotzdem liess er sich noch überall gut verfolgen. Nach Meinung des Kapitän Chalmers müsste der Streifen noch nicht 20 Jahre alt sein. Missionar Dr. Laws, der im Jahre 1875 nach dem Nyassa herausgekommen sei und seitdem dort lebe, habe erzählt, dass der See in den ersten Jahren seines Aufenthaltes beständig gestiegen sei, bis er den durch den Algenstreifen bezeichneten Höchststand erreicht habe. Seitdem sei der See gefallen und habe nur im Jahre 1888 (?) wieder einen höheren Wasserstand erreicht, der aber hinter dem Höchststande aus dem Ende der siebziger Jahre beträchtlich zurückgeblieben sei.

Der durch den oberen Algenstreifen bezeichnete Wasserstand stimmt offenbar mit demjenigen, der im Norden des Sees nach den Aussagen der Eingeborenen in den siebziger Jahren geherrscht und den heutigen Stand um 3 bis 4 m übertroffen hat, überein. Wenn im Norden des Sees von Strandmarken nach Art der auf Pugulo, Likoma u. s. w. sichtbaren trotz grosser Aufmerksamkeit nichts zu bemerken gewesen ist, so scheint dies daran zu liegen, dass dort nicht Granit, sondern Gneiss als gebirgsbildendes Gestein auftritt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Gneiss scheint der Verwitterung schneller als der Granit zu erliegen und die Algenreste nicht solange wie jener festzuhalten.

Oberhalb des zuletzt erwähnten Algenstreifens war von Strandmarken nirgends mehr etwas zu bemerken. Es lässt sich daraus schliessen, dass der lange andauernde höhere Wasserstand, unter dessen Herrschaft sich die heute trocken liegenden Alluvial-Ablagerungen gebildet haben, nicht ganz jungen Datums sein, sondern mindestens um eine Reihe von Jahrzehnten vor dem Höchststande der siebziger Jahre zurückliegen wird.

Kapitän Chalmers wies noch auf tägliche Schwankungen des Nyassaspiegels, die den Höchstbetrag von 4 bis 5 englischen Zoll erreichten und sich bei windstillem Wetter ähnlich den Gezeitenbewegungen des Meeresspiegels in regelmässigen Zwischenräumen von sechs Stunden vollzögen, hin. Die Schwankungen dürften nach meiner Vorstellung doch auf Winddrift zurückzuführen sein. Durch genauere Beobachtungen wird festzustellen sein, ob sie wirklich mit der angenommenen Regelmässigkeit vor sich gehen.

An einem Einflusse des wechselnden Winddruckes auf die Höhe des Nyassaspiegels wird nicht zu zweifeln sein. Gegenüber dieser Thatsache darf die Genauigkeit der Zahlen, welche über die Höhe der verschiedenen Strandmarken, bezogen auf den während der Reise herrschenden Wasserstand, oben mitgetheilt sind, nicht überschätzt werden. Der Wasserstand kann während der Beobachtungen leicht um 5 cm oder mehr von dem normalen verschieden gewesen sein.

3. Tiefe des Nyassa. Ueber die Tiefe des Nyassa werden im Geographical Journal 1899, vol. XIV, p. 319 folgende Mittheilungen gemacht:

»We have received a telegram from Mr. J. E. Moore, in command of the scientific expedition to the Central African lakes, announcing, as the result of his soundings in Lake Nyasa, that the greatest depth amounts to 430 fathoms*). Although it has been known, since the first exploration of the lake by Drs. Livingstone and Kirk, that great depths exist, all previous attempts to discover the actual maximum have failed through the insufficient length of the sounding lines. In the paper presented to the Society by Mr. Alfred Sharpe in 1896 (Journal, vol. VII, p. 368), some account was given of the results of Lieut. Gurney's soundings, which showed that a considerable area in the northern half of the lake exceeded the depth of 300 fathoms, which was the maximum length of wire possessed by the gunboats. Great depths have been found, too, at the extreme northern end, but the southern end appears to be shallower, though, according to Dr. Cross (Journal, vol. V, p. 123), no bottom has been found here with a line of 200 fathoms. Lieut. Rhoades's map (Journal, vol. XII, p. 648) shows a considerable number of soundings, but these are mostly in the vicinity of the shores and in the southern half of the lake. The deepest inserted on the map lies off Deep bay, in the north-west of the lake, no bottom having been found at 100 fathoms.«

Wenn aus diesen Mittheilungen hervorgeht, dass der Seeboden in ausgedehnteren Theilen tief unter den Spiegel des Indischen Ozeans hinabreicht, so ist darin wohl der sicherste Beweis dafür zu erkennen, dass der See seine Entstehung einem tektonischen Einbruche verdankt, denn nach unserer heutigen Kenntniss von dem Wirken der Naturkräfte giebt es keinen anderen Vorgang, durch den man sich die vorhandenen Tiefen erzeugt denken könnte.

*) 1 fathom = 1,828 m.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

DREIZEHNTES KAPITEL.

Reise von Dar-es-Salam über Kisserawe und Yombo nach Bagamoyo, von da über Dunda und Kivugu kwa Brahim nach dem Pongue-Berge, weiter über Nhesse am Ngeringeri und die Mafissi-Fähre nach Maneromango und über Mkurutini zurück nach Dar-es-Salam.

Vom 15. Februar bis 17. März 1897.

A. Verlauf der Reise.

Nach dem Wiedereintreffen in Dar-es-Salam erschien die Untersuchung der Kohlenlagerstätten, deren Auffindung in den Gemarkungen Yombo und Dunda, 18 km südlich von Bagamoyo, gelungen sein sollte, als dringlichste Aufgabe. Die Lagerstätten versprachen, wenn sie sich als abbauwürdig erwiesen, bei ihrer geringen Entfernung von der Küste, eine grosse wirthschaftliche Bedeutung zu gewinnen.

Zur Einziehung von Erkundigungen über die Lage der Fundstätten begab ich mich von Dar-es-Salam aus zunächst nach Bagamoyo. Als Marschroute wurde statt des gewöhnlichen, längs der Küste hinführenden Weges ein solcher über Kisserawe und Yombo, der in geologischer Beziehung eine grössere Ausbeute zu liefern versprach, gewählt.

Nachdem Bagamoyo am 19. Februar erreicht war, folgte am 20. und 21. Februar der Besuch der Kohlen-Fundstätten. Ein eintägiger Aufenthalt genügte, um festzustellen, dass es sich bei den Fundstätten nicht um fossile Braun- oder Steinkohlen, sondern um die verkohlten Wurzelstöcke von Bäumen, die bei Steppenbränden niedergebrannt sein mochten, handelte.

Der Marsch wurde nach diesem Ergebnisse in den Tagen vom 22. bis 26. Februar über Kivugu kwa Brahim nach einer nördlich vom Pongue-Berge, nahe am Wami, gelegenen Fundstätte von grossplattigem Glimmer, die durch Stuhlmann vor mehreren Jahren bekannt geworden war, fortgesetzt. Während eines sechstägigen Aufenthaltes in dem Gebiete konnte festgestellt werden, dass der Glimmer nicht abbauwürdig war und dass auch in der Umgebung der Fundstätte keine Aussicht auf die Auffindung besser beschaffener Lagerstätten vorhanden war.

Der Rückmarsch nach Dar-es-Salam führte über Nhesse am Ngeringeri und die Mafissi-Fähre zunächst nach der Missionsstation Maneromango. Das auf dem Wege von der Mafissi-Fähre nach Maneromango durchzogene Gelände war insofern von besonderem Interesse, als die Vermuthung bestand, dass eine vor etwa zwanzig Jahren durch Eingeborene an die Mission in Bagamoyo ab-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gelieferte Probe eines Minerals, das für Steinkohle angesehen worden war, hier ihren Ursprung gehabt habe. Die Reise lieferte nicht den geringsten Anhalt dafür, dass in dem Gebiete thatsächlich irgendwo Steinkohlen vorkommen könnten.

Von Maneromango aus wurde Dar-es-Salam in dreitägigem Marsche über Mkurutini am 17. März wieder erreicht.

Bis auf einen leichten Fieberanfall, der mich auf dem Rückmarsche traf und zu eintägigem Aufenthalt in Mssoga kwa Mbelela nöthigte, war die Reise ohne Hindernisse verlaufen. Waren die bergmännischen Ergebnisse auch negativer Natur gewesen, so hatten doch in geologischer Hinsicht erfreuliche Ergebnisse erzielt werden können. U. a. waren Fossilien, die eine geologische Horizont-Bestimmung ermöglichten, an nicht weniger als zehn verschiedenen Stellen aufgefunden worden.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Dar-es-Salam und Umgebung.

1. **Oberflächengestaltung und Geologie.** Nähert man sich der Stadt Dar-es-Salam von der See aus, so erblickt man hinter einem niedrigen, fast eben erscheinenden Küstengelände, das in Gestalt einer 10 bis 20 m hohen Terrasse mit meist steilem Rande an den Strand herantritt (vgl. Abb. 9), am Horizonte einige Erhebungen, die nach dem geradlinigen Verlauf ihrer oberen Begrenzung darauf schliessen lassen, dass sie plateauförmigen Charakter besitzen. Es sind die »Puguberge«, die sich 18 km westsüdwestlich von Dar-es-Salam zu einer Seehöhe von 250 bis 300 m erheben. Sie stellen die nordöstliche Endigung eines ausgedehnten, landeinwärts zu Höhen von 350 bis 400 m ansteigenden Erhebungsgebietes von plateauartigem Charakter dar, das, mit einer Haupterstreckung in südwestlicher Richtung, die Mitte der grossen Landschaft Usaramo einnimmt.

Wir werden bei späterer Gelegenheit, im sechzehnten Kapitel, sehen, dass das »Usaramo-Plateau« zwar in seinem südwestlichsten Theile, in Malui, Kissangire, Yegea u. s. w., hier und da feste Gesteinsschichten enthält, die dem oberen Jura und der oberen Kreide angehören, dass die ganze nördliche Hälfte des Erhebungsgebietes, von Maneromango bis Pugu, aber von festen Gesteinsbänken nichts aufweist, vielmehr nur aus horizontal gelagerten, meist röthlich gefärbten, sandigen Lehmen und lehmigen Sanden besteht und danach höchstwahrscheinlich das gleiche — jungtertiäre oder altquartäre — Alter besitzt, wie die petrographisch gleich beschaffenen »Mikindani-Schichten« im Süden des Schutzgebietes.

Die röthlich gefärbten, lehmig-sandigen Schichten der Puguberge scheinen ostwärts bis nach Dar-es-Salam an die Küste heranzureichen. Wenigstens weisen die Steilränder des Dar-es-Salamer Krieks im Süden, in der Gegend von Mtoni, röthlichbraun gefärbte sandige Lehme von derselben Beschaffenheit, wie sie in den Pugubergen anstehen, auf und lässt auch die Angabe der Seekarte, wonach an der äusseren Strandlinie südlich von der kleinen Insel Kimbubu »rothe Klippen« vorhanden sind, die Vermuthung nicht ungerechtfertigt erscheinen, dass hier gleichartige rothe Lehme anstehen. In dem Gebiete zwischen den Pugubergen und diesen Aufschlüssen sind die »Mikindani-Schichten« im Uebrigen fast durchweg von jüngeren Bildungen überdeckt. Dieselben bestehen aus schwachlehmigen, lichtgraubraunen bis lichtröthlichbraunen Sanden, die in der Nähe der Küste vielfach von rezenten Meereskonchylien durchsetzt sind. Der Küstenlinie zunächst sind den Sanden auch junge Korallenkalke in weiter Ver-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Abb. 9. Ansicht des Hafens von Dar-es-Salam zur Veranschaulichung der Höhe der Küstenterrasse.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

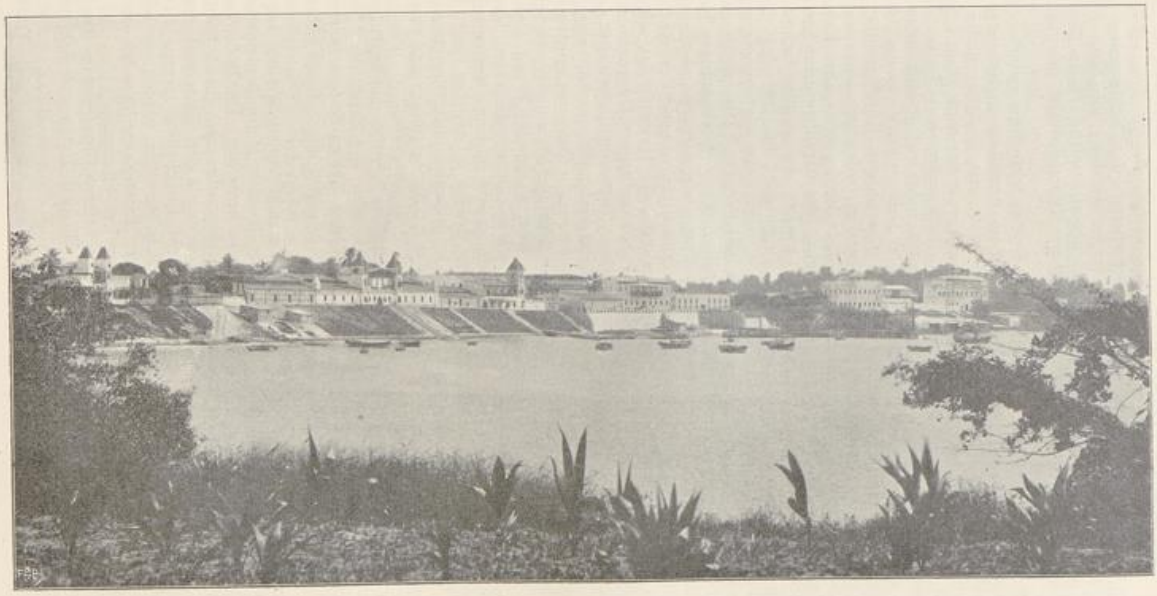


Abb. 9. Ansicht des Hafens von Dar-es-Salam zur Veranschaulichung der Höhe der Küstenterrasse.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

breitung eingelagert. Eine genaue Beschreibung des Vorkommens dieser Korallenkalke ist von A. Ortmann*) gegeben worden. Ich lasse hier die Ausführungen Ortmann's über die Beobachtungen, welche er an dem Steilabbruche des nördlich von der Dar-es-Salamer Hafen-Einfahrt gelegenen Ras Tshokir angestellt hat, im Wortlaute folgen:

»Ras Tshokir bildet einen steilen, die sandige Strandlinie unterbrechenden Vorsprung von ca. 10—12 m Höhe. Der Fuss desselben ist bei jeder Ebbe völlig unbedeckt von Wasser, die Springfluth reicht etwa 3—4 m an der steilen Wand empor. Die Wand selbst setzt sich nun von unten nach oben folgendermaassen zusammen. Zu unterst liegt eine Bank festen Korallkalkes, die in verschiedener Mächtigkeit, meist jedoch etwa 2 m hervorragt und deren obere Grenze etwa im Niveau der Nipfluth liegt. Der Kalk ist stark von der Brandung zerfressen, zeigt nur hier und da deutliche Spuren von Korallstruktur, meist jedoch ein poröses, zerklüftetes Gefüge. In ihm finden sich stellenweise geschichtete Kalklager mit Muschelbreccien etc., es ist typischer alter Korallkalk, dessen ursprüngliche Masse durch die Thätigkeit der korallbewohnenden Fauna durchlöchert und zerstört ist und dessen Lücken von mannigfachem, von Korallen und anderen kalkabscheidenden Organismen herrührendem Detritus ausgefüllt sind. Auf dieser festen Bank liegt, scharf von ihr abgegrenzt, eine sehr verschieden, von 2—6 m, mächtige Trümmerschicht. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus groben Koralltrümmern, vielfach mit noch erkennbarer Struktur, dazwischen finden sich Korallsand, Muschelfragmente, sehr selten unverletzte Konchylien. Die unteren Schichten dieser Trümmermassen werden zur Springzeit von der Fluth bespült und sind stark ausgelaugt. Hierauf folgt, wieder in wechselnder Mächtigkeit von 3—5 m, eine Schicht feinen Dünensandes, der nach oben zu allmählich eine tiefrothe Färbung annimmt (lateritisirt). Seine oberste Schicht ist stark von Humus durchsetzt und in ihr wurzelt eine Vegetation von dichtem Gebüsch. Die Humusschicht ist stellenweise ganz schwarz, und in ihr finden sich zahlreiche wohlerhaltene Seemuscheln mit weissen Schalen, letztere in einer Höhe von 10—12 m über dem Fusse der Wand und etwa 7—9 m über dem höchsten Wasserstande. Diese Konchylien sind identisch mit den noch jetzt in der Nähe lebenden; ich konnte folgende bestimmen, die ich sämmtlich in der Nähe von Dar-es-Salam lebend in der See fand: Murex inflatus Lmk., Oliva bulbosa Mart., Fasciolaria audouini Jon., Strombus gibberulus L., Pterocera lambis L., Cypraea annulus L., Nerita plicata und eine Arca (Barbatia) sp.«

Ortmann weist darauf hin — und ich kann diese Angaben nur bestätigen —, dass sich der feste Korallenkalk, der hier nicht über das Niveau der Nipfluth hinaufreicht, an anderen Stellen in der Umgebung Dar-es-Salams, namentlich auf den der Küste vorgelagerten Inseln, bis zu 10 m über den Fluthspiegel erhebe.

Der Korallenkalk ist im Uebrigen auf einen schmalen Streifen längs der heutigen Küstenlinie beschränkt. Schon einige hundert Meter landeinwärts ist in den Bacheinschnitten nichts mehr von ihm zu bemerken. Der Boden besteht hier lediglich aus den schwach lehmigen, lichtgraubraunen bis lichtröthlichbraunen »Decksanden«, die ihrem Alter nach durch den Einschluss rezenter Meereskonchylien charakterisirt werden. Diese Konchylien treten je näher der Küste in um so grösserer Menge auf. Landeinwärts werden sie seltener und verschwinden zuletzt völlig. In vereinzelten Exemplaren habe ich sie noch 2 bis 3 km südöstlich von Dar-es-Salam nachweisen können.

Ueber die geologische Beschaffenheit des tieferen Untergrundes der Stadt Dar-es-Salam fehlen bisher alle Nachrichten. Die auf Tiefen von 8 bis 12 m

*) Die Korallriffe von Dar-es-Salam und Umgegend. Zool. Jahrbücher Bd VI., 1892, S. 631.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

niedergebrachten Brunnen scheinen unter den an der Oberfläche lagernden rezenten Bildungen zum Theil Mikindani-Schichten angetroffen zu haben. Wie mächtig diese Schichten hier aber noch nach der Tiefe entwickelt sind, und welche älteren Bildungen unter ihnen lagern, entzieht sich heute noch völlig unserer Kenntniss.

2. **Alte Strandterrassen.** Wie bei Lindi, so fällt auch bei Dar-es-Salam in dem der Küste benachbarten Gelände das Vorhandensein mehrerer ebener oder fast ebener Stufen auf.

Die Stadt Dar-es-Salam selbst liegt auf einer solchen Stufe, die sich, wie aus Abbildung 9 ersichtlich ist, um 8 bis 10 m über den Fluthspiegel erhebt. Landeinwärts steigt die Stufe allmählich bis auf 15 m und darüber an.

Während diese Stufe durchweg scharf ausgeprägt und wohl erhalten ist, zeigte sich eine zweite Stufe, die auf dem Wege von Dar-es-Salam nach Pugu in 40 bis 50 m Seehöhe überschritten wurde, durch Erosionswirkung schon beträchtlich verändert. Ob es möglich sein wird, in dem Flachlande nördlich und südlich vom Usaramo-Plateau noch andere höhere Stufen zu unterscheiden, müssen künftige genauere Untersuchungen lehren.

Ebenso wie bei Lindi möchte ich auch hier nicht daran zweifeln, dass die Stufen als Strandterrassen aus der Zeit eines ehemaligen höheren Meereswasserstandes zu betrachten sind. Es ist dann bemerkenswerth, wie die bei Dar-es-Salam unterscheidbaren beiden Terrassen in der Höhe befriedigend mit den bei Lindi vorhandenen übereinstimmen.

Das Vorhandensein der Terrassen oberhalb des heutigen Meeresspiegels beweist, dass der Meereswasserstand in geologisch junger Zeit zurückgegangen ist. Es beweist aber nicht, dass dieser Rückgang heute noch andauert. Die folgenden Mittheilungen werden ergeben, dass gewisse Anzeichen im Gegentheil für ein gegenwärtiges Ansteigen des Seespiegels sprechen.

3. **Brandungswirkung.** Wir haben bei Lindi gesehen, dass die Küste dort gegenwärtig einem heftigen Brandungsangriffe ausgesetzt ist. Die gleiche Wahrnehmung haben wir südlich von der Zambesi-Mündung bei Beira machen können. Auch bei Dar-es-Salam übt die Brandung eine starke Zerstörungsthätigkeit auf die Küste aus. Die unterste Küstenterrasse wird hier ebenso wie bei Lindi auf langen Strecken von einem 5 bis 15 m hohen Steilabbruche begrenzt, der von jeder Fluth bespült, unterwaschen und mehr und mehr zurückverlegt wird. Ein Beispiel dafür, mit welcher Schnelligkeit die Zerstörung des Küstengeländes fortschreitet, liefert das bereits erwähnte Ras Tshokir nördlich von der Dar-es-Salamer Hafeneinfahrt. Auf der Höhe dieses Ras ist ein arabischer Friedhof gelegen, der angeblich noch nicht 100 Jahre alt ist. Trotz seines geringen Alters wird der Friedhof von der Linie des Steilabbruches mitten durchschnitten, und es ist die Zeit abzusehen, wo auch der noch vorhandene Rest unter dem Brandungsangriff verschwinden wird.

Die ausgedehnten Fahrten, die ich in der Folge noch im Küstengebiete unternommen habe, haben mir immer wieder gezeigt, dass der starke, vom Meere auf die Strandlinien ausgeübte Angriff eine an der Küste des Festlandes wie auch an derjenigen der vorgelagerten Inseln allgemein verbreitete Erscheinung darstellt.

Es fragt sich, ob diese Erscheinung in irgend einer Weise auf das gegenwärtige Stattfinden einer Verschiebung des Meeresspiegels, sei es im positiven oder negativen Sinne, schliessen lässt.

Ich stütze mich bei den folgenden Ueberlegungen auf die Grundsätze, welche F. v. Richthofen in dem »Führer für Forschungsreisende« S. 364 ff. für die Beurtheilung von Strandverschiebungen aufgestellt hat:

Wäre das Meer noch heute in dem Rückgange begriffen, den es seit der Ausbildung der jüngsten Küstenterrasse durchgemacht haben muss, so

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

könnte es unmöglich die heute wahrzunehmende heftige Zerstörungsthätigkeit entfalten. Durch seinen Rückgang würden dann immer aufs Neue Theile des Meeresbodens, die allgemein durch sanften Abfall ausgezeichnet sind, frei gelegt werden; die aus früherer Zeit etwa vorhandenen Steilränder der Küste würden von der sich senkenden Strandlinie immer weiter fortrücken und schliesslich ganz ausserhalb des Wirkungsbereiches der Brandung fallen. Die Brandung würde sich fortan, statt an den Steilrändern weiter zu arbeiten, auf dem sanft geböschten ehemaligen Meeresboden todt laufen müssen, ohne dass sie weiter eine erkennbare Zerstörungsthätigkeit ausüben könnte. Die Erscheinungen, welche die Küste heute thatsächlich darbietet, sind von denjenigen, die mit einem fortdauernden Rückgange des Seespiegels verbunden sein müssten, offenbar so grundverschieden, dass an eine Fortdauer solchen Rückganges nicht gedacht werden kann.

Der Meeresspiegel kann auf seiner heutigen Höhe aber auch nicht seit langer Zeit beharrt haben. Wäre dies der Fall, so müsste der Brandungsstrand durch fortgesetzte Rückwärtsverlegung des Steilabbruches allmählich so weit verbreitert worden sein, dass die Brandung bei gewöhnlicher Fluthhöhe nur noch auf der sanft ansteigenden Strandfläche auf und nieder rollen und nur bei den höchsten Fluthen noch bis zum Steilrande hinaufgelangen könnte. Der heutige Zustand zeigt auch hiervon keine Andeutung. Ueberall, wo die Brandung angreift, geschieht dies schon bei gewöhnlicher Fluthhöhe, zum Theil sogar schon bei Mittelwasser, und stets in der heftigsten Weise. Ein solcher Zustand ist nur aus der Annahme zu erklären, dass der Meeresspiegel heute im Ansteigen begriffen ist. Nur unter dieser Annahme ist es möglich, dass in gleichem Maasse, wie der Brandungsstrand durch Rückwärtsverlegung des Steilabbruches verbreitert wird und der Fuss des Abbruches damit auf dem sanft ansteigenden Strande in die Höhe rückt, immer neue, höhere Theile des Küstenlandes in den Bereich der Brandung gelangen, und dass die Brandung so, wie dies heute der Fall ist, schon bei gewöhnlicher Fluthhöhe den Steilabbruch bespült.

4. Kriek von Dar-es-Salam. Die heftige Brandungswirkung ist nicht das einzige Anzeichen für das heutige Ansteigen des Meeresspiegels. Ein weiteres Anzeichen ist in dem Vorhandensein zahlreicher, weit in das Land eingreifender und vielfach verästelter Meeresarme, sogenannter »Krieks«, welche stets den von den Landgewässern ausgefurchten Rinnen folgen, zu erkennen. Diese Krieks können in ihrer vielverzweigten Gestalt unmöglich durch die von aussen, von der See her, wirkenden Kräfte, durch die Meeresbrandung oder die Gezeitenströmung, geschaffen worden sein. Sie finden dagegen eine durchaus ungezwungene Erklärung, wenn man annimmt, dass sie bei einem ehemaligen tieferen Meereswasserstande von den heute noch in sie einmündenden Landgewässern ausgefurcht und erst nachträglich durch ein Ansteigen des Seespiegels mit Seewasser gefüllt worden seien.

Wir haben ein Beispiel dieser Krieks früher schon bei Lindi kennen gelernt. Ein neues Beispiel bietet uns jetzt der Kriek, an dessen nördlicher Ausmündung die Stadt Dar-es-Salam gelegen ist.

Der Kriek erstreckt sich von seiner Ausmündung in einer mittleren Breite von 800 m fast 7 km weit landeinwärts. Er läuft schliesslich in zwei tief eingeschnittene, durch breite Thalsohlen ausgezeichnete Bachthäler, von denen das Thal des Mssinga-Baches das bedeutendere ist, aus. An allen den kleinen Nebenrinnsalen, die in ihn einmünden, sendet er je nach der Bedeutung der Rinnsale kürzere oder längere Zweigarme, die sich namentlich zur Fluthzeit deutlich abzeichnen, aus. Diese Zweigarme enthalten nirgends Anzeichen dafür, dass das Seewasser ehemals höher, als dies heute bei Hochfluth der Fall ist, in ihnen gestanden haben könne. Wohl aber lässt sich ein Anzeichen dafür, dass der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seewasserstand ehemals niedriger gewesen ist und sich heute im Ansteigen befindet, aus der Beobachtung entnehmen, dass die Verästelung des Krieks so ins Kleine geht, und dass die Umrisslinien des Krieks, namentlich bei höherem Wasserstande, so getreulich den Niveaulinien entsprechen, die man in einer reinen Erosionslandschaft vorzufinden pflegt. Wäre der heutige Meereswasserstand schon seit langer Zeit derselbe, so würde die viel gewundene Umrisslinie durch das immer wiederholte Aus- und Einfluthen des Seewassers und die Wellenbewegung sicherlich schon erheblich einfacher gestaltet worden sein.

Ist der Seespiegel heute im Ansteigen begriffen, so fragt es sich weiter, ob nicht aus irgend welchen Beobachtungen ein Schluss auf die Höhenlage des vormaligen tiefsten Seewasserstandes zu ziehen ist. Die heutige Tiefe des Krieks giebt hierzu kaum ein Mittel an die Hand. Sie ist am grössten kurz vor der Ausmündung des Krieks, da, wo sich dieser zu dem geräumigen, für Schiffe jeder Grösse zugänglichen Dar-es-Salamer Hafen erweitert. Sie beträgt hier im Mittel 9, im Höchstfalle 20 m. Die Tiefe des Krieks zeigt die Höhenlage der ehemaligen Thalsohle sicherlich nicht mehr an. Durch Einschwemmung von Sedimenten aus den Zuflussbächen muss die ursprüngliche Tiefe vermindert worden sein. Andererseits werden die beim Wechsel der Gezeiten auftretenden Strömungen eine ausfurchende Wirkung, namentlich in der Nähe der Mündung, geäussert haben, und wird man daher auch nicht behaupten können, dass die Thalsohle ehemals mindestens die Tiefenlage gehabt haben müsse, die heute durch die tiefsten Stellen des Krieks bezeichnet wird.

Weit eher als aus der heutigen Tiefe des Krieks lässt sich aus den Abmessungen des Thales, seiner Breite und der Gestalt seiner Ränder, eine Vermuthung bezüglich der ehemaligen Höhenlage seiner Sohle herleiten. Ich möchte nach den Verhältnissen, die in diesen Beziehungen herrschen, glauben, dass der Höhenunterschied zwischen dem ehemaligen tiefsten und dem heutigen Wasserstande mit 40 m nicht zu hoch angenommen ist. Bei Annahme eines geringeren Unterschiedes fällt mir die Vorstellung schwer, dass der Kriek seine heutige erhebliche Breite hätte erlangen, und dass auch die in ihn einmündenden, verhältnissmässig wenig bedeutenden Gewässer so breite Thäler, wie sie sie heute thatsächlich besitzen, hätten ausfurchen können.

Eine auffallende Erscheinung ist die Einengung, die der Kriek gerade an der Stelle seiner Ausmündung, zwischen dem Ost- und dem West-Fähr-Huk, erleidet. Die Wasserbreite beträgt hier kaum 300 m gegenüber 1000 m im Dar-es-Salamer Hafen. Das Vorhandensein der Einengung dürfte sich daraus erklären, dass der sonst in leicht zerstörbare Bodenarten, Sande und sandige Lehme, eingeschnittene Kriek an dieser Stelle die längs der Küste verbreiteten rezenten Korallenkalke durchbricht.

Vor der Einengung zeigt das westliche Kriekufer einen ausgesprochen halbkreisförmigen Verlauf, dem die Anlage der Stadt Dar-es-Salam gefolgt ist. Das untere Ende des Halbkreises weist auf die Mitte einer ähnlichen, nur weniger umfangreichen bogenförmigen Ausbuchtung des rechten Ufers hin. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich die beiden Ausbuchtungen für Stosskurven, welche der den Kriek durchfliessende Wasserlauf bei der ehemaligen tieferen Lage der Thalsohle ausgearbeitet hat, ansehe.

Der Kriek von Dar-es-Salam ist der einzige grössere Kriek an der ganzen mittleren Küstenstrecke Deutsch-Ostafrikas, von Kilwa im Süden bis nach Pangani im Norden. Erst südlich von Kilwa und nördlich von Pangani greift wieder eine Anzahl ähnlicher Krieks in das Festland ein. Die Seltenheit von Krieks in der mittleren Küstenstrecke hat ihren Grund darin, dass das Küstengelände hier flachere Gestalt als im Süden und Norden besitzt, und dass es infolgedessen auch weniger Thalfurchen aufweist, in die das Seewasser beim Ansteigen des Seespiegels auf grössere Erstreckung hätte eindringen können.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

5. Bodenbeschaffenheit. Die in der Umgebung von Dar-es-Salam oberflächlich vorherrschenden jungen Decksande haben einen Lehmgehalt von wechselnder, immer aber nur mässiger Höhe. Je nach der Höhe des Lehmgehaltes ist die Fruchtbarkeit des Bodens verschieden. Kokospalmen und Mangobäume gedeihen in dem Boden im Allgemeinen recht gut. Die Erfolge des Versuchsgartens in Dar-es-Salam und der auf der Ostseite des Krieks gelegenen Agave-Pflanzung Kurassini beweisen aber auch, dass der Boden trotz seines ihn wenig empfehlenden Aussehens noch andere nützliche und gut verwerthbare Produkte hervorzubringen vermag.

6. Trinkwasserversorgung der Stadt Dar-es-Salam. Bezüglich des Trinkwassers ist Dar-es-Salam ebenso wie Lindi (S. 21) auf das Grundwasser angewiesen, das aus einer grösseren Zahl von gut im Stande gehaltenen, 8 bis 12 m tiefen Brunnen gewonnen wird. Infolge der durchlässigen Beschaffenheit des Bodens findet in jeder Regenzeit eine gründliche Erneuerung des Grundwasservorraths statt. Der Vorrath hat für den Bedarf der Bevölkerung im Allgemeinen ausgereicht. Nur in den ausnahmsweise trockenen Jahren 1897 und 1898 ist dies nicht der Fall gewesen. Die fortgesetzte Wasserentnahme hat in diesen Jahren zur völligen Trockenlegung einer grösseren Anzahl von Brunnen geführt. Wenn infolgedessen geplant wird, durch Ausführung von Tiefbohrungen Abhilfe zu schaffen, so kann dieser Plan bei dem Mangel aller sicheren Kenntnisse über den geologischen Aufbau des Untergrundes zwar nicht von vornherein als aussichtslos bezeichnet werden; sonderlich günstig sind die Aussichten auf die Erschliessung reichlicher Wassermengen aber keinenfalls, wenn man überlegt, dass die Formationen, welche in dem Untergrunde möglicherweise vorkommen können — von den Thonen, Kalken, Letten und Sandsteinen des Tertiärs, des Juras und der Kreide bis zu den festen Felsmassen der Urgneiss-Formation —, nach Allem, was an den oberflächlichen Aufschlüssen in der weiteren Umgebung der Stadt Dar-es-Salam zu beobachten ist, weit mehr wasserundurchlässige als -durchlässige Schichten enthalten.

Eine vom Gouvernements-Apotheker Giemsa ausgeführte Analyse des Wassers aus dem Pumpbrunnen des Gouvernements-Gebäudes No. 1 hat nach Mittheilung im Deutschen Kolonial-Blatt 1898 S. 381 folgendes Ergebniss gehabt (die Zahlen bedeuten Theile auf 100 000 Theile Wasser):

Rückstand bei 120° getrocknet	Oxydirbarkeit $KMnO_4$ = Verbrauch	Chlor	Schwefelsäure SO_3	Kalk CaO	Magnesia MgO	Ammoniak	Salpetrige Säure N_2O_3	Salpetersäure N_2O_5	Eisenoxyd und Thonerde	Gesammthärte in deutschen Graden
96,80	0,537	13,98	8,42	12,27	4,05	—	—	—	7,00	17,00

Das Wasser erweist sich danach, soweit dies nach der chemischen Zusammensetzung allein beurtheilt werden kann, als für alle Zwecke gut verwendbar. Schädliche Substanzen sind nicht darin nachgewiesen. Mineralische Bestandtheile sind nur in mässiger Menge vorhanden. Der Chlorgehalt ist angesichts der Nähe des Hafens (Entfernung kaum 100 m) gering zu nennen.

II. Marsch von Dar-es-Salam über Kisserawe und Yombo nach Bagamoyo und Rückkehr nach Yombo. Untersuchung der Kohlenfunde in Yombo und Dunda.

Vom 15. bis 21. Februar.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Der Plateaucharakter der hinter der Gemarkung Pugu aufsteigenden Berglandschaft offenbart sich aufs Deutlichste, wenn man die Landschaft von der auf beherrschender Höhe, 290 m über dem

Meere, gelegenen Missionsstation Kisserawe aus übersieht. Das ursprünglich jedenfalls zusammenhängende Plateau erscheint heute durch die Erosion in eine Anzahl getrennter Plateaustücke, deren eines die Missionsstation trägt, aufgelöst. Die Plateaulandschaft fällt nach Osten ziemlich unvermittelt, nach Norden durch ein stark zerschnittenes Hügelland zu dem an der Küste sich ausdehnenden Flachlande ab.

Die Unterscheidung zweier Stufen, einer unteren von 10 bis 15 und einer oberen von 40 bis 50 m Seehöhe, die in dem Flachlande bei Dar-es-Salam möglich erschien, wird weiter nördlich schwieriger. Bis zur Mündung des Mpiyi-Baches scheint das Gelände nach Schlobach's und Stuhlmann's Aufnahmen einen unregelmässig welligen Charakter zu haben. Erst nördlich vom Mpiyi-Bache nimmt es flachere Gestalt an. Bei Bagamoyo lässt sich die untere Stufe bei einiger Aufmerksamkeit wiedererkennen. Die obere prägte sich im Zuge der Route nicht aus; das Gelände erschien hier vielmehr gleichmässig sanft geneigt.

2. Geologie (Uebersicht). Die Plateaulandschaft um Kisserawe baut sich, soweit ich auf meinen Reisen habe feststellen können, ausschliesslich aus leicht zerstörbaren Bodenarten, nirgends aus festen Gesteinsbänken auf. Vorherrschend ist als Bodenart ein lebhaft roth gefärbter, gut zusammenhaltender, unvollkommen geschichteter, sandiger Lehm, der nicht selten horizontal verlaufende Kiesschnüre eingelagert enthält und am Ausgehenden infolge von Auswaschung oft in einen lehmigen Sand übergeht. Untergeordnet kommen Lagen eines weisslich gefärbten, kaolinreichen Bodens vor. Durch Ausscheidung von Eisenhydroxyd und von Kieselsäure (nicht von Kalk) ist der Boden hin und wieder nesterweise, nicht in durchgehenden Bänken, zu einem leidlich festen Gestein verhärtet (Gesteinsproben 1 und 3). Da solche Verhärtungen auch in dem weisslich gefärbten Boden vorkommen, ist die irrthümliche Meinung entstanden, dass hier ein unreiner Kalkstein vorläge. Thatsächlich sind die Verhärtungen frei von Kalk, und habe ich auch sonst in den Pugu-Bergen keine Kalksteine aufzufinden vermocht.

Nach den auf den späteren Reisen gesammelten Erfahrungen glaube ich annehmen zu müssen, dass der Boden der Pugu-Berge keiner der in Ostafrika verbreiteten mesozoischen Formationen, sondern den Bildungen, die ich nach ihrer typischen Entwickelung im Süden des Schutzgebietes als »Mikindani-Schichten« bezeichnet habe, und die dort transgredent über fossilführenden, jungtertiären Bildungen lagern, angehört. Petrographisch sind die Mikindani-Schichten des Südens den Schichten der Pugu-Berge durchaus verwandt.

Die sandigen Lehme der Pugu-Berge lassen sich an der Oberfläche soweit verfolgen, wie das Gelände grössere Bodenunterschiede aufweist. Da wo es flachen Charakter annimmt, verschwinden sie unter den aus der Zeit der jüngsten Meeresbedeckung herrührenden, meist ziemlich lehmarmen, lichtgraubraun bis lichtröthlichbraun gefärbten Decksanden. Nur in tieferen Aufschlüssen treten sie dann hin und wieder noch zu Tage, so in der Südhälfte des Dar-es-Salamer Krieks bei Mtoni und in den die Gemarkungen Yombo und Dunda nahe dem Ruvu durchziehenden Thalfurchen.

Ich möchte annehmen, dass dieselbe Meeresbedeckung, der die Decksande ihre Ausbreitung verdanken, durch Abrasionswirkung auch die Einschränkung der Berglandschaft auf ihren jetzigen Umfang zur Folge gehabt hat. Das gesammte, die Berglandschaft umgebende Flachland würde dann ein Abrasionsgebiet darstellen, in welchem sich infolge ungleichmässiger Verschiebung des Meeresniveaus die mehrerwähnten Strandterrassen ausgebildet hätten.

Die marine Ausbreitung der Decksande wird für die der Küste zunächst gelegenen Striche dadurch sicher erwiesen, dass der Boden hier häufig mit rezenten Meereskonchylien durchsetzt ist. Vereinzelte Konchylienreste haben in

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

den Sanden noch bis zu einer Höhe von etwa 30 m über dem Meeresspiegel nachgewiesen werden können. Wenn von den Konchylien weiter landeinwärts bisher nichts gefunden worden ist, so lässt sich dies meines Erachtens daraus erklären, dass die Sande hier der Einwirkung der Atmosphärilien schon länger als dicht an der Küste ausgesetzt gewesen und dass die kalkigen Schalen infolgedessen der Auflösung verfallen sind. Ein Beweis gegen die marine Ausbreitung der Sande dürfte in dem oberflächlichen Fehlen der marinen Fossilien jedenfalls nicht zu erkennen sein.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 16. 2. 97, 7^{h}. *Einschluss in rothbraunem sandigem Lehm am Karawanenwege 3 km westl. von Pugu.* Weisslicher, rothbraun gesprenkelter, sehr thoniger, mürber Sandstein.
2. 16. 2. 97, 7^{50}. *Wie vor., 6 km westl. von Pugu.* Ockerfarbige, eisenschüssige, thonige Konkretion.
3. 16. 2. 97, 8^{25}. *Auf der letzten Höhe vor Erreichung der Missionsstation Kisserawe anstehend.* Weissliches, abfärbendes, unreines Kaolingestein.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

15. Februar. Von Dar-es-Salam bis Pugu. Etwa 2 km südwestlich von der Stadtgrenze beginnt sich der Boden von der Höhe der Dar-es-Salamer Terrasse (10—15 m) mit mehreren sanften Wellen bis auf 40—50 m Meereshöhe zu heben. Er behält dabei seine sandige bis schwach lehmig-sandige Beschaffenheit. Rezente Meereskonchylien, die auf der Dar-es-Salamer Terrasse häufig sind, kommen in dem leichtwelligen Gebiete noch vereinzelt vor. Die Bodenwellen scheinen hauptsächlich durch Erosionswirkung entstanden zu sein. Dünenbildungen vermag ich nicht darin zu erkennen.

Die 40—50 m hohe Stufe erstreckt sich mit geringen Höhenunterschieden bis zu einem kurzen, etwa 10 m hohen Anstiege, hinter welchem, 12 km von der Stadt entfernt, das Dorf Mbaruk's gelegen ist. Es scheint, als ob in dieser Stufe eine zweite, höher liegende Strandterrasse zu erkennen sei. Die Stufe ist mit Laubwald von wechselnder Beschaffenheit bedeckt. Wenn sie heute auch meist unbesiedelt ist, so dürfte sie in manchen Theilen doch noch wohl besiedelungsfähig sein. Ein vielversprechender Anfang mit ihrer Besiedelung ist im Jahre 1896 dadurch gemacht worden, dass den aus dem britischen Gebiete bei Mombassa stammenden Leuten des Häuptlings Mbaruk ein Gebiet an der Westgrenze der Stufe zum Wohnsitze angewiesen worden ist.

Bald hinter Mbaruk's Dorfe folgt ein neuer Anstieg, der etwa 20 m Höhe einbringt, zu dem Dorfe Kongoramboto. In allen Thaleinschnitten und an den steileren Hängen tritt hier ein röthlichbrauner, gut lehmiger Sand zu Tage, der mit dem Boden der Pugu-Berge so grosse Aehnlichkeit besitzt, dass ich beide für gleichaltrig halten möchte.

Das Nachtlager wird in dem Dorfe Pugu, in einem flachen Thälchen gerade vor dem Hauptanstiege zu den Pugu-Bergen, bezogen.

16. Februar. Von Pugu über Kisserawe bis Mtanhu. Der Weg bis zu der Missionsstation Kisserawe führt durch ein stark zerschnittenes Gelände zu einer Meereshöhe von 290 m hinauf.

Der Weg ist auf langen Strecken künstlich in den Berghang eingeschnitten und bietet daher gute Aufschlüsse dar. Es zeigt sich, dass der Boden des Berglandes aus horizontal gelagerten Schichten eines röthlichbraunen bis gelbrothen, ziemlich festen, sandigen Lehms, der hin und wieder Kiesstreifen und vereinzelt Quarzgerölle eingelagert enthält, besteht. Bei dem Abstechen des Bodens am Hange kommen zuweilen eisenschüssige Konkretionen, bei denen neben Eisenhydroxyd Kieselsäure als Bindemittel eine Rolle spielt, zum Vorschein. Diese Konkretionen können indessen kaum als ein wesentlicher Bestandtheil des Bodens angesehen werden.

Auf der Vorhöhe, die man überschreitet, bevor man die auf beherrschender Höhe gelegene Missionsstation Kisserawe erreicht, lagert stellenweise ein schneeweisser, an der Zunge klebender, kalkfreier Boden, der als unreiner, sandreicher Kaolin zu bezeichnen ist. Durch Ausscheidung geringer Mengen von Kieselsäure erscheint er nesterweise zu einem mürben, thonigen Sandstein verhärtet. Am Anstiege zu der Stationshöhe steht wieder ein leuchtend roth gefärbter, gut zusammenhaltender, lehmiger Boden an.

Die Missionsstation liegt auf einer Plateaufläche, die allseitig in geringer Entfernung von Abfällen begrenzt wird. Ein Umblick von der Veranda des Stationsgebäudes zeigt, dass Plateaustücke von gleicher Höhe ringsum noch vielfach vorhanden sind. Es ist anzunehmen, dass sie einst alle miteinander in Zusammenhang gestanden und ein grosses einheitliches Plateau gebildet haben, bis sie durch die Erosion des fliessenden Wassers von einander getrennt und auf ihren jetzigen Umfang zurückgeführt worden sind.

Das Dörfchen Mtanhu, in welchem gelagert wird, ist auf einem ähnlichen Plateaurest wie Kisserawe gelegen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

17. Februar. Von Mtanhu bis Kibaha. Von Mtanhu ab verlässt der Weg die Plateaulandschaft und senkt sich in 1½ Stunden allmählich zu einem leicht hügeligen Gebiete ab, dessen mittlere Meereshöhe 170 m beträgt. Während des Abstieges sind häufig frische und senkrechte Erosions-Abstürze seitlich vom Wege sichtbar. Sie zeigen übereinstimmend dieselben rothbraun bis gelbbraun gefärbten starklehmigen Sande und Kiese, die gestern in der Plateau-Landschaft in allen Aufschlüssen zu Tage traten. Ich habe den Eindruck, dass diese Bodenarten nicht, wie gelegentlich wohl ausgesprochen ist, durch Verwitterung aus festeren, in der Tiefe noch anstehenden Sandsteinen hervorgegangen sind, sondern dass sie von Anfang an ihre jetzige mürbe Beschaffenheit besessen haben.

Während des Marsches durch das Hügelland ist von dem Seitengelände wenig zu sehen, da der zwar lichte, aber mehr oder weniger Unterholz enthaltende, meist ganz ansehnliche Laubwald fast jede Aussicht benimmt. Das Land ist viel schwächer besiedelt als das Plateaugebiet in der Umgebung von Kisserawe. Der Boden besteht aus einem schwach lehmigen Sande von lichtgelblichgrauer Farbe. Aufschlüsse fehlen darin. Die Bachthäler haben sehr flache Formen und auffallend geringes Gefälle. Die Sohle der Thäler ist oft auf langen Strecken versumpft. Die heutige Wasserbewegung scheint an den Thalformen selbst in der Regenzeit kaum mehr etwas zu ändern.

Im letzten Drittel des Marsches nimmt das Gelände unter Beibehaltung einer Höhe von 160—170 m fast ebene Gestalt an. Die überschrittenen Wasserläufe sind nur leicht darin eingesenkt. Fliessendes Wasser fehlt in ihnen wie in allen seit Dar-es-Salam berührten Bächen. Die Siedelungen sind weit zerstreut und scheinen, nach den vielen verlassenen Feldern zu urtheilen, häufig verlegt zu werden. Die Hauptfeldfrüchte sind Mhogo und Strauchbohnen, die beide auf demselben Acker durcheinander gepflanzt werden. Das aus sechs Hütten bestehende Lagerdorf Kibaha wird von zahlreichen, durch besonders stattlichen Wuchs ausgezeichneten Mangobäumen sowie von einigen Dutzend Kokospalmen überragt, während diese Bäume sonst auf dem heutigen Marsche selten waren.

18. und 19. Februar. Von Kibaha über Yombo bis Bagamoyo. Der Marsch dieser beiden Tage führt durch ein leicht gewelltes Gelände, das von 160 m bei Kibaha über 70 m in der Gemarkung Yombo ganz allmählich bis zum Meeresniveau abfällt. Der Boden wechselt zwischen lehmigsandiger und reinsandiger Beschaffenheit. Das Gefälle ist in den Bodendepressionen wieder gerade wie gestern so gering, dass die Depressionen durchweg versumpft sind und nur ausnahmsweise träge fliessendes Wasser enthalten. Viele der kleineren Bodensenkungen endigen oben in einem natürlichen Teiche, hinter dem sich das Gelände allseitig gleichmässig, ohne Forterstreckung einer deutlichen Rinne, erhebt. Es erscheint unmöglich, dass sich diese Bodenformen unter den heute herrschenden Erosions-Verhältnissen herausgebildet haben.

Ueberraschend ist, dass die sonst so flach gestaltete Landschaft in der Gemarkung Yombo von einer Anzahl 20 bis 25 m tief eingeschnittener Bachthäler durchfurcht wird. Die Tiefe der Thäler ist auf die Nähe der breiten Ruvu-Niederung, welche etwa 60 m unter dem mittleren Niveau der Gemarkung Yombo gelegen ist, zurückzuführen.

Von der natürlichen Vegetation sind fast nur noch auf dem sandigsten, unfruchtbarsten Boden Reste erhalten. Man findet hier einen lichten, wenig ansehnlichen Laubwald, der nicht selten von niedrigen Buschpartien unterbrochen wird. Auf allen besser beschaffenen Bodenflächen sind die Spuren menschlicher Einwirkung unverkennbar. Soweit der Boden heute in Anbau steht, ist er doch fast durchweg vor nicht langer Zeit einmal bebaut gewesen und mit mehr oder weniger dichtem, niedrigem Buschwuchs bedeckt.

Die zu den Feldern gehörigen Ansiedelungen sind nirgends zu grösseren Dörfern zusammengeschlossen. Die grösste Zahl der zusammengelegenen Hütten beträgt 6 bis 10. Oft sieht man eine oder zwei Hütten ganz vereinzelt liegen. Trotz dieser Zerstreuung ist die Landschaft, namentlich im Bereiche des zweiten Tagemarsches, im Ganzen recht gut besiedelt. In den letzten zwei Stunden vor Bagamoyo schliessen sich die Siedelungen fast ohne Unterbrechungen aneinander.

Ausser Mhogo, dessen vielverästelte Stauden im verwilderten Zustande einen grossen Theil des Brachlandes bedecken, sieht man Strauchbohnen und Mais, sowie hier und da Bananen, Reis und Zuckerrohr gepflanzt. Mangobäume von prächtigem Wuchs sind bei allen Siedelungen in grosser Zahl vorhanden. Die Kokospalmen mehren sich, je näher man der Küste kommt. In der näheren Umgebung von Bagamoyo finden sich Kokospflanzungen, die nach Tausenden von Palmen zählen.

Die bei Dar-es-Salam beobachtete 10—15 m hohe Strandterrasse fehlt auch bei Bagamoyo nicht. Nur ist sie hier gegen den heutigen Strand nicht so scharf abgesetzt wie bei Dar-es-Salam und wird landeinwärts von mehreren breiten Bodensenken durchzogen. Während der Boden innerhalb dieser Senken wenig fruchtbar und meist nur mit Gras bewachsen ist, trägt er auf der Terrassenfläche die ausgedehnten, von zahlreichen Mangobäumen durchsetzten Kokospflanzungen. Auch die Vanille-Pflanzung der katholischen Mission nordwestlich von Bagamoyo ist auf der Terrassenfläche belegen.

4. Entstehung der Sumpfthäler. Wir haben gesehen, dass die zwischen den Pugubergen und Bagamoyo überschrittenen, meist sehr flachen Bodensenken ein auffallend schwaches Gefälle besitzen und daher in weiter Aus-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dehnung versumpft sind. Anzeichen dafür, dass die Erosion heute noch an diesen Thälern arbeitet, sind nur ausnahmsweise vorhanden. Die Sumpfvegetation hält den Boden der Thalsohle im Allgemeinen so fest, dass auch in der Regenzeit, nach starken anhaltenden Niederschlägen, kein Transport von Sedimenten mehr stattfindet. Deutliche Bachbetten sind selten ausgebildet. Meist schiebt sich das Wasser auf breiter sumpfiger Fläche träge zu Thale. Auf den späteren Reisen werden wir der gleichen Erscheinung noch oft wieder begegnen. Ich verweise hier namentlich auf die Reise von Mikindani nach Newala (Kapitel XV), wo die Erscheinung bei den in das östliche Makonde-Plateau eingeschnittenen Thälern noch auffallender als hier ausgeprägt ist.

Ich habe bei der Betrachtung dieser Sumpfthäler immer wieder den Eindruck gehabt, dass die heutigen Erosionsverhältnisse nicht ausreichen, um ihre Entstehung zu erklären. Sucht man nach einer anderen Erklärung, so könnte man zunächst versucht sein, die moderne Hebung des Meeresspiegels für die Geringfügigkeit des Gefälles verantwortlich zu machen. In der That muss diese Hebung auf die der Küste zunächst und in tiefem Niveau gelegenen Thäler einen Einfluss geäussert haben. Soweit der Aufstau der Fluth wirkte, musste die Thalsohle mit Sedimenten aufgefüllt werden. Auch oberhalb der mathematischen Staugrenze wird durch Verlangsamung des Abflusses auf eine gewisse Strecke eine Aufhöhung und Versumpfung der Thalsohle veranlasst worden sein. Diese Art der Einwirkung muss sich aber auf die nächste Nähe des Meeresniveaus beschränkt haben. Sie kann bei den unbedeutenden Bächen, um die es sich hier handelt, nicht auf Entfernungen von 10, 20 und mehr Kilometern landeinwärts und auf Höhen von 50, 100 oder mehr Metern über dem Meere zurückgewirkt haben. Ist dies schon der Vorstellung nach ausgeschlossen, so wird die Möglichkeit auch durch die Beobachtung widerlegt. Eine Abschwächung des Gefälles der Thäler hätte offenbar nur dadurch zu Stande kommen können, dass sich, von unten nach oben fortschreitend, Sedimente in den Thalsohlen angesammelt hätten. Solche Sedimente fehlen in den Thälern zwar nicht ganz. Ihre Masse ist aber durchweg viel zu gering, als dass sie das durch die Erosion ursprünglich erzeugte Gefälle in merklichem Maasse hätten verändern können. Die Thäler müssen daher im Allgemeinen mit der Neigung, mit der wir sie heute vor uns sehen, durch die Erosion geschaffen worden sein.

Es fragt sich, ob die Ausfurchung der Thäler, da sie unter dem gegenwärtigen Klima nicht erklärlich erscheint, unter anderen klimatischen Verhältnissen, sei es in einer regenreicheren oder in einer regenärmeren Periode, stattgehabt haben kann.

Durch die Annahme einer regenreicheren Zeit dürfte die Erklärung nicht erleichtert werden. Höchst bedeutende Wassermengen werden den Thälern in der Regenzeit gelegentlich auch heute zugeführt. Wenn die Spuren, die von ihnen in der dicht bewachsenen sumpfigen Thalsohle hinterlassen werden, so verschwindend gering sind, so dürfte von einer Steigerung der Wassermenge, die doch auch ihre Grenze haben würde, ein erheblich grösserer Erfolg um so weniger zu erwarten sein, als die Thalsohle in der angenommenen regenreicheren Zeit vermuthlich auch durch eine noch dichtere Pflanzendecke geschützt gewesen sein würde.

Anders liegt die Sache, wenn wir uns vorstellen, dass Ostafrika vormals von einem trockeneren Klima beherrscht worden wäre. Unter einem solchen Klima hätte die Vegetation in den Thälern einen spärlicheren Charakter tragen müssen, und es würde damit das Hauptschutzmittel, welches das Gelände heute gegen die Zerstörung durch das fliessende Wasser besitzt, fortgefallen sein. Das fliessende Wasser hätte dann in den unvollkommener geschützten Thälern trotz der geringeren Häufigkeit der Niederschläge eine wesentlich stärkere Erosions-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

wirkung ausüben können, als ihm heute bei reichlicherem Regenfall in den dicht bewachsenen Thälern möglich ist. Ich möchte wohl glauben, dass die unter solchen Verhältnissen zur Entfaltung kommende Erosionswirkung ausgereicht haben würde, um Thalformen hervorzubringen, wie wir sie heute in Usaramo vor uns sehen.

5. Kohlenfunde in Yombo und Dunda. Die nach Dar-es-Salam gesandten Proben der in den Gemarkungen Yombo und Dunda an mehr als zehn verschiedenen Stellen aufgefundenen Kohlen waren durch tiefschwarze Farbe, koksartigen Glanz und vorzügliche Erhaltung der Holzstruktur ausgezeichnet. Sie machten den Eindruck, als ob sie Lignite darstellten, die bei Luftabschluss einer starken Erhitzung ausgesetzt gewesen waren. Die Untersuchung mehrerer, in der Gemarkung Dunda gelegener Fundstellen gab eine sehr natürliche Erklärung für ihr seltsames Aussehen. Es stellte sich heraus, dass die Kohlen den Wurzelstöcken grosser Bäume angehörten, welche verbrannt waren und bei der Verbrennung den Boden so stark erhitzt hatten, dass die Wurzeln bis zu einer gewissen Tiefe verkohlt oder verkokt waren. Bei den Nachgrabungen kamen Wurzeläste zu Tage, die an dem einen Ende noch unveränderte holzige Beschaffenheit besassen, während sie am anderen Ende vollständig in Kohle umgewandelt waren.

III. Marsch von Dunda über Kivugu kwa Brahim und Masisi nach der Glimmer-Fundstelle am Ssuwi-Bache nördlich vom Pongue-Berge, Untersuchung des Glimmer-Vorkommens daselbst und Rückkehr nach Masisi.

Vom 22. Februar bis 5. März.

1. Bodengestaltung (Uebersicht). Die etwa 4 km breite Ruvu-Niederung erhebt sich an der Uebergangsstelle nur sehr wenig über das Meeresniveau. Ich möchte es nicht für ausgeschlossen halten, dass die Springfluth noch bis hierhin im Flusse zurückstaut.

Während der rechte Thalrand durch einen scharfen Abfall bezeichnet wird, und die Bodenwellen der Gemarkungen Dunda und Yombo hier in geringer Entfernung vom Flusse zu einer mittleren Meereshöhe von 70 m ansteigen, geht die Niederung zur Linken des Flusses meist mit sanfter Neigung in das Seitengelände über. Die Hebung des Bodens ist auf dieser Seite so gering, dass die barometrische Höhenmessung in dem Dorfe Fungo, 8 km vom Flussthale entfernt, nur eine Höhe von 30 m über dem Meere ergeben hat.

Erst in der Gemarkung Nyagala wird ein leicht gewelltes Hügelland betreten, das sich von hier unter allmählicher Hebung der Bodenwellen von 80 auf 200 m Seehöhe bis Masisi kwa Kitagire erstreckt. Die ganze Landschaft von dem Ruvu-Thale bis Masisi führt den Namen Ukhwere.

Von Masisi an nimmt das Hügelland kräftiger bewegte Formen an. Ueber seine mittlere Höhe von 300 m ragt eine Anzahl isolirter und scharf umgrenzter felsiger Gneissberge, ganz nach Art der Inselberge von Massassi und Madyedye, beträchtlich empor. Namentlich sind es zwei Berge, der Vula und der Pongue, welche das Land weit umher beherrschen. Die Höhe des Vula wird auf der Usaramo-Uluguru-Karte (Maassstab 1 : 150 000) nach Stuhlmann zu 570 m über dem Meere angegeben. Die Höhe des ihn beträchtlich überragenden Pongue-Berges möchte ich danach zu mindestens 750 m annehmen. Noch höhere Bergmassen, die zum Theil ebenfalls den Inselbergcharakter zeigen, sind vom Pongue-Berge aus am südwestlichen und nordwestlichen Horizonte in weiter Ferne sichtbar. Bis zu ihrem Fusse scheint das Gelände bei flachwelliger Gestaltung eine Seehöhe von 300 bis 400 m zu bewahren. Der Wami durch-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

fliesst dieses Gelände von Westen nach Osten in flach eingesenktem Thale, dessen Meereshöhe an der Einmündung des Ssuwi-Baches 150 m beträgt.

2. Geologie (Uebersicht). Der bei Masisi stattfindende Uebergang aus dem sanft gewellten Gelände in höheres und stärker bewegtes Hügelland trifft mit einem Wechsel der geologischen Verhältnisse zusammen: kurz vor Masisi wird das längs der Küste sich ausdehnende Sedimentär-Gebiet verlassen und das Gebiet der Urgneissformation betreten, das sich von hier aus auf Hunderte von Kilometern ohne Unterbrechung landeinwärts erstreckt.

Das Gebiet des Gneisses zeigt petrographisch und den Lagerungsverhältnissen nach grosse Verwandtschaft mit dem Gneissgebiete von Massassi und Madyedye. Gerade so wie dort haben wir es hauptsächlich mit Biotitgneissen zu thun, und herrschen in der Lagerung des Gesteins flache Einfallswinkel vor. Neben den Biotitgneissen (Gesteinsproben 14, 15, 18) kommen Biotithornblende- (Gesteinsproben 19, 24, 26) und Granathornblendegneisse (Gesteinsproben 16, 24) sowie andere, minder wichtige Gneissvarietäten (Gesteinsproben 17, 25) vor. Nördlich vom Pongue-Berge sind den Gneissen hin und wieder krystallinische Kalksteine, meist mit hohem Kieselsäure-Gehalt, konkordant eingeschaltet. Von sehr eigenthümlicher Natur ist das Glimmer-Vorkommen am Ssuwi-Bache nördlich vom Pongue-Berge. Nähere Mittheilungen darüber sind unten Seite 216 gegeben.

Während das Gneissgebiet von Massassi und Madyedye oberflächlich eine weit ausgedehnte Sand- und Gerölledecke trägt, ist hier im Norden, im Bereiche des Weges wenigstens, kaum etwas von einer solchen wahrzunehmen. Der Gneiss tritt theils in felsiger Gestalt theils — und dies vorwiegend — in erdig verwitterter Form, als typischer »Rothlehm«, der oft noch die Schichtung des ursprünglichen Gesteins erkennen lässt, zu Tage. Dass der Gneiss aber auch hier einst von jungen Sanden überdeckt war und nur durch die Erosion später wieder von seiner Ueberdeckung befreit wurde, ist zum Mindesten nicht unwahrscheinlich. Dafür spricht namentlich die Beobachtung, dass das östlich anstossende Sedimentärgebiet noch heute in weiter Ausdehnung eine Decke von jungen sandig-lehmigen Bildungen trägt.

Die geologischen Verhältnisse dieses letzteren Gebietes sind ziemlich verwickelt und bedürfen noch nach mancher Richtung der Klärung. Die Schwierigkeiten der Orientirung folgen nicht sowohl aus Störungen in der Schichtenlagerung, als aus einer Ueberlagerung der älteren Schichten durch transgredirende jüngere Bildungen.

Die ältesten zu Tage liegenden Schichten gehören dem mittleren Jura an. Ein zusammenhängendes Profil dieser Schichten hat zwar nicht beobachtet werden können. Aus einer Vergleichung der zwischen Masisi und Mameha zerstreut liegenden Aufschlüsse hat sich jedoch als wahrscheinlich ergeben, dass die Schichten in der in Abbildung 10 dargestellten Weise aufeinanderfolgen. Die Schichten liegen theils horizontal, theils fallen sie sehr sanft nach Osten ein. Die aus Abbildung 10 ersichtliche stärkere Neigung ist nur eine Folge der zehnfachen Ueberhöhung des Profils und entspricht nicht der Wirklichkeit.

Die liegendsten jurassischen Schichten bestehen aus Thonen und Mergeln, die in zwei Zonen, in den Stufen 2 und 4, Septarien führen. Während die Schichten der Stufen 1 bis 3 vergeblich nach Petrefakten durchsucht wurden, haben die Septarienmergel der Stufe 4 Petrefakten geliefert, die nach G. Müller dem Kelloway, also einem hochgelegenen Horizonte des mittleren Jura, angehören. Aehnliches Alter — Macrocephalenhorizont — besitzen nach Weissermel die in Stufe 5 in einem massigen bis grobgeschichteten Kalk vorkommenden Korallen. Auch die in Stufe 6 gefundenen spärlichen Fossilien scheinen noch dem obersten Dogger anzugehören. Die Schichten dieser Stufe bestehen aus schlecht erschlossenen, dünngeschichteten sandigen Mergeln und

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bänken von festem derbem Kalk. Sie gehen nach oben in die Thone und Mergel der Stufe 7 über, in welchen die Aufschlüsse endigen.

Von Bildungen des oberen Jura oder der unteren Kreide, die in anderen Theilen des Küstengebietes verbreitet sind, habe ich in Ukhwere nichts auffinden können. Dagegen kommen an einer Stelle in der Gemarkung Kigua, in dem 30 m hohen flachen Hügel, der sich auf der Westseite des Ussigue-Baches erhebt, flachgelagerte kalkige Sandsteine vor, welche Fossilien des Cenomans, also der oberen Kreide, enthalten. Die Sandsteine lagern anscheinend gleichförmig über einem fetten dunklen Thon, der keine Fossilien geliefert hat. Ein gleichartiger Thon war in der Thalniederung des Ruvu und in der Marschstrecke zwischen Ssanganseru und Fungo an manchen Stellen zu beobachten. Durch künftige Untersuchungen wird noch festzustellen sein, ob diese Thone durchweg zur oberen Kreide zu stellen sind oder zum Theil ein abweichendes Alter besitzen.



Abb. 10. Geologisches Profil von Masisi bis Konge in zehnfacher Ueberhöhung.
Längenmaassstab 1 : 250 000. — Höhenmaassstab 1 : 25 000.

0. Urgneissformation.
1. Thone und Mergel, 2. Septarienmergel, 3. Thone und Mergel, 4. Septarienmergel, 5. Korallenkalk, 6. sandige Mergel mit Lagen von festem derbem Kalk, 7. Thone und Mergel. — Mittlerer Jura.
8. Dunkle fette Thone, 9. Kalksandsteine . . . . . Cenoman.
10. Lehmige Sande, sandige Lehme, Kiese und Geröllelagen — Mikindani-Schichten und junge Deckschichten.

Die oberkretazeischen Schichten sind dem jurassischen Untergrunde allem Anschein nach diskordant aufgelagert, und es wird hieraus das Fehlen der oberjurassischen und unterkretazeischen Bildungen in dem Profile zu erklären sein. Mit den ebenfalls zur oberen Kreide gehörigen, im Süden des Schutzgebietes weit verbreiteten »Makonde-Schichten« haben die Thone und Kalksandsteine von Kigua keine Aehnlichkeit. Ein wichtiger Fingerzeig für das zwischen den beiden petrographisch verschiedenen Bildungen anzunehmende Altersverhältniss ergiebt sich daraus, dass in Ukhwere in den gleich noch zu besprechenden jüngeren Deckschichten Gerölle des typischen »Newala-Sandsteins«, des eigenthümlichen Leitgesteines der oberen Partie der Makonde-Schichten, vorkommen. Es wird danach wahrscheinlich, dass die obere Partie der Makonde-Schichten einst in ähnlicher Ausbildung wie im Süden auch durch Ukhwere verbreitet gewesen ist, und dass die Thone und Kalksandsteine von Kigua dann ein Aequivalent der Schieferthone und Kalke der unteren Partie der Makonde-Schichten bilden.

Die bisher besprochenen Bildungen werden auf weiten Flächen von jüngeren Ablagerungen, die im Gegensatz zu jenen keinerlei feste Gesteinslagen enthalten, überdeckt. Die Ablagerungen gleichen durchaus denjenigen, die wir südlich vom Ruvu in Usaramo kennen gelernt haben. Röthlich gefärbte sandige Lehme und lehmige Sande mit Kieslagen, die mit den in den Pugu-Bergen anstehenden »Mikindani-Schichten« genau übereinstimmen, bilden den grösseren Theil des zwischen Nyagala und Kivugu kwa Brahim sich ausbreitenden Hügellandes. Daneben sind über weite Flächen jüngere Sande verbreitet, die offenbar den »jungen Decksanden« von Dar-es-Salam an die Seite zu stellen sind. Wo die Sande auf thonigem Untergrunde lagern, besitzen sie oft einen erheblichen Thongehalt, was darauf zurückzuführen sein dürfte, dass ihre Ausbreitung

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

unter der Einwirkung der den Untergrund stark aufwühlenden Meeresbrandung erfolgt ist. Anderwärts ist ersichtlich, dass das Material für die junge Decke von den Mikindani-Schichten geliefert worden ist. Die Grenzen zwischen den älteren und jüngeren Deckschichten sind dann naturgemäss schwer festzustellen. Eine besonders weitgehende oberflächliche Ausbreitung haben durch die Zerstörung der Mikindanischichten die in ihnen enthalten gewesenen Kiese erfahren. Diese Kiese, deren Korngrösse oft so gross ist, dass man von Gerölllagen sprechen kann, bestehen hauptsächlich aus Quarzen. Daneben kommen, wenn auch nicht gerade häufig, Gesteine vor, die als typische »Newala-Sandsteine« bezeichnet werden müssen. Es finden sich ausserdem häufig sehr feste, dichte Quarzite, wie ich sie anstehend in keiner der in Ostafrika verbreiteten mesozoischen Formationen gefunden habe. Ich möchte es nicht für ausgeschlossen halten, dass diese Quarzite ihren Ursprung in alten paläozoischen Bildungen haben, welche einst über Ostafrika ausgebreitet gewesen, heute aber ganz oder vielleicht bis auf unbedeutende, durch künftige Untersuchungen noch nachzuweisende Reste zerstört worden sind.

Das nach den Angaben v. d. Borne's durch Futterer*) mitgetheilte Profil von Mtu-ya-mgasi nach dem Kisigo-Berge im Hinterlande von Saadani, welches dem Laufe des Wami folgt, sich also auf eine Linie bezieht, die meiner Route im Norden in etwa 20 km Abstand parallel läuft, ist mit dem in Abbildung 10 mitgetheilten Profil gut in Einklang zu bringen. Der Sandstein 3 in v. d. Borne's Profil wird zwischen Masisi und Kivugu nicht erschlossen sein. Die »Mergel mit Septarien« 4 werden den Stufen 1 bis 4 in meinem Profil entsprechen. Die durch v. d. Borne in diesem Mergel aufgesammelten Petrefakten sind von Futterer als theils dem Callovien, theils der Grenzzone zwischen Callovien und Oxford angehörig bestimmt worden, was sich mit der Altersbestimmung der von mir in Stufe 4 gesammelten Petrefakten (Macrocephalen-Horizont) befriedigend vereinigen lässt. Die »10 m mächtige Bank reinen Kalkes« 5 muss meinem Korallenkalk 5, der »grobsandige Kalk« 6 meinen sandigen Mergeln mit Kalklagen 6 entsprechen. Die durch eine Lücke von den bisher erwähnten Bildungen getrennten, am Kisigo-Berge anstehenden Schichten 7 bis 9 (7 Mergel, 8 Gypsbank, 9 feinkörnige, kalkhaltige Sandsteine) dürften wie die Kalksandsteine des Kigua-Hügels der oberen Kreide angehören. Das Einfallen der Schichten dürfte in v. d. Borne's Profil in ähnlicher Weise, wie es in Abbildung 10 geschehen ist, zur Verdeutlichung der Schichtenfolge stark übertrieben sein.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 24. 2. 97, 7^{49}. *In der Gemarkung Kigua, 1 km westl. von dem Ussigue-Bache anstehend.* Sandiger Kalkstein, aussen braun, im Kern blaugrau gefärbt, mit Muskovitschüppchen.
2. 24. 2. 97, 11^{35}. *Hang vor dem Mameha-Bache; einzelnes ausgewaschenes Stück; das Gestein muss in der Nähe anstehen.* Dichter graubrauner, fester Kalkstein.
3. 24. 2. 97, 11^{6}. *Wie vor.* Schmutzig-gelbgrauer, dünnschiefriger, sehr kalkiger Sandstein.

4 bis 7. 4. 3. 97. *Mineralproben von der Glimmerfundstelle am Ssuwi-Bache nördl. vom Pongue-Berge.* Dihexaëder von Quarz, gelblichweisser Kalkspath, lauchgrün gefärbter Apatit und dunkelgraugrün gefärbter Turmalin.

8 bis 13. 4. 3. 97. *Gesteinsproben von der Glimmerfundstelle am Ssuwi-Bache.*
8 bis 11. *Wichtigstes unverwittertes Begleitgestein des Glimmers.* Augitfels von grauer Farbe und ähnlichem Aussehen wie Enstatitfels; der Augit ist aber monoklin und gehört dem Malakolith an; auf einem Handstück ein auf-

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1894 S. 38.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gewachsener Krystall von der Form des Diopsid. Die Handstücke bestehen theils aus reinem Augit, theils aus Augit und Kalkspath; in dem einen neben Augit Quarz und Feldspath.

12. *Das glimmerführende Feld riffförmig durchsetzend.* Lichtröthlichgrauer Pegmatit mit grünlicher Hornblende und viel Titanit.

13. *Wie vor.* Weisser Schriftgranit.

14. 4. 3. 97. *Am rechten Ufer des Ssuwi-Baches anstehend, unmittelbar angelagert an das den grossplattigen Glimmer einschliessende Gestein.* Lichtgrauer, glimmerarmer Biotitgneiss, durch parallele Quarzlagen fast gebändert erscheinend.

15. 4. 3. 97. *In der Nähe der Glimmerfundstätte anstehend.* Gelblich- bis grünlichgrauer, feinschiefriger, glimmerarmer Biotitgneiss.

16. 4. 3. 97. *Bildet eine 2 bis 3 m starke Bank in dem Gneiss der Umgebung der Glimmerfundstätte.* Schwärzlicher, undeutlich schiefriger Granathornblendegneiss.

17. 4. 3. 97. *In der Nähe der Glimmerfundstätte anstehend.* Weisslicher Granulit, sehr feinschiefrig, mit kleinen Granaten.

18. 4. 3. 97. *Wie vor. Vorherrschende Varietät.* Gleichmässig bräunlicher, feinschiefriger, glimmerarmer Biotitgneiss.

19. 4. 3. 97. *Wie vor. In der Umgebung der Glimmerfundstätte häufig vorkommende Gneissvarietät.* Schwärzlichgrauer, feinschiefriger Biotithornblendegneiss.

20. 4. 3. 97. *Bildet eine 3 bis 5 m mächtige Lage im Gneiss auf der Südseite der Glimmerfundstätte.* Krystalliner Kalkstein, durch lichtölgrüne Flecke auf weisslichem Grunde von variolitischem Aussehen.

21. 4. 3. 97. *Wie vor.* Grobkrystalliner, zuckerkörniger Kalkstein von weisser Farbe.

22. 4. 3. 97. *Wie vor.* Lichtröthlichweisser, mittelkörniger, krystalliner Kalkstein.

23. 4. 3. 97. *Wie vor.* Lichtgrünlichweisser, mittelkörniger, krystalliner Kalkstein.

24. 5. 3. 97. *Am Nordabfall des Pongue-Berges anstehend.* Schwärzlich-bräunlicher, feinschiefriger Biotithornblendegneiss mit zahlreichen Granaten.

25. 5. 3. 97. *Wie vor.* Lichtgelblichgrauer, etwas verwitterter, sehr feinschiefriger Granulit.

26. 5. 3. 97. *Auf der Nordseite des Pongue-Berges, nahe unter der höchsten Erhebung anstehend.* Lichtbräunlicher, undeutlich schiefriger Biotithornblendegneiss.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

22. Februar. Von Dunda bis Fungo. Wenige Kilometer vom Lagerplatze entfernt wurde der Ruvu erreicht, der hier in einer Breite von 25 m mit starker Strömung zwischen 2 bis 4 m hohen, steilen, aus fettem schwarzem Thon bestehenden Ufern dahinfliesst. Die Strömung war so reissend, dass ein von Premierlieutenant Schlobach Ende Februar unternommener Versuch, den Ruvu in einem Ruderboote aufwärts zu befahren, bald oberhalb Dunda hat aufgegeben werden müssen. Der Uebergang meiner Karawane erfolgte in mehreren Kanoes, die hier als Fährboote von den Eingeborenen bereit gehalten werden.

Der die Ufer des Flusses bildende fette Thon scheint nicht alluvialer Entstehung zu sein, sondern die rothen lehmigen Sande der Gemarkung Dunda zu unterlagern.

Jenseits des Flusses dehnt sich eine über 3 km breite, mit übermannshohem Schilfgras bewachsene Alluvial-Ebene aus, die grösstentheils auf 0,3 bis 0,6 m Tiefe unter Wasser stand, und deren Durchquerung dadurch erschwert wurde, dass an Stelle eines Weges regellos verlaufende Flusspferd-Pfade benutzt werden mussten. Die Thalsohle zeigte durchweg denselben fetten Thon, der auch die Ufer des Ruvu bildet.

Der jenseitige Thalrand war wesentlich niedriger und bei Weitem nicht so scharf wie derjenige von Dunda. An Stelle des gut durchlässigen, röthlich gefärbten lehmigen Sandes von Dunda war in dem hinter dem Thalrande folgenden Gelände ein undurchlässiger Thonboden vorherrschend, der hin und wieder rein zu Tage anstand, meist aber oberflächlich mit mehr oder weniger reichlichen Mengen von Sand durchsetzt war. In Folge der Undurchlässigkeit des Bodens hatten sich auf dem vom Regen stark ausgewaschenen Wege viele Regenpfützen erhalten, die den Boden schlüpfrig machten und den Marsch der Trägerkolonnen stark aufhielten.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Landschaft ist sehr schwach besiedelt. Nahe dem Thalrande wurde ein kleines Dorf, Ssanganseru, berührt. Dann fehlten alle Siedelungen bis zu dem aus zehn Hütten bestehenden, von einem dichten Buschgürtel umschlossenen Lagerdorfe Fungo, das etwa 30 m über der Thalsohle des Ruvu gelegen ist. Während sich der Ruvu-Niederung zunächst offene Grasflächen mit wenig Busch und vereinzelten Borassuspalmen ausbreiten, wechelt weiterhin Buschsteppe mit Parklandschaft, in welcher Euphorbien und Akazien viel verbreitet sind.

23. Februar. Von Fungo bis Konge. Der Weg führt zunächst durch eine sehr flachwellige Gegend mit gelbgrauem, lehmigem Sandboden. Dann erhebt er sich zu einem Hügelgelände, das Höhenunterschiede von 30 bis 60 m aufweist. An den Hängen und in den Wasserrissen treten häufig Kieslagen, die vorwiegend aus Quarzen und Quarziten bestehen, zu Tage. Oben auf den Hügelkuppen lagert gröberer Kies von dem gleichen Material.

Die berührten Dörfer liegen jedes in einem dichten Buschgürtel, der in den früheren unruhigen Zeiten zum Schutze gegen feindliche Angriffe gedient hat, versteckt. Auf den weit zerstreut liegenden, wenig umfangreichen Ackerflächen wird neben Mhogo hier und da etwas Mais gebaut.

Ausserhalb der Einflussgrenze der Siedelungen ist das Gelände fast durchweg mit lichtem Buschwald (Laubgebüsch, Dornsträucher und vereinzelte Euphorbien enthaltend) bewachsen, aus dem nur wenige höhere, gar keine wirklich stattlichen Bäume aufragen.

Mangobäume, die südlich vom Ruvu in so grosser Zahl und von so prächtigem Wuchs vorhanden waren, fehlen hier bis auf wenige kümmerliche Exemplare; Kokospalmen wurden überhaupt nicht bemerkt.

24. Februar. Von Konge bis Kivugu kwa Brahim. Dicht hinter Konge wird der grosse, von Bagamoyo über die Mtoni-Fähre landeinwärts führende Karawanenweg erreicht. Der fernere Marsch folgt diesem Wege bis in die Gegend des Pongue-Berges.

Nach einer Mittheilung Stuhlmann's sollten in der Marschstrecke bis Kivugu kwa Brahim mehrere Aufschlüsse in jurassischen Schichten vorhanden sein. Die Beobachtungen bestätigten diese Angabe, liessen aber zugleich erkennen, dass neben jurassischen Bildungen auch solche jüngeren Alters vorhanden waren, und dass die geologischen Verhältnisse der Marschstrecke ziemlich verwickelt lagen.

Nach Ueberschreitung eines Bachthales, das mit Stuhlmann's Ussigue-Thale*) identisch sein dürfte, wird die Gemarkung Kigua betreten. Der Weg führt zunächst über den Südabfall eines flachen, etwa 30 m hohen Hügels hin. Während der Boden vor dem Ussigue-Bache geradeso wie vor Konge abwechselnd aus Kies und gelbgrauem lehmigen Sand bestanden hatte, nimmt er hinter dem Bache fette, thonige Beschaffenheit an. Auf diesem thonigen Boden lagern längs des Hügelabfalls so zahlreiche Brocken eines kalkhaltigen Sandsteins, dass angenommen werden muss, der Thon werde in dem Hügel von Schichten dieses Sandsteins überlagert. Die Lagerung muss nach der Vertheilung der Gesteinsbrocken annähernd horizontal sein. Nach der Höhe des Hügels wird die Mächtigkeit der Sandsteinschichten kaum über 20 m hinausgehen. Eine ungewöhnlich dichte Buschvegetation machte eine Verfolgung der Aufschlüsse seitlich vom Wege unthunlich.

Der kalkige Sandstein ist gelblich-, hin und wieder auch röthlichbraun gefärbt. Beim Durchschlagen einiger grösserer Stücke zeigt sich ein Kern von grauer Farbe. Ein Theil des Gesteins enthält Fossilien, die sich aber nur schwer herauslösen lassen. (Nach G. Müller's Untersuchungen beweisen diese Fossilien, dass die Schichten der oberen Kreide, wahrscheinlich dem Cenoman, angehören.)

In dem den Sandstein unterlagernden Thon waren keine Fossilien auffindbar.

Beim Weitermarsche wird eine flache Bodensenke durchschritten, in der überall der fette dunkle Thon ansteht. Dann führt der Weg über mehrere Hügelrücken hinweg, die aus röthlichbraunem, lehmigem Sand von gleicher Beschaffenheit, wie er sich in Dunda findet, bestehen. Es folgen mehrere niedrigere Hügelrücken, in denen der lehmige Sand, ähnlich wie in der Umgebung von Konge, stark von Kiesschnüren durchsetzt ist. Danach nimmt der Boden hinter einem unbedeutenden Bachthälchen in der Gemarkung Mameha wieder thonige Beschaffenheit an.

Während das Gelände bisher so stark bewachsen war — auf dem thonigen Boden mit dichtem, aber ziemlich niedrigem Buschwald, auf dem Kies-, Lehm- und Sandboden mit lichtem Laubwald —, dass sich ein Ueberblick über das Gelände nicht gewinnen liess, wird die Bewachsung beim Betreten der Gemarkung Mameha offener. Weideflächen wechseln mit Buschparzellen. Eine Herde von 30 Stück Rindvieh und 50 Ziegen und Schafen weidete hier dicht am Wege.

Der Thonboden geht nach wenigen Hundert Metern in sandigen Mergel über, auf dem sich bald in grösserer Menge lose Brocken von festem derbem Kalk, Korallenkalk, dünnplattigem Mergel und kalkigem Konglomerat finden, ohne dass es möglich ist, die verschiedenen Gesteinsarten, von denen einige unvollkommen erhaltene Petrefakten führen, anstehend zu beobachten. Dann folgt auf der Höhe eines etwa 20 m hohen Hügelrückens ein Aufschluss, in welchem ungeschichteter Korallenkalk in mehr als 5 m Mächtigkeit entblösst ist. Hinter dem Hügelrücken führt der Weg auf 1 km Länge über leicht abfallenden thonigen bis mergeligen Boden hinweg, der in der ersten Strecke mit zahlreichen bis fussgrossen Septarien übersät ist. Aus den Septarien liess sich eine Reihe gut erhaltener Fossilien, namentlich Ammoniten, gewinnen. (G. Müller hat dieselben als dem oberen Dogger, etwa dem Macrocephalen-Horizont, angehörig, bestimmt. Ein gleiches Alter besitzen nach Weissermel die kurz zuvor aufgefundenen fossilen Korallen.)

*) Karte von Usaramo, Ukami und den Uluguru-Bergen. Maassstab 1 : 150 000.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die letzte 1,5 km lange Strecke vor dem Lagerdorfe Kivugu weist gelben sandigen Lehmboden, wie er sich bei Konge fand, auf.

25. Februar. Von Kivugu kwa Brahim bis Kambalaveri. Der Weg führt in der ersten Marchhälfte bis Masisi durch ein sehr flachwelliges Gelände, das sich von 170 m allmählich bis auf über 200 m Seehöhe erhebt. Während die Erhebungen des Geländes aus gelbem sandigem Lehm, lehmigem Sand und Kies wie bei Konge bestehen, tritt in den Senken fetter dunkler, hier und da etwas mergeliger Thon, der stellenweise mit den überlagernden Sanden und Kiesen vermengt erscheint, zu Tage. Sand- oder Kalksteine wie Tags zuvor fehlen. Vereinzelte Septarien finden sich noch 2 km westlich von Kivugu, sind heute aber frei von Versteinerungen.

Die Vegetation zeigt einen ähnlichen Wechsel wie gestern: auf dem thonigen Boden wächst dichter, niedriger Buschwald, auf den lehmigsandigen Bodenwellen herrscht lichter Laubwald, in den tiefsten Bodensenken kommen auch Flächen, die mit hohem Schilf bewachsen sind, vor.

Kurz vor Masisi beginnt sich der Boden zu röthen. Bei dem Dorfe selbst steht typischer Gneiss-Rothlehm mit wohlerhaltenen Spuren der ehemaligen Gneissschichtung an. Die Grenze zwischen dem jurassischen und dem archäischen Boden tritt auch orographisch hervor. An Stelle des bisherigen, leicht gewellten Geländes tritt im Bereiche des archäischen Gebirges ein stärker bewegtes Hügelland, welches Höhenunterschiede von 100 m und mehr aufweist und am Ende des Tagemarsches in dem Vula- und dem Pongue-Berge Inselberge ganz ähnlich denen von Massassi und Madyedye aufgesetzt enthält. Der Vula erhebt sich nach Stuhlmann auf 570 m Seehöhe. Der ungleich bedeutendere Pongue dürfte ihn noch um 200 m an Höhe übertreffen. Die mittlere Höhe des am Wege gelegenen Geländes beträgt etwa 300 m.

Der Rothlehm ist mit einem lichten Laubwalde von mässigem Aussehen bedeckt.

Fliessende Wasserläufe sind auf dem Marsche seit dem Verlassen der Ruvu-Niederung nicht mehr berührt, obwohl in der ganzen Gegend vor längstens vierzehn Tagen starke Regen gefallen sind. Die sehr spärlich vorhandenen Siedelungen sind auf das Wasser kleiner Tümpel angewiesen, die in den Bodensenken an geschützten Stellen vor völliger Austrocknung bewahrt bleiben. Das Wasser hat von Masisi an, wo die Wassernoth im Bereiche des schwer durchlässigen Rothlehms am grössten ist, durchweg einen alkalischen Geschmack, der um so stärker hervortritt, je mehr der Wasservorrath durch Verdunstung zurückgeht. Vermuthlich entstammt der Salzgehalt des Wassers den Pflanzenaschen, die sich bei den jährlich stattfindenden Grasbränden bilden und durch die auch in der Trockenzeit gelegentlich noch fallenden Spätregen ausgelaugt werden.

V. d. Borne*) nimmt an, dass die jurassischen Schichten jenseits des Wami an dem Dilima- oder Mussi-Berge durch eine Verwerfung gegen den Gneiss abgesetzt seien. Eine solche Verwerfung scheint sich auch östlich von Masisi durchzuerstrecken. Positive Merkmale für ihr Vorhandensein haben zwar nicht beobachtet werden können. Das Auftreten fetter Thone dicht an der Gneissgrenze dürfte aber dafür sprechen, dass die jetzige Grenze des Sedimentgebirges durch eine Verwerfung gebildet wird. Es ist kaum denkbar, dass solche reinen Thone hier zur Ablagerung gekommen sein sollten, wenn sich das Gneissgebiet auch in der Jurazeit schon in unmittelbarer Nähe des Ablagerungsgebietes zu ähnlicher Höhe wie jetzt erhoben hätte.

26. Februar. Von Kambalaveri bis zu der Glimmerfundstätte am Ssuwi-Bache. In zweistündigem Marsche durch das dem Pongue-Berge östlich und nordöstlich vorgelagerte, aus Gneiss und Rothlehm bestehende Hügelland wurde, 0,5 km vom Wami entfernt, die zuerst durch Stuhlmann bekannt gewordene Glimmerfundstelle am Ssuwi-Bache erreicht. Die Ergebnisse der in den Tagen bis zum 4. März vorgenommenen Untersuchung des Glimmer-Vorkommens sind weiter unten ausführlich mitgetheilt.

5. März. Von der Glimmerfundstätte am Ssuwi-Bache über den Pongue-Berg zurück nach Masisi kwa Kitagire. Ohne Weg wurde vom Lager aus zuerst der Pongue-Berg erstiegen und dann die unter seinem Abfall gelegene Thalsenke bis zu dem früheren Lager Kambalaveri durchschritten.

Der Aufstieg über den steilen, oft ganz kahlen, felsigen Nordabfall des Pongue war zum Theil recht schwierig. Er wurde durch Aussicht leider wenig belohnt. Viele von den ferner gelegenen Erhebungen lagen in dichtem Dunst verborgen. Die Zeichnung eines Landschaftsbildes ist daher nicht möglich gewesen. Immerhin war zu erkennen, dass der Landschaftscharakter in dem ganzen westlichen Halbkreise des Horizonts sehr ähnlich demjenigen war, den wir auf der Reise von Lindi nach dem Nyassa, zwischen Tshikukwe und dem Muhesi-Flusse, kennen gelernt haben. Wie dort, dehnte sich auch hier ein ebenes bis leicht welliges Gebiet bis in weite Ferne aus und wurde überragt von einer Anzahl scharf umgrenzter Gebirgsmassen und Einzelberge, von denen die nächsten 40 bis 50 km vom Standorte entfernt sein mochten. Der Besuch der höchsten Kuppe des Berges wurde aufgegeben, da hier dichter hoher Regenwald vorhanden war, der nicht nur jede Uebersicht über das Gelände ausschloss, sondern mit seinem Humusboden auch alles anstehende Gestein verdeckte.

Das Gestein des Pongue-Berges ist durchweg Gneiss von ähnlicher Beschaffenheit, wie er am Ssuwi-Bache ansteht. Wie dort sind die Schichten auch hier flach gelagert. Mächtige Bänke von besonders festem, quarzreichem Gestein treten an einer Steilstufe, die sich in der oberen Hälfte des Abfalls rings um den Berg herumzuziehen scheint, hervor.

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1894, S. 36.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Durchquerung der Senke südöstlich vom Berge machte grosse Mühe, da hier eine überaus dichte Busch- und Waldvegetation wucherte.

Von Kambalaveri bis Masisi wurde wieder der schon am 25. Februar begangene grosse Karawanenweg benutzt.

4. Glimmer-Vorkommen am Ssuwi-Bache. Das Vorkommen von grossplattigem Glimmer (Muskovit) scheint in der Umgebung des Pongue-Berges ganz auf die eine am Ssuwi-Bache belegene, durch Stuhlmann bekannt gewordene Fundstätte beschränkt zu sein. Auf meinen Streifzügen durch die Umgebung

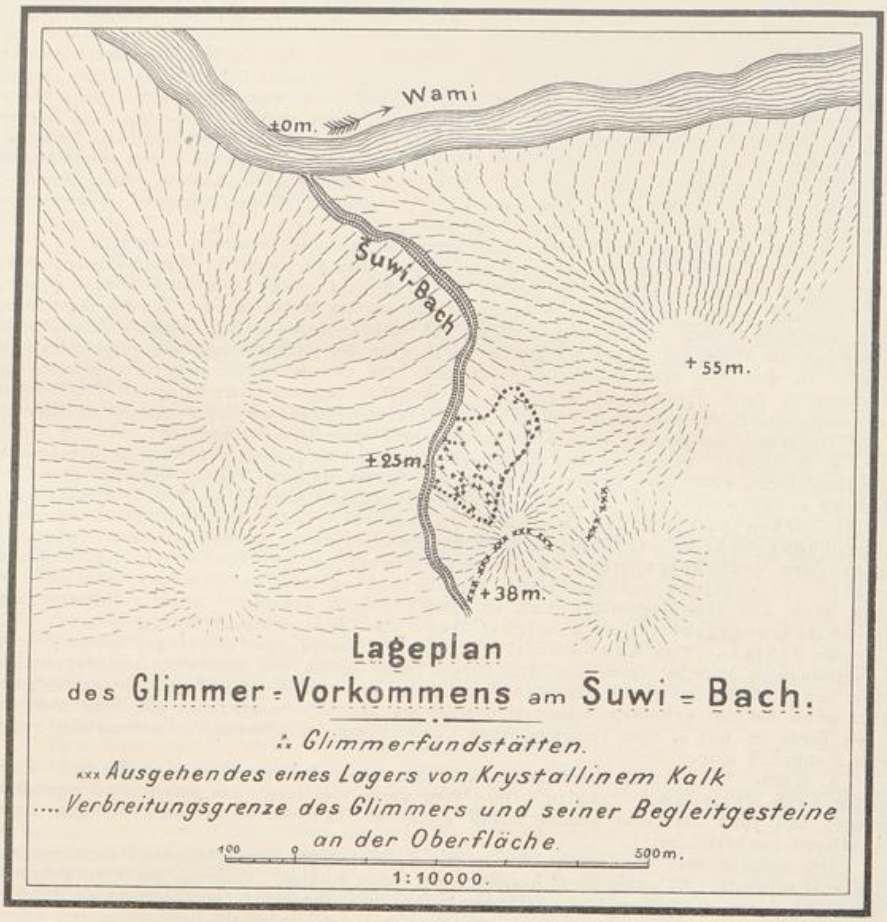


Abb. 11.

des Pongue-Berges habe ich von ähnlichen Vorkommnissen nirgendwo sonst etwas aufzufinden vermocht. Auch die Eingeborenen kannten nur die eine Fundstelle. Ein zuverlässiger Mann, den ich mit dem Auftrage ausschickte, die rings um den Pongue-Berg gelegenen Dörfer aufzusuchen und bei den Bewohnern unter Zusicherung von Belohnung nach weiteren Glimmer-Vorkommnissen Nachfrage zu halten, kehrte nach vier Tagen mit der Nachricht zurück, dass überall, auch in den entfernter gelegenen Dörfern, das Vorkommen am Ssuwi-Bache bekannt gewesen sei, dass die Leute aber von anderweitigen Vorkommnissen, die ihnen kaum entgangen sein würden, da sie den Glimmer als Medizin schätzen, nichts zu erzählen gewusst hätten.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Am Ssuwi-Bache tritt der Glimmer im Bereiche eines leicht nach Norden abfallenden, licht bewaldeten Hügelrückens, der auf der Westseite von dem schluchtartig (4 bis 6 m tief) eingeschnittenen Thale des Ssuwi-Baches, auf der Ostseite von einer leichten Geländemulde begrenzt wird (vergl. das Uebersichtskärtchen Abbildung 11), an vielen Stellen zu Tage. Das Vorkommen dehnt sich über einen etwa 200 m langen und 120 m breiten Raum von polygonaler Gestalt, dessen Grenzen sich ziemlich scharf bestimmen lassen, aus.

Der Glimmer ist hier in dicken Tafeln, deren Durchmesser im Maximum bis zu 0,5 m anwächst, nesterweise, unter ganz regellosem Wechsel der Richtung der Spaltflächen, in eine stark verwitterte, grusartig zerfallende, gelbbraun gefärbte Gesteinsmasse, über deren ursprüngliche Beschaffenheit nichts Sicheres festzustellen war, eingebettet. Vereinzelt treten in dem Grus festere Gesteinspartien auf, die nach Kühn einen »Augitfels von grauer Farbe und ähnlichem Aussehen wie Enstatitfels« (Gesteinsproben 8 bis 11) darstellen. In Form von riffartig aufragenden Trümern kommen mitten in dem glimmerführenden Gebirge an einigen Stellen auch Partien von Schriftgranit (Gesteinsprobe 13) und Pegmatit (Gesteinsprobe 12) vor.

Als Begleitmineralien des Glimmers wurden in dem verwitterten Gebirge die folgenden gefunden:

1. Apatit in lauchgrün gefärbten, krystallinischen, durchsichtigen Massen,
2. Turmalin in dunkelgraugrün gefärbten, eben noch durchsichtigen Krystallen,
3. Magnet- und Titaneisen in Graupeln bis zu Wallnussgrösse,
4. gelblichweisser, grobspäthiger Kalkspath,
5. Quarz, z. Th. in wohlausgebildeten Dihexaëdern.

Der Glimmer ist in dem ihn einschliessenden Gebirge nicht unverwittert geblieben. Er besitzt fast durchweg einen starken katzengoldartigen Schein und ist nur in sehr dünnen Blättern rein durchsichtig. Bei den Nachgrabungen, die auf 2 bis 4 m Tiefe ausgedehnt wurden, änderte sich an diesem Aussehen wenig. Wären die Nachgrabungen auf grössere Tiefe, etwa bis zu 10 oder 20 m Tiefe, ausgedehnt, was nur mit einem Zeitaufwande von mehreren Wochen möglich gewesen wäre, so hätte vielleicht ein minder verwittertes Material zu Tage gefördert werden können. Der Glimmer hatte aber noch einen anderen Fehler, der seine technische Verwendbarkeit stark beeinträchtigte. Er war so stark gefaltet und geknickt, dass es nur selten möglich war, Stücke von mehr als 5 cm Seitenlänge, die von Knicken und Rissen ganz frei waren, aus den Tafeln herauszuschneiden. Diese Veränderung des ursprünglich jedenfalls ebenflächig auskrystallisirten Minerals ist unmöglich auf oberflächliche Einflüsse zurückzuführen. Sie muss als die Folge eines Gebirgsdruckes, der bis in grosse Tiefen hinein gleichmässig wirksam gewesen sein wird, angesehen werden. Eine Vertiefung der Aufschlüsse würde danach hinsichtlich der Erschliessung von unzerdrücktem und ungeknicktem Glimmer aller Voraussicht nach keinen Erfolg gehabt haben.

Um nichts unversucht zu lassen, habe ich eine Partie von dem besten auffindbaren Glimmer im Gewichte von etwa 50 kg mit nach Deutschland gebracht und hier, nachdem das allzu unansehnliche Material ausgesondert war, einer Reihe von Interessenten zum Kaufe angeboten. Der Glimmer ist übereinstimmend als unverwendbar zurückgewiesen worden.

Das Verbreitungsgebiet des Glimmers wird rings von Gneissen umschlossen, welche flach wellig gelagert sind und in ihrer Zusammensetzung (Gesteinsproben 14 bis 19) zwischen Biotit-, Biotithornblende-, Granathornblendegneiss und Granulit wechseln. Die Grenze zwischen dem Gneiss und dem glimmerführenden Gebirge ist namentlich an dem 5 m hohen Steilufer des Ssuwi-Baches scharf und deutlich zu beobachten. Sie verläuft hier senkrecht nach unten, zeigt im Einzelnen aber

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ein zahnförmiges Eingreifen des festen Gneisses in das grusig zerfallende Muttergestein des Glimmers.

Ich kann mir nur vorstellen, dass das den Glimmer einschliessende Gebirge plutonischen Ursprungs ist. Eigenthümlich ist alsdann die nicht gangförmig in die Länge gestreckte sondern gedrungen polygonale Grundrissform der die flach gelagerten Gneissschichten durchbrechenden Gesteinsmasse.

Bemerkenswerth ist noch, dass dicht südlich von der Glimmerfundstelle ein wenige Meter mächtiges, schwach nach Süden einfallendes Lager von silikatreichem, krystallinischem Kalk, das den Gneissschichten in gleichförmiger Lagerung eingeschaltet ist, zu Tage ausgeht. Derselbe Kalk findet sich noch an verschiedenen Stellen der Umgebung. Die Verfolgung der Linie seines Ausgehenden wird dadurch erschwert, dass die Hänge in der Umgebung der Glimmerfundstätte in weiter Ausdehnung mit Kalksinterbildungen bedeckt sind, ein Zeichen dafür, dass der Gneiss hier allgemein einen erheblichen Kalkgehalt besitzt.

IV. Marsch von Masisi über Nhesse am Ngeringeri und die Mafissi-Fähre nach Maneromango.

6. bis 14. März.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Von Masisi (330 m) bis zum Thale des Kombesi-Baches (200 m) wird eine ganz flache Bodenschwelle von 250 m Meereshöhe überschritten, dann folgt bis Mssoga kwa Mbelela (215 m) eine grössere Anschwellung, die bis zu 300 m Meereshöhe erreicht.

Zwischen Mssoga und dem Thalrande des Ngeringeri dehnt sich eine leicht wellige bis ebene Landschaft, welche sich von 215 m allmählich bis auf 120 m absenkt, aus. Die grössten relativen Höhenunterschiede in dieser Landschaft gehen kaum über 25 bis 30 m hinaus, bleiben aber meist, namentlich in der südlichen Hälfte, weit unter diesem Betrage. Das Thal des Ngeringeri liegt in der Gemarkung Nhesse auf 100 m Meereshöhe. Das Seitengelände fällt im Allgemeinen ziemlich sanft zu der 1 km breiten Thalsohle ab. Nur in dem Utari-Hügel, nördlich vom Lager des 10./11. März, tritt es mit einem 20 m hohen steileren Abfall an das Thal heran.

Jenseits des Ngeringeri breitet sich eine fast ebene, nur unbedeutend über die Thalsohle aufragende Landschaft aus, die sich, soweit auf dem Marsche zu erkennen war, ohne bemerkenswerthe Erhebungen bis an den Fuss des Gongarogua-Bergzuges und östlich von diesem bis an den Ruvu erstreckt. Zu der Vereinigungsstelle von Ruvu und Ngeringeri findet ein etwa 20 m hoher, wenig schroff gestalteter Randabfall, von 70 auf 50 m Meereshöhe, statt.

In der Begrenzung des Ruvuthales unterhalb der Vereinigungsstelle macht sich zur Rechten und Linken derselbe Gegensatz geltend, der schon bei der ersten Durchquerung des Thales, zwischen Dunda und Ssanganseru, aufgefallen war. Während das Seitengelände zur Rechten mit einem etwa 30 m hohen, scharf ausgeprägten Rande an das Thal herantritt, ist die Thalgrenze zur Linken weniger bestimmt. Das Seitengelände erhebt sich hier nur um 5 bis 10 m über die Thalsohle und weist erst in 10 bis 12 km Entfernung von dem Thale höhere Wellen auf. Die zur Rechten gelegene Stufe hebt sich nach Südosten sehr allmählich zum Rande des Usaramo-Plateaus. Das Gelände wird durch eine Anzahl von Bachläufen, die am Plateaurande ihren Ursprung haben und dem Ruvu zugehen, in Wellen zerlegt, die nach dem langen Marsche durch ein ungewöhnlich flaches Gebiet einen nicht unbedeutenden Eindruck machen. Ihre Höhen von 30 bis 50 m verschwinden jedoch, wenn man sie dem scharf bezeichneten Rande des Plateaus, der sich bei Maneromango von 190 m am Fusse

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

bis zu 350 m auf der Höhe des Plateaus erhebt, gegenüberhält. Ist der Rand bei Maneromango auch nicht gerade durch schroffen Absturz ausgezeichnet, so tritt er orographisch doch stark hervor, da er sich in ununterbrochenem Abfall bis zum Niveau des leicht welligen Vorlandes absenkt und gegen dieses scharf abgesetzt ist.

2. Geologie (Uebersicht). Der bei Masisi anstehende Gneiss tritt auf dem Wege nach Mssoga kwa Mbelela in den tieferen Einschnitten noch wiederholt zu Tage. Ueberdeckt wird er in der höheren der beiden vom Wege überschrittenen Bodenwellen von röthlichen sandigen Lehmen, die sich durch die Einlagerung von Kies- und Geröllelagen als aufgetragene Bildungen zu erkennen geben. In der leicht welligen bis ebenen Landschaft zwischen Mssoga und Nhesse am Ngeringeri ist von Gneiss nirgends mehr etwas erschlossen. Der Untergrund besteht hier aus ähnlichen Bildungen wie in der Marschstrecke zwischen Mameha und Masisi. Wie dort werden die älteren Schichten dem Auge vielfach durch transgredirende jüngere Ablagerungen entzogen. (Vergl. das Profil Figur 1, Tafel XIII.)

In der Umgebung von Mssoga tritt zunächst ein thoniger bis mergeliger Boden, der an einigen Stellen Septarien führt und vereinzelte Kalkbänke eingeschaltet enthält, zu Tage. Ich möchte annehmen, dass wir es hier ebenso wie in der Marschstrecke von Kivugu bis Masisi mit Schichten aus dem Liegenden der petrefaktenführenden Septarien-Mergel von Mameha, d. i. mit Schichten aus den Stufen 1 bis 3 des Profils Abbildung 10, zu thun haben. Ein vereinzelter Fund von schlecht erhaltenen Petrefakten dicht beim Dorfe Mssoga (bei *a* des Profils I, Tafel XIII) steht nach G. Müller dieser Annahme nicht entgegen.

Zwischen Mssoga und Nhesse am Ngeringeri sind an zahlreichen Stellen in horizontaler bis leicht welliger Lagerung dickbankige bis dünnplattige kalkige Sandsteine, mit Mergeln abwechselnd, erschlossen, die nach den in ihnen enthaltenen Petrefakten (Fundpunkte *b* bis *g* des Profils) alle einem und demselben geologischen Horizonte anzugehören scheinen. Nach dem Vorkommen der Avicula echinata und anderer Fossilien sind sie zum Cornbrash, also einem etwas älteren Horizonte des mittleren Jura als die Septarienmergel von Mameha, zu stellen. Da sie petrographisch mit den Schichten der Stufen 1 bis 3 des Profils Abbildung 10 keine Verwandtschaft besitzen, werden sie in das Liegende der Stufe 1 zu versetzen sein und dann muthmaasslich den »Sandsteinen 3« des v. d. Borne'schen Profils entsprechen, die dort als liegendste jurassische Schichten hart an der Gneissgrenze auftreten und zwischen Kivugu und Masisi nicht aufgeschlossen waren.

Die dem jurassischen Untergrunde aufgelagerten Bildungen bestehen zwischen Mssoga und Nhesse aus gelbbraunen sandigen Lehmen, lehmigen Sanden und Kies- und Geröllemassen. Aus ihrem flachen Aufragen und dem Fehlen der röthlich gefärbten Lehme möchte ich schliessen, dass sie Bildungen aus der Zeit der jüngsten Meeresüberdeckung darstellen. Dagegen dürften die röthlichen Lehme in den höheren Bodenwellen zwischen Mssoga und Masisi ebenso wie die gleichartigen Bildungen in den Pugu-Bergen den »Mikindani-Schichten« zuzurechnen sein.

Die zwischen Mssoga und Nhesse weit verbreiteten Kies- und Geröllemassen setzen sich gerade so wie in dem Verbreitungsgebiete südöstlich von Konge hauptsächlich aus Quarzen und Quarziten, untergeordnet auch aus »Newala-Sandsteinen« zusammen.

Zwischen Nhesse und der Mafissi-Fähre fehlen alle Aufschlüsse in älteren Schichten. Der Boden besteht hier vorwiegend aus grauem sandigem Lehm, der seine Farbe und seinen Thongehalt muthmaasslich einer Aufarbeitung von darunter lagernden jurassischen Thonen durch die Brandung in der Zeit der letzten Meeresüberdeckung verdankt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die an der Mafissi-Fähre zur Rechten des Ruvu sich erhebende flache Geländestufe besteht gerade so wie die in ihrer nördlichen Fortsetzung gelegene Stufe von Dunda aus röthlichen sandigen Lehmen und lehmigen Sanden, die zu den Mikindani-Schichten zu stellen sein werden. Dieselben Schichten, oft mit Kies- und Geröllelagen durchsetzt, bilden nach Süden hin alle Bodenwellen bis zu der Gemarkung Vinyensse Erst auf der Südseite des Vinyensse-Baches treten in ihrem Untergrunde zum ersten Male wieder flach gelagerte fossilleere kalkige Sandsteine und weiterhin Mergel und Thone, die von dünnen Kalksteinlagen durchsetzt sind, zu Tage. Die kalkigen Sandsteine sind oft durch einen schillernden Glanz auf den Bruchflächen ausgezeichnet, der durch gleiche krystallographische Orientirung des aus Kalkspath bestehenden Bindemittels bedingt wird. Die den Thonen und Mergeln eingeschalteten Kalklagen gewinnen durch den Umstand ein eigenthümliches Aussehen, dass ihre Schichtflächen fast durchweg mit runzligen und wulstigen Erhöhungen bedeckt sind.

Ueber das Alter der fossilleeren kalkigen Sandsteine habe ich mir keine sichere Vorstellung bilden können. Für wahrscheinlich möchte ich aber halten, dass sie gleich ähnlichen Schichten, die ich später in der Landschaft Matumbi nordwestlich von Kilwa kennen gelernt habe, dem oberen Jura angehören. Die Thone und Mergel mit den wulstigen Kalklagen habe ich später (Kapitel XVI) noch im Süden von Maneromango in weiter Verbreitung wieder beobachten können. In der Gemarkung Mtunha wurden hier Fossilien in ihnen gefunden, die ihre Zugehörigkeit zur oberen Kreide als sicher erscheinen lassen. Die Schichten entsprechen danach im Alter den oberkretazeischen Thonen und Kalksandsteinen, die auf dem Hinmarsche nach der Glimmerfundstelle in der Gemarkung Kigua beobachtet wurden. Die Ausführungen, welche oben (S. 211) über das Altersverhältniss zwischen den Kigua-Schichten und den »Makonde-Schichten« mitgetheilt worden sind, treffen dann auch für die hier lagernden Thone und Kalke zu. Wie bei Kigua so finden sich auch hier typische »Newala-Sandsteine« in Gerölleform über den anstehenden Schichten.

Der thonige, von Kalklagen durchsetzte Boden reicht am Anstiege zum Plateau von Maneromango bis zu etwa 290 m Meereshöhe hinauf. Darüber folgen typische Mikindani-Schichten, die mit Kiesmassen beginnen und nach oben in röthlichbraune, gut lehmige Sande übergehen. Wenn die Auflagerung der Mikindani-Schichten auf den älteren Untergrund an dieser Stelle in 290 m, in der Gemarkung Vinyensse 12 km weiter nördlich aber nur in 170 m statthat, so kann diese Ungleichheit in dem Vorhandensein einer Verwerfung in dem zwischengelegenen Gebiete begründet sein. In der That liessen die südlich vom Vinyensse-Bache lagernden Sandsteine Spuren davon, dass sie Störungen erlitten hatten, erkennen. Die Annahme einer Verwerfung dürfte indessen keineswegs nothwendig sein. Ich möchte es vielmehr auch für möglich halten, dass die in der Höhe der Auflagerungsfläche heute vorhandenen Ungleichheiten in ähnlicher Weise auch bei Eintritt der Meerestransgression, der die Mikindani-Schichten ihre Ablagerung verdanken, schon vorhanden gewesen sind. Man müsste sich dann vorstellen, dass sich gleichartige Kiese, Lehme und Sande, wie sie bei Beginn der Transgression zunächst auf den tief gelegenen, vom Meere zuerst überflutheten Landflächen ausgebreitet wurden, später, bei tieferem Untertauchen des Landes, auch auf dessen Emporragungen abgelagert hätten. Die stark wellige Gestalt der Auflagerungsfläche der Mikindani-Schichten, die ich auf den späteren Reisen im Kleinen wie im Grossen immer wieder habe beobachten können, hat mich in der That zu der Ueberzeugung geführt, dass die letztere Vorstellung von der Herausbildung der fraglichen Ungleichheiten die richtige ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 7. 3. 97. *In dem Bachbette nahe oberhalb des Dorfes Mssoga kwa Mbelela anstehend.* Weisslichgrauer krystalliner Kalkstein mit zahlreichen Biotitblättchen und schiefrig-flasriger Struktur, daher auf den ersten Blick wie Gneiss aussehend.
2. 7. 3. 97. *Wie vor.* Bräunlichgrauer, glimmerarmer, schiefriger Zweiglimmergneiss.
3. 7. 3. 97. *Wie vor.* Weisslichgrauer, nicht sehr feinkörniger Granulit mit sehr spärlichen kleinen Muskovit- und Biotitschüppchen auf den Schieferungsflächen.
4. 7. 3. 97. *Wie vor. 3,5 m mächtige Lage im Gneiss.* Lichtgrauer, grobkrystalliner Kalkstein, stellenweise reichlich Biotitblättchen enthaltend.
5. 7. 3. 97. *Wie vor.* Grünlichgrauer, krystalliner Kalkstein, vereinzelte Biotitblättchen enthaltend.
6. 7. 3. 97. *Wie vor.* Bräunlichgrauer, glimmerarmer Biotitgneiss, ziemlich grobkörnig und von granitischer Struktur.
7. 7. 3. 97. *Wie vor.* Schwärzlichgrauer, schiefrig-flasriger Biotitgneiss mit Granaten.
8. 7. 3. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, abwechselnd poröser und dichter Kalksinter.
9. 8. 3. 97. 10^{45}. *Nördlich vom Kowo-Bache anstehend.* Schmutzig-fleischrother, feinkörniger, kalkiger, geschichteter Sandstein.
10. 8. 3. 97. 10^{56}. *Wie vor.* Brauner, fein- bis mittelkörniger, kalkiger, fester Sandstein.
11. 8. 3. 97. 1^{20}. *Einzelner loser Block kurz vor dem Lager Ssimba kwa Mtengua.* Hellgrauer, grobsandiger geschichteter Kalkstein.
12. 9. 3. 97. 9^{40}. *2 km südlich vom Lager Ssimba kwa Mtengua anstehend.* Hellbräunlichgrauer, sandiger Kalkstein; die Quarzkörnchen auf dem Bruch lebhaft glitzernd.
13. 9. 3. 97. *1 km nördlich vom Kuyu-Bache anstehend.* Grauer, feinkörniger, geschichteter, thonig-kalkiger Sandstein.
14. 10. 3. 97. 10^{4-14}. *Geröllelage, am Hange eines Regenrisses, 3 km südlich vom Mkwambe-Bache ausgehend.* Bis faustgrosse Gerölle von farblosem Quarz, grauem derbem Quarz und dunkelkirschrothem, mittelkörnigem, quarzitischem Sandstein.
15. 10. 3. 97. *Am Südrande des Utari-Hügels bei Nhesse anstehend.* Grauer, grobsandiger, fester Kalkstein mit Fossilfragmenten.
16. 13. 3. 97. 10^{55}. *Geröllelage, am Abstiege zu dem Vinyensse-Bache ausgehend.* Bis faustgrosse Gerölle von grauem Quarzit, farblosem Quarzitschiefer (?), Chalcedon und verschiedenfarbigen, quarzitischen Sandsteinen, zum Theil typischen Repräsentanten der »Newala-Sandsteine«.
17. 13. 3. 97. 12^{h}. *2 km südlich vom Vinyensse-Bache anstehend.* Hellbräunlicher, ziemlich grobsandiger Kalkstein, vielleicht schon als kalkiger Sandstein zu bezeichnen, mit seidenartigem, von späthiger Beschaffenheit der kalkigen Substanz herrührendem Glanze.
18. 13. 3. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlichgrauer, feinsandiger Kalkstein mit seidenartigem Glanze wie vor.
19. 13. 3. 97. 2^{10}. *Loses Stück auf grauem mergelig-thonigem Boden, 2,5 km nördlich vom Lager Malaka kwa Talaso.* Lichtgrauer, mittel- bis grobkörniger, kalkiger Sandstein.
20. 13. 3. 97. 2^{22}. *Wie vor. Zahlreiche lose Stücke 1,5 km nördlich vom Lager.* Gelblichgrauer, feinstsandiger, wie 17 glänzender Kalkstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

21. 14. 3. 97. 7^{55}. *Lose Stücke am Fusse des Plateau-Anstieges südlich von dem Nssassa-Bache.* Lichtbräunlichgrauer, feinkörniger, kalkiger Sandstein.
22. 2. 7. 97. *Etwa zwei Stunden nordwestlich von Maneromango in grösserer Menge vorkommend.* Hellgrauer, dichter Sinterkalk mit traubiger Aussenseite.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

6. März. Von Masisi bis Mssoga kwa Mbelela. Bis zum Kombesi-Bache wird eine theils aus Gneissrothlehm, theils aus röthlichbraunen lehmigen Decksanden bestehende, mit lichtem, ganz ansehnlichem Laubwald bedeckte sanfte Bodenschwelle überschritten. Der zur Zeit trockene Kombesi-Bach ist bei 4—6 m Breite etwa 4 m tief in eine breite flache Thalsenke eingeschnitten. Im Bette des Baches steht Gneiss in schwach nach Norden geneigter Lagerung an.

Der Anstieg jenseits des Bachthales macht von Weitem einen recht bedeutenden Eindruck. Thatsächlich ist er sehr sanfter Natur und bringt bis zum Scheitel der Erhebung kaum 100 m über der Sohle des Kombesi-Baches ein. Am Fusse der Erhebung findet sich wie auf der Nordseite des Kombesi-Baches Gneissrothlehm. Darüber breiten sich aber bald sedimentäre Schichten, schwach röthlich gefärbte sandige Lehme, die mit Kieslagen wechseln, aus. Die Kiese führen neben vorherrschenden Quarzen viel Feldspath und Gneiss.

Nach Süden fällt die Erhebung zu einem weiten, licht bewaldeten, tiefer gelegenen Flachlande ab. Dieser Abfall ist auch von geologischer Bedeutung. An seinem Fusse stellt sich wieder derselbe fette bis mergelige Thonboden, der sich zwischen Masisi und Mameha verbreitet fand und der hier wie dort hin und wieder mit Kalkbrocken überstreut ist, ein. Am Eingange zu dem Lagerdorfe Mssoga kwa Mbelela wurde ein vereinzelter petrefaktenführender Kalksteinblock, der, wenn er von Menschenhand hierher getragen war, doch sicher nicht weit verschleppt sein wird, gefunden. (Fundpunkt a des Profils 1, Tafel XIII).

Ein Fieberanfall nöthigte mich in Mssoga zum Verweilen bis zum Morgen des 8. März. Schwarz benutzte den Aufenthalt, um dem südlich vom Lagerdorfe durchfliessenden Bache eine Strecke weit aufwärts zu folgen. In wenig mehr als 1 km Entfernung vom Lagerdorfe fand er Gneiss in flach (20°) nach Westen einfallender Lagerung im Bachbette anstehen. Die Gneisslagen schlossen eine 3 bis 4 m mächtige Zwischenlage von krystallinischem Kalkstein ein. Ueber die Lagerungsbeziehungen zwischen Gneiss und Jura-Schichten — die Frage, ob letztere regelmässig an den Gneiss angelagert oder, wie wahrscheinlicher sein dürfte, durch eine Verwerfung gegen ihn abgesetzt sind — liess sich nichts ermitteln. Das Bachthal, das in dem festen Gneiss eng eingeschnürt war, weitete sich mit dem Eintritt in das Gebiet der jurassischen Thone sofort stark aus und liess gerade an der Grenze alle Aufschlüsse vermissen.

Die Vegetation besteht auf dem Rücken südlich vom Kombesi-Bache anfänglich aus dem gleichen lichten Laubwalde, wie er nördlich vom Bachthale verbreitet war. Dann wechselt der Laubwald wiederholt mit »Parklandschaft«. Beim Abstiege nach Mssoga nimmt die Vegetation einen überraschend üppigen Charakter an. Der Weg führt theils durch dichten Buschwald, theils aber durch einen Hochwald, der durch Unterholz und Lianen fast undurchdringlich wird und wohl den Namen eines »tropischen Urwaldes« verdient, wenn er auch nicht gerade die »Baumriesen« enthält, die man in solchem Urwalde zu erwarten pflegt. Es hält schwer, diesen Wechsel der Vegetation allein aus den Bodenverhältnissen zu erklären. Vielleicht wird die den Küstenwinden zugekehrte Lage des Gelände-Abfalls auf den Pflanzenwuchs von Einfluss sein, wenn auch die relative Höhe des Abfalls nur etwa 80 m beträgt.

Bald südlich von Masisi wird die Grenze der Landschaft Mindu überschritten, die sich von hier nach Süden bis auf eine Tagereise an den Ngeringeri heran erstreckt und die ihrerseits einen Theil der grossen Landschaft Ukhwere bildet.

Das Gebiet des Tagemarsches ist stellenweise gut besiedelt, so zu den Seiten des Kombesi-Baches und in den Gemarkungen Muhasi und Mssoga. Während die zu Masisi gehörigen Siedelungen buschfrei angelegt und nur durch tembenartigen Zusammenschluss der Hütten unter Zuhilfenahme von hohen Stangenzäunen nach aussen abgeschlossen sind, sieht man in der Landschaft Mindu wieder dieselben »Buschdörfer«, d. i. durch einen dichten Buschgürtel gegen feindliche Angriffe geschützten Siedelungen, die auf dem Marsche von Dunda nach Kivugu aufgestossen waren. Die Verschiedenheit der Bauart soll daher rühren, dass Masisi von eingewanderten Waseguha, Mindu aber von den eingesessenen Wakhwere bewohnt wird.

8. März. Von Mssoga kwa Mbelela bis Ssimba kwa Mtengua. Der Marsch führt durch ein unregelmässig welliges Gelände, dessen Wellen aber 10 bis 20 m Höhe kaum überschreiten. Im Grossen und Ganzen findet ein leichter Abfall nach Süden, von 215 m bei Mssoga bis auf 160 m am Tagesziele, statt. Alle überschrittenen Bachläufe sind unbedeutend und zur Zeit ohne fliessendes Wasser.

In der ersten Marschhälfte besteht der Boden aus dunklem, zuweilen etwas mergeligem Thon, auf dem mehrfach Septarien lagern. Nördlich und südlich vom Mpiki-Bache wird der Thon von graubraunem sandigem Lehm, der zuweilen Kieslagen eingeschaltet enthält, überlagert. Kurz vor dem Kowo-Bache treten in mehreren Aufschlüssen dünngeschichtete sandige Mergel, unter 10° nach Süden einfallend, und weiterhin dickbankige, graubraune, feste, petrefaktenleere Sandsteine, über deren Lagerung nichts Näheres festzustellen war, zu Tage. Hinter dem Kowo-Bache verschwinden die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Sandsteine bald wieder unter demselben graubraunen sandigen Lehm, der in der Umgebung des Mbiki-Baches verbreitet war. Erst am Mssua-Bache, an der Stelle, die auch Stuhlmann auf der Ukami-Usaramo-Karte (Maassstab 1 : 150 000) durch die Bemerkung »Fels mit Korallenkalk« gekennzeichnet hat (Fundpunkt b des Profils 1, Tafel XIII), sind wieder grosse Kalkblöcke, die von Schichtung nichts erkennen lassen und neben einigen glatten Terebrateln schlecht erhaltene Korallen einschliessen, zu Tage sichtbar.

Stuhlmann erwähnt im Bette des Mssua »Löcher mit brackigem Wasser«. Jetzt ist, nach mehreren Regengüssen, ein grosser Tümpel mit rein schmeckendem Wasser vorhanden. Fliessendes Wasser fehlt aber trotz des Regenwetters der letzten Tage im Mssua-Bache ebenso wie in den übrigen heute überschrittenen Bächen.

Die Vegetation war bis auf einzelne kiesige Bodenflächen, die nur dünnen Pflanzenwuchs trugen, auffallend üppig. Ein fast undurchdringlicher »Urwald« von ähnlichem Aussehen wie am Abstiege nach Mssoga wechselte mit ausgedehnten Mais- und Mtama-Feldern. Von den Dörfern war wie gestern wenig zu sehen, da sie meist hinter Buschdickicht versteckt lagen.

9. März. Von Ssimba kwa Mtengua bis Talawanda. Das Gebiet dieses Tagemarsches ist ähnlich wie das gestern durchquerte leicht wellig gestaltet. Die grössten Höhenunterschiede betragen etwa 40 m.

Zur Kennzeichnung der geologischen Verhältnisse theile ich im Folgenden die während des Marsches gemachten geologischen Aufzeichnungen im Wortlaute kurz mit:

1. Unmittelbar südlich von Ssimba kwa Mtengua: »sandiger Mergelschiefer anstehend, Streichen nicht erkennbar«.

2. Zwischen dem Nssundo- und dem Gumba-Bache: 7^{22} »petrefaktenführender Kalkstein in mehreren Brocken« (Fundpunkt c des Profils 1, Tafel XIII) — 7^{46} »kalkiger Sandstein, zum Theil petrefaktenführend, mit 5° nach Nordwesten einfallend« (Fundpunkt *d*) — 8^{16} »plattiger Sandstein, horizontal gelagert« — 8^{30} »schwach sandiger, gelbbrauner Lehm« — 8^{32} »grosse Platten von dichtem Kalkstein, z. Th. mit Korallenspuren«.

3. Zwischen dem Gumba- und dem Kuyu-Bache: 9^{11} »gelbbrauner sandiger Lehm, hier und da etwas kiesig« — 9^{23} »Sandsteinplatten, fest, graubraun« — 9^{42} »grosse Sandsteinplatten, Streichen nicht erkennbar«.

4. Zwischen Myombo und Talawanda: 11^{17} »einzelne Brocken von plattigem Kalk« — 11^{22} »Brocken von petrefaktenführendem Kalk« (Fundpunkt *e*) — 11^{39} »zahlreiche Brocken eines sandigen, z. Th. petrefaktenführenden Kalksteins« (Fundpunkt *f*) — 12^{52} »grauer thoniger Boden« — 1 h »Kies« — 1^{11} (bei dem Dorfe Talawanda) »schwach röthlicher Lehmboden«.

»Wirklich anstehend, so dass Streichen und Fallen hätte festgestellt werden können, fanden sich die Sandsteine und Kalke nur an wenigen Punkten. Es ergab sich dann, dass die Lagerung ganz flach, z. Th. geradezu horizontal war. Meist lagen die Gesteine in mehr oder weniger zahlreichen losen Brocken an den sanft geneigten Hängen oder auf der Höhe der Bodenwellen. An manchen Stellen stammten sie ersichtlich nicht aus geschlossenen Gesteinsfolgen, sondern aus Bänken, die einem thonigen bis mergeligen Boden vereinzelt eingelagert waren.«

Lehme und Kiese sind heute wie an den vorhergehenden Tagen an manchen Stellen diskordant über den älteren Untergrund ausgebreitet, lassen diesen aber auf längeren Strecken, mehr als an den Vortagen, auch unbedeckt.

Der urwaldartige Hochwald der gestrigen Marschstrecke fand sich heute nur in den Bodensenken noch hier und da vor. Sonst war ein lichter Laubwald von mässigem Aussehen vorherrschend.

Die Besiedelung des Gebietes war sehr unbedeutend. Die ersten Siedelungen nach dem Aufbruch von Ssimba kwa Mtengua wurden erst wieder bei Panda Mbili angetroffen.

10. März. Von Talawanda bis Nhesse. Der Weg führt durch eine sehr gleichförmige, ebene bis leicht wellige Landschaft ohne alle auffälligen Erhebungen und ohne Aufschlüsse in festen Gesteinen.

Der Vegetationscharakter ist meist der der Parklandschaft. Erst in der letzten Marschstrecke stellt sich geschlossene Baumgrassteppe ein.

Der Boden besteht fast durchweg aus gelbem sandigem Lehm, der in den Bodensenken graue Färbung annimmt. In noch reichlicherem Maasse als an den Vortagen ist er heute von Kies- und Geröllelagen durchsetzt, in denen sich neben Quarzen und Quarziten die typischen »Newala-Sandsteine«, aber keine Gneisse finden.

Vom Wami bis zum Ngeringeri wurde nirgends fliessendes Wasser angetroffen, trotz der häufigen und z. Th. starken Regen, die in der letzten Zeit gefallen waren. Während aber in dem schwer durchlässigen Gebiete der Juraschichten auch stehendes Wasser selten war, fand sich solches heute, im Bereiche der weit ausgebreiteten Kies- und Gerölleablagerungen, in vielen Bodensenken vor. Offenbar nehmen die Kiese und Gerölle von dem auffallenden Regenwasser viel in sich auf und führen es dann allmählich den in den Bodensenken vorhandenen Tümpeln zu.

Der Ngeringeri wurde bei dem Dorfe Utari des Yumben Kibendela in der Gemarkung Nhesse oder Ngesse erreicht. Er durchfliesst hier in Windungen eine etwa 1 km breite Alluvialebene, die von mehreren Altarmen zerfurcht und infolge dichter Busch- und Grasbewachsung sehr unübersichtlich ist. Die Breite des Flusses beträgt 8—12, seine Tiefe 0,5—0,8 m. Das Bett ist 4—6 m tief in die Alluvialebene eingeschnitten. Die steilen Ufer bestehen nur aus sandigem Lehm und Schlick.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Aufschlüsse in älteren Schichten fehlen. Auch Gerölle sind im Bette nicht vorhanden, obwohl die Strömung recht lebhaft ist.

Der nördliche Thalrand ist im Allgemeinen nicht sehr scharf gestaltet. Nur auf der Nordseite des Lagerdorfes findet sich ein 20 m hoher, ziemlich steiler Vorsprung. Die obere Kante desselben wird von horizontal liegenden Bänken eines festen, z. Th. sandigen, fossilführenden Kalksteins (Fundpunkt *g* des Profils 1, Tafel XIII) gebildet, unter und über welchem dünngeschichtete, sandige, gelbbraune Mergel lagern.

11. März. Von Nhesse bis Tonge. Der Weg führt zur Rechten des Ngeringeri-Thales, die Krümmungen des Thalrandes abschneidend, durch ein ganz flaches Gelände bis zu der am Zusammenflusse von Ngeringeri und Ruvu gelegenen Gemarkung Tonge.

Das zur Seite der breiten Thalniederung gelegene Gelände steigt aus dieser ganz allmählich um nicht mehr als 5—10 m an. Es breitet sich dann südwärts, soweit das Auge reicht, so eben aus, dass die höchsten sichtbaren Bodenwellen 5 m Höhe nicht überschreiten. In der Wegerichtung findet ein unmerklicher, nur an den Barometer-Ablesungen festzustellender Abfall statt.

Der Boden besteht in der ersten Marschstrecke aus lichtgrauen bis braunen, lehmigen Sanden und Granden. Untergeordnet finden sich auch Kiese und Schotter wie am gestrigen Tage. Weiterhin nimmt der Thongehalt des Bodens so zu, dass man von grauem sandigem Thon reden muss. Dieser Thon hat aber mit den fetten dunklen Thonen jurassischen Alters keine Aehnlichkeit. Er wird als ein Gemenge der in geringer Tiefe muthmaasslich rein anstehenden jurassischen Thone mit oberflächlich hinzugeführten Meeressanden anzusehen sein, welches bei Gelegenheit der jüngsten Meeresüberfluthung entstanden sein dürfte.

Aufschlüsse in älteren Schichten fehlen während des ganzen Tagemarsches. Zu einem Ausfluge nach dem 1,5 km südwestlich von Tonge gelegenen Dorfe Ussungulla, wo nach einer Litteratur-Notiz*) Sandsteine zu Tage treten sollen, war keine Zeit vorhanden.

Die Vegetation besteht in der ersten Marschstrecke aus sehr licht gestellten Dornbüschen, hauptsächlich Akazien-Arten angehörig, zwischen denen sich eine ziemlich dürftige Grasdecke ausbreitet. Mit der Zunahme des Thongehaltes des Bodens wird der Pflanzenwuchs besser. Ein lichter, z. Th. ganz ansehnlicher Laubwald stellt sich ein, der in der Gemarkung Kissuila von ziemlich ausgedehnten Feldern unterbrochen wird.

12. März. Von Tonge bis Minhengue. Bis zur Mafissi-Fähre führt der Weg weiter durch ein ganz flaches Gelände. Der auf der Usaramo-Ukami-Karte (Maassstab 1 : 150 000) verzeichnete starke Thalrand zur Linken des Weges ist in Wirklichkeit nicht vorhanden. Der Anstieg aus der Thalsohle zu dem 4—8 m höheren Seitengelände vollzieht sich so langsam, dass sich die Grenze der Thalsohle oft kaum angeben lässt. Auch abseits vom Ruvu fehlt jede bemerkenswerthe Erhebung. Wie nach Ueberschreitung des Ruvu von dem erhöhten rechtsseitigen Thalrande aus übersehen werden kann, steigt das Gelände zur Linken des Flusses auf mindestens 10 km Entfernung kaum merklich an. Erst weiterhin sind einige flache Bodenwellen sichtbar.

Der Boden besteht bis zur Mafissi-Fähre ähnlich wie gestern aus grauen thonigen Sanden oder sandigen Thonen. Er ist von lichtem, leidlich aussehendem Laubwald bedeckt. An einigen Stellen, bei Malamtshale, Dongo, Mafissi, sind unbedeutende Siedelungen vorhanden.

Zwischen dem Dorfe Mafissi und der Mafissi-Fähre ist der Thalrand ausnahmsweise schärfer ausgeprägt. Der Abfall zur Thalsohle beträgt hier etwa 8 m. Die Thalsohle hat bis zum Flusse 1 km Breite. Ihr ebener, humöser, thonigsandiger Boden wird durch eine schmale, 2—3 m hohe sandige Welle unterbrochen. Der Fluss wird bei 25—30 m Breite und 1—2 m Tiefe von 5 m hohen, vielfach senkrecht abgebrochenen, lehmigsandigen Ufern eingeschlossen. Die Strömung ist recht lebhaft. Ein geräumiges, kastenförmiges, hölzernes Fährboot, das an einem Leitseil läuft, vermittelt den Uebergang der Karawanen, welche die hier durchführende Strasse von Dar-es-Salam nach Kilossa benutzen.

Jenseits des Flusses dehnt sich die Thalsohle fast eben noch etwa 3 km weit aus. Dann folgt ein Anstieg, der das Thal durchaus scharf begrenzt. Er erscheint, von Weitem gesehen, bedeutend und steil. In Wirklichkeit geht er sanft, mit etwa 3° Neigung, vor sich. Seine Höhe beträgt gegen 35 m. In den in den Abhang eingeschnittenen Regenrissen tritt ein grauer bis röthlichbrauner lehmiger Sand oder sandiger Lehm zu Tage, der lebhaft an den in der Gemarkung Dunda lagernden gleichartigen Boden erinnert.

Um die Landschaft Usaramo näher kennen zu lernen, hatte ich den Wunsch, über die evangelische Missionsstation Maneromango nach Dar-es-Salam zurückzukehren. Nach Angabe der Eingeborenen gab es keinen Weg, der von der Mafissi-Fähre direkt nach Maneromango geführt hätte. Es war daher nöthig, dem Dar-es-Salamer Karawanenwege erst drei Stunden weit nach Osten bis in die Gemarkung Minhengue zu folgen, ehe nach Süden, in die Richtung nach Maneromango, abgeschwenkt werden konnte.

Das von mehreren Bachthälern zerschnittene Gelände zeigte, abgesehen von den Bachein-schnitten, eine recht gleich bleibende Höhe. Der Boden bestand in allen tieferen Aufschlüssen aus röthlich gefärbten sandigen Lehmen oder lehmigen Sanden. Auf der Höhe der Bodenwellen war die röthliche Färbung durch Humus-Einwirkung meist in Grau verändert.

*) Hyland-Shearson in Tschermak's Mineralogischen Mitth. 1889 S. 266.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Lichter Laubwald war die vorherrschende Vegetationsform. Erst in der letzten Strecke nahm der Wald dichtere Beschaffenheit an. Lianen und reichliches Unterholz machten ihn hier zu den Seiten des breit ausgehauenen Weges fast undurchdringlich. Die Gummiliane war in dieser Strecke viel verbreitet.

In der Gemarkung Minhengue zeigten sich viele Lichtungen mit Feldern und Siedelungen. Jede Hüttengruppe kündigte sich schon von Weitem durch hohe Mangobäume und Kokospalmen an, eine Erscheinung, die, so gewöhnlich sie in Usaramo ist, jenseits des Ruvu, in Ukhwere, völlig vermisst wird.

13. März. Von Minhengue bis Malaka kwa Talaso. Der Weg führt durch ein Hügelland, das nach Süden langsam — im Verlaufe des ganzen Tagemarsches von 75 bis auf 195 m Seehöhe — ansteigt, und dessen Wellen vorwiegend die Richtung von SSO. nach NNW. einhalten.

Der gestern schon beobachtete, röthlich gefärbte, lehmige Sand ist auch heute weit verbreitet. An einigen Stellen, so an der Südgrenze der Gemarkung Kitogoro und beim Abstiege zum Vinyensse-Bache, kommen Kies- und Geröllelagen unter dem Sande zu Tage. Die Gerölle bestehen hier zu einem erheblichen Theile aus typischen »Newala-Sandsteinen«.

Unmittelbar südlich vom Vinyensse-Bache tritt am Hange zum ersten Male ein horizontal gelagerter, fossilleerer, kalkiger Sandstein auf, der mit den in Ukhwere, zwischen Mssoga und Nhesse, beobachteten Sandsteinen keine Aehnlichkeit besitzt. Er ist weiterhin noch mehrfach zu beobachten. Die Bruchflächen des Gesteins zeigen oft einen eigenthümlichen Schiller, der daher rührt, dass das die Sandkörner verkittende kalkige Bindemittel in späthiger Form ausgeschieden ist. Oertliche Störungen in der Lagerung machen es nicht unwahrscheinlich, dass das Gebirge von Verwerfungen durchsetzt wird.

In der Südhälfte der Gemarkung Vinyensse herrscht wieder röthlicher, schwach lehmiger Sand. Dann stellt sich ein grauer, etwas mergeliger Thonboden ein, der bis zu dem Dorfe Malaka kwa Talaso anhält. Ueber seine Oberfläche finden sich häufig Platten eines sandigen Kalksteins verstreut, der offenbar Lagen in dem Thon gebildet hat. Die Platten sind vielfach mit wulstigen und unregelmässig runzligen Erhöhungen bedeckt, deren Ausbildung kaum anders zu erklären ist, als dass die in den Thon eingeschalteten Gesteinslagen noch vor ihrer Verfestigung Pressungen erlitten haben.

Die natürliche Vegetation, welche auf dem lehmigen Sandboden aus lichtem Laubwald, auf dem Thon- und Kalksandstein-Boden aus unansehnlichem niedrigem Buschwald besteht, wird vielfach von Rodungen der Eingeborenen unterbrochen. Namentlich in der Nordhälfte von Kitogoro, in Ngului und im südlichen Vinyensse findet man ausgedehnte Siedelungen. Die Feldfrüchte zeigen durchschnittlich recht guten Stand. Im Gegensatz zu der in Ukhwere herrschenden Einförmigkeit sieht man hier in häufigem Wechsel Mhogo, Mais, Mtama, Reis, Bohnen und Bananen angepflanzt. An den Wohnplätzen erheben sich überall Mangobäume und meist auch einige Kokospalmen.

Die flache Thalsohle, in der die aus sauber gebauten Hütten bestehende Siedelung Malaka kwa Talaso gelegen ist, zeichnet sich durch üppigen Wuchs saftiger Gräser aus. Hier würde für Grossvieh gewiss eine gute Weide vorhanden sein.

14. März. Von Malaka bis Maneromango. Schon vor der Erreichung von Malaka war in der Wegrichtung ein bedeutender, nach beiden Seiten weithin verfolgbarer Höhenrand sichtbar geworden. Heute wurde darin der Nordabfall des Plateaus von Maneromango, eines Theiles der Plateaulandschaft von Usaramo, erkannt. Der Fuss des Anstieges wurde dicht hinter dem Nssassa-Bache erreicht. Auf 1,5 km Länge erhob sich der Weg vom Fusse bis zur Höhe des Plateaus von 190 auf 350 m Seehöhe, also um 160 m. Oben breitete sich eine fast ebene, gegen den Randabfall überall scharf abgesetzte Fläche aus.

Von der nahe dem Plateaurande erbauten Missionsstation aus bot sich ein umfassender Blick über das dem Rande zunächst gelegene Hügelland, über die ebene, nur am Horizont von Hügelwellen überragte Landschaft jenseits des Ruvu und, nach Westen hin, bis auf die Gongaroguaund sogar die Uluguru-Berge. Leider wurde das Bild von Nebel getrübt, bevor es aufgezeichnet werden konnte.

Der Aufstieg lehrte folgendes Schichtenprofil kennen:

1. Vom Nssassa-Bache bis auf etwa zwei Drittel der Höhe thoniger Boden mit zahlreichen Brocken von sandigem Kalkstein von gleicher Beschaffenheit wie gestern in der letzten Marschstrecke vor Malaka,
2. lehmiger Kies, dessen Mächtigkeit schwer festzustellen war, da er den thonigen Hang weit hinab als Gehängeschutt überkleidete,
3. röthlichbrauner, lehmiger Sand, an der Oberfläche durch Humusbildung mehr oder weniger in der Farbe verändert.

Ueber diesen letzteren Boden wurde im Tagebuche Folgendes vermerkt:

»Das Maneromango-Plateau hat einen oberflächlich graubraunen bis lichtröthlichbraunen, in der Tiefe (schon bei 0,5 m) lebhaft röthlichbraunen lehmigen Sandboden. Der Lehmgehalt des Bodens ist so gross, dass sich die 3—4 m hohe senkrechte Wand einer neben der Station ausgehobenen Grube, ohne einzurutschen, erhält. Auch als Verputz der Wände hält sich der Boden ohne jedes Bindemittel. Andererseits ist soviel Sand in ihm enthalten, dass das Regenwasser sofort versinkt, und der Boden nicht schmierig wird. In der Trockenzeit erhärtet der Boden nicht gleich Thon, sondern bleibt leicht zu bearbeiten. Seine wasserbindende Kraft scheint nicht unbeträchtlich zu

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

sein. Der Boden würde für manche Plantagen-Kulturen gewiss gut geeignet sein. Die frische Luft auf der Höhe des Plateaus lässt den Aufenthalt dort recht gesund erscheinen. Gutes Quellwasser ist bei der Durchlässigkeit des Bodens am Plateaurande vielerwärts zu finden.«

Das Hervorquellen des Wassers am Plateaurande beruht auf einer Unterlagerung der zu oberst gelegenen durchlässigen Sande und Kiese durch wassertragende Thone. An den Austrittsstellen des Wassers scheidet sich meist etwas Kieselsinter ab, der den Kies zu einem festen, konglomeratischen Gestein verkittet. Das Gestein ist auf das Ausgehende des Kieses und die ehemaligen oder jetzigen Grundwasseraustrittsstellen beschränkt und zieht sich an Stellen, wo der Kies den thonigen Hang überschottert hat, oft noch weit am Hange hinab. Um durchgehende, feste Konglomeratbänke handelt es sich nicht.

Das Plateau ist rings um die Missionsstation stark besiedelt. Die Siedelungen sind in früherer Zeit regelmässig mit Buschgürteln umgeben worden. Heute, nach der Einkehr ruhiger Zeiten, bauen sich die Leute mehr und mehr ausserhalb der Buschringe an. Mango- und Orangenbäume von kräftigen Wuchs sind bei allen Siedelungen in grosser Zahl vorhanden. Die Feldfrüchte zeigen durchweg einen guten Stand.

Zum Bau der Missionsgebäude wird ein Sinterkalk benutzt, der von den Eingeborenen zwei Stunden weit aus dem westlich gelegenen Hügellande hergeholt wird. Das Gestein liefert einen guten fetten Brennkalk.

4. **»Usaramo-Sandsteine«**. K. Futterer's »Beiträge zur Kenntniss des Jura in Ost-Afrika«*) enthalten folgenden »Nachtrag«:

»Während des Druckes dieser Arbeit geht mir von Herrn Dr. von dem Borne die Mittheilung zu, dass es ihm gelang, aus Glimmer- und Quarz-haltigen Kalken von Kessa, westlich von Bagamoyo, Ammoniten herauszupräpariren, die allerdings schlecht erhalten sind, aber zur Gruppe des Perisphinctes Martinsi zu gehören scheinen. Dadurch, dass diese Kalke konkordant über Usaramo-Sandsteinen liegen, erscheint es wahrscheinlich, dass auch die Usaramo-Sandsteine jurassisch sind, und wenigstens für einen grösseren Theil derselben das vermuthete höhere Alter nicht besteht. Auf die Wichtigkeit dieser Beobachtung ist es nicht nöthig, erst hinzuweisen.«

Das »Kessa«, von dem hier die Rede ist, habe ich in dieser Schreibweise auf keiner Karte auffinden können. Ich halte es aber für sehr wahrscheinlich, dass es dem Nhesse oder Ngesse entspricht, wo ich dicht am Ngeringeri vom 10. zum 11. März gelagert habe. Die »Glimmer- und Quarz-haltigen Kalke« dürften mit den Kalken, die ich am Utari-Hügel bei Nhesse beobachtet habe, übereinstimmen. Der aus dem Gestein herauspräparirte Perisphinct weist auf einen ähnlichen Horizont des Jura hin wie die von mir am Utari-Hügel aufgesammelten Petrefakten.

Die »Usaramo-Sandsteine«, welche nach v. d. Borne bei Kessa von den jurassischen Kalken konkordant überlagert werden, dürften identisch sein mit den »Sandsteinen mit Pflanzenresten«, die G. Lieder**) auf der Ostseite der hohen Gneissberge von Ukami im Gebiete des Ngeringeri gefunden hat, und die hier nach seiner Angabe von jurassischen Kalken (Oolithen) in der Weise überlagert werden, dass liegende wie hangende Schichten gleichmässig unter Winkeln von 10 bis 15° nach OSO. einfallen.

Ich habe diese Sandsteine am Ngeringeri nicht gesehen, da ich versäumt habe, dem Flusse von Nhesse aus aufwärts zu folgen. Nach den Beobachtungen, die ich später auf der Westseite der Gongarogua-Berge, 20 km südwestlich von Nhesse, angestellt habe, muss ich aber annehmen, dass Lieder's »Sandsteine mit Pflanzenresten« und damit auch v. d. Borne's »Usaramo-Sandsteine« der mächtigen Folge von Sandsteinen der Karooformation angehören, die sich von den Gongarogua-Bergen nach Süden bis über den Rufiyi hinaus verfolgen lassen, und die ich im November 1897 auch zwischen Tanga und Moa dicht an der Küste wieder habe nachweisen können.

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1894 S. 1.
**) D. Kol.-Blatt, 1892 S. 466, und v. Danckelman's Mitth., 1894 S. 273.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ob diese Sandsteine von den jurassischen Kalken wirklich gleichförmig überlagert werden, wie in der oben angeführten Litteraturnotiz angegeben ist, oder ob diese Angabe auf einem Irrthum beruht, wird in Zukunft noch näher geprüft werden müssen. Ich habe an den Gongarogua-Bergen zwar ein nahes Zusammenvorkommen der Sandsteine mit jurassischen Oolithen beobachtet, habe über das zwischen beiden bestehende Lagerungsverhältniss aber nichts Sicheres ermitteln können.

Die Bezeichnung »Usaramo-Sandsteine« scheint v. d. Borne ursprünglich von den Sandsteinen hergenommen zu haben, die er im westlichen Usaramo, am Ostfusse des Kissangire-Plateaus, beobachtet hat*). Ich habe diese Sandsteine später (im Juli 1897) näher untersuchen können und neige dazu, sie gleich den Sandsteinen von Vinyensse im Norden von Maneromango mit den in der Landschaft Matumbi (nordwestlich von Kilwa) anstehenden Sandsteinen und Kalken, die hier durch den Einschluss oberjurassischer Petrefakten charakterisirt sind, zu parallelisiren. Da diese Annahme immerhin gewissen Zweifeln unterliegt, und jedenfalls Sandsteine verschiedenen Alters in der grossen Landschaft Usaramo vorkommen, habe ich es vorgezogen, in dieser Arbeit die Bezeichnung »Usaramo-Sandsteine« überhaupt zu vermeiden.

5. Kohlen der Bagamoyo-Mission. Stuhlmann hatte von dem Vorsteher der katholischen Mission in Bagamoyo, P. Etienne, erzählen hören, dass nach Bagamoyo vor längeren Jahren eine Kohlenprobe gebracht worden sei, die aus der Landschaft Usaramo gestammt haben solle. P. Etienne hatte die Freundlichkeit, mir hierüber persönlich noch nähere Auskunft zu geben. Soviel er sich erinnere, sei es schon in den siebziger Jahren gewesen, dass ihm ein Wasaramo-Yumbe eines Tages eine Last Kohlen überbracht habe. Wie die Kohlen beschaffen gewesen seien, könne er nicht mehr sagen. Der Yumbe sei im westlichen Usaramo, etwa in der zwischen dem Ruvu und Maneromango gelegenen Landschaft Konde, zu Hause gewesen. In späterer Zeit habe er über den Kohlenfund nie wieder etwas gehört.

Ich habe in der Gegend zwischen dem Ruvu und Maneromango durchaus nichts wahrgenommen, was auch nur auf die Möglichkeit des Vorkommens von Kohlen hätte hinweisen können, und möchte danach glauben, dass die Erzählung des P. Etienne nach irgend einer Richtung hin auf Irrthum beruht.

Vielleicht sind die Kohlen von gleicher Art gewesen wie die von mir in Dunda und Yombo untersuchten, die dort als die verkohlten Wurzeln von niedergebrannten Bäumen erkannt wurden. Die Möglichkeit, dass die Kohlen in dem Sandsteingebiete am Ngeringeri westlich von Nhesse gefunden sein sollten, scheint mir ziemlich fern zu liegen. Einmal spricht die Nachricht des P. Etienne nicht von dieser Gegend, dann erklärt auch G. Lieder, der die Gegend am Ngeringeri längere Zeit durchstreift und dabei gerade auf die Auffindung von Kohlen sein besonderes Augenmerk gerichtet hat, die Sandsteine dort bestimmt für kohlenleer. Ich selbst habe das Sandsteingebiet sowohl in seiner südlichen Forterstreckung bis zum Rufiyi, als auch in seinem Verbreitungsgebiete nördlich von Tanga kennen gelernt und habe dort nirgends auch nur eine Spur von Kohle darin auffinden können.

Lieder**) weist nebenbei darauf hin, dass in Ostafrika nicht selten dunkler Hornblendefels mit Kohle verwechselt worden sei.

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1894 S. 39.
**) v. Danckelman's Mitth. 1894 S. 274.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

V. Marsch von Maneromango über Mkurutini nach Dar-es-Salam.

15. bis 17. März.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Das Plateau von Maneromango erstreckt sich nach Südosten in unveränderter Höhe (350 m über dem Meere) bis zu der Gemarkung Mengua, in der es, 4 km von Maneromango entfernt, mit einem steilen Abbruch endigt. Der Abbruch ist nicht so hoch wie der Randabfall bei Maneromango. Er führt zu einem stark zerschnittenen Hügellande hinab, hinter dem sich dann ein welliges Gelände von ähnlicher Höhe und ähnlichem Charakter wie auf der Nordwestseite von Maneromango ausbreitet.

Nach Norden erleidet das Plateau eine Unterbrechung in der Thalfurche, welche einerseits zum Mpiyi nach Norden, andererseits durch den Ghumburuni nach Südosten entwässert. Nördlich von dieser Furche nimmt die früher bei Kisserawe beobachtete Auflösung der Plateaulandschaft in eine Anzahl von Theilplateaus bereits ihren Anfang. Der Marsch führt in der Gemarkung Massaki in 285 m Seehöhe über ein solches Theilplateau hinweg. Er verlässt danach die Plateau-Landschaft und verläuft weiter durch ihr östliches Vorland. Bis Nssassa besteht das letztere aus einem unruhigen Hügelgelände, dessen Seehöhe sich allmählich von über 200 auf 100 m vermindert. Von Nssassa ab dehnt sich bis zur Küste eine fast ebene, nach Nordosten sanft abfallende Fläche aus, die in der Nähe von Dar-es-Salam schliesslich in die obere der beiden dort unterschiedenen Küstenterrassen übergeht.

2. **Geologie (Uebersicht).** In geologischer Beziehung hat das Gebiet sehr einförmigen Charakter. Aufschlüsse in festen Gesteinsschichten wurden auf dem Marsche nirgends beobachtet. Auch Petrefakten konnten nicht aufgefunden werden. Das Plateaugebiet nebst seinem Hügelvorlande baut sich aus röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden, die den Mikindani-Schichten zuzurechnen sind, auf. Das bei Nssassa beginnende Flachland wird von lichtgrauen bis graubraunen, losen Sanden mit meist sehr geringem Lehmgehalt bedeckt. Die Ausbreitung dieser Sande muss in der Zeit der jüngsten Meeresbedeckung geschehen sein.

3. **Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.**

15. März. Von Maneromango bis Massaki. Bis zu dem an einem grossen Teiche unter Kokospalmen malerisch gelegenen Dorfe Mengua verläuft der Weg durch eine ausgeprägte Plateau-Landschaft. Die vorkommenden Höhenunterschiede sind ganz geringfügig gegenüber dem grossen Anstiege, der gestern zu der Station Maneromango hinaufführte. Auch der Teich Mengua liegt nur 12 m unter der Höhe der ihn einschliessenden sanften Geländewellen.

Wenige hundert Meter von dem Teiche entfernt liegt der Südostabfall des Plateaus, das danach an dieser Stelle eine Breite von kaum 4 km besitzt. Der Abfall ist nicht entfernt so hoch und so unvermittelt wie bei Maneromango. Man blickt dem Plateaurande zunächst in einen etwa 50 m tiefer gelegenen, von steilen Erosionsabbrüchen umschlossenen Thalkessel hinab, der nach Westen von einem Plateauvorsprunge begrenzt wird, und hinter dem sich nach Osten und Süden bis zum Horizont ein hügeliges bis flach welliges Gelände ohne bemerkenswerthe Erhebungen ausbreitet.

Der Boden ist auf der Marschstrecke fortgesetzt derselbe röthlichbraune, mehr oder weniger lehmige Sand, der sich um Maneromango verbreitet findet. Durch das ganze Gebiet des Weges sind Felder und offene, nicht von Buschgürteln umschlossene Ansiedelungen verstreut.

In den Gemarkungen Kikwete und Mfulu folgt der Weg in nordöstlicher Richtung annähernd dem Plateaurande. Dann senkt er sich über einen langgestreckten, mit Bambusdickicht bewachsenen Rücken zu einem Hügellande ab, dessen Meereshöhe in den Gemarkungen Muhesi, Massangania, Kibunha und Tikatika nur in mässigen Grenzen, etwa zwischen 290 und 250 m, schwankt. In Ghumburuni erleidet das Gelände einen tiefen Einschnitt, der in den vom Wege gekreuzten beiden Bachthälern bis auf 205 und 190 m Seehöhe hinabgeht. Jenseits des Einschnittes folgt ein kräftiger Anstieg zu der auf 295 m Seehöhe gelegenen, wieder plateauförmig gestalteten Erhebung von Massaki. Von dem auf der Höhe bezogenen Lager aus bietet sich ein bemerkenswerther Ueberblick über das umgebende Gelände. Im Süden breitet sich bis zum Horizont ein erheblich tiefer gelegenes Hügelland aus. Dagegen schneidet das Gelände im Norden der Marschroute, jenseits des Einschnittes von Ghumburuni, soweit der Blick reicht (zwischen den Kompassrichtungen 240 und 360°), in einer völlig horizontalen, in ihrer Höhenlage mit dem Standorte übereinstimmenden Linie ab, ein Beweis, dass sich ein Plateau von der Höhe des Standortes auch jenseits des Einschnittes weithin ausdehnt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Auf dem ganzen Tagemarsche wurde nicht ein einziger Aufschluss in festen Gesteinen angetroffen. Der röthlichbraune sandige Lehm und lehmige Sand von Maneromango setzt bis Massaki alle Erhebungen zusammen. Ist die röthliche Färbung auch an der Oberfläche, namentlich in den Thalsenken, durch Humus-Einwirkung oft in Grau verändert, so tritt sie doch in den frischen Regenrissen und in den Erdaufwürfen unterirdisch wohnender Thiere stets hervor. Von dem bei Maneromango bis zu 290 m Seehöhe heraufreichenden Thon-Untergrund war auf dem Marsche selbst in dem tiefen Thaleinschnitt von Ghumburuni nichts zu sehen.

Die natürliche Bewachsung des Geländes besteht aus einem lichten Buschwalde, der erst hinter Massangania eine dichtere Beschaffenheit annimmt und hier dann stellenweise auch höhere Laubbäume enthält. In allen Gemarkungen, durch die der Weg führt, finden sich ausgedehnte Lichtungen mit Feldern und offenen Siedelungen, die sich meist schon von Weitem durch hohe Mangobäume ankündigen. Auch Kokospalmen sind nicht selten. In grösserer Zahl sind sie auf der Höhe von Massaki vorhanden.

Auffällig ist die starke Versumpfung mancher Niederungen, die in den Gemarkungen Mengua und Massangania bis zur Ausbildung grosser stehender Wasserflächen führt. Der Teich von Mengua hat 400 m Länge und 100 m Breite, der von Massangania eine Länge von über 600 m bei einer Breite von 100 bis 200 m. Die Erscheinung steht mit der eigenthümlichen Thatsache in Zusammenhang, die schon auf der Reise von Dar-es-Salam nach Bagamoyo (Seite 207) hervorgehoben wurde, dass die Thalzüge ein ausserordentlich geringes Gefälle besitzen. Bei diesem geringen Gefälle genügt es, dass an irgend einer Stelle ein leichter Sandwall aus einer Seitenrinne in die Thalsohle eingeschwemmt wird, um diese auf lange Erstreckung unter Wasser zu setzen. Die grosse Mehrzahl der im Küstengebiete gelegenen Teiche und Sumpfseen scheint auf solche Weise entstanden zu sein.

16. März. Von Massaki bis Mkurutini. In der ersten Marschhälfte, bis zu der Gemarkung Nssassa, führt der Weg, nachdem er das Massaki-Plateau bald wieder verlassen hat, durch ein stark zerschnittenes, allmählich niedriger werdendes Hügelland, das fortgesetzt aus röthlichen sandigen Lehmen besteht. Gesteinsaufschlüsse fehlen wie gestern vollständig. Die Lehme besitzen heute aber einen ziemlich beträchtlichen Zusammenhalt, ähnlich wie er im Beginne der Reise bei Kisserawe beobachtet wurde.

Dichter Buschwald bedeckt alles Land, das nicht von den Eingeborenen in Bebauung genommen ist. Grössere besiedelte Lichtungen sind in den Gemarkungen Massaki und Kitanga vorhanden.

Von Nssasssa ab verläuft der Weg durch eine, nach der Küste ganz allmählich abfallende Ebene, die mit lichtgrauen bis graubraunen losen Sanden bedeckt ist und meist einen lichten, dürftigen Laubwald mit viel Unterholz trägt.

Die vom Wege gekreuzten Wasserläufe sind nur unbedeutend und flach in das Gelände eingesenkt.

Dem unfruchtbaren Charakter des Sandbodens entsprechend, ist das Gelände meist unbesiedelt. Nur in den Gemarkungen Tshanika und Kongoro, wo der Boden stellenweise leicht lehmige Beschaffenheit besitzt, finden sich einige unbedeutende Siedelungen.

Von dem Dorfe Mkurutini, das nach Bauart und Bevölkerung schon ganz den Eindruck der Küstensiedelungen macht, bietet sich ein Blick auf die in nordwestlicher Richtung etwa 6 km entfernten Pugu-Berge, die auch von hier gesehen ausgeprägten Plateau-Charakter verrathen.

17. März. Von Mkurutini bis Dar-es-Salam. Die nach Osten unmerklich abfallende sandige Ebene, über die der Marsch gestern von Nssassa ab hinführte, erstreckt sich auf dem heutigen Marsche weiter bis wenige Kilometer vor Dar-es-Salam. Sie geht hier in die obere der beiden alten Strandterrassen über, die ich in der Umgebung Dar-es-Salams zu unterscheiden versucht habe.

Bodenbeschaffenheit und Bewachsung sind die gleichen wie in der Endstrecke des gestrigen Marsches. Auch die Besiedelung ist ebenso spärlich wie dort. Ein Unterschied gegen gestern beruht nur darin, dass die Wasserläufe heute mit der Annäherung an den Dar-es-Salamer Kriek tiefer in das Gelände eingeschnitten sind. Die Tiefe beträgt 10—15 m. Die Thalhänge sind meist ziemlich steil.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VIERZEHNTES KAPITEL.

Reise von Lindi über Mtshinga nach dem Noto-Plateau und über Kikomolela zurück nach Lindi.

Vom 6. bis 17. April 1897.

A. Verlauf der Reise.

Nachdem die Untersuchung der Kohlenfunde von Yombo und Dunda hinter Bagamoyo ein negatives Ergebniss gehabt hatte, musste die wichtigste Aufgabe darin erkannt werden, die Beschaffenheit des im Hinterlande von Mtshinga, am Nordfusse des Noto-Plateaus, aufgefundenen Kohlen-Vorkommens näher festzustellen. Die Kohlenfundstelle lag nur 40 km von der Küste, von dem Hafenorte Mtshinga, entfernt. Bestätigte es sich, dass hier ein abbauwürdiges Vorkommen von Kohle, sei es auch nur, worauf die Proben schliessen liessen, von guter Braunkohle, vorhanden war, so musste der Fund für die Entwickelung des Schutzgebietes von hervorragender Bedeutung werden.

In den ersten Tagen des April begab ich mich an Bord des Gouvernements-Dampfers »Rufiyi« von Dar-es-Salam nach Lindi. Von da wurde am 6. April die Landreise angetreten. Statt des geraden Weges nach dem Noto-Plateau musste ein Umweg über Mtshinga eingeschlagen werden, da hier zunächst ortskundige Leute gewonnen werden sollten, die nach den vorliegenden Berichten über die Lage der Fundstätten und die schon in früherer Zeit unternommenen Ausbeutungsversuche Bescheid wussten.

Unter Führung eines mit den Verhältnissen wohlbekannten Küstenhändlers wurden dann die Fundstätten besucht.

Die Untersuchung ergab, dass es sich an den bekannten Fundstätten nur um geringe Spuren von Kohle, welche praktisch ohne alle Bedeutung waren, handelte. Da auch der Versuch, die kohlenführende Zone im Streichen zu verfolgen, um sie an anderer Stelle möglicherweise mit reicherer Kohlenführung wieder aufzufinden, trotz guter Aufschlüsse ohne Erfolg blieb, konnte die Rückkehr nach Lindi schon Mitte April erfolgen.

War das Ergebniss der Reise in praktisch-bergmännischer Beziehung negativ gewesen, so hatten um so werthvollere Ergebnisse auf rein geologischem Gebiete erzielt werden können. In erster Linie war es möglich gewesen, über den Aufbau der »Makonde-Schichten« und ihre Lagerungsbeziehungen zu älteren und jüngeren Bildungen Beobachtungen anzustellen, die, wenn sie auch noch nicht nach jeder Richtung Klarheit brachten, doch in der Erkenntniss der thatsächlichen Verhältnisse erheblich förderten. Petrefakten hatten an einer Reihe von Fundstellen und aus verschiedenen geologischen Horizonten gesammelt werden können.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Ergebnisse der Reise.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Das bereiste Gebiet zerfällt orographisch in zwei scharf von einander unterscheidbare Abschnitte: während sich längs der Küste in einer Breite von 12 bis 15 km ein Hügelland ausdehnt, aus welchem einzelne rundlich geformte Rücken und Kuppen bis zu Höhen von 200 m und darüber aufragen, ist im Westen eine durch plateauförmige Erhebungen ausgezeichnete Landschaft belegen.

Unter den aus dem Hügellande aufragenden Rücken verdient der auf der Westseite der Lindi-Bucht sich erhebende Kitulo, welcher an seinem Nordende eine Höhe von mehr als 240 m erreicht, besondere Erwähnung. Die zu den Seiten des unteren Nangaru gelegenen Hügelkuppen haben auf der Reise nur unvollkommen festgelegt werden können.

Die Plateau-Landschaft ist im Süden durch eine breite Thalsenke, deren Mitte von dem Sumpfsee Lutamba eingenommen wird, von dem Hügellande getrennt. Im Norden grenzen beide Landschaftsformen unmittelbar aneinander.

Die Plateau-Landschaft ist durch Thaleinschnitte in eine Anzahl ganz oder fast ganz von einander getrennter Plateau-Stücke zerlegt, die meist von steilen Rändern begrenzt werden und in ihrer Höhe zwei deutlich unterscheidbaren Stufen angehören. Die einzelnen Plateaus gruppiren sich um einen 16 km langen und 2 bis 4 km breiten Thalkessel, in welchem der Nangaru seine Zuflüsse sammelt. Auf der Westseite dieses Kessels erhebt sich das 500 bis 525 m hohe Noto-Plateau, auf der Nordseite das 475 m hohe Plateau von Likonde-Kitale, das einerseits durch mehrere unbedeutende Plateaureste mit Noto, andererseits durch die Einsattelung von Kituhawi mit dem in 450 m Seehöhe gelegenen Likonde-na-Kuremba-Plateau in Verbindung steht. Während alle diese Plateaustücke einer und derselben Stufe, die sich von 450 m westwärts ganz allmählich auf 525 m hebt, angehören, breiten sich auf der Ost- und Südseite des Nangaru-Kessels Plateauflächen einer tieferen Stufe aus: zur Linken des Nangaru das 275 m hohe Plateau von Litshihu und zur Rechten das 250 m hohe Plateau von Kikomolela.

Das in der Ferne sichtbare, nördlich von der Lukuledi-Senke sich erhebende Rondo-Plateau geht in seiner Höhe noch beträchtlich über diejenige von Noto und Likonde hinaus. In Bezug auf diese höchste Plateaumasse sind die den Nangaru-Kessel umgebenden Plateaus daher nur als Vorstufen zu betrachten, wie wir solche auf der Reise von Lindi nach dem Nyassa auch in der südlichen Umgebung des Rondo-Plateaus kennen gelernt haben.

2. **Geologie (Uebersicht).** (Vgl. Profil Figur 7, Tafel XIII.) Die ältesten auf der Reise beobachteten Bildungen gehören nach den in ihnen enthaltenen Petrefakten der unteren Kreide, und zwar wahrscheinlich der Stufe des oberen Neokoms an. Sie bestehen aus flach gelagerten, dunkelgrauen bis braunen, mehr oder weniger mergeligen Thonen, welche Bänke von sandigem Kalkstein einschliessen. Der Kalk ist vielfach mit Fossiltrümmern durchsetzt. Gut erhaltene Fossilien haben aber nur vereinzelt daraus gewonnen werden können. Einzelne Bänke sind durch häufiges Vorkommen von Korallen ausgezeichnet.

Die hierhergehörigen Schichten wurden an folgenden Stellen beobachtet:

1. am Westfusse des Litshihu-Plateaus zwischen 140 und 180 m Meereshöhe,
2. am Nordfusse des Kikomolela-Plateaus in der gleichen Höhe,
3. am Westende des Likonde-Kitale-Plateaus in dem daselbst zum Lager des 15./16. April hinabführenden Tshikotsha-Bache von 275 m Meereshöhe abwärts.

Die grössere Höhenlage des Aufschlusses 3 erklärt sich daraus, dass hier dicht neben der Aufschlussstelle eine Verwerfung durchsetzt, an welcher die süd-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

östliche Umgebung mit den Aufschlüssen 1 und 2 zur Tiefe abgesunken ist. Am Ostfusse des Litshihu-Plateaus und am Südfusse des Kikomolela-Plateaus gingen gleichfalls Schichten aus, die nach ihrer thonigen Beschaffenheit möglicherweise der unteren Kreide angehören werden. Sicherheit war hier nicht darüber zu gewinnen, da die Schichten, im Gegensatze zu den vorher erwähnten drei Aufschlussstellen, keine Petrefakten geliefert haben.

Die unterkretazeischen Bildungen werden von einer Schichtenfolge überlagert, deren Aufbau von unten nach oben folgender ist:

a) röthlichbrauner, sandiger Schieferthon, hier und da in zerreiblichen thonigen Sandstein übergehend und oft mit gelbbraun gefärbten Lagen wechselnd, etwa 40 m mächtig,
b) Schichten derselben Art, zahlreiche Bänke eines festen, hellfarbigen, feinsandigen Kalksteins (Gesteinsproben 13 bis 15) enthaltend, etwa 30 m mächtig,
c) abwechselnd röthlich und grünlichgrau bis gelbgrau gefärbte, sandige Schieferthone, ohne Einlagerung von Kalksteinbänken, etwa 30 m mächtig,
d) zerreibliche Sandsteine von vorwiegend röthlicher Farbe (Gesteinsproben 19 bis 25, 33 bis 36, 40 und 43), etwa 60 m mächtig,
e) weisslichgraue, thonige, zerreibliche Sandsteine mit einzelnen festeren, im Bruch »wie gefrittet aussehenden«, mit den »Newala-Sandsteinen« übereinstimmenden Lagen (Gesteinsproben 16 bis 18 und 28 bis 32), etwa 20 m mächtig,
f) röthlich gefärbte sandige Lehme und lehmige Sande, die z. Th. aus der Verwitterung sandiger Schieferthone hervorgegangen zu sein scheinen, z. Th. aber auch, nach dem Einschlusse von Kieslagen mit wohlgerundeten Geröllen von »Newala-Sandsteinen« zu urtheilen, die bisherige Schichtenfolge diskordant überlagern.

Abgesehen von den zuletzt erwähnten Bildungen, die zu den »Mikindani-Schichten« (vgl. unten) zu stellen sein werden, scheint der Aufbau der ganzen Schichtenfolge gleichförmig zu sein.

Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit ist die Schichtenfolge derjenigen, welche das Makonde-Plateau aufbaut, so nahe verwandt, dass sie ohne Bedenken mit den »Makonde-Schichten« parallelisirt werden darf. Bemerkenswerth ist namentlich das Auftreten der »wie gefrittet aussehenden« »Newala-Sandsteine« in einem hochgelegenen Horizonte der Schichtenfolge. Wir werden auf den späteren Reisen sehen, dass diese Sandsteine auch auf dem Makonde-Plateau eine ähnlich hohe Stellung in der Schichtenfolge einnehmen.

Ueber das Alter der Schichtenfolge geben die spärlichen Petrefakten, die an der Grenze der Stufen a und b am Nordabfall des Kikomolela-Plateaus aufgefunden wurden — schlecht erhaltene Nerineen, welche die Schichtflächen eines plattigen, festen Kalksandsteins in grösserer Zahl bedeckten —, keine Auskunft. Ein Anhalt für die Altersbestimmung ist aber aus den Lagerungs-Verhältnissen zu gewinnen, insofern es einerseits keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Schichten über fossilführenden Bildungen der unteren Kreide lagern, und als andererseits fossilführende eocäne Schichten in geringer Entfernung von den betrachteten Aufschlüssen in solcher Lagerung vorkommen, dass sie für jünger als die »Makonde-Schichten« gelten müssen. Die Makonde-Schichten müssen danach zur oberen Kreide gestellt werden.

Bezüglich der Auflagerung der Schichten auf den unterkretazeischen Untergrund ist in den beobachteten Aufschlüssen nichts Besonderes aufgefallen. Künftige genauere Untersuchungen dürften indessen ergeben, dass die Auflagerung einen diskordanten Charakter hat. Die auf den späteren Reisen angestellten Beobachtungen haben wenigstens erkennen lassen, dass die Makonde-Schichten in ihrem weiteren Verbreitungsgebiete auf Schichten ganz verschiedenen Alters aufruhen, dergestalt, dass angenommen werden muss, vor ihrer Ablagerung

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

habe eine Zerstörung der eben erst gebildeten unterkretazeischen Schichten in weitem Umfange stattgefunden.

Abgesehen von der Decke der »Mikindani Schichten«, die auf einigen der Plateauflächen in wechselnder, aber kaum sehr beträchtlicher Mächtigkeit vorhanden zu sein scheint, bestehen die Plateaus, sowohl die niedrigeren als auch die höheren, bis oben hin aus »Makonde-Schichten«.

In den Plateaus von Noto und Likonde findet sich die gesammte Schichtenfolge bis zur Stufe f hinauf erhalten. Die Sandsteine e mit ihren festen, quarzitischen Lagen pflegen hier an der Plateau-Kante hervorzutreten. In dem Litshihu- und dem Kikomolela-Plateau sind die Stufen d bis f und auch c zum Theil verschwunden. Das Litshihu-Plateau ist vielerwärts mit Kalksteinblöcken überstreut, die der Stufe b angehören.

Innerhalb des Nangaru-Kessels sind die Aufschlüsse mangelhafter Natur. Das anstehende ältere Gebirge wird hier meist von den Abschwemmungsprodukten der Plateaus und zum Theil vielleicht auch von Mikindani-Schichten überdeckt. In der oberen Hälfte des Kessels findet sich von Schichten der unteren Kreide nichts mehr erschlossen. Die tieferen Bachthäler sind hier durchweg in Makonde-Schichten eingeschnitten.

Die Kohlenspuren, deren Auffindung den Anlass zur Ausführung dieser Reise bot, kommen in dem dem Nangaru zufliessenden Makebe-Bache, hart unter dem Nordfusse des Noto-Plateaus, vor. In Stufe c der Schichtenfolge tritt hier eine 2,5 m mächtige Lage von grauem Letten auf, welche Schnüre von Pechkohle und Faserkohle, sowie Ausscheidungen von Eisenocker und erdigem Schwefel enthält. Ausführliche Mittheilungen über das Vorkommen folgen weiter unten. Die Kohlenspuren sollen früher in dem gleichen Horizont auch in einigen benachbarten Bachbetten sichtbar gewesen sein. Zur Zeit meiner Anwesenheit waren die Aufschlüsse dort nicht so beschaffen, dass sich die Kohlen wieder hätten nachweisen lassen.

Fossilführende tertiäre Schichten sind längs der Küste weithin verbreitet. Sie bilden das Hügelland, das sich im Osten der Plateau-Landschaft ausbreitet, und bestehen vorwiegend aus dunklen fetten, hin und wieder auch mergeligen Thonen, welche zahlreiche stärkere und schwächere Lagen von festem, oft Spuren von Korallenstruktur zeigendem Kalkstein (Gesteinsproben 1 bis 8) einschliessen. Sie gehen vom Meeresspiegel bis zu den höchsten vorhandenen Hügelkuppen, d. i. bis auf über 200 m Seehöhe, hinauf. Oben auf dem 240 m hohen Kitulo-Berge enthalten sie einen dickbankigen, schrattenförmig zerfressenen, festen Kalk von der gleichen Beschaffenheit, wie wir ihn im Januar 1896 auf der Höhe des Nundi-Berges im Süden und auf der Höhe des Sanatoriums im Osten von Lindi kennen gelernt haben. Derselbe Kalk dürfte es sein, der an dem steilen nördlichen Thalrande des unteren Nangaru, 60 bis 80 m über der Thalsohle, eine von Weitem sichtbare, 10 bis 15 m mächtige und leicht nach Osten einfallende Gesteinspartie bildet. Wie in der Umgebung von Lindi hat die Schichtenfolge in ihrer oberen Partie mehrfach Fossilien von jungtertiärem Alter, an ihrer Basis dagegen Nummuliten, welche auf eocänes Alter hinweisen, geliefert. Die Grenze zwischen den alt- und jungtertiären Bildungen hat hier so wenig wie bei Lindi festgestellt werden können. Es hatte aber den Anschein, als ob die Schichten sämmtlich eine ununterbrochene Folge darstellten.

Die nummulitenführenden Thone und Kalke haben in dem Nangaru-Thale am weitesten landeinwärts verfolgt werden können. Sie sind hier bis in die Gemarkung Mkaravanye, 10 bis 12 km westlich von Mtshinga, an der Oberfläche verbreitet und verschwinden dann unter jüngeren lehmigen Bildungen, die zu den »Mikindani-Schichten« zu rechnen sein werden. Im Bette des Nangaru ist in ihrem Liegenden bei dem Dorfe Ntumbuaruma, 5 km westlich von Mtshinga,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ein flachgelagerter röthlicher Schieferthon erschlossen, der seinem Aussehen nach den Makonde-Schichten angehören kann, vielleicht aber auch höheres Alter besitzt.

Die Verbreitung der tertiären Thone und Kalke, sowohl der eocänen, durch den Einschluss von Nummuliten charakterisirten als auch der jungtertiären, ist hier wie allgemein in Deutsch-Ostafrika auf einen verhältnissmässig schmalen Küstenstreifen beschränkt. Die Grundfläche, auf der die Schichten ruhen, liegt unmittelbar an der Küste unterhalb des Meeresspiegels und erhebt sich landeinwärts, soweit ich habe feststellen können, nirgends zu erheblicher Höhe über denselben. Davon, dass die Westgrenze des Verbreitungsgebietes der Schichten durch Verwerfungen gebildet würde, habe ich nirgends etwas wahrnehmen können. Der Eindruck, den ich auf dieser und auf den späteren Reisen gewonnen habe, ist vielmehr der, dass die Schichten den landeinwärts folgenden älteren Bildungen ohne Störung angelagert sind und dass sie auf einer alten Küstenterrasse aufruhen, welche nach beendigter Ablagerung der Makonde-Schichten durch Meeresabrasion unter theilweiser Zerstörung der älteren Bildungen geschaffen worden ist.

Die tertiären Thone und Kalke tragen vielfach eine Decke jüngerer, ihnen diskordant aufgelagerter Schichten, welche vorwiegend aus röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden bestehen und nicht selten, namentlich in der Nähe ihrer Basis, Kies- und Geröllestreifen eingelagert enthalten. Die Schichten bedecken den Untergrund in den verschiedensten Höhenlagen und folgen oft starken Unebenheiten desselben. Ihre Ausbreitung muss danach in einer Zeit geschehen sein, als die denudirenden Kräfte schon Gelegenheit gefunden hatten, die tertiären Bildungen wieder stark anzugreifen. Ob die Schichten unter solchen Umständen noch zum jüngsten Tertiär gezogen werden dürfen, oder, was wohl wahrscheinlicher ist, quartäres Alter besitzen, will ich der Zukunft zu entscheiden überlassen. Nach ihrer typischen Entwickelung in der Umgegend von Mikindani habe ich die Schichten »Mikindani-Schichten« benannt.

Höchst bemerkenswerth ist hier, dass sich nach dem oben bereits Mitgetheilten Schichten von ganz übereinstimmendem Charakter auch auf der Höhe der den oberen Nangaru einschliessenden Plateaus als Decke über den Makonde-Schichten gefunden haben. Wir ersehen daraus, dass dasselbe Verhältniss, das wir in Usaramo bezüglich der vertikalen Verbreitung der Mikindani-Schichten kennen gelernt haben (S. 220), auch hier im Süden des Schutzgebietes wiederkehrt. Es werden danach hier wie dort ähnliche Schlüsse über die bei der Ablagerung der Schichten stattgehabten Vorgänge zu ziehen und wird anzunehmen sein, dass die Küstenlandschaft einst allgemein bis zu der Höhe der obersten in Usaramo und am Nangaru noch erhaltenen Reste, d. i. bis zu Meereshöhen von 400 und 500 m, mit Mikindani-Schichten bedeckt gewesen ist.

Noch jünger als die Mikindani-Schichten und schon als rezent zu bezeichnen sind die schon bei früherer Gelegenheit (S. 19) beschriebenen Bildungen der Strandterrassen der Lindi-Bucht, denen ähnliche Bildungen in der Mtshinga-Bucht entsprechen. Auf der Südseite der Mtshinga-Bucht fällt namentlich ein Korallenkalk, der in Umwandlung in dichten Kalk begriffen ist, auf (Gesteinsproben 9 und 10). Er bildet hier eine Steilwand von 20 m Höhe und kommt noch weiter hinauf bis zu einer Höhe von mehr als 30 m über dem heutigen Fluthspiegel vor.

Am Strande lagert in der Mtshinga-Bucht, ebenso wie an anderen Stellen der ostafrikanischen Küste, viel Bimsstein (Gesteinsprobe 11), der nach Angabe der Eingeborenen grösstentheils in der Mitte der achtziger Jahre angetrieben ist und danach von dem grossen Ausbruche des Krakatau im Jahre 1883 herrühren dürfte.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 6. 4. 97, 9^{12}. *Lose Stücke am Anstiege hinter dem Dorfe Kikwedu an der Lindi-Bucht.* Lichtbräunlicher, dichter, fester Kalkstein mit Andeutung von Korallenstruktur.
2. 6. 4. 97, 9^{12}. *Wie vor.* Hellgrauer, dichter, fester Kalkstein mit Ausscheidungen von Kalkspath.
3. 7. 4. 97, 6^{32}. *Lose Stücke am Anstiege zu der Höhe vor dem Mambura-Bache.* Weisslicher, dichter, fester Kalkstein mit Korallenstruktur.
4. 7. 4. 97, 6^{52}. *Lose Stücke am Abstiege zum Mambura-Bache.* Weisslicher, etwas krystallinischer Kalkstein mit Andeutung von Korallenstruktur.
5. 7. 4. 97, 7^{27}. *Lose Stücke in einem Regenrisse zwischen dem Mambura- und dem Lutshimi-Bache.* Weisslichgrauer, dichter, fester Kalkstein mit Andeutung von Korallenstruktur.
6. 7. 4. 97, 8^{2}. *Lose Stücke am Abstiege zum Likongo-Bache.* Gelblichweisser, sandiger Kalkstein.
7. 7. 4. 97, 8^{10}. *Grosse Rollstücke im Likongo-Bache.* Weisslichgrauer, dichter, fester Kalkstein mit Korallenstruktur.
8. 7. 4. 97, 9^{32}. *Gerölle im Namilima-Bache.* Fleischrother, dichter, fester Kalkstein mit vereinzelten Quarzkörnchen.
9. 7. 4. 97. *Steiler, 10—20 m hoher Abbruch am Südrande der Bucht von Mtshinga.* Weisser, röthlich gesprenkelter, poröser Kalk (Korallenkalk), in Umwandlung in dichten Kalk begriffen.
10. 7. 4. 97. *Wie vor.* Weisslicher, lockerer Korallenkalk, in Umwandlung in zuckerkörnigen Kalkstein begriffen.
11. 7. 4. 97. *Strand der Bucht von Mtshinga.* Angetriebener Bimsstein.
12. 8. 4. 97, 7^{45}. *Am südlichen Steilrande des Nangaru-Thales anstehend.* Gelblichweisser, sandig-thoniger Kalkstein (rezente Sinterbildung?).
13. 9. 4. 97, 6^{48}. *Zahlreiche grosse Blöcke am Aufstiege zum Litshihu-Plateau.* Weisslichgrauer, dichter Kalkstein.
14. 9. 4. 97, 7^{13}. *Lose Blöcke auf der Höhe des Litshihu-Plateaus.* Desgl. mit Andeutung von Korallenstruktur.
15. 9. 4. 97. *Lose Blöcke am Beginn des Abstieges vom Litshihu-Plateau zum Nangaru-Thale.* Schmutzig-fleischrother, feinsandiger Kalkstein.
16. 12. 4. 97. *Feste Lagen am Hangenden des 18 m mächtigen weisslichen Sandsteins, welcher an dem Steilabbruche des Noto-Plateaus zum Makebe-Thale nahe unter der Plateaukante hervortritt.* Hellröthlichgrauer, dichter, fester, quarzitischer Sandstein.
17. 12. 4. 97. *Aus der unter 16 erwähnten 18 m mächtigen Sandsteinpartie.* Weisslicher, lila gefleckter, feinkörniger, zerreiblicher, thoniger Sandstein.
18. 12. 4. 97. *Wie vor.* Desgl., sehr thonig.
19. 12. 4. 97. *Aus der obersten Partie der 60 m mächtigen Schichtenfolge, welche den 18 m mächtigen Sandstein unterlagert.* Pfirsichblüth-farbiger, feinkörniger, zerreiblicher, thoniger Sandstein.
20. 12. 4. 97. *Wie vor.* Braunrother, stark eisenschüssiger, fein- bis mittelkörniger, fester Sandstein.
21. 12. 4. 97. *Aus der Mitte der unter 19 erwähnten 60 m mächtigen Schichtenfolge.* Hellbrauner, feinkörniger, zerreiblicher Sandstein.
22. 12. 4. 97. *Wie vor.* Gebänderter, feingeschichteter, thoniger, zerreiblicher Sandstein.
23. 12. 4. 97. *Wie vor.* Eisenschüssiges, vorwiegend Quarz enthaltendes Konglomerat.
24. 12. 4. 97. *Aus der unteren Hälfte derselben Schichtenfolge.* Fleischrother, thoniger, feinkörniger, zerreiblicher Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

25. 12. 4. 97. *Gerölle im Makebe-Bache, aus der unter 19 erwähnten Schichtenfolge stammend.* Violettrother, feinkörniger, thoniger Sandstein.
26. 12. 4. 97. *Im Makebe-Bache unterhalb des Steilabbruchs des Noto-Plateaus im Liegenden der unter 19 erwähnten Schichtenfolge anstehend.* Grünlichgrauer bis graubrauner Letten mit Einschlüssen von Pech- und Faserkohle und erdigem Schwefel.
27. 12. 4. 97. *In Nestern und Schnüren im vorigen enthalten.* Pechkohlenstücke, z. Th. in Form plattgedrückter, bis 5 cm breiter Stämme.
28. 15. 4. 97. *Am Mayembe-Vorsprunge des Likonde-Kitale-Plateaus nahe unter der Plateaukante anstehend (Seehöhe 435 m).* Lichtröthlichgrauer, feinkörniger, etwas poröser, quarzitischer Sandstein mit zahlreichen grösseren, glänzenden Quarzbruchstücken.
29. 15. 4. 97. *Wie vor.* Desgl. von lichtgrauer Farbe, sehr spröde und muschlig brechend.
30. 15. 4. 97. *Wie vor. (425 m Seehöhe).* Etwas breccienähnliches Konglomerat von reichlich erbsengrossen Fragmenten farblosen Quarzes, die durch ein lichtgraues, so festes Bindemittel verbunden sind, dass sie ausnahmslos mit frischen, glänzenden Bruchflächen in den Handstücken erscheinen. (Habitus der »Newala-Sandsteine«).
31. 15. 4. 97. *Wie vor.* Grau und roth gefleckter, ziemlich feinkörniger, thoniger, fester Sandstein, stellenweise vom Habitus der »Newala-Sandsteine«.
32. 15. 4. 97. *Wie vor.* Innen rothbrauner, in der äusseren Zone lichtgrau gefärbter, fein- bis mittelkörniger, sehr fester und spröder, muschlig brechender, glänzender quarzitischer Sandstein.
33. 15. 4. 97. *Im Tshikotsha-Bache nahe dem vorigen in 405 m Seehöhe anstehend.* Schwach bläulichrother, mittelkörniger, thoniger Sandstein.
34. 15. 4. 97. *Wie vor.* Grauer, röthlich geflammter, sehr feinkörniger und fester, thoniger Sandstein.
35. 15. 4. 97. *Wie vor, in 245 m Seehöhe.* Abwechselnd hellröthlich und grünlichgrau gefärbter, dickbankiger, feinkörniger, zerreiblicher Sandstein.
36. 15. 4. 97. *Wie vor.* Lichtröthlichbrauner, dickbankiger, feinkörniger, thoniger Sandstein.
37. 15. 4. 97. *Gerölle im Tshikotsha-Bache in 245 m Seehöhe.* Gelblichgrauer, sehr feinkörniger, thoniger Sandstein, in zahlreiche erbsen- bis nussgrosse Bruchstücke aufgelöst, die durch scharf sich abhebende Chalcedon- und Quarzausscheidung wieder verkittet sind; Gestein aus einer Bruchzone.
38. 15. 4. 97. *Wie vor, in 240 m Seehöhe.* Grauer, etwas eisenschüssiger, fester Kalkstein mit vielen Fossilfragmenten.
39. 15. 4. 97. *Wie vor.* Sandstein wie 37 mit mandelförmigen Einschlüssen von bläulichweissem Opal; anscheinend wie 37 aus einer Bruchzone stammend.
40. 15. 4. 97. *Im Tshikotsha-Bache in 240 m Seehöhe anstehend.* Weisslichgrauer, feinkörniger, etwas thoniger Sandstein mit gelben und rothen Flecken.
41. 15. 4. 97. *Gerölle im Tshikotsha-Bache in 230 m Seehöhe.* Trümmersandstein ähnlich 37, mit theils kieseligem, theils eisenschüssigem Cäment.
42. 15. 4. 97. *Wie vor, in 225 m Seehöhe.* Dunkelbraunes bis rostbraunes, wesentlich aus Quarzen bestehendes Konglomerat mit eisenschüssigem Bindemittel.
43. 15. 4. 97. *Im Tshikotsha-Bache in 210 m Seehöhe anstehend.* Hellgrauer, feinkörniger, thoniger, zerreiblicher Sandstein.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

6. und 7. April. Von Lindi nach Mtshinga. Der Weg führt Anfangs an der Westseite der Lindi-Bucht entlang und überquert dann das Höhenland, das die Lindi- von der Mtshinga-Bucht trennt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

An der Lindi-Bucht wird eine 8—15 m hohe, aus rezenten Korallenkalken und -Sanden bestehende Terrasse, die sich dort unter dem Fusse des Hügellandes in einer Breite von mehreren Hundert Metern ausdehnt und offenbar eine Strandterrasse aus der Zeit des letzten höheren Meereswasserstandes darstellt, berührt.

Das Höhenland zwischen der Lindi- und Mtshinga-Bucht hat den Charakter einer 80—100 m hohen Hochfläche, die durch eine Anzahl von Bachthälern zerschnitten wird. Das am tiefsten eingeschnittene Thal ist dasjenige des Mbanya-Baches. Seine Thalsohle wird bis über den Ort Mbanya aufwärts von der Hochfluth bespült.

Südwestlich von Mbanya erhebt sich der Kitulo-Rücken, über den am 17. April der Marsch hinführt, bis zu 245 m Höhe. Weiter nördlich ist vom Wege aus landeinwärts keine Uebersicht vorhanden.

Der Boden besteht in allen Thaleinschnitten aus einem dunklen, fetten bis mergeligen Thon, der häufig Lagen von festem Kalkstein einschliesst. Darüber lagert, den grösseren Theil der Hochfläche bildend, ein röthlichbrauner sandiger Lehm.

Der Kalkstein ist fossilleer. Nur Spuren von Korallenstruktur sind hin und wieder in ihm bemerkbar. Die Schichten sind im Allgemeinen flach gelagert. An dem Hange nördlich von Mbanya ist zu beobachten, wie sie unter 10° nach Osten einfallen.

Die röthlichbraunen sandigen Lehme scheinen den thonigen Untergrund diskordant zu überlagern.

Der Abstieg zu der Mtshinga-Bucht ist zum Schlusse, auf etwa 20 m Höhe, sehr steil. Der Hang besteht hier wieder wie an den Terrassen-Abbrüchen im Westen der Lindi-Bucht aus rezenten, löcherig zerfressenen Korallenkalken.

Während auf dem dunklen, thonig-mergeligen Boden ein niedriger, ziemlich dichter Buschwuchs vorherrscht, trägt der Lehmboden meist einen unterholzreichen Laubwald.

Landwirthschaftlich wird der Lehmboden in weit höherem Maasse als der Thonboden ausgenutzt. Die Bebauung und Besiedelung ist aber im Ganzen unbedeutend. Unmittelbar am Wege ist zwischen der Lindi- und der Mtshinga-Bucht nur der eine Ort Mbanya vorhanden.

8. April. Von Mtshinga bis Ruawa. Der Weg geht in der breiten, zu beiden Seiten von 100—200 m hohen, flach welligen Erhebungen begrenzten Thalsenke des Nangaru-Baches aufwärts.

Der Boden der Thalsenke ist im Allgemeinen stark zerfurcht. Nur ausnahmsweise kommen ebene, sumpfige Bodenpartieen vor. Das Thalgefälle ist so gering, dass die Höhe der Thalsohle in Mihambue, 9 km westlich von Mtshinga, zu nicht mehr als 25 m ermittelt wurde.

Hinter Mihambue verlässt der Weg die Thalsenke und wendet sich zu den Vorhöhen des am folgenden Tage überschrittenen Litshihu-Plateaus hinauf. In 135 m Seehöhe wird in der Gemarkung Ruawa Lager bezogen.

Bis zum Fusse des letzten Anstieges besteht der Boden des die Thalsenke füllenden welligen Geländes aus einem dunklen, fetten Thon, der nach den an einigen Stellen darin enthaltenen, Nummuliten-führenden Kalkbrocken eocänes Alter besitzt. Ich möchte annehmen, dass das Seitengelände der Thalsenke ebenfalls aus tertiären Thonen mit Kalkbänken besteht. Diese Annahme bedarf jedoch noch einer näheren Prüfung. Vom Wege aus waren am nördlichen Thalrande mehrfach steile Abbrüche sichtbar, in denen die Schichten unter 5—15° nach Osten einfielen. Eine 10—15 m mächtige, feste Gesteinspartie zeichnete sich unter den Schichten besonders scharf ab. Sie wird vielleicht mit den massigen Kalken, welche auf den Höhen gegenüber der Stadt Lindi lagern, gleichen Alters sein. Ein Besuch der Aufschlüsse verbot sich, da den ganzen Tag starkes Regenwetter herrschte, das das Vorwärtskommen auf dem schlüpfrigen Thonboden ungemein erschwerte.

Im Liegenden des Thonbodens findet sich im Bette des Nangaru bei Ntumbuaruma ein horizontal gelagerter, röthlicher Schieferthon auf 5 m Mächtigkeit erschlossen.

An dem Anstiege zu dem Dorfe Ruawa reicht der Thonboden noch bis zu 65 m Seehöhe hinauf. Er scheint hier magerer und fruchtbarer als in der vorhergehenden Strecke zu sein. Höher hinauf findet sich bis zum Lager ein gelbgrauer, sandiger Lehm mit Kiesstreifen, der ebenfalls einen guten Fruchtbarkeitsgrad besitzt.

Das Gebiet des Tagemarsches ist in der Strecke bis Mihambue ziemlich spärlich besiedelt. In der Gemarkung Mihambue und noch mehr westlich davon, in der am Anstiege zum Litshihu-Plateau gelegenen Gemarkung Ruawa, sieht man zahlreiche Hütten und ausgedehnte, prächtig stehende Felder von Mtama, Mais, Viasi, Mhogo und Hülsenfrüchten. Besonders üppige Mtama- und Maisfelder breiten sich auf dem dunklen Thonboden am Fusse des Anstieges aus.

Zwischen den in Anbau stehenden Flächen trägt der Boden meist einen lichten Laubwald mit hohem Graswuchs. Einzelne höhere Bäume und Baumgruppen ragen nicht selten daraus hervor.

Die Kokospalme wird bald nach dem Verlassen von Mtshinga selten. Der Thonboden sagt ihr offenbar nicht zu. Desto häufiger trifft man bei allen Siedelungen den Mango-Baum an.

9. und 10. April. Von Ruawa bis Kipunga. In ziemlich kräftigem Anstiege führt der Weg von Ruawa zu dem 275 m hohen Litshihu-Plateau hinauf, das oben auf 4 km Länge völlig eben ist und dann nach Westen, zum Thalkessel des oberen Nangaru, wieder schroff abbricht. Am Abstiege zu dem langgestreckten Thalkessel, dessen Sohle bis zum Lager Kipunga von 120 bis auf 280 m sehr allmählich ansteigt, enthüllt sich der Charakter der Landschaft deutlich als der einer stark zerstückelten Plateaulandschaft, die ursprünglich gleichmässig die Höhe der heutigen Restplateaus besessen haben wird und erst später durch Erosionswirkung zu ihrer jetzigen Erscheinung umgebildet worden ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Im Westen wird der Thalkessel durch das 500—535 m hohe Noto-Plateau geschlossen, das mit seinen steilen, lebhaft roth gefärbten Randabbrüchen den gleichen Anblick gewährt wie die Plateaus, welche auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa zu den Seiten der Lukuledi-Senke beobachtet wurden.

Der Nordrand des Nangaru-Kessels wird von dem 470 bis 485 m hohen Likonde-Kitale-Plateau gebildet. Im Süden ist der Abschluss weniger scharf. An das Noto-Plateau schliesst sich hier zunächst ein Hügelgelände an, aus dem dann südlich vom Lager des 9./10. April das 240 bis 250 m hohe Plateau von Nambawala und Kikomolela aufsteigt. Zwischen dem Kikomolela- und dem Litshihu-Plateau fliesst der Nangaru in verhältnissmässig engem Thale nach Osten der Küste zu.

Das Litshihu-Plateau, welches mit 275 m Seehöhe nur unbedeutend über das Plateau von Kikomolela aufragt, wird seinerseits im Nordwesten von dem durch den Sattel von Kituhawi mit Likonde-Kitale zusammenhängenden Likonde-na-Kuremba-Plateau erheblich überhöht.

Sehr bemerkenswerth ist hier die Ausbildung zweier, scharf von einander unterschiedener Plateaustufen, der einen von 450—530, der anderen von 240—275 m Meereshöhe, deren jede durch auffallend ebene, nur hier und da leicht gewölbte Oberflächengestalt ausgezeichnet ist.

Die Plateaus bestehen durchweg aus flach gelagerten Schichten. Ich lasse hier die Mittheilungen über den Schichten-Aufbau der einzelnen Plateaus gleich im Zusammenhang folgen, wenn auch die Beobachtungen, auf denen sie beruhen, zum Theil erst nach dem 10. April angestellt sind. Die Aufzählung der Schichten geschieht in allen Fällen vom Liegenden zum Hangenden.

A. Litshihu-Plateau.

(Die beobachteten Aufschlüsse waren mangelhafter Natur. Zum Verfolgen von Regenrissen fehlte es an der Zeit.)

1. Dunkelgrauer bis brauner Letten mit grossen Blöcken von schwach sandigem Kalkstein, welche ursprünglich zusammenhängende Lagen gebildet zu haben scheinen. Während diese Schichten auf der Ostseite des Plateaus keine Fossilien geliefert haben, kamen an dem Westabfall neben fossilleeren auch fossilführende Kalke in ihnen vor. Dieselben stellten theils einen Korallenkalk, theils ein festes, dichtes, von Fossiltrümmern durchsetztes Gestein dar. (Nach G. Müller und Weissermel gehören die Fossilien der unteren Kreide an.)

2. Röthlich bis gelblichbraune sandige Schieferthone, oberflächlich zu sandigen Lehmen verwittert, ohne feste Gesteinslagen, etwa 40 m mächtig; unterste Schichten der Makonde-Formation, der Stufe *a* der geologischen Uebersicht entsprechend.

3. Schichten gleicher Art, mit zahlreichen grossen, knollig geformten und z. Th. löcherig zerfressenen Blöcken eines fossilfreien, festen Kalksteins überstreut, etwa 30 m mächtig: der Stufe *b* der geologischen Uebersicht entsprechend.

4. Röthlichbraune sandige Lehme, durch Verwitterung wahrscheinlich aus sandigen Schieferthonen hervorgegangen, ohne feste Gesteinslagen, 10—20 m mächtig, mit 3 zusammen die Oberfläche des Plateaus bildend: Stufe *c* der geologischen Uebersicht.

B. Kikomolela-Plateau.

Der Aufbau am Nordabfall des Plateaus gleicht genau demjenigen am Westabfall des Litshihu-Plateaus. In 215 m Seehöhe, inmitten der Stufe b, gelang es, einige Platten von sandigem Kalk mit schlecht erhaltenen Nerineen aufzufinden. Die Fossilien haben für eine Horizontbestimmung nicht verwerthet werden können.

C. Likonde-Kitale-Plateau.

Hier wurden genaue Aufzeichnungen in dem vom Ostende des Plateaus nach dem Lager Tshikotsha hinabführenden Bache vorgenommen. Der Bachlauf wird von einer Verwerfung durchsetzt, an welcher der südöstlich gelegene Theil zur Tiefe abgesunken ist.

Unterhalb der Bruchzone, welche an dem Auftreten grosser Mengen von Brecciengesteinen mit Chalcedon und Opal als Bindemittel kenntlich ist, wurden folgende Schichten beobachtet:

In 195 m Meereshöhe	rother Schieferthon,
» 200 » »	graugelber, sandiger Schieferthon,
» 210 » »	rother Schieferthon,
» 220 » »	0,5 m starke Zwischenlage von festem Kalk (die Aufschlüsse sind zwischen 210 und 225 m sehr mangelhaft),
» 225 » »	abwechselnd röthlich und gelbbraun gefärbter, sandiger Schieferthon,
» 230 » »	gelber sandiger Schieferthon,
» 235 » »	rother Schieferthon,
» 255 » »	roth und grünlichgrau gesprenkelter Schieferthon.

Ich möchte annehmen, dass alle diese Schichten den Stufen *a* bis *c* der geologischen Uebersicht angehören.

Oberhalb der Bruchzone sind zunächst graue, mergelige Thone mit fossilführenden Kalken von gleicher Art, wie sie den Fuss des Litshihu- und des Kikomolela-Plateaus bilden, erschlossen. Darüber folgt dann

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

in 285 m Meereshöhe grünlichgrauer Schieferthon,
» 295 m » gelbgrauer, weicher, thoniger Sandstein,

anscheinend wieder der Stufe *a* angehörig.

Die Stufen *b* bis *d* sind nicht anstehend zu beobachten. Grosse Rollblöcke von Sandsteinen, aus den Stufen *d* und *e* stammend, füllen in der Höhe, wo sie ausgehen müssten, das Bachbett.

Gut aufgeschlossen ist erst wieder zwischen 415 und 435 m Meereshöhe Stufe *e*. Sie besteht aus dicken Bänken eines hellgrauen, z. Th. konglomeratischen Sandsteins, der in einigen Lagen durch amorphe Kieselsäure als Bindemittel so fest verkittet ist, dass sich auf dem Bruche das typische »gefrittete Aussehen« der »Newala-Sandsteine« zeigt.

Stufe *f*, von 435 bis auf 470 m, d. i. bis auf die Plateauhöhe, reichend, setzt sich aus röthlich bis bräunlich gefärbten sandigen Lehmen, die auf der Höhe des Plateaus in lichtbraune, lehmige Sande übergehen, zusammen. Das Vorkommen von wohlgerundeten Geröllen der »Newala-Sandsteine«, welches nahe der Basis der Stufe beobachtet werden konnte, seinen Ursprung aber muthmaasslich in grösserer Höhe hat, beweist, dass diese Schichten, z. Th. wenigstens, erheblich jüngeren Alters sind und ihre Unterlage diskordant überlagern.

D. Noto-Plateau.

Die Aufzeichnungen stammen aus dem Quellgebiete des am Nordende des Plateaus entspringenden Makebe-Baches. Die Aufschlüsse waren hier recht gut beschaffen und fast lückenlos.

Sie beginnen im Makebe-Bache in 330 m Seehöhe mit röthlichem, leicht zu sandigem Lehm verwitterndem Schieferthon, der zu Stufe *c* zu rechnen sein wird. Diese Stufe enthält im Uebrigen in 350 m Seehöhe röthlich und gelbgrau gesprenkelten Schieferthon, über welchem nacheinander folgen:

7 m abwechselnd röthlichbraun und grünlichgrau gefärbter, sandiger Schieferthon,
3 m gefleckter, abwechselnd fleischroth, gelb und grünlichgrau gefärbter Schieferthon,
2,5 m vorwiegend grau, untergeordnet röthlich gefärbter Letten mit Einschlüssen von Kohle und Eisenocker und hin und wieder Ausscheidungen von erdigem Schwefel,
7,5 m röthlichbrauner, z. Th. auch gelbbrauner, sandiger Schieferthon.

Von 370 bis 430 m Meereshöhe folgen als Stufe *d* röthliche, zuweilen buntfarbig gesprenkelte, thonige, meist leicht zerreibliche Sandsteine. Diese Sandsteine sind es hauptsächlich, die den Steilabbrüchen des Plateaus ihre lebhaft rothe Färbung geben.

Von 430 bis 450 m lagern, Stufe *e* bildend, weisslichgraue, zerreibliche, thonige Sandsteine mit konglomeratischen Zwischenlagen. Wie auf dem Likonde-Kitale-Plateau sind einzelne Lagen des Gesteins durch Kieselsäure zu typischem »Newala-Sandstein« verfestigt.

Stufe *f*, von 450 m bis zur Plateauhöhe reichend, stimmt schliesslich völlig mit der gleichen Stufe von Likonde-Kitale überein.

Die Bebauungsfähigkeit des Gebietes zwischen Ruawa und Kipunga ist sowohl auf dem Litshihu-Plateau als auch in der Thalsenke des oberen Nangaru ungewöhnlich gross. Der röthliche Lehmboden des Litshihu-Plateaus trägt recht kräftig aussehende Feldfrüchte. Weit üppiger noch gedeihen diese in der Thalsenke des Nangaru, auf deren humosem, braunem bis schwach röthlichem, sandigem Lehmboden namentlich Mtama auf weiten Flächen gebaut wird. Vom Lager des 9./10. April bis nördlich vom Tshinduri-Berge führte der Weg fast unausgesetzt durch Mtamafelder hin. In guten Erntejahren werden von hier grosse Mengen von Mtama nach Lindi auf den Markt gebracht.

Die Besiedelung des Gebietes könnte unter den gegebenen günstigen Bodenverhältnissen noch erheblich dichter sein, als sie heute ist. Die Furcht vor den Wangoni, die ihre Raubzüge oft bis hierhin ausgedehnt haben, soll vor Zeiten manche Bewohner veranlasst haben, von hier nach der Küste überzusiedeln.

Wasser fehlt den Eingeborenen zu keiner Jahreszeit. Laufen die Bachbetten nach Schluss der Regenzeit auch bald trocken, so treten an den Plateaurändern doch vielfach aushaltende Quellen hervor. Auch ist der Boden des Nangaru-Thalkessels an vielen Stellen wasserdurchlässig genug, um in Brunnenlöchern selbst in der höchsten Trockenzeit noch beträchtliche Mengen von Grundwasser zu liefern.

Die natürliche Vegetation besteht auf der Höhe des Litshihu-Plateaus aus einem ansehnlichen, geschlossenen, unterholzreichen Hochwalde, in welchem die Gummiliane nicht selten vorkommt. Durch die Rodungen der Eingeborenen ist dieser Wald soweit gelichtet, dass der Weg in beständigem Wechsel durch Felder und Restbestände des Waldes führt.

In der Thalsenke des Nangaru ist zwischen den Feldern ein dichter Buschwald vorherrschend. Anscheinend handelt es sich fast durchgängig um Busch, der sich an Stellen früheren Feldbaues entwickelt hat.

13. April. Noto-Plateau. Die Oberfläche des Noto-Plateaus weist im Gegensatz zu dem Litshihu-Plateau einige leichte Unebenheiten auf. Während ihre Meereshöhe am Rande über Kipunga nur 495—505 m beträgt, hebt sie sich nach Westen und Süden auf etwa 530 m.

Der Oberboden ist ein mehr oder weniger lehmiger, lichtbrauner Sand. In den lehmärmeren Partieen wird von den Eingeborenen vielfach nach fossilem Kopal gegraben. Man sieht den Boden an vielen Stellen auf 30 bis 60 cm Tiefe danach durchwühlt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Auch lebende Kopalbäume wurden gezeigt. Sie kamen aber nur ziemlich vereinzelt vor. Der Baumwuchs ist in der Nähe des Plateaurandes meist nicht sehr kräftig. Manche Flächen sind hier nur mit hohem Gras und vereinzelten Bäumen bewachsen. Weit besser sieht der Wald abseits vom Plateaurande aus. Er hat hier ursprünglich allem Anschein nach einen geschlossenen Bestand gebildet, ist jetzt aber durch die Rodungen der Eingeborenen bis auf geringe Ueberreste zerstört. Die heutige Besiedelung des Plateaus ist in der von mir besuchten Nordhälfte des Plateaus ziemlich schwach, soll aber in der südlichen Hälfte stärker sein. Wasser fehlt auf der Plateauhöhe in der Trockenzeit. Die Leute müssen zu den nächstgelegenen Quellen 100 m und mehr am Plateaurande niedersteigen.

Das Gelände unterhalb des Steilabbruches des Noto-Plateaus befindet sich im Zustande stärkster Erosion. Tief eingeschnittene Bachthäler wechseln mit scharfen Berggraten. In jeder Regenzeit werden grosse Massen von Sand und Schlamm zu Thale geführt. Durch die ständige Rückwärtsverlegung des Steilabbruches scheint das Plateau von Jahr zu Jahr eine nicht unbeträchtliche Verminderung seines Umfangs zu erleiden.

14. und 15. April. Von Noto bis Tshikotsha. Der Weg vom Nordende des Noto-Plateaus, wo vom 12. bis 14. April gelagert wurde, nach dem Likonde-Kitale-Plateau führt auf der Wasserscheide zwischen dem Nangaru und dem Mbenkuru entlang. Es werden dabei zwei kleine Plateaureste überstiegen, die den Namen Lundyerindyere führen. Ihre Höhe beträgt 485 bezw. 480 m. Es ist ersichtlich, dass sich die Plateauhöhe von Noto nach der Küste zu allmählich erniedrigt.

Die Plateauränder sind fast durchweg steil abgebrochen. Der Erosionsangriff äussert sich nirgends in einer Abrundung der Plateaukante, sondern stets in einer Rückwärtsverlegung des Steilabbruchs. Diese vollzieht sich am kräftigsten innerhalb der in das Plateau einspringenden Winkel. Es herrscht infolgedessen die Neigung einer Auflösung der vorhandenen grösseren in eine Anzahl kleinerer Restplateaus, wie wir deren zwei in Lundyerindyere vor uns sehen. Die Thalbildung endigt in den einspringenden Winkeln stets mit einem Steilabbruch. Die in der Fortsetzung der Einsprünge liegende Plateaufläche zeigt keine Andeutung einer Thalfurche, sondern ist genau so eben wie an anderen Stellen.

An den Abbrüchen sind die am Noto-Plateau beobachteten Stufen — zu oberst Stufe *f*: röthlicher bis bräunlicher sandiger Lehm, der auf der Plateauhöhe in lichtbraunen lehmigen Sand übergeht, darunter

Stufe *e*: weisslichgrauer, zerreiblicher, thoniger Sandstein (20 m) mit Lagen von festem »Newala-Sandstein« und

Stufe *d*: röthlicher, zerreiblicher, thoniger Sandstein —

überall wiederzuerkennen. Eine genauere Feststellung der Schichtenfolge fand am Abstiege von dem Mayembe-Vorsprunge nach dem Lager in der Gemarkung Tshikotsha statt. Das Ergebniss ist oben (S. 238) bereits mitgetheilt.

Die Vegetation auf dem lichtbraunen, lehmigen Sandboden erscheint im Allgemeinen etwas üppiger als auf dem Noto-Plateau. Es kommen Partieen von dichtem, unterholzreichem Hochwald, ähnlich wie auf dem Litshihu-Plateau, und daneben, an Stellen früheren Feldbaues, ausserordentlich dichte Buschbildungen vor. Wo lichter Laubwald herrscht, wächst zwischen den Bäumen hohes Gras. Hütten sind in den Gemarkungen Lutete und Mayembe zahlreich vorhanden. Der Stand der mit Mhogo und Erdnüssen bebauten Felder ist nicht schlecht. Mtama entwickelt sich indessen weniger üppig als in der Thalsenke des Nangaru.

Nach Norden übersieht man von der Plateaukante aus eine weite, flachwellige Landsenke, in der der Mbenkuru fliesst, und jenseits deren in der Ferne neue Plateaus, Tukule und Ruawa, sichtbar werden. In nordwestlicher Richtung erscheinen mehrere Gruppen von »Inselbergen«, Lukundi und Mangoma, die einen ähnlichen Eindruck wie die Gneisskuppen von Massassi und Madyedye machen. Im Westen wird der Horizont von dem Mputua- und Tshiliamanda-Plateau begrenzt. Im Osten springt das Likonde-na-Kuremba-Plateau weit nordwärts vor und läuft schliesslich in den eine Landmarke innerhalb der Mbenkuru-Senke bildenden Mtungo-Rücken aus.

16. und 17. April. Von Tshikotsha bis Lindi. Nach Durchquerung des an seiner tiefsten Stelle bis auf 115 m Seehöhe eingesenkten Nangaru-Thales wird das Kikomolela-Plateau erstiegen, das mit einer Seehöhe von 250 m nur wenig hinter dem nördlich des Nangaru sich erhebenden Litshihu-Plateau zurückbleibt. Wie in der Höhe, so sind beide Plateaus nach den auf S. 232 und 238 gemachten Mittheilungen auch in ihrem geologischen Aufbau durchaus miteinander verwandt. Hier wie dort wird der Fuss der Plateaus von unterkretazeischen Letten und Kalken gebildet, während darüber die Stufen *a* bis *c* der Makonde-Schichten lagern.

Auf der Südostseite des Kikomolela-Plateaus senkt sich der Weg ziemlich allmählich zu der breiten, nur 90 m hoch gelegenen Senke von Yanguani hinab, die nach Osten durch den Thaleinschnitt von Mbanya zur Küste entwässert.

Südöstlich von Yanguani erhebt sich der Weg in dem Kitulo-Rücken noch einmal in kurzem steilem Anstiege bis auf 245 m, um dann langsam bis zum Meeresniveau auf der Westseite der Lindi-Bucht abzufallen. Der Kitulo hat nichts von Plateaucharakter an sich. Er stellt einen gerundeten Rücken dar, der von zahlreichen kleinen Wasserrissen in unregelmässiger Weise zerfurcht wird.

Die Aenderung in dem Geländecharakter beruht auf einer Aenderung der geologischen Verhältnisse. Während das Kikomolela-Plateau noch aus Makondeschichten bestand, haben wir es in

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dem Kitulo mit tertiären Bildungen, Thonen und Mergeln mit Kalksteinlagen, von gleicher Beschaffenheit, wie sie zwischen Lindi und Mtshinga und sonst in der Umgebung von Lindi verbreitet sind, zu thun.

Die oberste Erhebung des Kitulo (250 m) wird von zackig zerfressenen, massigen, festen Kalken von demselben Aussehen gebildet, wie sie auf der Höhe des Nundi-Berges südlich von Lindi (212 m) und auf der Hochfläche östlich vom Lindi-Kriek (140—200 m) beobachtet wurden. Darunter folgen feste, untergeordnet auch mergelige Thone, die ebenso wie an den Hängen der genannten Erhebungen und auf dem Marsche von Lindi nach Mtshinga durch die Einlagerung zahlreicher Kalksteinbänke ausgezeichnet sind. Am Südostabfall des Kitulo wurden bei Mkondyas Schamba in 130 m Seehöhe Nummuliten in diesen Kalken beobachtet. In so grosser Höhe habe ich im ganzen Küstengebiete sonst nirgends Nummuliten gefunden. Es ist leider übersehen worden, Probestücke des Gesteins von hier mitzubringen.

Die tertiären Thone und Kalke reichen auf der Nordseite des Kitulo bis an dessen Fuss hinab. In der breiten Thalsenke von Yanguani (80 m) ist ebenfalls ein dunkler Thonboden verbreitet, der jedoch von Kalklagen frei ist und im Dorfe Yanguani und in dessen nächster Umgebung eine Decke von lichtbraunem sandigem Lehm trägt. Der Boden ist ähnlich wie derjenige von Ruawa (S. 237) durch verhältnissmässig magere Beschaffenheit ausgezeichnet und ist daher landwirthschaftlich ungleich besser ausnutzbar als der fettere und festere Boden des Kitulo-Berges. Welche Stellung er geologisch einnimmt, bleibt noch näher zu untersuchen.

Auf der Südostseite des Kitulo legt sich in der Gemarkung Likotua in 65 m Seehöhe eine aus röthlichbraunen sandigen Lehmen bestehende, ziemlich ebene Terrasse vor den Abfall des thonigen Geländes. Die Lehme reichen von hier bis fast zum Strande hinab. Sie scheinen gleicher Entstehung zu sein wie die ähnlich beschaffenen lehmigen Sande der 60 m hohen Terrasse in der Gemarkung Madyani südwestlich vom oberen Lindi-Kriek. Unmittelbar am Strande dehnt sich die aus Korallenkalken und -sanden bestehende, 10 m hohe Terrasse aus, die früher schon wiederholt erwähnt worden ist.

Das Kikomolela-Plateau ist in der Nähe seines Nordrandes gut besiedelt. 2 km vom Rande entfernt gelangt man durch eine Zone von dichtem Bambusgebüsch in geschlossenen, von Lianen durchrankten Hochwald, der bis kurz vor Nambudi ohne Unterbrechung anhält. Die Gummiliane ist in dem Walde nicht selten. Es ist ein Wald von gleicher Art, wie wir ihn schon auf dem Litshihu-Plateau kennen gelernt haben.

Die Senke von Yanguani enthält eine Anzahl von Siedelungen, unter denen die des Yumben Abdurhaman bin Ssalim die bedeutendste ist. Hier sieht man auf dem den thonigen Untergrund überdeckenden lichtbraunen sandigen Lehmboden zum ersten Male wieder Kokospalmen und Mangobäume in grösserer Zahl.

Die Vegetation hat in der Senke im Uebrigen einen stark wechselnden Charakter. Neben Partieen von lichtem Laubwald mit hohem Graswuchs kommen solche von unterholzreichem Hochwald und von dichtem Buschwald vor.

Einheitlicher ist der Charakter des die Hänge des Kitulo bedeckenden Buschwaldes. Ist dieser Busch auch meist recht dicht, so bleibt er doch niedrig und macht einen dürftigen Eindruck. Felder sind auf dem Thonboden des Kitulo kaum irgendwo vorhanden. Erst die lehmige Terrasse von Likotua ist wieder stark bebaut.

4. Entstehung der den oberen Nangaru umgebenden Plateaus. Der ebene Charakter der den Nangaru-Kessel umgebenden Plateaus und das Vorhandensein zweier scharf unterscheidbarer Plateau-Stufen, deren obere deutlich ein langsames Ansteigen landeinwärts wahrnehmen lässt, bilden auffällige Erscheinungen, deren natürlichste Erklärung in der Annahme zu finden sein dürfte, dass die beiden Stufen Abrasionsflächen aus der Zeit eines ehemaligen höheren Meereswasserstandes darstellen. Wir werden eine ähnliche Stufenbildung auch auf den späteren Reisen noch wiederholt kennen lernen.

Die starke Zertheilung der Plateaulandschaft und die regelmässige Ausbildung steiler Randabbrüche ist ein Werk der heute noch in kräftigem Maasse thätigen Erosion. Unter den »Einzel-Mittheilungen« ist bereits darauf hingewiesen worden, wie der Angriff der Erosion nicht in der Anlage und Vertiefung von allmählich in die Plateaufläche auslaufenden Thalfurchen, sondern in der ständigen Rückwärtsverlegung von Steilabbrüchen vor sich geht. Diese Rückwärtsverlegung findet stets in der auf Seite 49 geschilderten Weise statt. Sie vollzieht sich am kräftigsten am oberen Ende der in die Plateaus einspringenden Thalschluchten. Infolgedessen wirkt sie auf eine Zertheilung der vorhandenen grösseren in getrennte kleinere Plateaus hin.

5. Kohlen-Vorkommen am Nordfusse des Noto-Plateaus. Die Auffindung dieses Kohlen-Vorkommens hat eine längere Vorgeschichte, über welche

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Hauptmann Fromm, der nach einem Besuche der Fundstätte im Jahre 1896 die Aufmerksamkeit des Gouvernements auf das Vorkommen gelenkt hat, Folgendes berichtet:

»Der Muera Raschid bin Puna kam zur Zeit Seyid Bargasch's nach Zanzibar mit sechs Frasilah*) Kohlen, die er im Hinterland von Mtshinga gefunden hatte. Seyid Bargasch beauftragte einen Engländer, die Angelegenheit zu untersuchen, worauf Raschid bin Puna diesem auf Anrathen einiger Araber nicht den Hauptplatz, sondern einen Ort zeigte, wo nur Spuren von Steinkohlen vorhanden waren. Der Engländer liess den Raschid binden und brachte ihn wieder nach Zanzibar, wo er Hiebe bekam und drei Tage im Gefängniss sitzen musste. Dann wurde er freigelassen und lebte seitdem in der Landschaft Nangaru.

Zwei Jahre nach diesem Vorfall machte sich der Lindimann Wadimusa bin Schaham mit einer kleinen Karawane nach dieser Gegend auf, suchte und fand schliesslich Kohlen, die er ebenfalls nach Zanzibar zum Sultan Seyid Bargasch brachte, wo er eine Kilamba und zehn Dollar zum Geschenk erhielt. Auf Befehl des Sultans schloss sich ihm der Araber Abdallah Aziz an, und beide gruben drei Frasilah Kohlen, die sie nach Lindi brachten. Dort brachen Streitigkeiten zwischen ihnen aus, und Wadimusa zog sich von dem Geschäft zurück, während der genannte Abdallah Aziz die Kohlen nach Zanzibar brachte und dann allein zurückkehrte, um weiter nach Kohlen zu suchen. Er fand aber den alten Platz nicht wieder und musste schliesslich unverrichteter Sache abziehen.

Einige Zeit später setzte sich der nun verstorbene Lindi-Araber Hamada bin Abdallah mit dem Raschid bin Puna in Verbindung und brachte vier Karawanen Kohlen über Lindi nach Zanzibar. Sein Tod machte dem Handel ein Ende.

Durch Vermittelung des Akida Said bin Mohamed von Mtshinga gelang es mir, den mehrerwähnten Raschid bin Puna, einen bejahrten Mann, zu bewegen, mir seine Kohlenplätze zu zeigen. Der eine Platz, im und am Makebe-Bache, scheint der Hauptplatz zu sein, während an dem anderen, am Kipunga-Bache, wegen des vielen Wassers und der mangelhaften Instrumente, Kohlen nicht gefunden werden konnten.

Soweit ich es beurtheilen kann, ist die Schichtenfolge im Kohlenrevier folgende:

Humus, gelber Thon, gelber und dunkler Thon gemischt, dunkelgrauer Thon, Steinkohle, gelber Thon, rother Thon, gelber Thon.«

Hauptmann Fromm hat an dem Hauptfundplatze im Makebe-Bache einige Lasten Kohle sammeln lassen. Davon ist eine Probe der Königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin übersandt und der Rest zur Anstellung eines Heizversuches auf dem Dampfbeiboote S. M. Kreuzers »Seeadler« benutzt worden. Nach einem Berichte des Korvettenkapitäns Coerper hat sich mit der Kohle bei künstlich verstärktem Luftzuge Dampf für reichlich halbe Fahrt (5 bis 6 Seemeilen in der Stunde) erzeugen lassen.

Der Direktor der Königlichen geologischen Landesanstalt, Geheimer Oberbergrath Dr. Hauchecorne, äussert sich über die nach Berlin gesandte Kohlenprobe folgendermaassen:

»Es ist eine sogenannte lignitische (holzige) Braunkohle, welche eine pechkohlenartige Beschaffenheit angenommen hat. . . . Sie besitzt als Brennmaterial den Werth einer guten Braunkohle. . . . Das Ansehen der Proben spricht nicht für die Vermuthung einer mächtigen, aushaltenden Lagerstätte.«

*) 1 Frasilah = 35 Pfund engl.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Analyse der Kohle hat nach Hauchecorne's Mittheilung folgendes Ergebniss gehabt:

Kohlenstoff 54,70 %, Wasserstoff 3,05 %, Sauerstoff 21,78 %, Schwefel 0,01 %, Feuchtigkeit 16,26 %, Asche 4,20 %, Koks-Ausbringen 46,15 %, Heizeffekt, im Kalorimeter bestimmt, 5030 Kalorien.

Durch zuverlässige Leute aus Mtshinga wurde ich zu den beiden von Fromm erwähnten Kohlenfundplätzen hingeführt. Die Fundplätze liegen im Grunde von Bachthälern, die von dem steilwandigen Abfall des Noto-Plateaus ausgehen. Der »Hauptplatz« Fromm's ist im Thale des Makebe-Baches, der zweite Platz in einem Nebenthale des Kipunga-Baches gelegen.

An dem Hauptplatze sieht man in horizontaler Lagerung gut aufgeschlossen die auf Seite 239 aufgeführten Schichten der Stufe *c* anstehen, zu unterst

röthlich und gelbgrau gesprenkelten Schieferthon, darüber

7 m abwechselnd röthlichbraun und grünlichgrau gefärbten sandigen Schieferthon,

3 m gefleckten, abwechselnd fleischroth, gelb und grünlichgrau gefärbten Schieferthon,

2,5 m vorwiegend grau, untergeordnet röthlich gefärbten Letten mit Einschlüssen von Kohle und Eisenocker und hin und wieder Ausscheidungen von erdigem Schwefel, und endlich

7,5 m röthlichbraunen, zum Theil auch gelbbraunen sandigen Schieferthon, der das unmittelbare Liegende einer 60 m mächtigen Folge von röthlichen, thonigen, meist leicht zerreiblichen Sandsteinen, Stufe *d* der Makondeschichten, bildet.

Kohle findet sich ausschliesslich in der 2,5 m mächtigen Lettenpartie. Die Kohle bildet in dem Letten keine zusammenhängenden Lagen sondern lockere, oft unterbrochene Schnüre und Einzel-Einschlüsse, die wohl vorwiegend eine Anordnung parallel dem Verlaufe der Schichtflächen zeigen, sonst aber ganz unregelmässig durch die Masse des Lettens vertheilt sind.

Es finden sich zwei Arten von Kohle, Faserkohle und dichte, muschlig brechende Pechkohle. Die Faserkohle kommt theils in Form papierdünner Blättchen, theils in plattgedrückten Stücken bis zur Länge und Breite von einigen Centimetern vor. Die Pechkohle findet sich in Stücken bis zu halber Faustgrösse. Die grösseren Stücke pflegen aussen sehr bröcklig, fast mulmig zu sein. Meist zeigen sie gleich der Faserkohle plattgedrückte Formen.

Die Menge der Kohle beträgt nach meiner Schätzung kaum 1 % des sie einschliessenden Lettens. Wenn es Fromm möglich gewesen ist, an der Fundstelle in kurzer Zeit mehrere Trägerlasten Kohle aufsammeln zu lassen, so kann dies nur darauf zurückgeführt werden, dass bei seinem Besuche noch viele vom Regen ausgewaschene Kohlenbröckchen an der Oberfläche gelegen haben. Nachdem die Oberfläche durch Fromm einmal gründlich abgelesen war, würde ich bei meinem nachfolgenden Besuche eine Zeit von mehreren Tagen nöthig gehabt haben, wenn ich aus dem anstehenden Gebirge auch nur eine weitere Last Kohle hätte heraussuchen lassen wollen.

Die Kohle befindet sich auf primärer Lagerstätte. Die Möglichkeit, dass sie ursprünglich einem mächtigen Flötz angehört habe und nach dessen Zerstörung in den Letten eingeschwemmt sei, muss nach der vorzüglichen Erhaltung der zarten Faserkohlen-Lagen und dem Mangel jeder Abrollung bei den festeren Pechkohlen als ausgeschlossen bezeichnet werden. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass die Pflanzentheile, aus denen die Kohle entstanden ist, nicht an Ort und Stelle gewachsen, sondern angeschwemmt sind, und dass es sich also nicht um eine autochthone, sondern um eine allochthone Kohlenbildung handelt.

Bemerkenswerth ist, dass der Letten neben Kohle häufig Einschlüsse von gelbem Ocker und erdigem Schwefel, die beide von der Zersetzung von Schwefel-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kies herrühren dürften, enthält. Beim Graben in dem feuchten Erdreich war stellenweise auch ein deutlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrzunehmen.

An dem zweiten von Fromm erwähnten Platze, in dem Nebenthale des Kipunga-Baches, sollte Raschid bin Puna vor längeren Jahren einige Lasten Kohle gesammelt haben. Hauptmann Fromm hatte hier trotz Nachgrabens keine Spur von Kohle gefunden. Da auch meine Nachforschungen ohne Ergebniss blieben, nehme ich an, dass die Fundstätte des Raschid bin Puna an anderer Stelle zu suchen ist.

Ich habe in den Tagen vom 11. bis 13. April noch mehrere in der Nähe belegene Thalschluchten verfolgt, um den kohleführenden Horizont nach Möglichkeit noch an anderer Stelle wieder aufzufinden. Alle meine Bemühungen haben indessen keinen Erfolg gehabt. Ich habe sie schliesslich aufgegeben, da nach der Beschaffenheit des Kohlenvorkommens im Makebe-Bache ein praktisch verwerthbares Ergebniss doch nicht zu erwarten war, und die noch ausstehenden Untersuchungen anderer Mineral-Vorkommnisse ein längeres Verweilen zu Feststellungen von rein theoretischer Bedeutung nicht gestatteten.

Auf den späteren Reisen habe ich den geologischen Horizont, welcher im Makebe-Bache die Kohlen führt, in der näheren und ferneren Umgebung des Makebe-Baches noch zu oft wiederholten Malen beobachten können und habe dabei mit besonderer Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Kohlen geachtet. Nie ist es mir aber gelungen, auch nur eine Spur von Kohle wieder aufzufinden. Ich halte es danach für ausgeschlossen, dass sich das im Makebe-Bache beobachtete Kohlenvorkommen in seinem Fortstreichen noch irgendwo zu einer abbauwürdigen Lagerstätte entwickelt.

Die oben mitgetheilten Nachrichten, denen zufolge Eingeborene früher zu wiederholten Malen Versuche mit einer Gewinnung der Kohle gemacht haben, dürfen in ihrer Bedeutung nicht überschätzt werden. Die Eingeborenen sind gerade hier in der Gegend durch das Aufsammeln des im Boden weithin verstreuten subfossilen Kopals an eine mühselige und langwierige Sammelthätigkeit gewöhnt. Sie mögen daher, mit dem wahren Verkaufswerthe der Kohle nicht vertraut, wochenlang gesucht und gegraben haben, um schliesslich doch nur einige wenige Lasten von Kohle zusammenzubringen.

Herr Privatdozent Dr. A. Schenck in Halle a. S. hat die Güte gehabt, mir ein Stück Pechkohle vorzulegen, das er von Port Elisabeth in Südafrika mitgebracht hat, und das im Aussehen lebhaft an die Pechkohle aus dem Makebe-Bache erinnert. Es würde von Interesse sein, den bis jetzt meines Wissens nicht näher bekannten geologischen Horizont, in welchem die Kohle bei Port Elisabeth vorkommt, festzustellen und danach die Frage zu entscheiden, ob der Horizont etwa mit demjenigen des Makebe-Baches übereinstimmt oder ihm doch im Alter angenähert sein kann.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

FÜNFZEHNTES KAPITEL.

Reise von Lindi über Mikindani und Newala nach Namaputa, von da über Lukuledi nach dem Noto-Plateau und weiter nach Kiswere, endlich durch die Mavudyi-Berge nach Kilwa Kivindye.

Vom 21. April bis 6. Juni 1897.

A. Verlauf der Reise.

Eine Bereisung des Hinterlandes von Mikindani erschien aus mehreren Gründen wünschenswerth. Das Vorkommen von Sandsteinen in dem Makonde-Plateau südwestlich von Mikindani hatte bei früheren Reisenden die Vermuthung hervorgerufen, dass dort Schichten vom Alter der in Südafrika verbreiteten Karooformation vorliegen möchten. Da diese Formation sowohl in Südafrika als auch, wie durch meine Reisen näher festgestellt war, am Nyassa Steinkohlen enthielt, bestand die Hoffnung, dass sich in dem Makonde-Plateau ebenfalls Kohlen finden möchten.

Neben einer Durchforschung der Gegend in Bezug auf das Vorkommen von Kohlen wurde mir vom Gouvernement ein Besuch der Gemarkung Namaputa, zwei Tagereisen westlich von der Missionsstation Newala, aufgetragen, da gewisse Nachrichten vorlagen, welche dort auf das Vorkommen werthvoller Mineralien, insbesondere dasjenige von Edelsteinen, schliessen liessen.

Der Marsch bis Mikindani (21. bis 23. April) verlief unter ungünstigen Umständen. Es regnete während der Marschzeit fast ohne Unterbrechung. Die zu der Reise neu angenommenen Träger waren bei dem Regenwetter unlustig und schwer in Zucht zu erhalten. Zudem musste ich die Hilfe meines Begleiters Schwarz, der durch eine Erkrankung genöthigt war, bis Mikindani den gerade fälligen Postdampfer zu benutzen, entbehren. Die Ergebnisse des Marsches sind daher dürftiger gewesen, als sie unter anderen Verhältnissen hätten sein können.

Auf dem Weitermarsche von Mikindani bis Namaputa (25. April bis 4. Mai) ergab sich, dass das Makonde-Plateau von Schichten der Karooformation nichts enthielt, dass es vielmehr aus jüngeren Bildungen bestand, in welchen ein Vorkommen von Steinkohlen nicht zu erwarten war.

In der Gemarkung Namaputa konnten während eines siebentägigen Aufenthalts, vom 4. bis 10. Mai, schleifwürdige Granaten, aber keine sonstigen werthvollen Mineralien nachgewiesen werden.

Nachdem damit die Hauptaufgaben der Reise erledigt waren, wurde von Namaputa aus auf dem Wege über die Missionsstation Lukuledi und das Rondo-Plateau nochmals das Noto-Plateau aufgesucht, um die Nachforschungen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

nach der Verbreitung der durch Hauptmann Fromm bekannt gewordenen Braunkohle, die bei der früheren Reise auf das Zuflussgebiet des Nangaru-Baches beschränkt geblieben waren, nunmehr auf eine weitere Umgebung auszudehnen. Das Ergebniss der Untersuchung war völlig negativer Natur.

Der Weitermarsch vom Noto-Plateau nach Kiswere diente rein geologischen Zwecken.

Von Kiswere aus hatte ich noch einen Marsch nach den bisher nur durch v. d. Decken und Roscher bekannt gewordenen Landschaften Kiperele und Lukose geplant. Ich sah mich indessen genöthigt, diesen Marsch aufzugeben und meine Wanderung statt dessen auf das küstennahe Gebiet zu beschränken, da mein Gehilfe Schwarz bald hinter Kiswere an Fieber und Verdauungsstörungen so heftig erkrankte, dass seine schleunige Rückkehr nach der Küste nothwendig wurde. Am 5. Juni trafen wir in Kilwa ein. Schon am folgenden Tage fanden wir Gelegenheit, mit dem Küstendampfer der Deutschen Ostafrika-Linie nach Dar-es-Salam zurückzukehren, das wir am 7. Juni erreichten.

Hatte die gesammte Reise auch in praktisch-bergmännischer Beziehung nur den einen Erfolg eines Nachweises schleifwürdiger Granaten in Namaputa zu verzeichnen, so war sie in geologischer Hinsicht doch in hohem Grade lohnend gewesen. Neben einer zuverlässigen Feststellung der Lagerungs-Beziehungen, in welchen die Makonde-, Tertiär- und Mikindani-Schichten zu einander und zu dem älteren Untergrunde standen, hatten an einer Reihe von Stellen wohlerhaltene Fossilien aus der unteren Kreide, dem oberen und dem mittleren Jura gesammelt werden können, deren Bestimmung in der Heimath seither zu wichtigen wissenschaftlichen Ergebnissen geführt hat.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Marsch von Lindi nach Mikindani.

21. bis 23. April.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Wie die Umgebung von Lindi durch einige, die umliegende Landschaft beträchtlich überragende Erhebungen, den Kitulo-Rücken auf der Nordwestseite und die Nundi- und Nyanda-Kuppe auf der Südostseite des Krieks, ausgezeichnet ist, so fehlen ähnliche auffällige Erhebungen auch in der Gegend von Mikindani nicht. Die Küstenansichten, welche die deutsche Admiralitäts-Karte No. 131 (»Lindi-Bucht bis Kap Delgado«) mittheilt, lassen zwischen Mikindani und Ssudi mehrere solche Aufragungen erkennen. Die 285 m hohe rundliche Kuppe des Mdyoho, 5 km westlich von Mikindani, ist die bemerkenswertheste unter ihnen.

Abgesehen von diesen vereinzelten, das Landschaftsprofil in auffälliger Weise überragenden Erhebungen, weist das nächste Küstenhinterland nur flache, plateauförmige Höhen, die sich zu 100 bis 150 m über dem Meere erheben und durch ein bis zu 60 m Seehöhe ansteigendes, ebenes bis sanft gewelltes Vorland von der Küste getrennt sind, auf.

Aehnlich wie bei Lindi schneiden auch bei Ssudi und Mikindani breite, mit Seewasser gefüllte »Krieks« tief in das Land ein. Der Ssudi-Kriek empfängt als wichtigsten Zufluss den von Kitangali kommenden, den grösseren Theil der Landschaft Makonde entwässernden Mambi-Bach. Der Mikindani-Kriek nimmt nur ganz unbedeutende Zuflüsse in sich auf.

2. **Geologie (Uebersicht).** Die über die umgebende Landschaft emporragenden Erhebungen scheinen wie bei Lindi so auch bei Ssudi und Mikindani durchweg aus tertiären Thonen mit Kalklagen zu bestehen. Bildungen dieser Art waren längs der Route in fast allen Thaleinschnitten erschlossen. Vom

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Lindi-Kriek bis kurz vor Tshowi führt der Weg ohne Unterbrechung über sie hin. Sie schienen vom Lindi-Kriek aus in der Marschrichtung leicht einzufallen. Für diese Annahme sprach wenigstens die Thatsache, dass dickbankige feste Kalke von der Art derer, die am Lindi-Sanatorium in 130 bis 160 m Seehöhe lagerten, bei Tshowi nur noch in 100, bei Labuba in 60 und halbwegs von da nach Ssudi sogar nur in 18 m Seehöhe beobachtet wurden. Dieses Schichten-Einfallen dürfte dann auch der Grund sein, weshalb an der Route von Nummuliten-führenden Schichten, wie sie bei Lindi an der Basis der tertiären Schichtenfolge vorkommen, nirgends etwas wahrzunehmen war.

Diskordant über den tertiären Thonen und Kalken lagern röthlich gefärbte sandige Lehme, die hin und wieder Kiesschnüre einschliessen. Sie bilden die flachen plateauförmigen Erhebungen, die sich landeinwärts weithin auszudehnen scheinen, und über deren östlichste Ausläufer der Weg an mehreren Stellen hinführte. Ihre Auflagerung auf den tertiären Untergrund hat namentlich auf dem Wege von Ssudi nach Mikindani, in den Thaleinschnitten des Mambi- und Mbuo-Baches, auf das Deutlichste beobachtet werden können. Da die Schichten dieser Art in der Umgebung von Mikindani, wie wir auf dem Weitermarsche noch sehen werden, eine grosse Rolle spielen und dort vielfach gut erschlossen sind, habe ich ihnen die Bezeichnung »Mikindani-Schichten« beigelegt. Ihr Alter wird dadurch bestimmt, dass sie Bildungen vom Alter des oberen Tertiärs diskordant überlagern. Ob sie danach noch als dem obersten Tertiär angehörig betrachtet werden dürfen oder, was wohl wahrscheinlicher ist, schon dem Quartär zuzurechnen sind, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

Jünger noch als die Mikindani-Schichten sind die lehmigen Sande, welche sich über das flache Küstenvorland ausgebreitet finden. Ihre Decke ist wenig mächtig und nicht geschlossen. Tertiäre Thone und Kalke ragen oft aus ihnen hervor. Vielleicht sind auch die sandigen Lehme, welche westlich von Ssudi an der Oberfläche liegen, nicht als junge Deckschichten, sondern als Ueberreste der Mikindani-Schichten zu betrachten.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

21.—23. April. Von Lindi nach Mikindani. Der Weg führt, indem er den tief einschneidenden Kriek von Ssudi westlich und südlich umgeht, in ähnlichem Abstande von der Küste hin wie der Weg von Lindi nach Mtshinga. Er überschreitet dabei mehrere Erhebungen, die von einer im Südwesten sich ausbreitenden Plateaulandschaft ausgehen und mehrfach die Seehöhe von 120 m übersteigen.

Unmittelbar östlich vom Lindi-Kriek erhebt sich der von der Stadt Lindi aus als Plateau erscheinende Rücken, welcher auf seiner Höhe die früher (Seite 18) schon beschriebene Decke von massigem, durch schrattenförmige Zernagung und Höhlenbildung ausgezeichnetem Kalk trägt. Der Weg führt über eine Einsattelung des Rückens hinweg, in welcher der Kalk bis auf unbedeutende Reste durch Auflösung entfernt ist.

Während der Aufstieg vom Lindi-Kriek ziemlich steil vor sich geht, dacht sich der Rücken nach Osten allmählich zu einer breiten, flachen, durch zahlreiche kleine Bachläufe zerfurchten Thalsenke ab. Der am tiefsten eingeschnittene Bach, der Ndiranga, wird in 45 m Seehöhe überschritten.

Die Ostseite der Thalsenke wird von einem landeinwärts ansteigenden, an der Uebergangsstelle 135 m hohen Rücken gebildet, dessen Westabfall wiederum erheblich steiler ist als der Ostabfall. Von dem Dorfe Labuba am Ostfusse dieses Rückens (55 m) bis Ssudi verläuft der Weg auf 12 km Länge über eine fast ebene, kaum merklich nach Osten geneigte Fläche.

In den Ssudi-Kriek münden zwei starke Bachläufe, der Mambi und der Mbuo. Der Erstere, 8—10 m breit und lebhaft fliessend, soll aus dem Gebiete des Matshemba und dahinter aus der Landschaft Kitangali kommen. Der zweite, 3—6 m breit und ruhiger fliessend, entwässert den östlichen Theil des Makonde-Plateaus.

Die Entstehung des Ssudi-Krieks durch die erodirende Wirkung dieser beiden Wasserläufe liegt deutlich vor Augen. Der Kriek theilt sich oben in einen breiteren Zweig, der dem Mambi, und einen schmaleren, der dem weniger bedeutenden Mbuo folgt. Der Uebergang der Thalfurchen der beiden Bäche in die Furche des Krieks vollzieht sich so stetig, dass man für die Entstehung beider nothwendig die gleiche Ursache, die Erosion des fliessenden Wassers, annehmen muss.

Zwischen beiden Bächen erhebt sich ein 80 m hoher plateauartiger Vorsprung des südlich gelegenen Höhenlandes. Jenseits des Mbuo-Baches steigt das Gelände über eine plateauartige Fläche von ebenfalls 80 m zu dem bis 120 m hohen, breiten, flachen Kwadyo-Rücken an, vor dem sich im Norden ein wesentlich tiefer gelegenes welliges Küsten-Vorland ausbreitet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Abstieg von dem Kwadyo-Rücken nach Mikindani führt zunächst in die sumpfige, mit Zuckerrohr bepflanzte Thalebene des Matihu-Baches hinab. Regen und Buschwald hinderten hier die Uebersicht über das Gelände dermaassen, dass der 285 m hohe, auffällige Mdyoho-Berg, den die Seekarte nur 4 km westsüdwestlich von der Mikindani-Bucht verzeichnet, auf dem Marsche unsichtbar blieb.

Die geologischen Verhältnisse der Marschstrecke ergeben sich aus den folgenden Mittheilungen.

Auf der Sattelhöhe östlich vom Lindi-Kriek ist der massige Kalk, den wir früher (Seite 18) sowohl beim Lindi-Sanatorium als auch in der südlichen Umgebung der Route als weit ausgedehnte Decke kennen gelernt haben, durch Auflösung bis auf geringe Reste entfernt. In seinem Liegenden finden sich in braunem thonigem Boden fossilführende (jungtertiäre) Kalke von gleicher Art, wie sie früher (Seite 18) unter der Kuppe des Nundi-Berges beobachtet worden sind. Eine Routen-Notiz, wonach sich am Anstiege zu der Sattelhöhe in 105 m Meereshöhe auch rezente Seemuscheln gefunden haben sollen, bedarf noch der Nachprüfung. Ich habe im Küstengebiete sonst in ähnlicher Höhe nirgends mehr etwas von rezenten Meereskonchylien beobachtet.

In der im Osten der Sattelhöhe folgenden Thalsenke steht durchweg ein dunkler thoniger Boden, der hier und da in Mergel übergeht, an. Kalkbrocken verschiedener Art sind an vielen Stellen darüber hingestreut. Bald sind es grosse Blöcke, bald kleiner Grus, bald ein fester reiner Kalk, bald ein bröckliges, mergelig-sandiges Gestein. Durch künftige Untersuchungen lässt sich in diese Schichten vielleicht noch eine Gliederung bringen. Ich habe vorläufig keinen Anlass gefunden, zu bezweifeln, dass sie ausnahmslos dem tertiären Schichtenaufbau, den wir im Nundi- und Kitulo-Berge bei Lindi kennen gelernt haben, angehören. Einige fossile Korallen, die an dem rechten Thalhange des Ndiranga-Baches aufgesammelt und von Weissermel als tertiär bestimmt worden sind, bestätigen diese Annahme.

In dem Rücken, auf dem das Dorf Tshowi gelegen ist, werden die tertiären Thone und Kalke von röthlichbraunem sandigem Lehm überlagert. Ein ähnlicher Lehm ist in der flachen Wegestrecke bis kurz vor Lihimba verbreitet. Der Lehm ist frei von festen Einschlüssen. Nur an zwei Stellen, in der Gemarkung Labuba (55 m) und auf der Westseite der Gemarkung Lihimba (18 m), wurde er auf grösseren Flächen von schrattenförmig zerfressenen, festen, fossilfreien Kalken durchsetzt, die offenbar Durchragungen des älteren Untergrundes darstellten. Diese Kalke stimmten mit denen vom Nundi-Berge und vom Sanatorium so vollkommen überein, dass ich die Identität beider für zweifellos halte.

Zwischen Lihimba und Ssudi wird die Oberfläche theils von dunklem sandigem Lehm, theils von lichtbraunem lehmigem Sand gebildet.

Die Erhebungen zwischen Ssudi und Mikindani zeigen wieder eine scharfe Scheidung in Thone mit Kalklagen an der Basis und sandige Lehme in höherem Niveau. Das Plateau zwischen Mambi- und Mbuo-Bach besteht oberhalb 35, das Erhebungsgebiet östlich vom Mbuo-Bache oberhalb 65 m Seehöhe durchweg aus einschlussfreiem, nur hier und da etwas kiesigem, röthlichbraunem sandigem Lehm. Der Lehm lagert an der einen Stelle über fettem, kalkfreiem Thon, an der anderen über mergeligem Thon, der zahlreiche Kalklagen enthält. Es geht daraus hervor, dass zwischen dem Lehm und dem Thon-Untergrund eine Diskordanz anzunehmen ist.

Auf der Westseite der Mikindani-Bucht soll stellenweise in geringer Höhe über dem Fluthspiegel ein für Steinmetzarbeiten geeigneter, aus Trümmern mikroskopischer Kalkfossilien bestehender Kalksandstein vorkommen, der beim Bau des neuen Bezirksamts-Gebäudes in Mikindani eine beschränkte Verwendung gefunden hat. Ich habe das Gestein anstehend nicht beobachtet. Nach seinem Aussehen möchte ich aber annehmen, dass es eine rezente Bildung, entsprechend den Korallenkalken und -sanden an der Lindi-Bucht, darstellt.

In der Thalsenke zwischen dem Lindi-Kriek und Tshowi überraschen die ausgedehnten und vorzüglich stehenden Mtama-Felder, welche sich hier über den thonigen Boden ausdehnen, und deren Ertrag in guten Erntejahren zum grossen Theile nach Lindi auf den Markt geht.

Vom Tshowi-Rücken bis Lihimba führt der Weg mit einer kurzen Unterbrechung in der Gemarkung Labuba durch dichten, an Unterholz und Lianen reichen Hochwald von ähnlichem Aussehen, wie es der Wald auf dem Litshihu- und Kikomolela-Plateau zeigte. Wie dort ist auch hier die Gummiliane in dem Walde nicht selten. Die Unterbrechung des Waldes in Labuba beruht darauf, dass der lehmige Boden hier von den Schrattenkalken durchragt wird. Die ungewöhnliche Fruchtbarkeit des zwischen den Kalkmassen befindlichen Bodens hat hier einige Ansiedler angelockt.

Das auf sandigem Boden erbaute Dorf Lihimba hat gleich den am Ssudi-Kriek gelegenen Ortschaften den Typus der Küstensiedelungen. Die Hütten liegen in Hainen von Kokospalmen und Mangos verstreut. In der Umgebung der Ortschaften wechseln Mtama- und Mhogo-Felder mit lichtem, durch Holzschlag und Rodung verkümmertem Laubwald. Auf sumpfigen Flächen finden sich Kulturen von Zuckerrohr.

Auf den Höhen der Gemarkung Kwadyo ist der dichte Hochwald, der den lehmigen Boden hier ursprünglich ebenso wie zwischen Tshowi und Lihimba bedeckt haben wird, nur noch in geringen Resten erhalten. Der Feldbau besitzt hier eine recht erhebliche Ausdehnung. Stellen früheren Feldbaues werden durch dichten Busch bezeichnet.

In dem breiten, sumpfigen Matihu-Thale wird viel Zuckerrohr gebaut, das sich bei Mikindani auch sonst an allen dazu geeigneten Stellen findet.

Manche von den Flächen, die heute im Interesse der Zuckerrohrkultur unter Wasser gehalten werden, dürften sich durch Regelung des Wasserabflusses trocken

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

legen lassen. Für die Besserung der heute recht ungünstigen gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt Mikindani dürfte eine solche Trockenlegung von erheblicher Bedeutung sein. Ich möchte glauben, dass von den der Zuckerrohrkultur dienenden, stagnirenden Süsswassersümpfen eine viel schlimmere Gefährdung der Gesundheit ausgeht als von den in der Umgebung der Mikindani-Bucht sich ausdehnenden, dem Fluthwechsel unterliegenden, bald vom Seewasser überspülten, bald trocken fallenden Flächen. Das täglich zweimal wiederkehrende Ein- und Auslaufen des Seewassers muss auf diesen Flächen, solange sie nicht verkehrter Weise abgedämmt werden, eine immer erneute Reinigung des Bodens bewirken. Dagegen findet bei den Zuckerrohrsümpfen, wenn überhaupt, so nur bei der Durchfluthung in der Regenzeit eine solche Reinigung statt.

II. Marsch von Mikindani über Nkunya und Newala nach Mkowo.

25. April bis 3. Mai 1897.

1. Oberflächengestaltung. Es ist ein weites, landeinwärts allmählich ansteigendes Plateaugebiet, über das der Weg von Mikindani bis Newala, innerhalb der grossen Landschaft Makonde, hinführt.

Dicht hinter Mikindani ist das Plateau so stark zerschnitten, dass sich nur einzelne Plateaureste zwischen breiten, unregelmässig zerfurchten Thalzügen erhalten finden. Ein solcher Plateaurest von 130 m Seehöhe wird auf dem kurzen zweistündigen Marsche am Nachmittage des 25. April überschritten. Nachdem danach bis Ndenga ein in starker Erosion begriffenes Thalgebiet durchquert worden ist, wird hinter Ndenga die geschlossene Plateaufläche, die hier 170 m Seehöhe besitzt, erreicht.

In der fast südlich gerichteten Marschstrecke von Ndenga bis Nandimbue bleibt die Höhe des Plateaus bis zum Schlusse dieselbe. Das Land ist hier, soweit das Auge reicht, so eben wie ein Tisch. Von Nandimbue ab tritt mit der Wendung des Weges nach Südwesten eine leichte Hebung des Bodens ein, die bis kurz vor Ntimbulimbui eine Seehöhe von 230 m einbringt. Auf der Nordseite des Weges bleibt in dieser Strecke das 80 m tief eingesenkte Thal des Matungu-Baches, eines Zuflusses des in den Ssudi-Kriek mündenden Mbuo-Baches, liegen. Das Lager Ntimbulimbui wird 50 m unter der Plateauhöhe, in einem Seitenthale des Matungu-Thales, bezogen.

Der Weg folgt am 28. April dem Thale des Ntimbulimbui-Baches eine Stunde lang. Das Thal hat auffallend geringes Gefälle. Die Thalsohle ist weithin versumpft. Auf 1,5 km Länge dehnt sich ein 60 bis 100 m breiter, mit hohem Schilf umsäumter und von blauen Nymphäen bedeckter Streifen stehenden Wassers in ihr aus.

Der Anstieg aus dem Thale bei Nungu führt wieder auf die ebene, immer noch 230 m hohe Plateaufläche hinauf, die sich in den nächsten zwei Stunden unmerklich auf 240 m hebt. Von dieser Höhe senkt sich der Weg dann hinter dem Dorfe des Naúma um 55 m zu einer neuen Thalfurche, in welcher der Naniamba, ein Zuflussbach des Rovuma, fliesst, ab.

Der Weg folgt diesem Bachthale auf volle 30 km Länge. Das Thal ist durch schlanken Verlauf ausgezeichnet und in seiner ganzen Länge mit flach geneigten Hängen 40 bis 60 m tief in das Plateau eingesenkt. Es hebt sich mit dem Plateau so allmählich, dass man von dem Ansteigen kaum etwas gewahr wird. Während das Plateau von Naniamba bis Nanhianga von 240 auf 320 m an Höhe zunimmt, steigt die Thalsohle in der gleichen Strecke von 185 auf 265 m an; das Gefälle beträgt danach im Durchschnitt 1 : 375. Bei so geringem Gefälle fehlt in der stark bewachsenen Thalsohle ein ausgeprägtes Bachbett. Die Thalsohle ist gleich der des Matungu-Baches in ihrer ganzen Ausdehnung versumpft. Von einer Fortbewegung des Wassers ist, obwohl die Regenzeit erst vor Kurzem ihr Ende erreicht hat, nur selten etwas sichtbar.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Bewachsung der Thalsohle mit Schilf, Binsen und dergl. ist so dicht, dass weder ein Erosionsangriff noch ein Transport von Sinkstoffen in irgend nennenswerthem Maasse stattfindet. Diese Erscheinungen stimmen völlig mit denen überein, welche im Februar d. J. in Usaramo beobachtet worden sind. Was dort (S. 207) über die muthmaassliche Entstehungsweise der »Sumpfthäler« gesagt worden ist, trifft auch für die in das Makonde-Plateau eingeschnittenen Thäler zu.

Die von der Küste bis Nanhianga andauernde ausserordentlich langsame Hebung der Plateaufläche erfährt auf dem Weitermarsche eine bemerkenswerthe Aenderung. Auf dem Tagemarsche des 30. April, von Nanhianga bis Idumbe, findet auf eine Länge von nur 15 km eine Hebung von 335 auf 490, also um 155 m, auf dem Weitermarsche von Idumbe bis Newala auf 17 km Länge eine solche von 490 auf 720, also um 230 m, statt. Die Plateaufläche bewahrt trotz dieses kräftigeren Anstieges ihren ebenen Charakter. Der Anstieg vollzieht sich im Allgemeinen so allmählich, dass sich nur ausnahmsweise, so in der letzten Strecke vor Erreichung der Missionsstation Newala, eine Bodenwelle im Vorgelände abzeichnet. Zwischen 500 und 530 m Seehöhe ist der Anstieg besonders sanft. In dieser Höhe lässt sich daher von dem Vorhandensein einer Plateaustufe sprechen.

In der Gemarkung Idumbe führt der Weg zum ersten Male an den steilen Abbruch des Plateaus zum Rovuma heran. Ein tiefes, in starker Erosion begriffenes Thal schneidet hier in das Plateau ein. Es endigt an dem Steilrande, ohne auf die Plateaufläche überzugreifen, genau so wie dies früher auf den Plateaus am oberen Nangaru, auf dem Noto- und dem Likonde-Kitale-Plateau, beobachtet worden ist. Vor der Thalöffnung ist die breite, etwa 400 m unter dem Standorte gelegene Rovuma-Ebene sichtbar, in der sich jenseits des Flusslaufes eine zweite Wasserfläche abzeichnet, die nach Angabe des Führers dem Lidede-See angehört. Den Abschluss des Horizonts bildet in dem ganzen, dem Blicke geöffneten Gesichtswinkel, von der Süd- bis zur Ostrichtung, das völlig eben erscheinende Mavia-Plateau, welches dem Makonde-Plateau an Höhe gleichkommt und sich gleich ihm landeinwärts allmählich zu heben scheint. Grellrothe Abbrüche, die in halber Plateauhöhe drüben ebenso wie an den Vorsprüngen des diesseitigen Plateaurandes zu sehen sind, begründen die Vermuthung, dass der geologische Aufbau der beiden durch das Rovumathal getrennten Plateaugebiete der gleiche sei.

Von Idumbe aus wurde ein Abstecher nach Süden, in das Thal des Rovuma, unternommen, da nach einer Mittheilung des Hauptzollamtsvorstehers Everbeck in Lindi auf dieser Seitenstrecke besonders günstige geologische Aufschlüsse zu erwarten waren.

Die Plateaufläche fällt von ihrer höchsten Anschwellung in der Gemarkung Idumbe — von 530 m — nach Süden zunächst sehr allmählich auf bis 360 m ab. Dann folgt ein steilerer Abfall, der beim Heraustreten fester Gesteinsbänke stellenweise geradezu in senkrechten Abbruch übergeht, und unter welchem am Nkunya-Bache in 100 m Seehöhe Lager bezogen wird.

Ein Ausflug vom Lager nach dem Rovuma wurde auf halbem Wege aufgegeben, da er in dem flachen Thalgebiete keine nennenswerthen geologischen Aufschlüsse zu liefern versprach. Der tiefste auf dem Ausfluge erreichte Punkt hatte eine Seehöhe von 75 m. Das Rovuma-Bett mochte noch 10 bis 15 m unter diesem Niveau gelegen sein.

Der Wiederaufstieg auf das Plateau vollzog sich nordwestlich vom Lager in gleicher Weise wie der Abstieg. Nach Erreichung der über dem Steilabfall gelegenen Plateaukante hob sich das Gelände von 360 m wieder ganz allmählich auf 500 bis 520 m. Dann folgte ein kräftigerer Anstieg zu der Bodenschwelle, auf deren oberster Höhe, 718 m über dem Meere, die Station der englischen Universitäten-Mission, Newala, gelegen ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Nur 1 km westlich von der Station streicht der Westabfall des Plateaus durch, der hier durch besonders schroffe Gestalt ausgezeichnet ist. Der Blick, der sich von der Plateaukante aus bietet, gleicht an eigenartiger, majestätischer Schönheit demjenigen, welchen man von der Höhe des Mtandi-Berges über Massassi geniesst. Wie dort schweift der Blick nach Westen über eine endlose Waldebene hinweg, aus der sich zahlreiche seltsam geformte, scharf umgrenzte Felsinseln bis zu Höhen von Hunderten von Metern erheben. Die Massassi-Berge liegen in nordwestlicher Richtung in ihrer Längenausdehnung vor Augen. Von den sonstigen »Inselbergen« sind viele als solche, die schon vom Mtandi-Berge aus gezeichnet und angepeilt worden waren, wiederzuerkennen. Nach Süden reicht der Blick erheblich weiter als vom Mtandi-Berge aus in das portugiesische Gebiet hinein. Unter den Bergen, die hier jenseits des breiten, vielfach in Arme getheilten Rovuma aufragen, ist der Mtende zu erwähnen, der dem Westabfall des Mavia-Plateaus als typische Gneisskuppe unmittelbar angelagert erscheint. Es folgen nach rechts die Berge in den Landschaften Matambue und Mbundi. Eine Anzahl ferner Bergspitzen, die eben noch über den Horizont emporragen, zeigt, wie sich die Inselbergs-Landschaft nach Süden noch weithin in gleicher Art forterstreckt.

Beim Abstiege über die Westkante des Plateaus wird in 465 m Seehöhe, d. i. 255 m unterhalb der Missionsstation, die Quelle erreicht, aus der die Station und ihre Umgebung in der Trockenzeit mit Wasser versorgt wird. Dahinter erhebt sich der Weg wieder zu dem von einem nördlich gelegenen Plateauvorsprunge herniederziehenden Napula-Rücken. Dann wird nach kräftigem Abstiege der 8 bis 12 m breite, zur Zeit wenig Wasser führende Ntshaúru Bach, der durch den Nakalala zum Rovuma gehen soll, in 295 m Seehöhe erreicht.

Nach Ueberschreitung eines flachen, langgestreckten Rückens von 345 m grösster Höhe endigt der Marsch mit 260 m Höhe in leicht hügeligem Gelände in der Gemarkung Mkowo.

2. Geologie. Der hohe westliche Theil des Makonde-Plateaus ist an den steilen Randabfällen durch vorzügliche Aufschlüsse ausgezeichnet.

Ich theile im Folgenden zunächst das Schichtenprofil, das an dem Plateauabfall westlich von Newala in einer Mächtigkeit von mehr als 250 m erschlossen ist, mit. Von oben nach unten sind dort zu beobachten:

von 720 bis 695 m Seehöhe röthlichbrauner lehmiger Sand (frische, tiefer eingreifende Aufschlüsse fehlen in dieser Höhe).

» 695 » 600 » » stark verwitterter, röthlicher, zerreiblicher Sandstein,

» 600 » 550 » » festerer, theils röthlichbraun, theils lichtbraun gefärbter, z. Th. konglomeratischer Sandstein, welcher in der oberen Partie eine Reihe sehr fester, auf dem Bruche »wie gefrittet« aussehender Bänke, die ich als »Newala-Sandsteine« bezeichne und deren ausführlichere Beschreibung unten folgt, enthält (in dieser Zone fällt der Hang am steilsten ab),

» 550 » 500 » » rothbraun gefärbter, im verwitterten Zustande lehmig erscheinender, sandiger Schieferthon,

» 500 » 480 » » derselbe Schieferthon mit mehreren Zwischenlagen von stark verwittertem Sandstein,

» 480 » 450 » » lichtbrauner Sandboden und Gehängeschutt, das anstehende Gestein verdeckend,

in 450 m Seehöhe die ersten Gneiss- und Pegmatitstücke im Gehängeschutt,

» 395 » » der erste anstehende Gneiss, der von hier bis zum Ntshaúru-Bache (295 m Seehöhe), mit krystallinischem Kalk wechselnd, häufig unter der Gehängeschutt-Decke hervortritt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die über dem Gneiss lagernde Schichtenfolge macht einen so einheitlichen Eindruck, dass sie in ihrer ganzen Mächtigkeit einer und derselben geologischen Formation zugerechnet werden muss. Sie ist auch früheren Reisenden aufgefallen und von ihnen wiederholt beschrieben worden*). Mit Rücksicht darauf, dass in diesen Beschreibungen stets der Name des Makonde-Plateaus wiederkehrt, möchte ich die Schichten als »Makonde-Schichten« bezeichnen.

Die Schichten stimmen petrographisch mit denjenigen, welche die Plateaus am oberen Nangaru zusammensetzen, so vollkommen überein, wie dies nach der mehr als 120 km betragenden Entfernung irgend erwartet werden kann. Ich zweifele danach nicht daran, dass sie mit denselben gleichaltrig sind. Wenn wir oben (S. 232) gesehen haben, dass die am Nangaru lagernden Schichten der oberen Kreide zuzurechnen sind, so spricht auch am Makonde-Plateau nichts gegen die Annahme dieses Alters. Fossilien habe ich hier nirgends in den Schichten aufzufinden vermocht.

Eine besonders überraschende Uebereinstimmung besteht zwischen den »wie gefrittet aussehenden« Sandsteinen, die bei Newala zwischen 600 und 550 m Seehöhe auftreten, während sie am oberen Nangaru in der dort unterschiedenen Stufe *e* in Höhen von 450 bis 550 m beobachtet wurden. Ich habe diese Sandsteine als »Newala-Sandsteine« bezeichnet. Sie bilden ein Leitgestein in den Makonde-Schichten, das in gleicher Ausbildung fast überall, wo diese Schichten auftreten, wiederzufinden ist. In Gerölleform konnte es noch weit über das heutige Verbreitungsgebiet der Schichten hinaus, einerseits westlich vom Muhesi-Flusse auf dem Wege nach dem Nyassa, andererseits nördlich vom Ruvu in der Landschaft Ukhwere, nachgewiesen werden.

B. Kühn giebt von den Gesteinen die folgende Beschreibung:

»Die gemeinsame Eigenthümlichkeit der von einer grossen Anzahl verschiedener Fundpunkte vorliegenden »Newala-Sandsteine« besteht darin, dass auf den Bruchflächen glänzende Durchschnitte farbloser Quarzkörner aus einem in mannigfacher Art gefärbten Cäment von stumpfem oder mattem Aussehen aufleuchten; sie beruht darauf, dass das kieselige Bindemittel (selten reine, meist verunreinigte amorphe Kieselsäure) zu hart und zäh ist, als dass bei der Entstehung der Bruchflächen die Quarzkörner ungetheilt blieben; vielmehr gehen die ersteren, ohne an diesen abzusetzen, glatt durch sie hindurch. Im Einzelnen herrscht grosse Mannigfaltigkeit; es giebt ziemlich grobkörnige Varietäten und beinahe dichte; meist überwiegen die Quarzkörner erheblich das Cäment, aber es kommt auch das Umgekehrte vor. Namentlich im ersteren Falle erweckt das Glitzern der zahlreichen, dicht gedrängten Quarzkörner den Eindruck, als ob das Gestein durch Anschmelzen glasirt oder gefrittet sei. Träger der Farbe der Gesteine ist ausnahmslos das Cäment. Lebhafte Farben herrschen vor, insbesondere braunroth und chokoladenbraun, auch ocker- bis rostfarben, violett. Lichte Nüancen sind seltener, und da sich die farblosen Körner bei ihnen nicht so abheben, weniger typisch. Oefters gewinnen die Gesteine durch gleichzeitiges Auftreten verschiedener Farbentöne ein buntes Aussehen. Die Newala-Sandsteine sind zwar sehr fest, quarzitartig, aber dabei zugleich gewöhnlich sehr spröde, so dass sie mit dem Hammer unschwer zu flachmuschligen Scheiben zerschlagen werden können.«

Wie am Nangaru besitzt auch auf dem Makonde-Plateau nicht eine geschlossene Folge von Sandsteinbänken den geschilderten eigenthümlichen Charakter. Es kommen vielmehr immer nur einzelne, stärkere oder schwächere Lagen des festen Gesteins zwischen Sandsteinen von weicherer Beschaffenheit vor. Die

*) J. Kirk, Notes on two expeditions up the River Rovuma (Journal of the r. geogr. soc., 1865, S. 157, 160); D. Livingstone, The last Journals, London 1874, S. 25, 34; J. Thomson, Notes on the basin of the River Rovuma (Proc. r. geogr. soc., 1882, S. 65 ff.; Angelvy, Voyage dans le bassin de la Rovouma (Compte rendu de la soc. de Géogr., 1885, S. 373).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Entstehung der Gesteine wird auf eine nachträgliche Imprägnation gewisser Lagen durch Kieselsäure zurückzuführen sein. Diese Imprägnation wird sich auf solche Lagen beschränkt haben, die vermöge ihrer Durchlässigkeit einer Zirkulation der kieselsäurehaltigen Wasser den geringsten Widerstand entgegengesetzt haben. Ist danach auch nicht anzunehmen, dass die Newala-Sandsteine völlig horizontbeständige Schichten darstellen, die überall, wo sie auftreten, genau zur gleichen Zeit zur Ablagerung gekommen sein müssen, so scheint ihr Vorkommen doch auf eine gewisse, nicht allzu umfangreiche Schichtenfolge in der oberen Hälfte der Makonde-Schichten beschränkt zu sein, und es erscheint danach die Bezeichnung der Gesteine als Leitgesteine nicht unangebracht.

Auf eine Zirkulation kieselsäurehaltiger Wässer in den Makonde-Schichten in einer Zeit nicht lange nach ihrer Ablagerung dürfte auch das häufige Vorkommen von verkieseltem Holz und von chalcedonischen Konkretionen in den Schichten zurückzuführen sein.

Ein zweites, dem ersten ähnliches Schichtenprofil wurde beim Abstiege von Idumbe nach dem Lager am Nkunya-Bache beobachtet. Es fanden sich hier:

von	400	bis	310 m	Seehöhe gelbbrauner sandiger Lehm, an flacheren Stellen in schwachlehmigen Sand oder Grand übergehend (frische Aufschlüsse fehlend),
»	310	»	235 »	» fester, meist dickbankiger, z. Th. konglomeratischer Sandstein, in den obersten 20 m mit Lagen von »Newala-Sandstein« (der Abfall zeigt in dieser Zone die grösste Steilheit),
»	235	»	140 »	» brauner bis röthlichbrauner, zu sandigem Lehm verwitternder sandiger Schieferthon mit Sandstein-Einlagerungen in zwei Horizonten,
»	140	»	75 »	» lichtbrauner sandiger Lehm, das anstehende unverwitterte Gebirge verdeckend,

in 75 m Seehöhe fetter, hellgrauer Thon ohne Einschlüsse fester Gesteine.

Die »Newala-Sandsteine« liegen hier zwar allem Anschein nach im gleichen geologischen Horizont, aber fast 300 m tiefer als an der ersten Aufschlussstelle. Es muss dahingestellt bleiben, ob dieser Höhenunterschied auf einer Neigung der Schichten nach Süden, von der die Aufschlüsse sonst nichts haben erkennen lassen, oder auf dem Vorhandensein einer tektonischen Störung beruht.

Der in 75 m Seehöhe nahe der Grenze der alluvialen Rovuma-Niederung lagernde Thon hat keine Fossilien geliefert. Nach seiner Lagerung lässt sich nur vermuthen, dass er älter ist als die Makondeschichten und daher entweder der unteren Kreide oder dem Jura angehört. Auf der geologischen Karte habe ich das Erstere angenommen, ohne diese Annahme aber irgendwie sicher begründen zu können.

Die Aufschlüsse am Abstiege zu der unter dem Lager Idumbe gelegenen Quelle waren weniger umfangreich als an den beiden bisher besprochenen Stellen. Zwischen 445 und 375 m Seehöhe ging hier am Hange ein Sandstein aus, der wahrscheinlich mit den bei Newala zu oberst lagernden Sandsteinen identisch ist. Von »Newala-Sandsteinen« war nichts erschlossen. Der Steilabsturz des Plateaus lag aber auch noch unterhalb der an der Quelle erreichten Höhe von 375 m. Es ist daher zu vermuthen, dass die Newala-Sandsteine bei weiterem Abstiege in ähnlicher Höhe wie an der zweiten Aufschlussstelle anzutreffen gewesen sein würden.

Auf dem ganzen Marsche von Mikindani bis Idumbe ist von festen Gesteinen nichts erschlossen, mit alleiniger Ausnahme einiger fossilleerer Kalkbänke, welche dicht bei Mikindani am Fusse der der Stadt zunächstgelegenen Hügel in lehmigem bis thonigem Boden sichtbar sind und allem Anschein nach den

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

von tertiären Thonen eingeschlossenen Kalkbänken der Marschstrecke Lindi-Mikindani entsprechen.

Das ganze, landeinwärts kaum merklich ansteigende Plateaugebiet zwischen Mikindani und Nanhianga — wo dann der stärkere Anstieg beginnt — hat geologisch einen einheitlichen Charakter. Durch den völligen Mangel an festen Gesteinslagen ist es von dem aus »Makonde-Schichten« bestehenden, höheren westlichen Plateaugebiete unterschieden. Es baut sich, wie die in Bachthälern vorhandenen Aufschlüsse zeigen, aus röthlichbraunen sandigen Lehmen auf, die mit den Lehmen des Hügellandes zwischen Lindi und Mikindani übereinstimmen. In zwei Horizonten treten in den Lehmen Kieslagen auf, die nach der Korngrösse zum Theil in Geröllelagen übergehen: erstens in dem Thalgebiete der Gemarkung Mapingo, 8 km südwestlich von Mikindani, in etwa 70 m Seehöhe und zweitens an den Thalhängen des Ntimbulimbui- und des Naniamba-Baches in einer 15 bis 20 m mächtigen Schichtenpartie, die zwischen 190 und 220 m Seehöhe gelegen ist. Der Kies enthält neben Quarzen, die der Menge nach bedeutend überwiegen, wohlgerundete Gerölle von typischem »Newala-Sandstein«, durch deren Vorkommen sicher erwiesen wird, dass die Schichten jünger sind, als die oberkretazeischen »Makonde-Schichten«, und dass sie von diesen durch eine Diskordanz getrennt werden. Eine nähere Bestimmung des Alters der Schichten folgt aus ihrer Uebereinstimmung mit den in dem Hügellande zwischen Lindi und Mikindani verbreiteten Lehmen, welche dort diskordant über jungtertiären Bildungen lagern. Die Uebereinstimmung der Schichten ist in beiden Gebieten so vollkommen, dass ich keinerlei Grund habe, an dem gleichen Alter der Schichten zu zweifeln, und dass ich danach den Namen »Mikindani-Schichten«, der oben für die an der Küste verbreiteten Lehme aufgestellt wurde, auch auf die zwischen Mikindani und Nanhianga lagernden Bildungen glaube anwenden zu dürfen.

Die Grenze zwischen den Mikindani- und den Makonde-Schichten hat auf dem Marsche über das Plateau nicht sicher bestimmt werden können, da hier gute Aufschlüsse, wie sie sich an den Plateaurändern finden, fehlten, und alle oberflächlich lagernden Schichten stark ausgewaschen waren. Wenn ich die Grenze in der Gemarkung Nanhianga angenommen habe, so hat mich dazu der hier stattfindende Uebergang aus dem sanften in einen kräftigeren Anstieg des Plateaus und daneben der Umstand bestimmt, dass in dem Uebergangsgebiete auch eine Aenderung der Bodenbeschaffenheit, von lichtbraunem lehmigem Sand zu lebhaft röthlichbraunem sandigem Lehm, eintritt. Ob meine Annahme richtig ist, muss durch künftige Untersuchungen noch erwiesen werden. Die Möglichkeit ist jedenfalls nicht ausser Acht zu lassen, dass sich die Decke der Mikindani-Schichten noch über die angenommene Grenze hinaus nach Westen erstreckt und, wenn auch in geringer Mächtigkeit, vielleicht sogar noch die oberste Erhebung des Plateaus bei Newala überkleidet. Eingehendere Mittheilungen über die Bodenverhältnisse folgen unten in dem Abschnitt über Bodenbewachsung und Besiedelung.

Das erste krystallinische Gestein im Untergrunde der Makonde-Schichten wurde, wie oben angegeben, am Westabfall des zu oberst noch aus Sandsteinen bestehenden Napula-Rückens 4 km westlich von Newala in 450 m Seehöhe beobachtet.

Es ist beachtenswerth, dass sich der krystallinische Untergrund hier bis zu 450 m Höhe erhebt, während er 55 km nördlich von hier, bei Hatia, in nur 220 m Höhe liegt und auch vor der Nordwestecke des Plateaus, in der Gemarkung Tshikukwe, nur 310 m Seehöhe erreicht. Ich möchte vermuthen, dass am Napula-Rücken eine ähnliche vereinzelte Aufragung des Gneissuntergrundes vorliegt, wie sie in der im Westen des Makonde-Plateaus sich ausbreitenden Landschaft in den »Inselbergen« so häufig vorkommt. Die Vor-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

lagerung des ersichtlich aus Gneiss bestehenden Mtende-Berges hart vor den Westabfall des Mavia-Plateaus und das Hineinreichen der vereinzelten Gneissfelsen in die Lukuledi-Senke in der Gegend von Hatia zeigt jedenfalls, dass die Inselberge noch über den Meridian von Massassi nach Osten hinaus reichen. Es wird danach wahrscheinlich, dass auch unter der Decke der Plateau-Schichten noch gleichartige inselartige Erhebungen versteckt liegen, und dass also, wenn man sich die Plateau-Schichten bis zur Küste hinweggeräumt dächte, der freigelegte Gneissuntergrund noch weithin ein ähnliches Aussehen wie bei Massassi aufweisen und eine leicht gewellte, nach der Küste zu langsam abfallende Fläche mit unvermittelt darauf aufgesetzten Inselbergen darstellen würde.

Der krystallinische Untergrund besteht bis zum Ntshaúru-Bache aus festem Biotit-Hornblende-Gneiss, der vielfach von Lagen eines silikatreichen krystallinischen Kalks und von pegmatitischen Quarz-Feldspath-Massen durchsetzt wird. In dem Bette des Ntshaúru-Baches sind gute Aufschlüsse vorhanden, die erkennen lassen, dass die Lagen des Gneisses hier ungemein stark gefaltet sind.

Der zwischen dem Ntshaúru-Bache (295 m) und dem Lager Mkowo (260 m) überschrittene breite, flache, bis zu 345 m über dem Meere aufragende Hügelrücken besteht seiner Hauptmasse nach aus wohlgerundeten Geröllen von Gneiss, Quarz und Sandstein, so zwar, dass die Gneiss- und Quarzgerölle überwiegen. Er stellt sich danach den Geröllehügeln, die auf den Tagemärschen des 18. und 19. Januar 1896 in der Lukuledi-Senke angetroffen wurden, als gleichartig zur Seite.

Wie dort, so kann es sich auch hier kaum um Geröllemassen von bloss fluviatiler Entstehung handeln. Ganz abgesehen von den Massen, die in Betracht kommen und die von den unbedeutenden, vom Rande des Makonde-Plateaus ausgehenden Bächen nicht wohl aufgehäuft sein können, widerspricht auch die innige Mischung von Gneiss-, Quarz- und Sandsteingeröllen und das Vorwiegen der ersteren der Vermuthung, dass die Gerölle von den doch vorzugsweise aus dem Verbreitungsgebiete sedimentärer Schichten genährten Bächen aufgeschüttet sein könnten. Ich glaube, die Geröllemassen hier ebenso wie in der Lukuledi-Senke für ein Strandprodukt, das in der Brandung seine Abrollung und Mengung erfahren hat, ansehen zu müssen. Die Meerestransgression, die der Ablagerung der Mikindani-Schichten vorhergegangen sein und durch Zerstörung eines erheblichen Theiles der Makonde-Schichten die Auflagerungsfläche für die jüngeren Bildungen geschaffen haben muss, hat muthmaasslich auch die Ausbildung der fraglichen Geröllemassen zur Folge gehabt.

Beim Lager Mkowo tritt unter den Geröllemassen wieder anstehender Gneiss mit Pegmatit zu Tage.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 30. 4. 97. *Abstieg vom Makonde-Plateau zu der Quelle von Idumbe. Oberste feste Gesteinsbank unter dem Plateaurande (Seehöhe etwa 450 m).* Grünlichgrauer, grobkörniger bis konglomeratischer, fester Sandstein.
2. 30. 4. 97. *Wie vor., in der Mitte des Abstieges anstehend.* Abwechselnd roth und weiss gefärbter, mittel- bis grobkörniger, etwas thoniger, fester Sandstein.
3. 30. 4. 97. *Wie vor.* Lichtröthlicher, mittelkörniger, poröser, fester Sandstein mit Eisenrostflecken in den Poren.
4. 30. 4. 97. *Wie vor., dicht über der Quelle anstehend (Seehöhe 375 m).* Weisslicher, gelbgebänderter, feinkörniger, etwas thoniger, fester Sandstein.
5. 1. 5. 97. *Abstieg vom Makonde-Plateau zum Rovuma; noch oberhalb des Steilabbruches anstehend (Seehöhe 325 m).* Ziegelrothes, dichtes, thoniges Gestein, durch Imprägnation von Kieselsäure ähnlich den »Newala-Sandsteinen« (No. 11 u. 12) verfestigt, an die auch die zahlreichen eingestreuten glänzenden Quarzkörnchen erinnern.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

6. 1. 5. 97. *Wie vor. An der oberen Kante des hohen Steilabbruches anstehend.* Hellgraubrauner, mittelkörniger, etwas thoniger Sandstein.
7. 1. 5. 97. *Wie vor. In der Mitte des hohen Steilabbruches anstehend (Seehöhe 295 m).* Hellbläulichrother, feinkörniger, fester Sandstein. *Dasselbe Gestein findet sich mit geringfügigen Aenderungen bis kurz vor dem Lager des 1./2. 5. 97.*
8. 3. 5. 97, 8^4. *Am Abstiege vom Makonde-Plateau zu der Wasserstelle der Missions-Station Newala anstehend, 25 m unter dem Plateau in 695 m Seehöhe.* Ockerfarbiger, feinkörniger, thoniger Sandstein.
9. 3. 5. 97. *Wie vor.* Lichtbläulichrother, rothbraun gefleckter, feinkörniger, thoniger Sandstein.
10. 3. 5. 97, 8^{10}. *Wie vor. Dicht über dem Folgenden anstehend.* Lichtröthlichbrauner, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
11. 3. 5. 97, 8^{15}. *Wie vor. 125 m unter dem Plateau in 595 m Seehöhe anstehend.* Konglomeratischer, fester, spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein mit rothbraunem, dichtem, kieselig-thonigem Bindemittel: »Newala-Sandstein« (vgl. die ausführliche Charakteristik dieser eigenartigen Sandsteine auf Seite 252).
12. 3. 5. 97, 8^{18}. *Wie vor., nahe unter dem vor. anstehend.* Fleischrother bis kirschrother, mittel- bis grobkörniger, sehr fester, spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein: »Newala-Sandstein«.
13. 3. 5. 97, 9^{12}. *Am Westhange des dem Plateaurande von Makonde vorgelagerten Napula-Rückens anstehend (485 m Seehöhe).* Weisslichgrauer, mittelkörniger, etwas thoniger Sandstein, *vom Gneiss unterlagert.*
14. 3. 5. 97, 10^{10}. *Am Westabfall des Napula-Rückens, nahe über dem Kitandi-Bache in 400 m Seehöhe anstehend.* Schwärzlichgrauer, flasriger Biotithornblendegneiss mit vielen kleinen Granaten.
15. 3. 5. 97, 10^{40}. *0,5 km westl. vom Kitandi-Bache anstehend.* Grobkrystalliner weisser Kalkstein.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung. Der geologische Unterschied oder, vorsichtiger ausgedrückt, der Bodenunterschied, welcher zwischen der sanft ansteigenden Plateaufläche im Osten und der durch kräftigeren Anstieg ausgezeichneten Haupterhebung im Westen besteht, macht sich in den Vegetations- und Siedelungsverhältnissen deutlich geltend.

Die Haupterhebung hat im Grossen und Ganzen lehmreicheren Boden als das angrenzende tiefere Plateau. Sie ist stark bebaut und besiedelt, während das tiefer gelegene Plateau auf weiten Strecken ganz unbewohnt und auch in seinen Thalzügen nur schwach besiedelt ist. Auf der Haupterhebung gedeiht zwischen den in Anbau stehenden Landflächen ein kräftiger, von Lianen durchrankter Hochwald. Dagegen ist die Plateaufläche im Osten vorwiegend mit dichtem, kaum über 5 m Höhe erreichendem Buschwald bewachsen. In wie weit die bessere Bewaldung und stärkere Besiedelung der Haupterhebung neben der Abweichung in den Bodenverhältnissen auch in der höheren Lage und der daraus folgenden grösseren Häufigkeit und Ergiebigkeit der Niederschläge ihren Grund hat, wird schwer zu entscheiden sein.

Im Einzelnen ist über die Boden- und Siedelungsverhältnisse nach den Reise-Aufzeichnungen noch Folgendes mitzutheilen:

25. bis 27. April. Von Mikindani bis Ntimbulimbui. Das stark zerschnittene Randgebiet des Plateaus dicht hinter Mikindani enthält ziemlich viel zerstreute Siedelungen. Die Siedelungen erreichen erst ein Ende, nachdem hinter dem Dorfe Ndenga die Plateauhöhe erreicht ist. Bis zum Lager Ntimbulimbui führt der Weg nun auf dem Plateau über lichtgraubraunen bis lichtröthlichbraunen, schwachlehmigen Boden hin. Der Boden ist vorwiegend mit dichtem niedrigem Busch bewachsen, in den in der ersten Marschhälfte hin und wieder Partieen von krüppeligem Bambus eingemengt sind. Die ersten Siedelungen, welche der Weg wieder erreicht, sind die aus je einigen Hütten bestehenden Dörfer Nangruwe und Nandegua. Zahlreichere Hütten sind in den Gemarkungen

Nandimbue und Malamba gelegen. Ihre Gesammtzahl wird etwa 100 erreichen. Die zu Nandimbue und Malamba gehörigen Aecker scheinen zum Theil in der benachbarten Thalsenke des Matungu-Baches zu liegen. Auf der Plateauhöhe gedeiht Mtama mangelhaft; die Hauptfrucht ist Mhogo. Daneben sieht man häufig Erdnüsse gepflanzt, denen der schwachlehmige Sandboden gut zuzusagen scheint.

28. April. Von Ntimbulimbui bis Kitama. Der Plateaucharakter ist derselbe wie an den Tagen zuvor; die Vegetation ist durchschnittlich etwas kräftiger als dort und der Busch häufig so hoch, dass er Schatten giebt. Auch einzelne höhere Laubbäume kommen darin vor. Die Gummi-Liane ist in dem Busch nicht selten; die Gummi-Gewinnung soll hier nicht unbedeutend sein.

Die Besiedelung ist von ähnlicher Bedeutung wie bei Nandimbue und Malamba. Erdnüsse werden ziemlich viel gepflanzt. Daneben kommt Sesam und eine dritte, den Erdnüssen verwandte Oelfrucht vor. Ein Theil dieser Oelfrüchte soll für den Verkauf in Mikindani gebaut werden.

In der ganzen Erstreckung des Plateaus findet man häufig die 0,3—0,5 m tiefen Gruben, in denen die Eingeborenen nach subfossilem **Kopal** gesucht haben. An Stellen, wo solcher gefunden ist, ist der Boden im Umkreise von 10—20 m stark durchwühlt. Die Annahme hat viel für sich, dass ein jeder solcher Fleck den ehemaligen Standort eines Baumes bezeichnet, von dem der Kopal auf den Boden niedergetropft ist. Auch lebende Kopalbäume kommen hin und wieder vor.

In der Kolonialliteratur ist gelegentlich die Meinung geäussert worden, dass die von den Eingeborenen betriebene Kopalgewinnung einen Raubbau darstelle, und dass man, ehe es zu spät sei, daran gehen solle, die im Boden vorhandenen Kopalschätze unter europäischer Leitung planmässig zu gewinnen. Dieser Vorschlag zeugt von Unkenntniss der thatsächlichen Verhältnisse. Der Kopal findet sich immer nur tropfenweise verstreut in dem lockeren Oberboden bis zu einer grössten Tiefe von 0,3—0,5 m. Solche Vorkommnisse unter europäischer Leitung auszubeuten, ist unmöglich. Die Ausbeutung wird auch künftig den Eingeborenen überlassen bleiben müssen, welche das Suchen in den Monaten, in denen die Feldarbeit ruht, betreiben, und die in der Erwartung, einen Fleck aufzufinden, der ihnen in Kurzem einen Gewinn von einigen Rupien einbringt, die Mühe nicht scheuen, tage- und wochenlang ohne Erfolg zu suchen.

29. April. Von Kitama bis Nanhianga. Da die zwischen 10 und 40 m breite Thalsohle des Naniamba-Baches fast in ihrer ganzen Länge versumpft ist, bleibt der Feldbau auf die sanft ansteigenden Thalhänge beschränkt. Er ist im Ganzen unbedeutend. Auf langen Strecken ist das Thal ganz unbesiedelt. Die Thalhänge sind dabei mit einem gut aussehenden lichten Laubwald bekleidet, der erst gegen die Plateaufläche hin dürftiger zu werden scheint.

Bemerkenswerth ist, dass auch hier, drei Tagereisen von der Küste entfernt, noch Erdnüsse für den Verkauf in Mikindani gebaut werden. Die Kultur der Erdnüsse ist auf dem Makonde-Plateau jedenfalls noch einer bedeutenden Erweiterung fähig. Es ist zu hoffen, dass die jüngst erfolgte Einführung der Hüttensteuer von günstigem Einfluss auf die Erzeugung dieser in Portugiesisch-Ostafrika schon jetzt einen wichtigen Ausfuhrartikel bildenden Oelfrucht sein wird.

30. April. Von Nanhianga bis Idumbe. In der ersten Hälfte des Weges herrscht noch der lichtbraune lehmige Sand, der auf der Plateaufläche vor dem Abstiege in das Naniamba-Thal fast durchweg verbreitet gewesen war. Dann beginnt sich der Boden mit dem Anstiege auf über 400 m Seehöhe leicht zu röthen und lehmiger zu werden. Zugleich tritt an Stelle des hin und wieder mit Bambus durchsetzten, dichten Buschwaldes ein hochgewachsener, von Lianen durchrankter Laubwald, der bis hart an die Plateaukante heranreicht. Die Besiedelung ist unbedeutend.

1. Mai. Von Idumbe bis zum Lager am Nkunya-Bache. Der Boden besteht auf dem Plateau vorwiegend aus röthlichbraunem, sandigem Lehm. Längs des ganzen Weges bis zur Plateaukante sind viele und ausgedehnte Felder vorhanden, zwischen denen häufig noch Reste einer einst gleichmässig ausgebreiteten Hochwalddecke erhalten sind. Mhogo, Mtama, Erdnüsse und Sesam sind die Hauptfeldfrüchte; sie stehen durchweg recht gut. Die Ausdehnung der Felder lässt auf eine starke Besiedelung des Plateaus schliessen. Wenn auf dem Wege von Dörfern verhältnissmässig wenig zu sehen ist, so erklärt sich das aus der Furcht, in der die Eingeborenen bis in die letzten Jahre vor Ueberfällen durch die Wangoni gelebt haben. Die Hütten sind dieser Gefahr wegen meist in versteckter Lage inmitten der Restbestände des Hochwaldes erbaut.

Der Weg ist heute so vielfach gekrümmt, wie an keinem der vorhergehenden Tage, und doch war er auch dort, in dem dichten Buschwalde des tiefer gelegenen östlichen Plateaugebietes, oft gewunden genug. Die Ursache für das Vorhandensein so vieler Krümmungen ist in der überaus üppigen Vegetation, die sich nicht auf die Waldreste beschränkt, sondern auch auf den vom Feldbau verlassenen Flächen alsbald wieder emporschiesst, zu suchen. Sie macht es den Eingeborenen unbequem, die durch irgend welchen Zufall, durch Umstürzen von Bäumen oder Anlage von Feldern, einmal entstandenen Ausbiegungen des Weges später wieder zu beseitigen. Selbst auf so viel begangenen Wegen wie denen, die von den Dörfern zu den Wasserplätzen hinabführen, scheuen die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Leute die Mühe, in gerader Richtung durch das Pflanzengewirr durchzuhauen, und folgen lieber jahraus jahrein den starken Windungen des Weges.

Die Beschaffung des Wassers macht hier, auf dem höheren Plateau, weit mehr Schwierigkeiten, als auf der tiefer gelegenen Plateaufläche, die, was hier gänzlich vermisst wird, noch von wasserführenden Thälern durchzogen war. In der Trockenzeit muss jeder Topf Wasser von den Quellen, die unter dem Plateaurande, oft mehr als 100 m unterhalb der Ortschaften und mehrere Kilometer von ihnen entfernt, belegen sind, heraufgetragen werden.

Das Rovuma-Thal ist nach Angabe der Führer gegenwärtig sowohl ober- als unterhalb des Lagers am Nkunya-Bache auf weite Erstreckung unbewohnt.

2. Mai. Vom Lager am Nkunya-Bache bis Newala. An Stelle des röthlichbraunen sandigen Lehmbodens von gestern, ist heute auf dem Plateau mehr ein lichtbräunlicher, gut lehmiger Sand verbreitet. Dass derselbe aber dem Lehmboden an Fruchtbarkeit nichts nachgiebt, beweisen die ausgedehnten, recht gut stehenden Mtamafelder, durch die der Weg in ständigem Wechsel mit Hochwaldresten und dichten, auf verlassenen Ackerflächen entstandenen Buschpartieen hinführt.

Auf der höchsten Erhebung des Plateaus, oberhalb 650 m Seehöhe, ist der Umfang der bebauten Fläche gegenwärtig verhältnissmässig gering. Spuren einer früheren Bebauung sind aber auch hier in weiter Ausdehnung vorhanden. Nach Angabe der Führer hat hier bis vor wenigen Jahren eine starke Wayao-Bevölkerung gesessen, die einst durch die Angriffe der Wangoni bewogen worden war, sich dieses hochgelegene Gebiet zum Wohnsitze zu wählen. Sie ist, seitdem die deutsche Herrschaft den Raubeinfällen der Wangoni ein Ende gemacht hat, in das tiefer gelegene westliche Vorland des Plateaus, die Landschaft Mkowo, zurückgekehrt. Zu verdenken ist den Leuten ihre Rückkehr in jenes Gebiet insofern nicht, als die Wasserbeschaffung hier oben in der Trockenzeit ausserordentlich grosse Schwierigkeit macht. Oben ist bereits mitgetheilt, dass die Quelle, aus der sich die Missionsstation Newala in der Trockenzeit mit Wasser versorgt, 255 m unter der Plateauhöhe gelegen ist. Eine ähnliche Höhenlage werden auch die übrigen, längs des Randabfalles des Plateaus vertheilten Quellen besitzen. Nur durch das Bestehen der Missionsstation ist bisher noch ein Rest der Bevölkerung veranlasst worden, dem alten Wohnsitze treu zu bleiben.

Das Vorland westlich vom Plateau-Abfall ist bis Mkowo gleichmässig mit lichtem Laubwald bedeckt. Siedelungen finden sich darin bis Mkowo nur wenige. Die Umgebung des Mtshaúru-Baches weist einige unbedeutende Dörfer auf. Die grosse Gemarkung Mkowo ist dagegen ziemlich stark bewohnt. Die Siedelungen, denen man es ansieht, dass sie erst frisch angelegt sind, schliessen sich nicht zu grösseren Dörfern zusammen, sondern liegen weithin durch den Wald verstreut.

III. Besuch der Gemarkung Namaputa zur Untersuchung eines dort vorhandenen Granat-Vorkommens.

4. bis 10. Mai.

1. Oberflächengestaltung. Das Gelände fällt bis zum Muiti-Bache, einem 5 bis 12 m breiten, auch in der Trockenzeit meist noch etwas Wasser führenden Zuflussbache des Rovuma, der einen grossen Theil der Abflüsse des Westabfalles des Makonde-Plateaus sammelt, langsam von 260 auf 155 m Seehöhe ab. Jenseits des Baches, in der Gemarkung Namaputa, steigt der Weg bis zu dem Platze, an welchem vom 6. bis 10. Mai gelagert wurde, wieder auf 205 m Seehöhe zu einem flachen, seine Umgebung um 20 bis 30 m überhöhenden Rücken an.

Von den Inselbergen, die von Newala aus in westlicher Richtung sichtbar waren, sind die nächsten bedeutenderen noch 20 bis 30 km westlich vom Lager gelegen. In geringerer Entfernung sind nur Aufragungen von kaum 100 m relativer Höhe und wenig auffälligen Formen, der Mbalawala-Rücken im Westen und der Numahiele im Norden, vorhanden. Zu erwähnen ist ausserdem der in nördlicher Richtung 16 km entfernt liegende, etwa 300 m hohe, kahle, felsige Huwe-Berg.

Der von Newala nach Namaputa benutzte Weg bildet ein Stück des Hauptkarawanenweges, welcher den Küstenort Mikindani mit dem portugiesischen Gebiete am oberen Rovuma verbindet. Es findet hier ein nicht unbeträchtlicher Verkehr statt. Namentlich Gummi und Wachs wird auf dem Wege viel nach der Küste geschafft.

2. Geologie. In allen tiefer eingeschnittenen Wasserrissen tritt der Gneissuntergrund zu Tage. Das vorherrschende Gestein ist ein Hornblende-Biotit-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Gneiss (Gesteinsproben 2 bis 11), der meist mehr oder weniger Granat in kleinen Körnchen enthält. Das Gebirge wird an manchen Stellen in auffallend starkem Maasse von Gängen eines weissen Quarzes durchsetzt.

Auf den Bodenwellen lagert über dem Gneiss meist eine Decke von aufgetragenem Boden, der in der Gemarkung Mkowo aus dunkelgrauem, humosem, lehmigem Sand besteht und weiter westlich allmählich in lehmärmeren, lichtgrauen bis lichtröthlichbraunen Sand oder Grand übergeht. Dieser Boden dürfte zu den jungen Deckschichten gehören, die wir auf dem Marsche von Tshikukwe bis zum Muhesi, in dem zwischen den Inselbergen gelegenen flachen Gelände, in so weiter Verbreitung kennen gelernt haben, und die erst nach vorgängiger Zerstörung der muthmaasslich auch über dieses Gebiet einst verbreitet gewesenen Mikindani-Schichten abgelagert, bezw. durch Umlagerung aus den Resten der Mikindani-Schichten entstanden sein können.

Der Rücken, auf dem das Lager des 6./10. Mai gelegen ist, stellt eine flache Durchragung des Gneissuntergrundes durch die Sanddecke dar. Der Gneiss ist hier in seiner Hauptmasse zu einer weisslichgrauen, lockeren Erde (Gesteinsproben 16, 17) verwittert, über deren Oberfläche die schwerer verwitternden Lagen riffartig hervorragen, und über welche ein Grus von scharfkantigen Quarzstücken, den unzerstörbaren Ueberbleibseln des durch die Erosion fortgeführten Gebirges, mehr oder weniger reichlich ausgestreut ist. Das Streichen der Gneisslagen hält sich in den Grenzen von 50 und 65° (missweisend). Das Einfallen ist meist der Senkrechten genähert.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 4. 5. 97, 10^{45}. *Vom Hange eines Regenrisses zwischen dem Nassomba- und dem Muiti-Bache.* Schmutzigweisser, rothbraun geflammter, dichter, fester Kalksinter.
2. 4. 5. 97, 11^{34}. *2 km östlich von dem Muiti-Bache anstehend.* Lichtröthlichweisser, etwas zuckerkörniger, sehr glimmerarmer Biotitgneiss mit einzelnen Granaten.
3. 5. 5. 97. *Am Namaputa-Bache nahe seiner Mündung in den Muiti anstehend.* Feinkörniger Biotithornblendegneiss mit zahllosen kleinen und grossen Granaten, daher von buntscheckigem Aussehen.
4. 5. 5. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlicher, feinschiefriger Biotithornblendegneiss.
5. 5. 5. 97. *Wie vor., etwa 3,5 km oberhalb der Mündung.* Schwarzer, undeutlich schiefriger Biotithornblendegneiss.
6. 5. 5. 97. *Wie vor., etwa 3,5 km oberhalb der Mündung.* Weisser, schiefriger Biotitgneiss mit sehr zurücktretenden kleinen Biotitblättchen auf den Schieferungsflächen.
7. 5. 5. 97. *Wie vor.* Weisslich- bis lichtbräunlichgrauer, feinschiefriger, glimmerarmer Biotitgneiss mit vielen kleinen Granaten.
8. 5. 5. 97. *Wie vor.* Röthlichgrauer, feinkörniger Biotitgneiss.
9. 5. 5. 97. *Wie vor., etwa 4 km oberhalb der Mündung.* Lichtbräunlicher, undeutlich schiefriger, granulitartiger Gneiss mit zahlreichen Granaten.
10. 5. 5. 97. *Wie vor.* Feinkörniger Biotithornblendegneiss mit massenhaften grossen Granaten, daher von buntscheckigem Aussehen.
11. 5. 5. 97. *Im Namaputa-Bache etwa 1 km vom Lager des 6./10. 5. 97 entfernt anstehend.* Röthlichgrauer, feinschiefriger Biotitgneiss mit vereinzelten Granaten.
12. 8. 5. 97. *Beim Lager des 6./10. 5. 97 als Gang anstehend.* Grobkörniger Pegmatit mit farblosem Quarz, lichtfleischrothem Feldspath und spärlichem Biotit; accessorisch lichtgrüner, langstengliger Beryll.
13. *Wie vor.* Grobkörniger Pegmatit mit Muskovit und Biotit und untergeordnetem Turmalin.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

14. 8. 5. 97. *Wie vor.* Von Turmalinsäulen durchsetzter Quarz aus dem Pegmatit.
15. 8. 5. 97. *Wie vor.* Mittelkörniger Pegmatit mit radialstrahlig angeordnetem Muskovit, auch Biotit und kleine Granaten enthaltend.
16. 8. 5. 97. *Muttergestein der Granaten an der Granatfundstätte beim Lager des 6./10. 5. 97, aus einem 4 m tiefen Schurfschachte entnommen.* Mit grünen Hornblendebruchstückchen und Granatbruchstücken vermischter, kaolinreicher feiner Sand, ganz verwitterter Hornblendegneiss.
17. 8. 5. 97. *In der Nähe des vor. anstehend.* Stark verwitterter, zerfallender, ziemlich feinkörniger Hornblendegneiss.
18. 8. 5. 97. *Wie vor.* Schwärzlichgrauer, kleinkörniger Hornblendegneiss.
19. 8. 5. 97. *Das granatführende Gestein riffartig durchsetzend.* Weisslichgraues, undeutlich geschiefertes Quarzfeldspathgestein, glimmerfreier Gneiss (oder Ganggranit?).
20. 8. 5. 97. *Aus dem Schurfschachte (vergl. 16) in 3 m Tiefe entnommen.* Faustgrosser Granateinschluss aus dem erdig verwitterten Hornblendegneiss, von vielen Sprüngen durchsetzt und leicht in erbsen- bis nussgrosse Bruchstückchen zerfallend.
21. 8. 5. 97. *Vom Ausgehenden des Muttergesteins (16) abgelesen.* Erbsen- bis nussgrosse Bruchstückchen von kolumbinrothem, durchsichtigem Granat (Almandin).
22. 8. 5. 97. *Im Bette des Namaputa-Baches gesammelt.* Bis erbsengrosse Stückchen desselben Granats.
23. 8. 5. 97. *Bachsand aus dem Namaputa-Bache.* Granat- und magneteisenreicher Sand.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung. Der bei Mkowo verbreitete lichte Laubwald geht nach Westen mit der Verarmung des Bodens in dürftig aussehende Baumgrassteppe über. Die Bebauung des Bodens erreicht bald hinter dem Mkowo-Bache ein Ende. Die Umgebung von Namaputa ist weithin ganz unbesiedelt. In westlicher Richtung, auf dem Karawanenwege, sollen die nächsten Siedelungen erst nach mehreren Tagemärschen zu erreichen sein.

4. Granat-Vorkommen. Englische Missionare, die auf dem Wege von der Küste zu ihren am Nyassa belegenen Stationen die Gemarkung Namaputa wiederholt berührt hatten, hatten hier zuerst kleine rothe Steinchen an der Oberfläche liegend gefunden. Die von ihnen aufgesammelten Proben waren als Granat erkannt, aber als zu geringwerthig bezeichnet worden, um den Transport grösserer Mengen zu lohnen. G. Lieder scheint im Jahre 1892 ebenfalls hier gewesen zu sein; auch sein Bericht misst dem Granat-Vorkommen keine Bedeutung bei.

Nachdem zuletzt durch einen Engländer, Archdeacon Farler, die Aufmerksamkeit wieder auf die Fundstelle hingelenkt worden war, hatte im Juni 1896 der kommissarische Verwalter des Bezirks Mikindani, Everbeck, eine Reise nach Namaputa unternommen. Sein Bericht wies auf die Möglichkeit, dass hier noch andere werthvollere Mineralien als Granat zu finden sein möchten, hin und liess jedenfalls eine fachmännische Untersuchung des Vorkommens wünschenswerth erscheinen.

Die in den Tagen vom 4. bis 10. Mai von mir angestellte Untersuchung hat folgendes Ergebniss gehabt:

Zwischen dem Karawanenwege und dem ihm nördlich eine Strecke weit parallel laufenden Namaputa-Bache fanden sich auf zwei getrennten, je einige Hektar grossen Flächen zahlreiche, bis haselnussgrosse, meist aber kleinere Bruchstückchen von meist durchsichtigem rothem Granat über die Oberfläche ihres Muttergesteins, eines erdig verwitterten Hornblendegneisses (Gesteins-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

probe 16), verstreut. Die Granaten waren vom Regen so rein abgewaschen, dass ihre Aufsammlung ohne Schwierigkeit geschehen konnte.

Ein über 4 m tiefer, bis zur Sohle in erdig verwittertem Gebirge stehender Schurfschacht, welcher schon Anfang 1896 von Farler hergestellt war, zeigte, dass die Granaten ursprünglich in rundlich begrenzten, bis faustgrossen Einschlüssen (Gesteinsprobe 20) unregelmässig durch die Gneissmasse vertheilt lagen. Die Einschlüsse waren im Allgemeinen so häufig, dass sich auf 1 qm Wandfläche des Schachtes mehrere Dutzend Einschlüsse wahrnehmen liessen. Leider waren sie durchweg so von Rissen durchsetzt, dass sie beim Herauslösen stets in Trümmer von der Grösse der an der Oberfläche liegenden Bruchstückchen zerfielen.

In dreitägiger Arbeit habe ich durch zwanzig Träger etwa 100 kg des oberflächlich liegenden Materials aufsammeln lassen. Die Träger haben dabei Anweisung gehabt, nach Möglichkeit durchsichtige, nicht zu kleine Stücke aufzulesen.

Das Material ist nach seinem Eintreffen in Deutschland zunächst von der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin chemisch und mineralogisch untersucht worden. Die Analyse hat ergeben:

Mg O 11,74%, Ca O 5,58%, Fe O 20,55%, $Al_2 O_3$ 23,15%, $Si O_2$ 38,87%, in Sa. 99,89%.

Herr Professor Dr. Scheibe hat das spezifische Gewicht zu 3,875 bestimmt. Das Mineral stellt nach seiner Angabe einen magnesiareichen Almandin (Eisenthongranat) dar. Es ist in den meisten Stücken klar durchsichtig, hat kolumbinrothe Farbe mit einem Stich ins bräunlichrothe und ein ungewöhnlich starkes Lichtbrechungsvermögen, das sich beim Schleifen in einem lebhaften Feuer zu erkennen giebt.

Der gesammte Vorrath ist seither zu recht befriedigenden Preisen an deutsche und böhmische Edelstein-Schleifereien verkauft worden. Die geschliffenen Steine haben auf dem Markte so gute Aufnahme gefunden, dass eine baldige Nachlieferung von Material aus Ostafrika wünschenswerth geworden und vom Gouvernement bereits in die Wege geleitet ist.

Ob die Einrichtung einer dauernden Gewinnung des Minerals möglich sein wird, unterliegt trotz der guten Verkaufspreise einigem Zweifel. Die Einsammlung der an der Oberfläche liegenden Stücke wird sich in Zeit weniger Wochen beendigen lassen. Ist auch zu hoffen, dass es gelingen wird, in der Umgebung der bisher bekannten Fundstätten noch andere ähnliche aufzufinden, so wird doch auch deren oberflächliche Ausbeutung kaum lange Zeit in Anspruch nehmen. Es fragt sich dann, ob die technisch sehr wohl ausführbare, aber viel kostspieligere Gewinnung der Granaten aus dem anstehenden, erdig verwitterten Gebirge sich als lohnend erweisen wird. Bei der Entscheidung dieser Frage, die nur durch praktische Versuche herbeigeführt werden kann, wird die endgiltige Entwickelung des Marktpreises der Granaten von wesentlicher Bedeutung sein. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass die bisher erzielten Preise bei starker Erhöhung des Angebots erheblich herabgehen werden.

Eine weitere Möglichkeit würde die sein, dass es gelänge, beim Eindringen in grössere Tiefe, in noch unverwittertes Gebirge, die bis faustgrossen Einschlüsse unzertrümmert, in festen, gesunden Stücken, zu gewinnen. Auch über diese Möglichkeit werden nur praktische Versuche entscheiden können.

Einige Hundert Meter südwestlich von den Granatfundstätten streicht ein 1 m mächtiger Pegmatitgang durch (Gesteinsproben 12 bis 15), der die Aufmerksamkeit der früheren Besucher des Gebietes in besonderem Maasse auf sich gelenkt hat. Neben Quarz, Feldspath und Kaliglimmer, welcher letztere in Platten bis zu höchstens 6 cm Durchmesser vorkommt, finden sich in dem Gestein untergeordnet Turmalin und Beryll. Der Turmalin ist fast schwarz, der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

lichtgrüne Beryll nur ausnahmsweise durchsichtig und dabei so bröcklig, dass er keine schleifbaren Stücke liefert. Die Mineralien sind daher beide ohne technischen Werth.

Die Untersuchung hat auch keinerlei Anhaltspunkte für die Vermuthung gegeben, dass hier ausser dem Granat noch andere werthvolle Mineralien vorkommen könnten.

IV. Marsch von Mkowo über die Missionsstation Lukuledi bis Mtshekenye.

11. bis 14. Mai.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Der Rand des Makonde-Plateaus bleibt in der ganzen Marschstrecke in 12 bis 20 km Entfernung zur Rechten liegen. Er ist am schärfsten an den Eckvorsprüngen von Newala einerseits und Lutshemi östlich von Massassi andererseits ausgeprägt. An diesen beiden Stellen besitzt das Plateau auch seine grösste Höhe, während es dazwischen, in dem Quellgebiete des Mayembe-Baches, eine merkliche Verflachung aufweist. Nahe dem Plateaurande soll hier die Wasserscheide durchziehen, jenseits deren, in der Gemarkung Kitangali, der in den Ssudi-Kriek mündende Mambi-Bach entspringt.

Im Westen und Nordwesten des Randes breitet sich das weite, durch die eigenthümlichen Inselberge ausgezeichnete Flachland aus, das wir schon auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa kennen gelernt haben. Der Charakter der Landschaft ist im Bereiche der diesmal begangenen Route recht gleichförmig. Es kommen völlig ebene Landflächen vor. Vorherrschend ist eine sanft wellige Oberflächengestaltung. Nördlich von den Massassi-Bergen ist eine flache Landsenke gelegen, aus welcher der Lukuledi nach Nordosten abfliesst. Nach Süden fällt das Gelände im Allgemeinen langsam zum Rovuma ab.

Von den Inselbergen wurde auf dem Marsche bis zur Landschaft Massassi nur ein verhältnissmässig unbedeutender, der in einer felsigen Doppelkuppe von 495 m Seehöhe gipfelnde Nairombo-Berg, berührt. Seine Besteigung war am 12. Mai ohne allzugrossen Zeitaufwand möglich. Sie ergab einen ähnlichen Ueberblick wie im Januar 1896 die Besteigung des über der Missionsstation Massassi gelegenen Mtandi-Berges. Nach den Reise-Aufzeichnungen ist über die Aussicht Folgendes mitzutheilen:

Die Massassi-Berge sind in ihrer ganzen Längenerstreckung zu übersehen (vergl. Abbildung 2, S. 28). Der Westabfall des Makonde-Plateaus liegt in voller Deutlichkeit vor Augen. Die Tshipolombe-Höhe stellt sich unverkennbar als ein losgelöstes Stück des Plateaus dar. Der dahinter gelegene Steilabbruch weist in nordöstlicher Richtung einen Thaleinschnitt auf, aus dem der Quelllauf des Muiti-Baches hervorkommt. Südlich von diesem Einschnitte weicht der Plateaurand nach Osten zurück und verflacht sich dabei dermaassen, dass im Quellgebiete des Mayembe-Baches überhaupt kein Steilrand mehr erkennbar ist. Erst gegen den Ursprung des Lulindi-Baches prägt sich ein solcher wieder deutlich aus. Er zieht sich von da, mehrere Vorsprünge bildend, bis zu der Plateauecke von Newala hin. Jenseits des Rovuma steigt das Mavia-Plateau zu ähnlicher Höhe auf wie diesseits das Makonde-Plateau. Der rundkuppige, offenbar aus Gneiss bestehende Mtende-Berg erscheint mit dem Plateaurande so verwachsen, dass sein Ostfuss muthmaasslich noch von Plateauschichten bedeckt wird.

2. Geologie (Uebersicht). Der Untergrund besteht durchweg aus Gneissen, vorwiegend Biotitgneissen (Gesteinsproben 3, 4, 6 und 7), die in der Gemarkung Mkowo krystallinische Kalke (Gesteinsproben 1 und 2) eingelagert enthalten. Das Zutagetreten des Untergrundes ist auf die Inselberge und die tieferen Bacheinschnitte beschränkt. In dem Zwischengelände lagern an der Oberfläche junge Sedimente: mehr oder weniger lehmige Sande, die hier und da in Grande und

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kiese übergehen. Ein Theil dieser Sedimente mag noch Reste der einst zu grösserer Höhe verbreitet gewesenen »Mikindani-Schichten« darstellen. Sonst handelt es sich um jüngere Bildungen, um die »jungen Terrassenbildungen und Deckschichten«, von denen im zweiten Kapitel bereits ausführlich die Rede gewesen ist. Das Makonde-Plateau besteht augenscheinlich in seiner ganzen vom Wege aus übersehbaren Ausdehnung aus »Makonde-Schichten«. Die Auffindung typischer »Newala-Sandsteine« in einer Anzahl der vom Plateau herabkommenden Bäche liefert eine Bestätigung hierfür.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 11. 5. 97, 8^{53}. *Im Mkowo-Bache anstehend, 0,5 km vor der Stelle, wo der Weg den Bachlauf verlässt.* Grobkrystalliner, weisser Kalkstein mit kleinen Einschlüssen von himmelblauem Apatit und vereinzelten Graphitkörnchen.
2. 11. 5. 97. *Wie vor.* Grobkrystalliner, schmutzig-weisser, rostfarbig gefleckter Kalkstein mit vereinzelten Graphitkörnchen.
3. 11. 5. 97. *Im MayembeBache dicht beim Lager des 11./12. 5. 97 anstehend.* Lichtbräunlicher, etwas zuckerkörniger, undeutlich schiefriger, glimmerarmer Biotitgneiss.
4. 11. 5. 97. *Wie vor.* Desgl., ziemlich feinkörnig.
5. 12. 5. 97, 7^{16}. *Gerölle aus dem Muiti-Bache.* Rothbrauner, feinkörniger, quarzitischer, wie »gefrittet« aussehender Sandstein (»Newala-Sandstein«).
6. 12. 5. 97, 7^{35}. *1 km nördlich von der Uebergangsstelle über den Muiti anstehend.* Lichtröthlichgrauer, ziemlich feinkörniger, schiefriger Biotithornblendegneiss.
7. 12. 5. 97. *Auf der Hauptkuppe des Nairombo-Berges anstehend.* Lichtbräunlicher, undeutlich schiefriger, kleinzuckerkörniger, glimmerarmer Biotitgneiss.
8. 12. 5. 97. *Am Aufstiege zum Nairombo-Berge anstehend.* Fleischrothes, körniges, aus Quarz und Feldspath bestehendes Gestein.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

11. bis 13. Mai. Von Mkowo bis zur Missionsstation Lukuledi. Bis zum Nairombo-berge hat das Gelände ganz flachen Charakter. Der Weg hebt sich sehr allmählich von 260 auf 305 m am Uebergange über den Mkowo-Bach. Dann wird eine breite, ganz flache Senke von 280 m mittlerer Seehöhe durchschritten, durch welche der Muiti und eine Anzahl seiner Nebenbäche in Raum merklich eingetieften Thalzügen vom Rande des Makonde-Plateaus aus nach Süden zum Rovuma fliessen.

Der Nairombo-Berg, dessen felsige Doppelkuppe steil auf 495 m Seehöhe ansteigt, baut sich auf einer ostwestlich verlaufenden sanften Bodenwelle auf, welche mit 380 m Seehöhe um 100 m höher liegt, als die Muiti-Senke. Zwischen dem Nairombo und den Massassi-Bergen werden noch mehrere Wellen, deren höchste sich auf 395 m erhebt überschritten. Danach führt der Weg in 420 m Seehöhe durch die tiefe und schmale Einsattelung zwischen dem Massassi- und dem Mkwera-Berge, von denen der erstere eine absolute Höhe von etwa 900, der zweite von etwa 700 m besitzt, hindurch. Hinter der Einsattelung fällt das Gelände sanft bis auf 310 m Seehöhe zu der breiten Landsenke ab, die dem Lukuledi-Bache den Ursprung giebt. Die Missionsstation Lukuledi ist inmitten dieser Landsenke auf einer die Thalsohle des Lukuledi-Baches um etwa 20 m überragenden leichten Bodenwelle gelegen.

Der Gneissuntergrund tritt in der Marschstrecke in derselben Weise, wie dies im Januar 1896 auf dem Marsche nach dem Nyassa beobachtet wurde, nur ausnahmsweise zu Tage. Ausser am Nairombo und an den Massassi-Bergen ist er in den Betten der tiefer eingeschnittenen Bachläufe sichtbar. Seine Lagen streichen in den südlich gelegenen Aufschlüssen bei saigerem Einfallen zwischen den Kompassrichtungen 50 und 75 °, also in ähnlicher Richtung wie an den Granatfundstellen von Namaputa. Erst in den Massassi-Bergen legen sich die Schichten bei gleicher Streichrichtung flacher. Das vorwaltende Gestein ist ein Biotitgneiss, der häufig von glimmerarmen Pegmatitgängen durchsetzt wird. Im Bette des Mkowo-Baches wurde eine 20 m mächtige Einlagerung von krystallinischem Kalk beobachtet. Der an Silikaten ziemlich reiche Kalk enthielt in einer Lage zahlreiche stecknadelknopfgrosse Einschlüsse von himmelblau gefärbtem Apatit.

Die den Gneissuntergrund verhüllende Decke hat keine gleichbleibende Beschaffenheit. In der Anfangsstrecke, bis zum Mayembe-Bache, besteht sie aus einem graubraunen, humosen, feinen, lehmigen Sande, der einen gut aussehenden Bestand von lichtem Laubwald trägt und in der Gemarkung Mkowo in weiter Ausdehnung mit Mtama bebaut ist. In der Tiefe nimmt der Boden an Stelle der graubraunen mehr röthliche Färbung an.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Weiter nach Norden, am Anstiege zum Nairombo-Berge, und von da bis zu den Massassi-Bergen ist ein lichtbrauner bis röthlichbrauner, schwach lehmiger, grobsandiger bis feinkiesiger Boden an der Oberfläche verbreitet. Der Boden besitzt einen beträchtlichen Grad von Wasserdurchlässigkeit, wie sich daraus ergiebt, dass hier im Gegensatze zu dem südlicher gelegenen Gelände alle, auch die kleineren Geländesenken, noch fliessendes oder stehendes Wasser enthalten, obwohl es seit Wochen nicht mehr geregnet hat.

In der Nähe der Massassi-Berge wird der Boden wieder lehmiger und schwerer durchlässig. Die höheren Lagen sind auch z. Th. lebhaft röthlich gefärbt. Manche Partieen des Bodens sind als Verwitterungsprodukt des Gneisses in situ anzusehen. Hier sind wieder Ansiedelungen und ausgedehnte Schamben vorhanden, während das Gebiet der groben Sande völlig unbewohnt und nur mit einem düftigen lichten Steppenwalde bedeckt ist.

Das sanft geneigte Gelände zwischen den Massassi-Bergen und der breiten Thalebene des Lukuledi besteht aus röthlichbraunem bis lichtgraubraunem, schwachlehmigem Sand und Grand, ähnlich wie das Gelände im Süden der Massassi-Berge. Lichter Busch und Steppenwald wechseln miteinander bis zu der Gemarkung Matumbusi, die wieder Siedelungen und Schamben aufweist.

Mit der Erreichung der Thalebene des Lukuledi ändern sich die Bodenverhältnisse in bemerkenswerther Weise. Die ganze, mehrere Kilometer breite Thalebene enthält gleichmässig einen rothbraunen, etwas humosen, schwachsandigen Lehmboden, der sichtlich durch grosse Fruchtbarkeit ausgezeichnet ist. Der Weg führt bis zu der Missionsstation fast unausgesetzt durch Mtamafelder. Ich erinnere mich in Ostafrika selten Mtamafelder von so vorzüglichem Stande, nirgends aber von so grosser geschlossener Ausdehnung wie hier gesehen zu haben.

Der Fruchtbarkeit des Bodens steht der Nachtheil gegenüber, dass die Thalsenke infolge der weitgehenden Ueberfluthungen, die sie in der Regenzeit erfährt, höchst ungesund ist. Die auf der Missionsstation lebenden Europäer haben infolgedessen namentlich unter Schwarzwasserfieber viel zu leiden gehabt.

Ist in der Regenzeit grosser Ueberfluss an Wasser vorhanden, so herrscht in der Trockenzeit Mangel daran. Der Lukuledi mit seinen Nebenrinnsalen trocknet dann völlig aus, und da der schwer durchlässige Thalboden wenig Grundwasser hergiebt, muss das Wasser für die Missionsstation in solcher Zeit von weit her geholt werden.

14. Mai. Von Lukuledi bis Mtshekenye. Halbwegs zwischen Lukuledi und Tshikukwe wird der von den Massassi-Bergen kommende Mbassi-Bach, der in das sonst ebene Gelände 25 m tief eingeschnitten ist, überschritten. Dann führt der Weg bis zum Muena-Bache fast eben, nur zwischen 310 und 330 m Seehöhe schwankend, hin. Erst am Ende des Marsches findet zu dem dicht beim Lager durchfliessenden Mititimu-Bache wieder ein sanfter Abfall bis auf 250 m Seehöhe statt. Von Tshikukwe bis zum Lager wird der gleiche Weg wie am 20. Januar 1896 auf dem Marsche nach dem Nyassa benutzt.

Leider war es diesmal ebensowenig wie am 20. Januar 1896 möglich, einen Punkt, der eine Uebersicht über das Gelände geboten hätte, zu finden. Der lichte Laubwald, welcher nach dem Verlassen der reich mit Mtama bebauten Thalsohle des Lukuledi alles Land, sowohl den vorwiegend sandigen Boden von Tshikukwe, als auch den mehr lehmigen Boden im letzten Drittel des Marsches bedeckt, verschliesst alle Aussicht. Nur kurz vor dem Muena-Bache schimmerte im Süden einige Male der steile Abfall des Makonde-Plateaus zwischen den Bäumen durch.

Die Sand- und Lehmdecke kann nur geringe Mächtigkeit besitzen. Der Gneissuntergrund ist sowohl im Mbassi- und Muena-Bache, als auch in einer von mächtigen Felsblöcken gekrönten flachen Durchragung 2 km östlich vom Mbassi-Bache anstehend zu beobachten.

V. Marsch von Mtshekenye bis Nguanga.

15. bis 19. Mai.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Der Marsch lehrt die Plateau-Landschaft von Muera, welche die Lukuledi-Senke auf der Nordseite begrenzt, in ihrer Ausdehnung von Süden nach Norden kennen. Der Name Muera ist für die Bezeichnung der Landschaft gebräuchlich geworden, obwohl ihn die Eingeborenen als geographischen Begriff nicht kennen. Man hört von ihnen nur den in der Landschaft ansässigen Volksstamm, dessen Verbreitung aber über die Grenzen der Landschaft hinausreicht, als Wamuera benennen. Für die Landschaft im Ganzen fehlt ein Name. Die in Gebrauch befindlichen Namen gelten immer nur für einzelne Theile derselben.

Die Plateau-Landschaft bildet kein so geschlossenes Ganzes wie das im Süden der Lukuledi-Senke gelegene Makonde-Plateau. Tief einschneidende Thäler, die oben meist in einem steilwandigen Kessel endigen, trennen im Süden

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und Osten eine Anzahl halbinselförmiger Plateau-Vorsprünge von einander. Nach Norden und Westen hat der Verlauf der Plateaugrenze nicht näher festgestellt werden können.

Wie in Makonde ist eine Haupterhebung, Rondo, die sich am Lager Mtshinyiri bis auf 850 m über dem Meere erhebt, von niedrigeren Vorstufen, deren kartographische Festlegung zum Theil nur unvollkommen möglich gewesen ist, zu unterscheiden. Die wichtigste dieser Vorstufen hat ähnliche Höhe wie die Stufe, welche bei dem Anstiege zu der Erhebung von Newala westlich von Nanhianga unterschieden werden konnte. Bewegte sich die Höhe dort zwischen 500 und 530 m, so schwankt sie in Muera in etwas weiteren Grenzen: zwischen 530 und 600 m. Im Einzelnen beträgt die Höhe der Plateauvorsprünge von

Luihi	530 bis 560 m,
Malimu	560 bis 600 m,
Mputua	570 bis 600 m,
Tshiliamanda	550 m (schätzungsweise).

Die im Osten des Mputua-Vorsprunges gelegenen Einzel-Plateaus, die wir schon auf der Reise im April kennen gelernt haben, und die ursprünglich jedenfalls mit der Plateaumasse von Muera vereinigt gewesen sind, gehören derselben Stufe an. Sie fallen nach Osten allmählich ab. Es beträgt die Höhe der Plateaus von

Noto	500 bis 530 m,
Lundyerindyere	485 m,
Likonde-Kitale	470 bis 475 m,
Likonde na Kuremba	450 m (schätzungsweise).

Inwieweit die Höhe der im Süden von Muera verbreiteten niedrigeren Stufen mit derjenigen der Plateaus von Litshihu (270 m) und Kikomolela (250 m) übereinstimmt, hat nicht ermittelt werden können.

Die Lukuledi-Senke hat auf der Nordseite des Flusses einen bewegteren Charakter als auf der Südseite. Nachdem das Flussbett in 240 m Seehöhe überschritten ist, wird nach einem Wege von 5 km der Mipingo-Hügel mit 325 m und 11 km davon entfernt der Mambanga-Rücken mit 455 m Seehöhe erreicht.

Eine alluviale Thalsohle ist am Flusse an der Uebergangsstelle nicht vorhanden. Dieselbe scheint sich aber einige Stunden weiter unterhalb zu entwickeln.

Oestlich von Muera und südlich von Noto dehnt sich ein weiter Landkessel aus, der sich küstenwärts bis an den Hügelzug im Westen der Lindi-Bucht erstreckt. Seine Abflüsse sammeln sich in dem Sumpfsee Lutamba, von wo sie bei Nguru-mahamba in den Lindi-Kriek ausmünden sollen. Das Gelände scheint in der Umgebung des Lutamba-Sees flachwellige Gestalt zu besitzen. Je näher der Plateaumasse um so stärker zerschnittene Formen nimmt es an.

Die im Norden der Landschaft Muera gelegene breite Mbenkuru-Senke werden wir in der nächsten Marschstrecke genauer kennen lernen.

Im Westen dehnt sich, wie im Januar 1896 von dem Mtandi-Berge bei Massassi übersehen werden konnte, ein weites Flachland aus, das von einer Anzahl von Inselbergen, darunter den Mkwiti- und Ilulu-Bergen als wichtigsten, überragt wird.

2. Geologie (Uebersicht). (Vergl. hierzu Profil Figur 6, Tafel XIII). Die Plateau-Landschaft besteht im Verlaufe des Weges durchweg aus »Makonde-Schichten«. Dieselben lagern im Süden, soweit die mangelhaften Aufschlüsse erkennen liessen, unmittelbar auf Gneiss auf. Im Norden wurde ihr Liegendes bis zum Lager Nguanga noch nicht wieder angetroffen.

Der Gneiss bietet den auflagernden Schichten keine ebene Fläche dar. Aehnlich wie in dem westlich anstossenden Gebiete von Massassi und Madyedye

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ragt er in vereinzelten Erhebungen auf, von denen in der Lukuledi-Senke zwei, der Mipingo und Mambanga, vom Wege überschritten wurden. Auf dem Marsche durch die Gemarkungen Malimu und Mputua wurden ferner westlich vom Wege einige rundliche Bergkuppen sichtbar, welche dem Anschein nach eine Durchragung des Gneissuntergrundes durch die überlagernden Plateauschichten darstellten.

Der Aufbau der Plateauschichten entsprach im Allgemeinen den Wahrnehmungen, die früher einerseits am oberen Nangaru, andererseits auf dem Makonde-Plateau gemacht waren. Der »Newala-Sandstein« fand sich auch hier wieder. Wie an den früheren Stellen erschien sein Auftreten auf eine 20 bis 30 m mächtige Zone beschränkt, in welcher vereinzelte Bänke des festen, »wie gefrittet aussehenden« Gesteins in eine Folge zerreiblicher, theils weisslich theils röthlich gefärbter Sandsteinschichten eingeschaltet waren. Die Höhenlage dieser Zone war an den verschiedenen Aufschlussstellen folgende:

am ersten Aufstiege zum Muera-Plateau	545 bis 500 m,
am Abstiege von Malimu nach dem Lager Nkalakatsha	500 m,
am Abstiege von Mputua nach dem Lager Nguanga	485 m.

Vergleichsweise war sie auf dem Noto-Plateau zu 430 bis 450 m, auf dem Makonde-Plateau bei Newala zu 550 bis 600 m festgestellt worden.

Die unter der Zone der »Newala-Sandsteine« lagernden Schichten fanden sich am besten am Abstiege von Mputua nach Nguanga erschlossen. Die am Nangaru unterschiedenen und mit den Buchstaben *d*, *c* und *b* bezeichneten Stufen liessen sich hier in den am Abstiege ausgehenden, vorwiegend röthlich gefärbten thonigen Sandsteinen und sandigen Schieferthonen, welche zu unterst auch Bänke von sandigem Kalkstein eingelagert enthielten, mit einiger Aufmerksamkeit wiedererkennen.

Ueber der Zone der Newala-Sandsteine ist in der Haupterhebung des Plateaus, zwischen 550 und 850 m Seehöhe, eine 300 m mächtige Schichtenfolge vorhanden, die noch einer näheren Untersuchung bedarf. Auf dem Marsche fanden sich nirgends Aufschlüsse in ihr vor. Ihr Verwitterungsboden bestand nur aus lockeren lehmigen Sanden und sandigen Lehmen, aus denen feste Gesteinsbänke nicht hervortraten. Ein Besuch der seitlich vom Wege, an den steilen Randabbrüchen des Plateaus, vorhandenen Aufschlüsse ist in der Erwartung versäumt worden, dass ähnliche Aufschlüsse auf dem Wege selbst noch angetroffen werden würden. Nach dem, was an den Randabbrüchen an einigen Stellen mit dem Fernglase zu erkennen war, schien es, als ob die Schichten bis obenhin aus röthlich gefärbten Schieferthonen mit mürben Sandsteinen in einigen Horizonten beständen. Ich habe angenommen, dass die Schichten bis obenhin der Makonde-Formation angehören, möchte aber nicht unterlassen, auf die Möglichkeit hinzuweisen, dass sie sich bei künftiger genauerer Untersuchung zum Theil als den »Mikindani-Schichten« angehörig erweisen werden. Ein Hinaufreichen der geologisch jungen Mikindani-Schichten bis zu der beim Lager Mtshinyiri ermittelten Höhe von 850 m wird nicht gerade als etwas Unerhörtes erscheinen, wenn man sich erinnert, dass auf dem Marsche nach dem Nyassa, westlich vom Muhesi-Flusse, Bildungen, die wir auch als den Mikindani-Schichten angehörig angesehen haben, bis zu einer Seehöhe von 825 m haben nachgewiesen werden können.

Typische Mikindani-Schichten, bestehend aus mächtigen Geröllemassen, sandigen Lehmen und lehmigen Sanden, lagern innerhalb der Lukuledi-Senke vor und hinter dem Mambanga-Rücken. In einem Gegensatze zu ihnen stehen die mehr oder weniger lehmigen Sande, welche in tieferer Lage nahe dem Lukuledi verbreitet sind. Sie dürften gleich den Terrassensanden von Tshikukwe und Mtshekenye jüngerer Entstehung und erst aus einer Zerstörung der Mikindani-Schichten hervorgegangen sein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 15. 5. 97, 11^{30}. *Dicht am Wasserplatze Mipingo anstehend.* Grobkörnige Ausscheidung im Gneiss, bestehend aus fleischrothem Feldspath, farblosem Quarz und grünem, verwittertem Glimmer.
2. 16. 5. 97, 7^{30}. *Auf der Höhe des Mambanga-Berges anstehend.* Lichtgrauer, undeutlich schiefriger Biotitgneiss.
3. 16. 5. 97, 8^{48}. *Geröllelage über dem Gneiss am Nordostfusse des Mambanga-Berges.* Braunrother, fein- bis mittelkörniger, quarzitischer Sandstein vom Habitus der »Newala-Sandsteine«.
4. 16. 5. 97, 9^{53}. *Im Tshokowali-Bache anstehend.* Lichtröthlichgrauer, glimmerarmer Biotitgneiss.
5. 16. 5. 97, 10^{23}. *Hügel südlich vom Namakutua-Bache; Schottermasse, anscheinend auf anstehendem Gneiss lagernd.* Braunrothes, sprödes, flachmuschlig brechendes Thongestein mit einzelnen glänzenden Quarzkörnern, wie »gefrittet« aussehend.
6. 16. 5. 97. *Gerölle aus dem Namakutua-Bache.* Weisslichgrauer, mittelkörniger, quarzitischer Sandstein.
7. 16. 5. 97. *Wie vor.* Gelb, roth und braun gefleckter, feinkörniger, spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein.
8. 16. 5. 97. *Wie vor.* Desgl. ockerfarbig.
9. 16. 5. 97. *Wie vor.* Gelbbrauner, fester, konglomeratischer Sandstein.
10. 16. 5. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlichrother, sehr feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
11. 16. 5. 97. *Wie vor.* Gelbbrauner, bläulichroth gefleckter, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
12. 16. 5. 97. *Wie vor.* Lebhaft rothbrauner, fester, grobkörniger Sandstein.
13. 16. 5. 97. *Wie vor.* Dunkelkirschrother, sehr fester, spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein.
14. 20. 5. 97. *Gerölle aus dem Nguanga-Bache.* Graublauer Chalcedon.
15. 20. 5 97. *Wie vor.* Gleicht 5.
16. 20. 5. 97. *Wie vor.* Dunkelkirschrother, gelbbraun gefleckter, mittelkörniger, sehr fester und spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein.
17. 20. 5. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlicher, sehr feinkörniger, thoniger, fester, spröder Sandstein.
18. 20. 5. 97. *Wie vor.* Karneolfarbiger, mittelkörniger, sehr fester und spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

15. bis 17. Mai. Von Mtshekenye bis Mtshinyiri. Gleich hinter dem Mititimu-Bache wird der im Januar 1896 begangene Weg wieder verlassen. Der Weg durchquert nunmehr in schräger Richtung die breite Senke des Lukuledi. In 240 m Seehöhe wird das nur leicht in das Gelände eingesenkte, schmale und jetzt trockene Bett des Lukuledi überschritten. Der nördlich vom Flusse gelegene Theil der Senke hat einen viel hügeligeren Charakter als der südlich gelegene. Die hügelige Beschaffenheit scheint ihre Ursache vorzugsweise darin zu haben, dass ähnlich wie bei Massassi und Madyedye vereinzelt gelegene Gneissrücken inselförmig über ihre Umgebung aufragen. Zwei solche Gneissrücken werden auf dem Wege berührt: der 325 m hohe Mipingo und der 455 m hohe Mambanga. Die Gneisslagen streichen in Ersterem von Nordost nach Südwest und fallen saiger ein.

Das die Gneissrücken umgebende Gelände ist verhältnissmässig flach gestaltet, wenn es auch grössere Unebenheiten aufweist als das Gelände, aus welchem die Inselberge von Massassi und Madyedye herauswachsen. Sein Boden besteht vorzugsweise aus graubraunem lehmigen Sand. Hin und wieder sind Lagen von Geröllen, die sich aus Quarz, Gneiss und typischem »Newala-Sandstein« zusammensetzen, darin eingeschaltet. Aufschlüsse in Schichten, die als »Makonde-Schichten« hätten angesprochen werden können, waren bis zum Mlaüssi-Bache nirgends vorhanden.

Die Vegetation ist in der Lukuledi-Senke im Allgemeinen üppiger als sonst unter gleichen Bodenverhältnissen. Die geschützte Lage des Geländes zwischen den im Norden und Süden aufragenden Plateaumassen dürfte darauf nicht ohne Einfluss sein. Der durch die Senke meist verbreitete lichte Laubwald enthält nicht selten Stämme von 0,6—0,8 m Durchmesser. 0,4—0,6 m starke

Stämme sind recht häufig vorhanden. Bambusbestände kommen zwischen dem Laubwalde gerade so vor, wie dies auf der Südseite des Lukuledi im Januar 1896 hat beobachtet werden können.

Die Besiedelung des Gebietes ist auf die Umgebung des Lagerdortes Ngombe und auf diejenige des Mlaŭssi-Baches beschränkt, scheint aber auch an diesen Stellen nicht bedeutend zu sein.

Hinter dem Mlaŭssi-Bache (315 m) folgt der Anstieg zu der Plateaulandschaft Muera. Der Anstieg führt ohne Unterbrechung bis auf 560 m Seehöhe hinauf. In dieser Höhe wird eine schmale Plateaufläche überschritten, die sich nach Südosten unter dem Namen Luihi weithin in die Lukuledi-Senke vorstreckt und nach Nordosten mit einer grösseren und höheren Plateaumasse in Zusammenhang steht. Die Süd- und Westgrenze der letzteren Plateaumasse hat auf der Karte nur sehr unsicher angegeben werden können. Eine Anpeilung ihrer Vorsprünge ist auf dem Marsche nur einmal, auf der Höhe des Mambanga-Berges, möglich gewesen. Sonst wurde die Aussicht darauf stets durch die Bewaldung verdeckt.

Nach Erreichung der Höhe von 560 m durchquert der Weg das tief in die Plateaumasse einschneidende Mihima-Thal nahe seinem oberen Ende und steigt dann in der Gemarkung Namituati endgiltig wieder zum Plateau hinauf. Das Plateau behält hier auf mehrere Kilometer Länge die Höhe von 570 m bei. Dann folgt ein ganz allmählicher Anstieg zu grösserer Höhe. Das Nachtlager des 17./18. Mai wird in dem auf der Grenze von Namituati und Rondo gelegenen Dorfe Mtshinyiri schliesslich in 850 m Seehöhe bezogen.

So beträchtlich der Höhenunterschied zwischen 570 m am Beginn von Namituati und 850 m am Dorfe Mtshinyiri auch erscheint, so giebt der Gegensatz zwischen den auf der Höhe herrschenden durchaus sanften Neigungen und den schroffen Randabbrüchen doch volle Berechtigung, von einer »Plateau-Landschaft« zu sprechen. In ähnlicher Weise wie dies für das Makonde-Plateau hervorgehoben wurde, können dabei auch hier verschiedene Plateau-Stufen unterschieden werden.

Geologische Profile von ähnlicher Vollständigkeit wie am oberen Nangaru und am Makonde-Plateau haben zwischen Mtshekenye und Mtshinyiri nicht beobachtet werden können. Ein Versuch, dem Namakutua-Bache, einem Seitenbache des Mlaŭssi, nach oben zu folgen, um hier zu brauchbaren Aufschlüssen zu gelangen, musste aufgegeben werden, da sich der Bach als zu stark verwachsen erwies. Immerhin hat auf dem Marsche festgestellt werden können, dass die Plateauschichten typische »Makonde-Schichten« darstellen. Einen leitenden Horizont geben hier wie am Nangaru und auf dem Makonde-Plateau die »Newala-Sandsteine« ab, die in einer Seehöhe von 500 bis 545 m am Anstiege ausgehen. Unter ihnen lagern Sandsteine von geringerer Festigkeit, die wie anderwärts mit röthlichbraunen, stark sandigen Schieferthonen wechseln.

Die Auflagerung auf den Gneissuntergrund scheint in etwa 350 m Seehöhe stattzuhaben. Von irgendwelchen versteinerungsführenden Bildungen an der Basis der Schichtenfolge, wie sie am Nangaru beobachtet wurden, war hier nichts zu bemerken.

Ueber den Newala-Sandsteinen fehlten bis zur obersten Plateauhöhe alle Aufschlüsse in festen Gesteinen. Der Boden bestand über dem Sandstein-Horizont zunächst aus röthlichbraunem lehmigem Sand, darüber bis zu 780 m Höhe aus lichtbraunem bis graubraunem, schwach lehmigem Sand. Oberhalb 780 m war theils brauner sandiger Lehmboden, theils graubrauner, lehmiger Sandboden verbreitet. In der Tiefe schien auch hier eine lebhaft röthliche Färbung zu herrschen, wie sich aus dem Aussehen der an einigen Stellen des Weges sichtbaren steilen Randabbrüche entnehmen liess.

Fliessendes Wasser fehlt auf dem Plateau vollständig. Da von Regenrissen durchaus nichts wahrzunehmen ist, scheint auch in der Regenzeit ein oberflächliches Abfliessen von Wasser kaum vorzukommen. Der gut durchlässige Boden nimmt allem Anschein nach das nicht sofort wieder verdunstende Regenwasser vollständig in sich auf, um es erst an den steilen Plateaurändern in Quellenform wieder an die Oberfläche abzugeben. Die Häufigkeit dieser Quellen und die Beständigkeit ihrer Wasserführung bilden einen nicht zu unterschätzenden Vorzug, den das Plateaugebiet vor weiten, tiefer gelegenen, in der regenlosen Zeit völlig austrocknenden Landstrecken voraus hat.

Die Bewachsung des Plateaus weist grosse Unterschiede auf. In der unteren Region bis zu 780 m Seehöhe ist ein lichter, nicht sehr ansehnlicher Laubwald vorherrschend. Nur vorübergehend führt der Weg durch dichten, von Lianen durchrankten Hochwald von gleichem Charakter, wie er sich auf dem Makonde-Plateau in den Gemarkungen Idumbe und Nkunya findet. Mit dem Uebergange auf den lehmigen Boden der obersten Erhebung des Plateaus ändert sich das Aussehen des Waldes in bemerkenswerther Weise. Hochstämmige, schlank gewachsene, starke Bäume ragen in lichter Vertheilung über einem üppigen, frischgrünen Grasteppich von mittelhohem Wuchse auf. Der Adlerfarn, den ich sonst nur auf gutem humusreichem Boden und in niederschlagsreichen Gebieten gefunden habe, tritt hin und wieder in stark wuchernden Massen auf. Stellenweise schliessen sich die Bäume zu dichten, von Lianen durchrankten Waldinseln zusammen, die durch Lichtungen mit Graswuchs von einander getrennt sind. Es entsteht dann der Charakter der Parklandschaft, dem diesmal aber nicht die üble Bedeutung anhaftet wie in so manchen Steppengebieten des mittleren Deutsch-Ostafrika, wo das Auftreten dieser Bewaldungsform als ein Zeichen für besonders minderwerthige Beschaffenheit des Bodens angesehen zu werden pflegt. Ich habe einen so kräftigen Waldbestand wie hier nirgends im Küstengebiete wiedergefunden mit alleiniger Ausnahme des Regenhochwaldes von Usambara, der dem Walde des Rondo-Plateaus allerdings noch erheblich überlegen ist. Wie in Usambara, so wird auch hier nicht die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bodenbeschaffenheit allein, sondern namentlich der durch die hohe Lage und die Nähe der See bedingte Reichthum an Niederschlägen als Ursache für die kräftige Entwickelung des Waldes anzusehen sein.

Das Plateau ist im Bereiche der Route gegenwärtig unbesiedelt bis auf die anscheinend vor noch nicht langer Zeit angelegten Siedelungen in der nächsten Umgebung des Lagers Mtshinyiri. Verlassene Wohnstätten wurden auf dem Marsche mehrfach berührt.

Trotz des schönen Wald- und Graswuchses lässt der Stand der Felder bei Mtshinyiri zu wünschen übrig. Die Ursache davon dürfte aber hauptsächlich in dem Mangel an Sorgfalt bei der Bestellung der Aecker zu suchen sein (Vergl. S. 270).

18. und 19. Mai. Von Mtshinyiri bis zum Lager Nguanga. Das Dorf Mtshinyiri liegt auf einer sanften Bodenschwelle, die das im Mittel sonst nur 800 m hohe, fast eben gestaltete Rondo-Plateau um 50 m überragt. Der Plateaurand hat einen höchst eigenthümlichen Verlauf. Bei Mtshinyiri schneidet das Liwale-Thal tief in die Plateaumasse ein. 5 km nördlich vom Lager berührt der Weg einen zweiten, ebenso tiefen Thaleinschnitt, der durch den Mawa- und weiterhin den Tshipuapua-Bach entwässert wird. Während die Entfernung von dem einen zum andern Thaleinschnitt hier nur 5 km beträgt, schwillt die Plateaubreite nach Osten, in dem halbinselförmigen, bis halbwegs nach Lindi reichenden Vorsprung, den die Plateaufläche von Rondo hier bildet, auf über 12 km an. Ueber die Ausdehnung der Plateaumasse in westlicher Richtung hat auf dem Marsche nichts festgestellt werden können.

Vom Rande des zweiten Thaleinschnittes ist das im Norden und Osten sich ausbreitende Gelände recht vollständig zu übersehen. Man blickt dem Standorte zunächst in einen weiten, in stärkster Erosion begriffenen Thalkessel hinein, der, nach Osten geöffnet, auf allen übrigen Seiten von hohen, steil abgebrochenen und an den Abbrüchen lebhaft roth leuchtenden Plateaus umschlossen wird. Im Norden schieben sich zwei grosse Vorsprünge der Hauptplateaumasse, Malimu und Mputua mit Namen, hintereinander. Sie erscheinen wesentlich niedriger als der Standort. Der Mputua-Vorsprung hat gleiche Höhe wie das in nordnordöstlicher Richtung sichtbare Noto-Plateau, das den Kessel auf seiner Nordseite schliesst, und zu welchem von Mputua aus ein wasserscheidender Hügelzug hinüberleitet.

Der hohe Standort gestattet, nordwärts noch über den Mputua-Vorsprung hinwegzusehen. Am fernen Horizont sind hier Erhebungen sichtbar, die wir später noch als das Tukule- und das Ruawa-Plateau auf der Nordseite der Mbenkuru-Senke kennen lernen werden.

Der Thalkessel des Mawa- und Tshipuapua-Baches mündet nach Osten in eine diesen Kessel an Ausdehnung noch weit übertreffende Landsenke aus, die sich mit leicht hügeligem Charakter ohne besonders auffällige Erhebungen küstenwärts bis an den Hügelzug heran erstreckt, der sich über dem Lindi-Kriek und der Lindi-Bucht erhebt und im Kitulo eine grösste Höhe von 250 m erreicht.

Der Weg senkt sich von Rondo in allmählichem, aber ziemlich gedrängtem Abfall zunächst auf 660 m Seehöhe in der Gemarkung Naholo ab. Ein weiterer sanfterer Abfall bis auf 570 m findet dann in der Gemarkung Malimu statt.

Der Abstieg von Malimu zu dem in der Thalsohle des Nkalakatsha-Baches in 410 m Seehöhe bezogenen Nachtlager folgt einem steilen Erosionsgrat. Nachdem weiterhin in dem Nahinu-Thale eine tiefste Einsenkung von 370 m durchschritten ist, führt der Weg nach Mputua wieder steil zu derselben Höhe von 570 m hinauf, die zuvor in Malimu beobachtet wurde. Die Plateaufläche von Mputua weist im Westen eine sanfte Anschwellung bis auf etwa 600 m Seehöhe auf. Aehnliche Anschwellungen sind auch auf der Plateaufläche, welche den Malimu-Vorsprung im Westen mit demjenigen von Mputua verbindet, sichtbar. Trotz solcher örtlicher Schwankungen in der Höhe macht aber die gesammte dem hohen Rondo-Plateau im Norden vorgelagerte Erhebung den Eindruck einer einheitlichen Stufe. Die Stufe findet im Norden noch eine Erweiterung in dem Tshiliamanda-Plateau, das durch den Mtshinyiri-Bach von der Hauptplateaumasse gänzlich losgelöst zu sein scheint. Im Osten gehört ihr das 500—535 m hohe Noto-Plateau und in weiterer Erstreckung das Likonde-Kitale- und das Likonde na Kuremba-Plateau an.

Das Lager in der Gemarkung Nguanga wird nach steilem Abstieg von dem Mputua-Plateau auf der Nordseite des von Mputua nach Noto hinüberziehenden Rückens, 20 m über dem Nguanga-Bache, in 335 m Seehöhe bezogen.

In geologischer Beziehung lieferte der Marsch die Bestätigung dafür, dass die gesammte Plateaumasse von Rondo—Malimu—Mputua einen einheitlichen Schichtenaufbau, übereinstimmend einerseits mit demjenigen des Makonde-Plateaus, andererseits mit demjenigen von Noto und Likonde, besitzt.

Einen Anhalt für die Parallelisirung bieten die »Newala-Sandsteine«, die am Abstiege von Malimu in 500, an dem von Mputua in 485 m Seehöhe ausgehen. Genau so wie in Stufe *e* am Noto- und Likonde-Plateau haben wir es mit weisslichen, ziemlich mürben Sandsteinen zu thun, die nur in gewissen Lagen durch kieseliges Bindemittel so fest verkittet sind, dass sie auf dem Bruch ein »gefrittetes« Aussehen gewinnen. Röthliche zerreibliche Sandsteine, mit rothen und grauen sandigen Schieferthonen wechselnd, treten darunter zu Tage (Stufen *d* und *c* von Noto und Likonde). Am Abstiege zum Nguanga-Bache konnte von 365 m abwärts auch ein röthlicher, z. Th. etwas mergeliger Letten mit Lagen von versteinerungsleerem Kalkstein und kalkigem Sandstein beobachtet werden, der offenbar dem mit Kalklagen durchsetzten rothen Schieferthon der Stufe *b* vom Litshihu- und Kikomolela-Plateau entsprach. In die tiefer liegenden Schichten der Stufe *a* reichten die vorhandenen Aufschlüsse nirgends hinab.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ueber die 300 m mächtigen Schichten, welche die Haupterhebung der Plateau-Landschaft oberhalb der Zone der Newala-Sandsteine zusammensetzen, ist dem in der »Uebersicht« Mitgetheilten nichts Wesentliches hinzuzufügen. Der aus der Verwitterung dieser Schichten hervorgehende Boden ist am Abstiege von Mtshinyiri bis zur Plateaukante von Malimu gerade so wie am Aufstiege von Namituati nach Mtshinyiri ein graubrauner bis lichtbrauner lehmiger Sand, der nach der Tiefe röthliche Färbung annimmt und höheren Lehmgehalt gewinnt. Ein gleichartiger Boden lagert auf der Höhe von Mputua. Der Boden ist in dem ganzen Plateaugebiete vielfach nach fossilem Kopal durchwühlt, das von den Eingeborenen auch heute noch gesammelt und nach Lindi auf den Markt gebracht wird.

Die prächtige Waldlandschaft, welche in der letzten Marschstrecke vor Mtshinyiri verbreitet war, hält nach Norden bis an die Grenze von Rondo gegen Malimu an. Nur wird sie nördlich von Mtshinyiri häufig von grossen Brandlichtungen unterbrochen. Die in den Lichtungen gelegenen Felder machen einen überaus unordentlichen Eindruck. Mtama und Mhogo sind bunt durcheinander gepflanzt. Die Bestellung geschieht in rohester Weise. Der Boden wird nicht umgehackt. Es wird für jedes Saatkorn nur ein handtiefes Loch gemacht und der Boden dann im nächsten Umkreise etwas aufgekratzt. Bei so lässiger Ausführung der Feldarbeit kann es nicht verwundern, dass die Felder nur ein mässiges Aussehen zeigen. Unter sorgfältiger Bearbeitung würde der Boden hier sicherlich gleiche Erträge geben wie auf dem Makonde-Plateau in den Gemarkungen Idumbe und Nkunya. Eine vereinzelte Bananenpflanzung, die vom Wege berührt wurde, und auf die mehr Pflege verwandt zu werden schien, sah recht üppig aus.

Einen traurigen Anblick bietet die Verwüstung des schönen Waldbestandes. Auf je ein Hektar an bebautem Land kommt mindestens das Zehnfache an Wüstenei. Dabei scheinen die Siedelungen hier zum Theil erst im Entstehen begriffen zu sein, so dass die Waldverwüstung, wenn ihr nicht von der Regierung Einhalt geboten wird, künftig einen noch weit grösseren Umfang als heute annehmen dürfte.

In Malimu besitzt die Bewaldung, in einer Höhe zwischen 670 und 550 m, nicht mehr den grossartigen Charakter wie in Rondo. Immerhin macht sie auch hier noch einen recht kräftigen, malerischen Eindruck. Lichtbewachsene Plätze mit dichtem, kurzem Graswuchs, der für Rindvieh gewiss eine gute Weide abgeben würde, wechseln mit scharf umgrenzten Waldparzellen, die aus dichtem, lianenreichem Hochwald mit tief dunkelgrün gefärbtem Laub bestehen. Manche geradegewachsene starke Bäume mit schöner Laubkrone erheben sich, besonders am Rande der Waldinseln, immer noch zu gleicher Höhe wie oben auf Rondo. In den Lichtungen kommt die Schirmakazie in Exemplaren von ungewöhnlich grosser Höhe und Seitenausbreitung nicht selten vor.

Malimu ist längs des Weges unbesiedelt. Um so stärker ist die Besiedelung des Thalkessels zwischen Malimu und Mputua. Die Bevölkerung soll hier aus Wangindo bestehen, während auf den Plateaus vorzugsweise Wamuera wohnen. Auch hier lässt die Bestellung der Felder noch zu wünschen übrig. Der Boden scheint oft derselbe lichtbraune bis lichtröthlichbraune sandige Lehm zu sein, der durch den Thalkessel des oberen Nangaru verbreitet ist. Trotzdem stehen die Felder hier an Aussehen weit hinter denjenigen am Nangaru zurück.

Das Mputua-Plateau trägt auf sehr lehmarmem Sandboden einen dürftigen lichten Steppenwald. Soweit der Weg darüber hinführte, war es unbewohnt.

In der tiefer gelegenen Gemarkung Nguanga finden sich wieder zerstreute Siedelungen. Die lichte Laubsteppe ist hier, in einer Höhenlage zwischen 300 und 400 m, häufig mit Bambusbeständen durchsetzt.

Eine Untersuchung der Plateauflächen von Rondo und Malimu durch einen land- und forstwirthschaftlichen Sachverständigen wäre wohl angezeigt. Ist der Boden auch für den Anbau hochwerthiger Tropenprodukte kaum sonderlich geeignet, so dürfte die dichte, üppige Grasnarbe doch als Viehweide gut zu verwerthen sein. Die gesunde Höhenlage würde bei Anlage einer Viehstation vortheilhaft in's Gewicht fallen. Wasser zur Viehtränke würde in den an den Plateauabbrüchen entspringenden Quellen stets in genügender Menge zur Verfügung stehen. Vielleicht werden sich künftig auch die schlanken Stämme des Hochwaldes nutzbar machen lassen. Die Entfernung bis Lindi beträgt nur zwei Tagemärsche, etwa 50 km. Der Weg dorthin dürfte keine besonderen Schwierigkeiten bieten.

VI. Marsch von Nguanga bis zur Kiswere-Bucht.

25. bis 28. Mai.

1. Oberflächengestaltung. Der Weg durchquert in schräger Richtung die breite Landsenke, welche, im Süden wie im Norden von plateauförmigen Erhebungen begrenzt, in der Mitte von dem Mbenkuru durchflossen wird.

Der Ursprung des Mbenkuru liegt, soweit bisher bekannt ist, weit im Westen, auf halbem Wege von der Küste nach dem Nyassa. Da das Zuflussgebiet nirgends gebirgige Beschaffenheit besitzt, zeigt der Fluss gleich dem Lukuledi einen verhältnissmässig zahmen Charakter. Die Breite der von ihm durchflossenen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Senke steht wie beim Lukuledi ausser Verhältniss zu der Erosionskraft, die der Fluss mit seinen Seitenbächen heute selbst in der Regenzeit zu entfalten vermag.

Das Gelände zwischen der im Süden gelegenen Plateau-Landschaft und dem Mbenkuru ist leicht hügelig gestaltet. Es wird von dem zwischen dem Mputua- und dem Tshiliamanda-Plateau hervorkommenden Mtshinyiri-Bache und dessen Zuflüssen, unter denen der Litopa-, Nambango- und Matapua-Bach die wichtigsten sind, entwässert. Zwischen dem Litopa- und dem Nambango-Bache erhebt es sich in dem breiten, die Umgebung erheblich überragenden Likotua-Rücken zu einer grössten Seehöhe von 400 m. Von sonstigen auffallenden Erhebungen sind im Westen der wenig bedeutende, aber steil und inselartig aufragende Tenduguru-Berg, im Osten der etwa 120 m relative Höhe besitzende Mbambala-Rücken zu nennen. Westlich vom Mbambala-Rücken geht von der im Süden gelegenen Plateau-Landschaft ein bis fast an den Mbenkuru vorspringender Bergrücken, der Mtungo, aus, der vermöge seiner Höhe von schätzungsweise 300 m über dem Mbenkuru-Thale und seiner halbinselförmigen Isolirung eine auffällige Landmarke bildet.

Der Weg kreuzt den Mtshinyiri in der Gemarkung Matapua mehrmals in 130 bis 110 m Seehöhe. Der Bach fliesst hier in einem mehrere hundert Meter breiten Thale, das von 20 bis 40 m hohen Steilrändern begrenzt wird. Sein 15 bis 20 m breites Bett ist seicht, sandig und mehrfach in Arme getheilt.

Der Mbenkuru wird in 30 m Seehöhe überschritten. Zum Uebergange dient eine von den Eingeborenen in roher Weise hergerichtete Bambusbrücke. Das 20 m breite und 5 m tief in das Gelände eingeschnittene Bett führt zur Zeit eine recht reichliche Wassermenge. Es liegt inmitten einer 1 km breiten alluvialen Thalsohle, die aber gegenwärtig nur noch zu geringen Theilen der Ueberfluthung ausgesetzt zu sein scheint.

Der Fluss soll auch am Ausgange der Trockenzeit stets noch geringe Mengen von fliessendem Wasser führen. Der Wasserstand soll dann aber soweit zurückgehen, dass sich die jetzt zahlreich im Flusse lebenden Krokodile nach den Sumpfgebieten zurückziehen, die im Flussthale an mehreren Stellen vorhanden sind, und unter denen der unterhalb der Uebergangsstelle auf dem rechten Flussufer gelegene Mkoë-Sumpf schon seit längerer Zeit bekannt ist.

Vom Mbenkuru-Thale bis zur Kiswere-Bucht wird ein Hügelland durchschritten, das in zwei deutlich unterscheidbare Abschnitte zerfällt. Der höhere westliche Abschnitt, auf dessen Höhe das Lager Mtitimira gelegen ist, steht durch die Erhebungen von Mikonyera und Mihangi mit dem Ruawa-Plateau in ähnlicher Verbindung wie im Süden des Mbenkuru der Mtungo-Rücken mit dem Likonde-Plateau. Der westliche Abschnitt des Hügellandes erstreckt sich in unregelmässiger Gestaltung mit meist wohlgerundeten Formen bis an die Küste heran. Die Kiswere-Bucht bildet in ihm eine weite Einsenkung. Sie muss gleich anderen ähnlichen Buchten der ostafrikanischen Küste als eine durch Erosion entstandene alte Thalweitung angesehen werden, durch welche die jetzt auf der Westseite der Bucht mündenden Bäche ihr Wasser ehemals, zur Zeit eines niedrigeren Meereswasserstandes, unmittelbar dem offenen Meere zugeführt haben. Die Bucht ist im Vergleich zu der Lindi- und Mtshinga-Bucht sehr seicht. Sie sendet nach Südwesten und Nordwesten je einen Kriek in das Land hinein. Der südwestliche Kriek gehört dem Thale des Kiswere-Baches, der weit bedeutendere nordwestliche demjenigen des Mandawa-Baches an.

Der Mbenkuru wendet sich unterhalb der Uebergangsstelle bald nach Nordosten, um in der Msungu-Bucht das Meer zu erreichen. Jenseits seiner im Unterlaufe recht breiten Alluvial-Niederung ist auf der Ostseite des Mtungo-Vorsprunges die Hügellandschaft Dimba gelegen, die nach Süden mit den vom Lager des 8./9. April (Ruawa) aus gepeilten Erhebungen, Namayanga und Kitumburu, in Zusammenhang zu stehen scheint.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Küstenwärts schliesst sich an diese Hügellandschaft ein ebenes Plateau an, für das der Name Nhamira angegeben wurde. Das Plateau dürfte seiner Höhe nach zu der gleichen Stufe gehören wie das Litshihu- und das Kikomolela-Plateau.

2. Geologie. Das Profil 6 auf Tafel XIII führt die geologischen Ergebnisse des Marsches von Nguanga bis Kiswere übersichtlich vor Augen.

Eine wichtige Rolle spielen in dem Profil die Bildungen der unteren Kreide. Wir haben solche Bildungen im April dieses Jahres bereits am Fusse der den Oberlauf des Nangaru-Baches einschliessenden Plateaus, des Litshihu-, Kikomolela- und Likonde-Kitale-Plateaus, kennen gelernt. Zwischen Nguanga und Kiswere stehen Schichten von gleichem Alter wie dort auf weiten Strecken und in bedeutender Mächtigkeit zu Tage an. Die ersten Aufschlüsse in den Schichten fanden sich auf dem Marsche von Nguanga nach Ntandi in der Thalsenke des Litopa-Baches und seiner Zuflüsse. Im Liegenden von typischen Makonde-Schichten traten hier an mehreren Stellen Thone und Mergel mit Kalken zu Tage. Ausgedehnter und wichtiger sind die Aufschlüsse, über welche der Abstieg von Ntandi (260 m) nach dem Mtshinyiri-Thale (130 m) hinführte. Da die Schichten in dieser Marschstrecke durchweg horizontal gelagert sind, erscheint die Annahme berechtigt, dass mit dem Abstiege zu tieferem Niveau immer ältere Schichten erreicht wurden. Hiermit stimmen die Ergebnisse von G. Müllers Untersuchungen der in der Marschstrecke gefundenen Petrefakten überein. Eine reichhaltige Folge von Petrefakten, welche nahe nördlich von dem Lagerplatze Ntandi in 230 bis 240 m Seehöhe gesammelt wurde, gehört nach diesen Untersuchungen dem mittleren Neokom an, während eine minder ergiebige Fundstelle 6 km nördlich von der ersten in 190 bis 200 m Seehöhe Petrefakten geliefert hat, die wahrscheinlich zum unteren Neokom (Uitenhage-Schichten) zu stellen sind.

Ich theile hier zur Kennzeichnung des petrographischen Charakters der Schichten die geologischen Aufzeichnungen von der Marschstrecke Likotua-Rücken—Ntandi—Mtshinyiri in übersichtlicher Zusammenstellung mit:

Seehöhe 355 m	(Höhe des Likotua-Rückens) weisslicher Sandstein, darunter (am Abstiege zum Lager Ntandi) bis zur	Makonde-Schichten (obere Kreide).
» 260 m	röthlicher sandiger Lehm oder Letten mit einigen Lagen von fossilleerem sandigem Kalkstein,	
» 250 m	(200 m nördlich vom Lager Ntandi) röthlichbrauner sandiger Lehm,	
» 240 m	(400 m nördlich vom Lager) fossilleere Kalke und kalkige Sandsteine,	Untere Kreide.
» 230 m	(700 m nördlich vom Lager) unreine Kalke mit zahlreichen gut erhaltenen Fossilien,	
» 220 m	(am Nambango-Bache) grauer bis schwarzer Thon,	
» 200 m	(3,5 km nördlich vom Nambango-Bache) fester, weisslichgrauer Kalkstein mit sparsamen und mangelhaft erhaltenen Fossilien, darunter am Abstiege zu einem Nebenbache des Mtshinyiri bis	
» 155 m	nacheinander: plattiger sandiger Kalk, hellgrauer Mergel mit einzelnen Kalklagen, dunkler Thon, mergeliger Thon und plattiger Kalk — ohne Fossilien	
» 155 bis 130 m	(Marschstrecke von jenem Nebenbache bis zum Mtshinyiri) mergeliger Thon und Mergelschiefer mit mehreren Kalkbänken.	

Die fossilführenden Kalke von der Basis des Litshihu- und des Likonde-Kitale-Plateaus ist G. Müller geneigt, für jünger als diejenigen aus der Gemarkung Ntandi anzusehen. Es ist dann bemerkenswerth, dass von diesen jüngeren Kalken an der Basis der Makonde-Schichten bei Ntandi nichts hat nachgewiesen werden können und dass die Makonde-Schichten hier vielmehr unmittelbar auf den Kalken der tieferen Stufe aufzulagern scheinen. Dieses Verhalten entspricht den Wahrnehmungen, die ich auch an anderen Stellen des Küstengebietes habe machen können, wonach die Makonde-Schichten ihrem Untergrunde diskordant aufgelagert sind.

Zwischen dem Mtshinyiri-Thale (110 m) und dem Mbenkuru-Thale (30 m) wird eine flache Erhebung (145 m) überschritten, welche eine Vorstufe vor dem rechts vom Wege gelegenen Mbambalaberge (250 m) bildet. Auf der Höhe dieser Erhebung lagert in 12 m Mächtigkeit ein dickbankiger, fester, hellgrauer Kalk von ausgezeichnet pisolithischem Gefüge. Derselbe Kalk wird kurz vor Erreichung des Mbenkuru in dem Bette des unbedeutenden Matarawe-Baches in nur 40 m Seehöhe angetroffen. Da die Lagerung an beiden Stellen horizontal ist, wird es wahrscheinlich, dass zwischen beiden Aufschlussstellen eine Verwerfung durchsetzt.

Der Kalk wird am Matarawe-Bache von Mergeln, Thonen und Kalkbänken überlagert, die ebensowenig Fossilien geliefert haben wie der Kalk selbst. Die Altersbestimmung der Schichtenfolge bietet daher einige Schwierigkeiten. Wenn ich dazu neige, die Schichtenfolge von derjenigen, die zwischen Ntandi und dem Mtshinyiri-Thale beobachtet wurde, zu trennen, so bestimmen mich dazu mehrere Umstände.

Zunächst wird von Herrn Professor A. Rothpletz, der die von mir im Küstengebiete an einer Reihe von Fundstellen gesammelten pisolithischen bezw. oolithischen Kalke mikroskopisch zu untersuchen die Güte hatte, darauf hingewiesen (vgl. Anhang IV), dass die Kalke vom Matarawe-Bache grosse Aehnlichkeit haben mit denen vom Gongorogua-Rücken zwischen Kingani und Wami, die ich aus stratigraphischen Rücksichten zu den tiefsten in Ostafrika vorkommenden jurassischen Schichten, etwa zum mittleren Dogger, gerechnet habe.

Sodann hat auf dem Marsche von Kiswere nach Kilwa 28 km nördlich vom Matarawe-Bache, im Bette des Mandawa-Baches und in dessen nördlicher Umgebung, ein pisolithischer Kalk von ganz gleicher Beschaffenheit wie am Matarawe-Bache beobachtet werden können, und ist es gelungen, mitten unter den die Oberfläche bedeckenden Bruchstücken dieses Kalkes nahe nördlich vom Mandawa-Bache Fossilien aufzufinden, welche nach G. Müllers Untersuchung der Zone des Cornbrash, also ebenfalls einem Horizonte des mittleren Dogger, angehören.

Ich möchte danach auch die am Matarawe-Bache lagernden Kalke dem mittleren Dogger zurechnen. Künftige Untersuchungen werden zeigen, ob für diese Annahme auch eine positive Bestätigung zu finden ist. Wichtige Aufschlüsse für die Entscheidung dieser Frage dürften an dem südlich vom Matarawe-Bache sich erhebenden Mbambala-Rücken zu finden sein, dessen Untersuchung auf dem Marsche leider aus Zeitmangel hat unterbleiben müssen. Es wird dann auch wohl möglich sein, die bisher unentschiedene Frage zu lösen, ob die Schichten der unteren Kreide unmittelbar auf den Dogger-Kalken aufruhen, was auf das Vorhandensein einer Diskordanz hinweisen würde, oder ob sich noch Bildungen des oberen Jura, wie sie im Küstengebiete anderwärts vorkommen, dazwischen einschieben und einen gleichförmigen Uebergang von den jurassischen zu den unterkretazeischen Schichten vermitteln.

Der Mbenkuru ist in schwarzen Schlickboden von anscheinend alluvialer Entstehung eingeschnitten.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Hügelland nördlich vom Flusse ist ebenso wie in orographischer auch in geologischer Beziehung in zwei Abschnitte zu trennen.

Die Höhe von Mtitimira, die nach Nordwesten mit dem Ruawa-Plateau zusammenhängt, besteht aus Mergeln, welche mit sandigen Kalken und kalkigen Sandsteinen wechseln. Fossilien habe ich nicht darin aufzufinden vermocht. Die Schichtenfolge zeigt petrographisch eine grössere Aehnlichkeit mit derjenigen, welche zwischen Ntandi und dem Mtshinyiri beobachtet wurde, als mit derjenigen vom Matarawe-Bache. Ich möchte es danach für wahrscheinlich (wenn auch keineswegs sicher) halten, dass sie gleich jener der unteren Kreide angehört.

Eine abweichende Beschaffenheit besitzt der zweite, der Küste näher gelegene Abschnitt des Hügellandes. An Stelle des mergeligen tritt hier ein dunkler thoniger Boden, der an manchen Stellen zwar auch noch Kalklagen einschliesst, aber doch nur als untergeordnete, gegenüber den Thonen an Mächtigkeit zurücktretende Schichtenglieder.

Die Kalke enthalten an der Kiswere-Bucht und von da südwestwärts bis zum Fusse des Dangua-Hügels, in Seehöhen von 0 bis höchstens 60 m, grosse Mengen von Foraminiferen, hauptsächlich Nummuliten, die nach W. Wolff eocänes Alter besitzen. Die höher gelegenen Schichten des Hügellandes sind von solchen Fossilien frei. Nach ihrer Verwandtschaft mit den in gleicher Seehöhe lagernden Schichten des Hügellandes bei Lindi ist zu vermuthen, dass sie ebenso wie diese dem oberen Tertiär zuzurechnen sind.

Die Gesammtheit der tertiären Bildungen lagert allem Anschein nach ebenso wie bei Lindi auf einer alten Küstenterrasse. Ich habe wenigstens keinerlei Gründe für die Annahme aufzufinden vermocht, dass die Schichten durch eine Verwerfung gegen die für unterkretazeisch angesehenen Bildungen abgesetzt seien.

Südlich vom Mbenkuru scheinen die geologischen Verhältnisse, soweit sich nach den Landschaftsformen urtheilen lässt, ähnlich zu liegen wie auf der Nordseite.

Der Mtungo-Rücken dürfte gleich dem ihm gegenüberliegenden Hügelrücken von Mtitimira aus Bildungen der unteren Kreide bestehen. Dagegen möchte ich von dem Hügellande von Dimba vermuthen, dass es sich gleich demjenigen von Dangua aus tertiären Schichten aufbaut.

Der ebene Charakter der im Osten von Dimba gelegenen Hochfläche von Nhamira dürfte seine Ursache in einer Ueberlagerung der tertiären Thone durch »Mikindani-Schichten« haben, wie solche auch im Hinterlande von Ssudi und Mikindani mit dem Erfolge, dass die Landschaft dort einen ebenen, plateauartigen Charakter gewinnt, hat beobachtet werden können.

Ablagerungen, welche zu den Mikindani-Schichten zu rechnen sind, sind auch auf dem Wege von Nguanga nach Kiswere an mehreren Stellen vorhanden. In grösserer Ausdehnung wurden sie zuerst zwischen dem Nambango- und dem Mtshinyiri-Bache beobachtet. Sie gehen hier bis zu einer Höhe von 245 m hinauf und bestehen von oben nach unten aus:

lichtbraunen lehmigen Granden,
röthlichbraunen bis gelben sandigen Lehmen und
Lagen von grobem Kies und Geröllen, in denen stets Quarz vorherrscht, daneben aber auch typische »Newala-Sandsteine«, verkieselte Hölzer, chalcedonische Konkretionen und andere aus den Makonde-Schichten und den Schichten der unteren Kreide stammende Gesteine vorkommen.

Weiterhin fanden sich Reste der Mikindani-Schichten vielfach auf der Höhe der vom Wege überschrittenen flachen Hügelrücken, zuletzt in Gestalt einer Decke von röthlichbraunem lehmigem Sand oben auf dem Mtitimira-Hügel. Nach der rothen Färbung eines Theiles der Hänge des Ombo-Hügels

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

im Süden der Kiswere-Bucht möchte ich ferner annehmen, dass auch dieser Hügel, wenigstens in seiner oberen Partie, aus Mikindani-Schichten besteht.

Das Vorhandensein und die weite Verbreitung der den Mikindani-Schichten zugerechneten Kies- und Geröllelagen in der Mbenkuru-Senke, und zwar nicht in den heutigen Thalzügen, sondern auf den Höhen des die Senke füllenden Hügellandes, macht es wahrscheinlich, wie bei Erwähnung der gleichen Erscheinung schon für die Lukuledi-Senke betont worden ist, dass einst eine gewaltige, mit der heute stattfindenden nicht vergleichbare Wasserbewegung in diesen Senken geherrscht hat, eine Bewegung, die nach meiner Vorstellung nicht rein fluviatiler Natur gewesen sein kann, sondern vom Meere ausgegangen sein muss, dessen Einwirkung sich dabei in zweierlei Gestalt, in derjenigen der Brandung und der von Strömungen, geäussert haben mag.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 26. 5. 97, 7^{h}. *Loses Stück von der Petrefaktenfundstelle 1 km nördlich vom Lager Ntandi.* Lichtröthlich- bis gelblichgrauer, feinkörniger, thoniger Sandstein, zertrümmert und durch ausgeschiedenen Kalkspath wieder verkittet.
2. 26. 5. 97, 7^{10}. *Wie vor.* Dunkelbrauner, durch eisenschüssiges Cäment verkitteter Sand.
3. 26. 5. 97, 11^{22}. *Südlich vom Mtshinyiri-Bache anstehend, an der Wendung des Weges aus nördlicher in nordöstliche Richtung.* Hellgrauer, fester, sandiger Kalkstein mit Fossilfragmenten.
4. 26. 5. 97, 2^{h}. *Am steilen Südrande des Mtshinyiri-Thales anstehend.* Hellgrauer, etwas krystallinischer, fester Kalkstein mit schwarzen Pünktchen von Kohle.
5. 27. 5. 97, 7^{15}. *Am Anstiege zu der Erhebung zwischen Mtshinyiri- und Matarawe-Bach in 10—12 m Mächtigkeit anstehend.* Hellgrauer, fein pisolithischer, etwas thoniger Kalkstein.
6. 27. 5. 97, 9^{40}. *Im Bette des Matarawe-Baches anstehend.* Desgleichen.
7. 28. 5. 97, 10^{38}. *Viele lose Stücke am Abstiege vom Dorfe Dangua kwa Hassani.* Hellgelblichbrauner, etwas krystallinischer, fester Kalkstein.
8. 28. 5. 97, 10^{45}. *Wie vor.* Hellgelblichgrauer, fester Kalkstein mit organischen Resten.
9. 28. 5. 97, 10^{55}. *Viele lose Stücke 3 km westlich vom Kiwalo-Bache.* Desgleichen; hellbraun.
10. 28. 5. 97, 11^{10}. *Wie vor., 2,5 km westlich vom Kiwalo-Bache.* Hellgelblich und röthlichbraun gefleckter, dichter, fester Kalkstein.
11. 28. 5. 97, 11^{35}. *Loses Stück 0,5 km westlich vom Kiwalo-Bache.* Weisslicher, feinkörniger, quarzitischer Sandstein.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung. Der starke Wechsel in den geologischen Verhältnissen hat zur Folge, dass auch die Bebauungsfähigkeit des durchwanderten Gebietes grosse Unterschiede aufweist. Der Gesammteindruck, den das Gebiet in dieser Beziehung macht, ist nicht sonderlich günstig. Manche Bodenflächen im Bereiche der sandigen Mikindani- und der mergeligen Kreide-Schichten machen mit ihrer kümmerlichen Gras- und Busch-Bewachsung einen geradezu traurigen Eindruck. Zwischendurch finden sich aber überall auch bessere Bodenpartieen, die dann vielfach Ansiedler angelockt haben. Die werthvollsten Bodenflächen sind in den Thalsenken gelegen, nicht nur im Mtshinyiri- und Mbenkuru-Thale, sondern auch in weniger bedeutenden Einsenkungen, wie am Nambango nördlich von Ntandi, im Timbathale südlich von Mtitimira und in der Senke zwischen Mtitimira und Dangua. Hier trifft man zuweilen auf Mtama- und Maisfelder von ähnlich üppigem Charakter wie am Laufe des Nangaru westlich von Mtshinga.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die bedeutendste Ortschaft am Wege ist nächst dem Dorfe Kiswere dicht an der Kiswere-Bucht das Dorf des Yumben Hassani auf dem Dangua-Hügel. Ein anderes grösseres Dorf, dem Yumben Said Makanyira gehörig, soll am Nordabfall des Mtungo-Rückens in der Nähe des Mkoë-Sumpfes gelegen sein. Sonst liegen die Hütten meist einzeln oder in kleinen Gruppen verstreut, jedesmal an Stellen, wo der Boden in genügender Ausdehnung für eine landwirthschaftliche Nutzung geeignet ist. Das Mtshinyiri-Thal weist die grösste Zahl solcher zerstreuten Siedelungen auf.

Zwischen der Gemarkung Ntandi und dem Mtshinyiri-Bache folgt der Marsch dem von Kilwa nach dem Wayao-Gebiete am oberen Rovuma führenden Karawanenwege. Von der Kiswere-Bucht aus findet nur ein unbedeutender Verkehr nach dem Innern statt.

VII. Von der Kiswere-Bucht durch das Mavudyi-Bergland nach Kilwa Kivindye.

29. Mai bis 5. Juni.

1. Oberflächengestaltung. Bis zu dem Lager in der Gemarkung Mbinga führt der Weg durch ein Hügelland, das die nördliche Fortsetzung des auf dem Wege von Dangua bis Kiswere durchschrittenen bildet.

Ein Seitenarm des grossen Krieks, der bei Mtumbu von der Kiswere-Bucht ausgeht, schneidet von Norden her tief in dieses Hügelland ein. Oestlich von dem Einschnitt erhebt sich der als Landmarke für die Seefahrt wichtige, rundkuppige Mamba-Berg auf 128 m Seehöhe. Westlich breitet sich ein flacher, 130 m hoher Rücken aus, hinter welchem die mehrere Kilometer breite, nach Norden entwässernde Thalsenke von Mbinga folgt. Diese Senke geht nach Süden in diejenige über, welche auf dem Hinmarsche nach Kiswere zwischen Dangua und Mtitimira überschritten wurde, und welche dort die beiden orographisch und geologisch von einander unterschiedenen Hügellandsabschnitte trennt.

Jenseits der Mbinga-Senke biegt der Weg mit Wendung aus westlicher in nördliche Richtung in ein Hügelland ein, das so wenig übersichtlich war, dass die Festlegung seiner Formen nur in sehr unvollkommener Weise möglich gewesen ist.

In der ersten Marschstrecke bis Mahokondo gliedert sich das Gelände in eine Reihe langgestreckter, vorzugsweise meridional verlaufender Rücken, welche Seehöhen von 120 bis 165 m erreichen, und zwischen denen einerseits der Mandawa-Bach zur Kiswere-Bucht, andererseits der Mahokondo-Bach zu dem Kriek im Westen der Insel Ssonga-Manara abfliesst. In der nächsten Marschstrecke bis zum Lager Yumbulu hat das Gelände unregelmässigere Formen. Es erhebt sich bis zu Höhen von 250 m. Kurz vor Yumbulu wird das Zuflussgebiet des Mavudyi-Baches betreten.

Küstenwärts scheint sich vor dem Hügellande ein leicht welliges, niedriges Gelände auszubreiten. Landeinwärts dürfte ein Plateaugebiet von 300 bis 400 m Seehöhe gelegen sein; wenigstens wiesen die auf dem Marsche durch Muera aus der Ferne beobachteten Erhebungen von Tukule und Ruawa plateauförmigen Charakter auf, und konnten in der Gegend von Yumbulu auf der Westseite der Route auch wieder Plateau-Abbrüche von ähnlicher Steilheit und lebhaft rother Färbung wie am oberen Nangaru und zu den Seiten der Lukuledi-Senke beobachtet werden.

Das Plateau-Gebiet scheint sehr unwirthlichen Charakter zu haben. In Mbinga versuchte ich vergeblich, einen Führer zu erlangen, der uns von dort in westlicher Richtung zu den seiner Zeit von v. d. Decken durchzogenen Land-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schaften führen sollte. Die Leute wollten von dem Vorhandensein von Wegen in dieser Richtung nichts wissen und gaben an, dass dort auf weite Entfernung kein Wasser zu finden sei. Auch in Yumbulu wurde erzählt, dass auf dem von dort aus sichtbaren Plateau zwar einige wenige Ansiedelungen vorhanden seien. Die Leute müssten in der Trockenzeit aber nach Yumbulu kommen, um sich Wasser zu holen. Sie gingen dann bei Sonnenaufgang von Hause fort und kämen mit dem Wasser erst zu Mittag wieder zu Hause an.

Nordwestlich von Yumbulu öffnet sich ein weiter Landkessel, der nach Norden zum Mavudyi Abfluss hat. Seine Südgrenze wird von den Randabbrüchen des eben erwähnten Plateaugebietes gebildet. Im Osten und Nordosten steigt eine Erhebung von geringerer Höhe, Mitundumbéa, ohne Steilrand allmählich an. In nordwestlicher Richtung wird der Abschluss jenseits des von Westen kommenden Kihendye-Baches, der mit dem Yumbulu-Bache vereinigt zum Mavudyi fliesst, durch eine allseitig isolirte, nur wenig ausgedehnte, plateauförmige Erhebung, Mbambala, gebildet. Sie steigt von 100 m Seehöhe am Kihendye-Bache bis auf 285 m an. Ihr nördlicher Abfall bildet den rechten Thalrand des nach den bisherigen Karten 60 bis 80 km westlich von hier entspringenden Mavudyi-Baches, der an der Uebergangsstelle in einem 5 bis 10 m breiten, sandigen Bette lebhaft fliesst, und dessen schmale Thalsohle hier in einer Seehöhe von 85 m gelegen ist.

Beim Abstiege zum Flusse wird jenseits des Thales ein ausgedehntes Plateau mit leicht gewölbter Oberfläche, das sich in seinen obersten Theilen noch über die Höhe von Mbambala erhebt, sichtbar. Der Weg führt in den Gemarkungen Libiti und Manyunyu darüber hinweg. Als Gesammtname für die Erhebung wird auf dem Weitermarsche, wo die Ausdehnung nach Osten erst recht übersehen werden kann, Kiturika angegeben.

Nach Westen senkt sich das Kiturika-Plateau unweit des Weges zu einem Flachlande von unabsehbarer Ausdehnung ab. Wie bei Massassi steigt daraus steil und unvermittelt eine Anzahl von Inselbergen, deren nächste gegen 40 km von der Route entfernt sein mögen, empor.

Nach Norden findet ein nicht sehr schroffer Abfall von 290 m Seehöhe in Manyunyu auf 130 m beim Lager Makangaga statt. Von hier bis zur Küste bei Kilwa breitet sich ein sanft gewelltes Gelände aus, dessen höchste Erhebungen kaum noch 150 m Seehöhe erreichen.

Etwa in der Mitte zwischen Makangaga und Kilwa erstreckt sich von Nordwest nach Südost durch die Gemarkungen Migerigeri und Mambanga eine sanfte Bodenschwelle. Sie trennt zwei flache Thalsenken, die beide zum Mavudyi-Kriek entwässern, von einander. Die westliche Thalsenke mit dem Kipiangu-Bache wird in 95, die östliche mit dem Namanoro-Bache in 80 m Seehöhe durchschritten. Oestlich von der Namanoro-Senke erhebt sich der Hügelzug von Namkurukuru, der nach der Seekarte eine grösste Höhe von 146 m erreicht. Er wird durch den Einschnitt des unbedeutenden, zum Matandu fliessenden Msisima-Baches von dem plateauförmig gestalteten, nach der Seekarte 167,6 m hohen Ssingino-Hügel getrennt, vor dessen Ostfuss bei der Stadt Kilwa schliesslich ein kaum 1 km breiter Streifen flachen Küstenvorlandes gelegen ist.

Vom Ssingino aus ist das Land nach Norden und Nordwesten weithin zu überblicken. Dem Standorte zunächst zieht sich eine breite, flache Thalsenke, in welcher der Matandu zum Dyengera-Kriek fliesst, von Westen nach Osten hin. Jenseits derselben ist ein Erhebungsgebiet gelegen, das im Westen mehr plateauartigen, im Osten mehr hügeligen Charakter besitzt, und dessen höchste Erhebungen, die Mbinga- und Nyandete-Berge, 600 bis 700 m Seehöhe erreichen.

2. Geologie. In geologischer Beziehung war der Marsch von Kiswere nach Kilwa noch ergebnissreicher als der von Nguanga nach Kiswere. Neben

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Mikindani-Schichten, tertiären Bildungen und Makonde-Schichten konnten wieder die schon auf dem letzten Marsche beobachteten Bildungen der unteren Kreide an zahlreichen Stellen, auch fossilführend, nachgewiesen werden. Neu war aber namentlich der sichere Nachweis von Ablagerungen des oberen und mittleren Jura mit reichen Mengen von Fossilien in verschiedenen Horizonten. Wichtige Beobachtungen liessen sich ferner über die zwischen den Makonde-Schichten und ihrer Unterlage vorhandene Diskordanz anstellen.

Im Einzelnen waren die Ergebnisse folgende (zur Veranschaulichung der Ergebnisse dient Profil 8 auf Tafel XIII):

Das Hügelland zwischen der Kiswere-Bucht und der Thalsenke von Mbinga baut sich gleich demjenigen von Dangua aus tertiären Thonen mit Kalklagen auf. Wie zwischen Dangua und Kiswere ist in diesen Schichten das Vorkommen von Nummuliten auf die Nähe der Küste und auf ein tiefes Niveau beschränkt, während landeinwärts und höher hinauf nur nummulitenfreie Schichten lagern.

Hinter der Mbinga-Senke wird bis zum Mandawa-Bache ein 140 m hoher Rücken überschritten, welcher sich aus Mergeln und Kalklagen ähnlich den der unteren Kreide angehörigen Schichten, die wir auf dem Marsche von Nguanga nach Kiswere kennen gelernt haben, aufbaut. Die Vermuthung, dass die Schichten hier ebenfalls unterkretazeisches Alter besitzen, hat durch die Auffindung einiger Petrefakten eine Bestätigung erhalten. Zuerst wurde auf der Höhe des Rückens ein Kalkstück mit Korallenstruktur aufgesammelt, in welchem eine wahrscheinlich kretazeische Thamnastraea enthalten war. Am Abstiege zum Mandawa-Bache trat dann, noch 0,6 km von dem Bache entfernt (bei Punkt *i* des Profils 8, Tafel XIII), ein grobsandiger Kalkstein mit zahlreichen Exogyren und anderen minder gut erhaltenen Petrefakten zu Tage, in denen G. Müller ebenfalls kretazeische Formen erkannt hat.

Im Bette des Mandawa-Baches sind Schichten anderer Art erschlossen. Der Bach durchbricht nahe oberhalb und unterhalb der Uebergangsstelle eine mit 10 bis 15° nach Osten einfallende, über 40 m mächtige Folge von starken, festen Kalkbänken. Einige dieser Kalkbänke haben pisolithische Struktur und gleichen genau denjenigen, die auf dem Marsche von Nguanga zum Mbenkuru, 28 km südlich von hier, beobachtet wurden. Sowohl in den pisolithischen als auch in den dazwischen lagernden grobsandigen Kalkbänken, haben sich vereinzelte Fossilien gefunden, die aber zu wenig charakteristische Formen zeigen, als dass sie sich zu einer Altersbestimmung hätten verwenden lassen. Erst 1,2 km nördlich vom Bache (bei Punkt *h* des Profils) sind Petrefaktenfunde von entscheidender Bedeutung gemacht worden. Der Weg führt hier bis zur zweiten Kreuzung des Mandawa-Baches über einen aus Kalkbänken und Mergeln bestehenden, von Süden nach Norden gestreckten Rücken hin, dessen Südabfall noch vielfach mit Brocken des pisolithischen Kalkes überstreut ist. Mitten unter diesen Kalkbrocken habe ich kurz vor Erreichung der Höhe des Rückens Petrefakten aufgelesen, die nach G. Müller auf einen Horizont aus dem Grenzgebiete von mittlerem und oberem Dogger, etwa auf die Zone des Cornbrash, hinweisen. Ich möchte danach nicht daran zweifeln, dass die durch den Einschluss der pisolithischen Kalke ausgezeichnete Schichtenfolge dem Dogger angehört. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht auch, dass die Pisolithe nach der von A. Rothpletz vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung (vergl. Anhang IV) eine auffallende Aehnlichkeit mit den Kalken aufweisen, die auf den Kidunda- und Gongarogua-Bergen nördlich vom Ruvu vorkommen, und die ich nach ihrer Lagerung ebenfalls zum Dogger zu stellen geneigt bin. Das nahe Zusammenvorkommen der mitteljurassischen und der unterkretazeischen Schichten am Mandawa-Bache lässt sich ohne Annahme einer tektonischen Störung kaum erklären. Auf Rechnung dieser Störung dürfte auch das im Mandawa-Bache beobachtete östliche Einfallen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

der jurassischen Schichten zu setzen sein, für dessen Ausdehnung auf eine weitere Umgebung ich keinerlei Anhaltspunkte habe auffinden können.

Auf dem Marsche von der zweiten Uebergangsstelle über den Mandawa-Bach bis zum Lager Yumbulu wurden noch an vier Stellen bemerkenswerthe Petrefaktenfunde gemacht:

1. 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bache (Punkt *g* des Profils). Hier fanden sich in 190 m Seehöhe oben auf einer flachen, aus braunem, etwas sandigem Lehm bestehenden Bodenwelle zahlreiche fossilführende Kalkbrocken, deren wohlerhaltene und gut charakterisirte Einschlüsse nach G. Müller ausser Zweifel stellen, dass die Schichten dem Kimmeridge, also einem mittleren Horizonte des oberen Jura, angehören.

2. 0,7 km westlich vom ersten Fundpunkte (Punkt *f* des Profils), jenseits einer flachen Mulde, am sanften Anstiege zu einer Bodenwelle von 190 bis 200 m Seehöhe. Hier wurden in losen, auf graubraunem Mergelboden lagernden Kalkbrocken eine Menge wohlerhaltener Fossilien, die nach G. Müller's Bestimmung zum oberen Dogger gehören, gefunden. Der durch die Fossilien bezeichnete Horizont scheint etwas jünger zu sein als derjenige der Fossilien nördlich vom Mandawa-Bache. Neben den fossilführenden Kalkbrocken kamen Septarien vor, übereinstimmend mit denjenigen aus den Doggerschichten von Mameha in Ukhwere. Dieselben erwiesen sich hier aber als frei von Fossilien.

3. Im dritten Regenlaufe nördlich vom Nkundi-Bache (Punkt *e* des Profils), 3 km nördlich vom Lager Mahokondo und 5 km nordwestlich von der Fundstelle 2, in 185 m Seehöhe. Die hier aufgefundenen Fossilien lagen zwar alle lose in dem Bette eines Regenlaufes, ihre Ursprungslagerstätte ist, nach dem geringen Grade der Abrollung zu urtheilen, aber ganz in der Nähe zu suchen. An der Uebergangsstelle stand ein fossilfreier Kalk in flach gelagerten Bänken an. Die Fossilien haben nach G. Müller sicher unterkretazeisches Alter, wahrscheinlich gehören sie einem sehr tiefen Horizont der Kreide an, ähnlich wie die zum unteren Neokom (Uitenhage-Stufe) gerechneten Fossilien von dem zweiten Fundpunkte am Abstiege von Ntandi zum Mtshinyiri.

4. 0,4 km südlich vom Lager Yumbulu (Punkt *d* des Profils), in 215 m Seehöhe. Hier streicht ein Wall von massigem Kalk, der vielfach noch Spuren von Korallenstruktur aufweist, in Kompassrichtung 100 bis 120° quer durch die breite, flache, sandig-thonige Thalsenke des Yumbulu-Baches. Soweit sich Schichtflächen angedeutet finden, fallen dieselben leicht nach Norden bis Nordosten ein. Nach Weissermel's Untersuchungen weisen die in dem Kalk erkennbaren Korallenreste auf jurassisches Alter hin, ohne dass es jedoch möglich wäre, sie einem bestimmten jurassischen Horizonte zuzuweisen.

Verbindende Aufschlüsse zwischen den einzelnen Petrefakten-Fundstellen sind am Wege selten. Die Ursache ihrer Seltenheit liegt darin, dass die jurassischen und unterkretazeischen Schichten vielfach von jüngeren Bildungen in diskordanter Auflagerung überdeckt werden. Am ausgedehntesten sind noch die Aufschlüsse zwischen dem zweiten Uebergange über den Mandawa-Bach und dem Fundpunkte der Kimmeridge-Petrefakten.

Ueber fettem dunklem Thon, der im Thaleinschnitte des Mandawa-Baches ansteht, lagern hier graue Mergel mit fossilleeren Kalkbänken und zu oberst röthlichbrauner sandiger Lehm mit Zwischenlagen von kalkigem, mittel- bis grobkörnigem Sandstein. Kurz vor Erreichung des Mahokondo-Baches wird auf braunem Lehmboden auch ein unreiner bräunlicher Kalkstein mit unbestimmbaren Fossiltrümmern und im Bette des Mahokondo-Baches eine 1 m starke, ziemlich gestörte Bank von thonigem Gyps mit Schnüren von Gypsspath angetroffen. Die Schichtenfolge besitzt, abgesehen von dem Gypsvorkommen, eine bemerkenswerthe Aehnlichkeit mit derjenigen, aus welcher sich die Mbinga-Berge in der Landschaft Matumbi nordwestlich von Kilwa aufbauen. Da die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Schichten dort oberjurassische Petrefakten einschliessen und gleichaltrige (dem Kimmeridge angehörige) Petrefakten auch nahe westlich vom Mahokondo-Bache (bei Punkt *g* des Profils) aufgefunden worden sind, möchte ich die ganze fragliche Schichtenfolge für oberjurassisch halten und annehmen, dass sie den mitteljurassischen Bildungen, welche zwischen dem ersten und zweiten Uebergange über den Mandawa-Bach beobachtet wurden, regelmässig aufgelagert ist.

Im Gegensatze zu der hier muthmaasslich vorhandenen Ungestörtheit der Lagerung dürfte zwischen dem Fundpunkte der Kimmeridge-Fossilien und dem nur 700 m davon entfernt liegenden zweiten Petrefakten-Fundpunkte, der durch das Vorkommen von Dogger-Fossilien ausgezeichnet ist, eine Verwerfung anzunehmen sein.

Ebenso lässt das Vorkommen der Kreidefossilien an dem Fundpunkte 3 mitten zwischen den Jura-Aufschlüssen 2 und 4 auf das Vorhandensein eines tektonischen Einbruches, durch den die Kreideschichten hier in tiefere Lage gerathen sind, schliessen.

Die erwähnten jüngeren Bildungen, welche die jurassischen und unterkretazeischen Schichten auf weiten Strecken transgredent überdecken, bestehen überwiegend aus lichtgraubraunen bis lichtröthlichbraunen lehmigen Sanden mit Kieslagen, die nach ihrem Aussehen und ihrer Lagerung nur den »Mikindani-Schichten« zugerechnet werden können. Neben diesen der festen Gesteinslagen völlig entbehrenden Schichten kommen zwischen dem Nkundi-Bache und Yumbulu, von 200 m Seehöhe aufwärts, aber auch horizontal gelagerte, zerreibliche Sandsteine und röthlichbraune sandige Lehme vor, die ich nach ihrem Aussehen für »Makonde-Schichten« aus den tieferen, am Nangaru unterschiedenen Stufen halten möchte. Fossilien haben hier ebenso wenig wie dort in den Schichten aufgefunden werden können.

Auf dem Weitermarsche von Yumbulu nach Kilwa tritt bis zum Fusse des Mbambala-Berges mehrfach dunkler thoniger Boden an die Oberfläche; zuerst westlich vom Narungombe-Bache in 185 m Seehöhe — hier ist der Boden stellenweise mit zahlreichen Brocken eines zackig zerfressenen Kalkes überstreut, in welchen bestimmbare Petrefakten nicht aufgefunden wurden —, dann in der breiten Thalsenke vor dem Fusse des Mbambala-Berges. Hier fand sich in dem letzten Regenlaufe vor dem Anstiege (bei Punkt *e* des Profils) unter zahlreichen Bruchstücken von petrefaktenfreiem Kalk ein vereinzelter Ammonit, der in dem Regenlaufe nicht weit verschwemmt sein konnte und der nach G. Müller zwar nicht spezifisch bestimmbar, aber doch mit grosser Wahrscheinlichkeit als jurassisch zu bezeichnen ist. Ich möchte nach dem Vorkommen dieses Ammoniten auf der einen Seite und dem Anstehen des jurassischen Korallenkalkes bei Yumbulu auf der anderen Seite annehmen, dass die zwischen beiden Punkten zu Tage tretenden Thone durchweg jurassisches Alter besitzen. Da die Schichten petrographisch mit den in der Landschaft Matumbi nordwestlich von Kilwa gut erschlossenen oberjurassischen Bildungen keine Aehnlichkeit besitzen, möchte ich sie einstweilen dem Dogger zurechnen. Künftige Untersuchungen müssen hier noch weitere Aufklärung bringen.

Wo die Thone in der fraglichen Strecke verdeckt sind, wird die Oberfläche von röthlichbraunen sandigen Lehmen und lehmigen Sanden gebildet, die zu den Mikindani-Schichten zu rechnen sind. An einigen Stellen scheinen darunter auch Reste von Makonde-Schichten, gekennzeichnet durch das Auftreten einzelner Lagen eines sehr zerreiblichen Sandsteins, vorzukommen.

Die Mitundumbea-Höhen östlich von der Route mit ihren sanften Umrissformen dürften zu oberst ebenfalls aus Mikindani-Schichten bestehen. Dagegen möchte ich annehmen, dass die von steilen Rändern umgrenzte Plateau-Landschaft im Westen der Route nach ihrer Formen-Verwandtschaft mit den Plateaus im Süden des Mbenkuru der Hauptmasse nach aus Makonde-Schichten auf-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gebaut sei. Unter den Makonde-Schichten dürften dann in den Thaleinschnitten noch hier und da jurassische Schichten, insbesondere massige Kalke, zu Tage treten. Ich werde zu dieser Vermuthung durch eine mündliche Mittheilung des Hauptmanns Frh. v. Eberstein geführt, wonach in dem Gebiete westlich von der Route an einer nicht mehr genauer zu bezeichnenden Stelle ausgedehnte Höhlen vorkommen sollen, in denen die Räuberbande des im Jahre 1895 unterworfenen Hassan bin Omari zeitweilig eine Zuflucht gefunden hat.

Auf dem Weitermarsche führt der Weg noch einmal auf längeren Strecken über Makonde-Schichten hin.

Auf dem Mbambala-Berge lagert oben zwischen 285 und 265 m Meereshöhe eine Decke von horizontal gelagerten Sandsteinen, die sich als typische »Newala-Sandsteine« erweisen. Genau so wie auf den Plateaus zu den Seiten der Lukuledi-Senke überwiegen verhältnissmässig weiche Sandsteine, denen die harten, »wie gefrittet aussehenden« Bänke in wechselnder Mächtigkeit vereinzelt eingeschaltet sind. Im Liegenden dieser Sandsteine wurden in den am Wege liegenden, wenig günstigen Aufschlüssen nach einander beobachtet:

von 265 bis 220 m Meereshöhe röthlichbrauner sandiger Lehm,
» 220 » 205 » » leuchtend rothbrauner lehmiger Sand,
» 205 » 165 » » zerreibliche, meist röthlich gefärbte Sandsteine mit Zwischenlagen von lehmigen Sanden und
unterhalb 165 m » an sehr flach geneigtem Hange röthlichbraune lehmige Sande, welche die Grenze zwischen den Makonde-Schichten und den darunter lagernden jurassischen Thonen verdecken. Die jurassischen Thone sind ebenso wie am Südfusse des Mbambala-Rückens auch am Nordfusse, im Grunde des Thaleinschnittes des Mavudyi-Baches, entblösst. Fossilien haben an dieser letzteren Stelle nicht in ihnen aufgefunden werden können.

Auch das Kiturika-Plateau besteht in seiner Hauptmasse aus Makonde-Schichten, die nur zu oberst stellenweise eine Decke von Mikindani-Schichten tragen. Die Zone der »Newala-Sandsteine« war am Wege nicht nachweisbar. Dagegen trat am Nordabfall des Plateaus in der Gemarkung Manyunyu zwischen 280 und 215 m Seehöhe eine Schichtenfolge zu Tage, die nach ihrer Zusammensetzung aus röthlichbraunen sandigen Letten und zahlreichen Bänken von sandigem Kalk lebhaft an die Stufe *b* der Makonde-Schichten, wie sie am Fusse der den Nangaru-Kessel umschliessenden Plateaus beobachtet wurden, erinnerte. Die Uebereinstimmung wurde dadurch erhöht, dass sich ebenso wie am Anstiege vom Nangaru-Thale zum Kikomolela-Plateau auf den Schichtflächen einiger Sandsteinbänke grosse Mengen von Nerineen fanden, die jedoch auch hier zu schlecht erhalten waren, als dass sie sich näher hätten bestimmen lassen.

Im Liegenden dieser Schichtenfolge ging im Thale des Katimba-Baches ein grauer mergeliger Thon, der hier und da Kalkbänke eingelagert enthielt, aus. Derselbe Boden fand sich in wenig veränderter Beschaffenheit durch das Flachland nördlich von Manyunyu bis zum Namanoro-Bache verbreitet. Nur trug er hier in weiter Ausdehnung eine Decke von lichtgraubraunen bis schwach röthlichbraunen, mehr oder weniger lehmigen Sanden, an deren Basis vielfach eine Schotterlage mit Geröllen von Quarz, verkieselten Hölzern und »Newala-Sandsteinen« auftrat. Es ist schwer zu entscheiden, wieviel von diesen Bildungen noch zu den Mikindani-Schichten gerechnet und wieviel etwa als noch jünger, als schon den »jungen Deckschichten« angehörig, angesehen werden soll.

2 km nördlich vom Kipiangu-Bache, in der Gemarkung Mikaramu, enthält der Mergelboden horizontal gelagerte Bänke eines weisslichen, grobsandigen, fossilführenden Kalksteins. Die darin eingeschlossenen Fossilien lassen nach G. Müller zwar keine sichere Horizont-Bestimmung zu, sprechen aber mehr dafür, dass die Schichten der Kreide, als dass sie dem Jura angehören. Auf eine Zugehörigkeit zur unteren Kreide weist die petrographische Uebereinstimmung

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

stimmung, welche zwischen diesen Schichten und den in der Mbenkuru-Senke verbreiteten herrscht, hin.

Oestlich vom Namanoro-Bache tritt an Stelle des graugefärbten, stark mergeligen ein dunkler fetter Thonboden, der nur untergeordnet noch mergelige Partieen einschliesst. Kalkbänke kommen auch in diesem Boden vor. Ihr Einfallen konnte an einer Stelle zu 6° ONO. bestimmt werden. Petrefakten habe ich in dem Boden nicht aufzufinden vermocht.

Der Namkurukuru-Hügel besteht bis zum Gipfel aus solchem Thon. Dagegen wird am Ssingino nur die Basis von ihm gebildet.

Nach Analogie mit den im Süden, bei Kiswere und Lindi, herrschenden Verhältnissen halte ich es für wahrscheinlich, dass der Thon tertiäres Alter besitzt, und dass seine tiefsten Schichten dem Eocän angehören. Die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme wird dadurch erhöht, dass die im Königlichen Museum für Naturkunde in Berlin aufbewahrte G. Lieder'sche Sammlung nummulitenführende Kalke mit der Fundortsangabe »Ssingino bei Kilwa« enthält, und dass ich selbst später auf der flachen Halbinsel, welche sich südlich von Kilwa Kivindye gegen Kilwa Kissiwani vorstreckt, gleichartige nummulitenführende Kalke auf thonigem Boden gefunden habe.

Der Ssingino besteht im Uebrigen aus typischen Mikindani-Schichten: zu unterst einer Schotterlage mit Geröllen von Quarzen, Quarziten und Newala-Sandsteinen, darüber lichtbraunen bis lichtröthlichbraunen lehmigen Sanden. Am Ostabfall des Hügels treten ferner ziemlich hoch oben feste sandige Lehme von lebhaft röthlichbrauner Farbe mit gelblichen Flecken auf, die unter 2° nach Osten einfallen. Sie fallen dadurch besonders auf, dass sie auf einer Fläche von einigen Hektar Grösse fast vegetationslos sind und nach Regenfällen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff verspüren lassen. Es konnte nicht festgestellt werden, ob ein Schwefelkies- oder etwa ein Schwefelgehalt des Bodens die Ursache dieser Erscheinung war. Die Kahlheit des Bodens rührt vermuthlich von der Entwickelung freier Schwefelsäure bei den stattfindenden Oxydationsvorgängen her.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 29. 5. 97, 9^{50}. *Am Südabfall der Mamba-Höhe anstehend.* Hellgrauer, fester, sandiger Kalkstein.
2. 29. 5. 97, 11^{45}. *Viele lose Stücke auf der Höhe zwischen Hito und dem Nandawala-Bache.* 3 cm dicke Lage von hellgrauem Faserkalk.
3. 29. 5. 97. *Viele lose Stücke vom Fuss der Höhe östlich vom Lager am Nandawala-Bache.* Lichtröthlichgrauer, etwas sandiger, dichter Kalkstein.
4. 29. 5. 97. *Wie vor.* Hellgelblich- und röthlichbraun gefleckter, dichter, fester Kalkstein (vergl. No. 10 vom 28. 5. 97, S. 275).
5. 29. 5. 97. *Wie vor.* Hellgelblichgrauer, fester, etwas krystallinischer Kalkstein.
6. 29. 5. 97. *Wie vor.* Lichtgelblichgrauer, dichter, fester und spröder, etwas thoniger Sandstein.
7. 30. 5. 97. *Lose Stücke von der Höhe des Hügelrückens südlich vom Mandawa-Bache.* Hellgrauer, feinkrystallinischer, fester Kalkstein mit Spuren von Korallenstruktur.
8. 30. 5. 97, 9^{30}. *Im Mandawa-Bache anstehend.* Hellgrauer, feinpisolithischer, fester Kalkstein.
9. 30. 5. 97. *Wie vor.* Desgleichen mit zahlreichen hellen Quarzkörnchen.
10. 30. 5. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, fester, etwas krystallinischer Kalkstein.
11. 30. 5 97. *Wie vor.* Hellgrauer, fester, stark sandiger Kalkstein.
12. 31. 5. 97, $12^{45.5}$. *In einem Regenlaufe 700 m südlich vom Mahokondo-Bache anstehend.* Hellgrauer Letten mit Gypsschnüren.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

13. 1. 6. 97, $9^{5,6}$. *In dem Bachbette 1 km nordöstlich vom Dorfe Nantsheka anstehend.* Lichtgrauer, grobsandiger, fester Kalkstein.
14. 1. 6. 97, 10^{42}. *4 km südlich vom Pindimbi-Bache anstehend, zwischen horizontal gelagerten Bänken von lichtbraunem, feinkörnigem, zerreiblichem Sandstein.* Hellgrauer, mittel- bis grobkörniger, fester, kalkiger Sandstein, in einzelnen Lagen reichlich Granat führend.
15. 2. 6. 97, 1^{45}. *An dem steilen Aufstiege zu dem Mbambala-Berge nahe unter der Höhe anstehend.* Hellgraubrauner, quarzitischer Sandstein (»Newala-Sandstein«).
16. 2. 6. 97. *Wie vor.* Hellbräunlicher, sehr fester und spröder, wie »gefrittet« aussehender Sandstein (»Newala-Sandstein«).
17. 2. 6. 97. *Wie vor.* Braunrothes, sprödes, flachmuschlig brechendes Thongestein mit einzelnen glänzenden Quarzkörnern, wie »gefrittet« aussehend (»Newala-Sandstein«).
18. 4. 6. 97, 8^{28}. *In dem Mikaramu-Bache anstehend.* Hellgrauer, sandiger Kalkstein mit Fossilfragmenten.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung. Die natürliche Vegetation ist am reichsten auf dem lehmigen Sandboden, der in den Verbreitungsgebieten der Makonde- und der Mikindani-Schichten an der Oberfläche lagert. Solcher Boden findet sich u. a. zwischen den Gemarkungen Mahokondo und Yumbulu. Er trägt hier meist einen ganz ansehnlichen lichten Hochwald. Noch besser als dort ist der Wald auf dem Mbambala- und dem Kiturika-Plateau beschaffen. Neben lichtem, unterholzarmem Laubwald kommen hier Partieen von dichtem, lianenreichem Hochwald vor, der dem Lianenwalde von Litshihu und Kikomolela am Nangaru und demjenigen von Idumbe und Nkunya in Südwest-Makonde gleicht und fast die Bezeichnung eines »tropischen Urwaldes« verdient.

Der mergelige bis thonige Boden jurassischen und unterkretazeischen Alters trägt abwechselnd lichten Steppenwald und dichten Buschwald. Auch Bambusbestände kommen dazwischen hin und wieder vor.

Am ärmlichsten ist die natürliche Bewachsung des tertiären Thonbodens. Die Verhältnisse liegen hier nicht anders als weiter im Süden zwischen Mtshinga und Mikindani. Höherer Laubwald fehlt auf dem Thonboden vollständig. Statt dessen herrscht Buschwald, der aber im Gegensatz zu dem auf dem jurassischen und unterkretazeischen Mergelboden vorkommenden dichten Busch meist eine weithin durchsichtige, dürftige Beschaffenheit besitzt. Auch die Grasnarbe zwischen den Büschen weist oft Unterbrechungen auf.

Die Besiedelung ist weit spärlicher, als sie nach der Bodenbeschaffenheit sein könnte. Das Land ist auch hier wie in so vielen anderen Theilen Ostafrikas durch die bis vor wenigen Jahren nach jeder Ernte regelmässig wiederholten Raubeinfalle der im Westen wohnenden Stämme entvölkert worden.

Zwischen Kiswere und Mahokondo ist die Besiedelung fast ganz auf einige Thalzüge beschränkt. Bei sorgfältiger Bearbeitung des mergeligen und thonigen Bodens werden hier an Mtama stellenweise ähnliche Erträge erzielt wie in den fruchtbaren Thalsenken am Nangaru-Bache und zwischen Lindi und Mikindani.

Leidlich besiedelt ist die Gemarkung Mahokondo. Von hier bis zum Nordfusse des Kiturika-Plateaus werden nur wenige unbedeutende Wohnplätze — in Yumbulu, im Kihendye- und im Mavudyi-Thale und in Manyunyu am Nordabfall des Kiturika-Plateaus — berührt. Häufiger sind die Siedelungen in dem Flachlande zwischen Manyunyu und Migerigeri. Sie finden sich hier sowohl auf dem lehmig-sandigen als auch auf dem mergelig-thonigen Boden, haben aber durchweg nur geringe Bedeutung. Auf dem mergelig-thonigen Boden sieht man wieder ziemlich ausgedehnte Mtama-Felder, deren Stand jedoch nicht gerade hervorragend ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Von Migerigeri bis zum Ssingino-Hügel sind die Siedelungen auf dem tertiären Thonboden sehr spärlich. Um so erfreulicher ist dann der Anblick, der sich auf dem Ssingino selbst bietet. Der leicht lehmige Sandboden dieses Hügels trägt tausende von gut gedeihenden Kokospalmen, die vielfach mit schattigen Mangobäumen untermengt sind, und unter denen sich zahlreiche Hütten verstreut finden. Mhogo- und Viasi-Felder von gutem Aussehen breiten sich dazwischen aus.

Die Bepflanzung des Ssingino zeigt, was aus dem leicht lehmigen Sandboden zu erzielen ist, wenn die Bevölkerung seinem Anbau in Ruhe, ohne Störung durch feindliche Angriffe, obliegen kann. Namentlich für die Kultur der Kokospalme ist der Boden, wie der Augenschein lehrt, hervorragend geeignet.

Von demselben Boden sind im Küstengebiete noch weite, bisher völlig unbebaute Strecken vorhanden. Es ist zu hoffen, dass sich die Kultur der Kokospalme im Bereiche dieses Bodens in Zukunft noch bedeutend ausbreiten, und dass sich neben der Thätigkeit der Eingeborenen auch der europäische Unternehmungsgeist in reichem Maasse dieser Kultur zuwenden wird.

(Vergl. bezüglich des Ssingino und der Stadt Kilwa auch Kapitel XIX).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

SECHZEHNTES KAPITEL.

Reise von Dar-es-Salam über Maneromango, Mssanga und Kissangire nach Kidunda am Ruvu, von da über die Gongarogua-Berge nach Tununguo und weiter über Mvuha nach Kissakki.

Vom 29. Juni bis 17. Juli 1897.

A. Verlauf der Reise.

Ein dreiwöchiger Aufenthalt in Dar-es-Salam hatte meinem Gehilfen Schwarz volle Genesung von seiner Erkrankung gebracht. Ich hatte diese Zeit zu einem eingehenden Studium der geologischen Nachrichten, welche in der Litteratur und in den Akten des Gouvernements über das Hinterland Dar-es-Salams, die Landschaften Usaramo, Ukami, Uluguru und Khutu, zu finden waren, benutzt.

Die Reise, welche danach am 29. Juni angetreten wurde, sollte der Lösung einer Reihe von Fragen dienen.

Die geologischen Verhältnisse Usaramos, über welche Futterer*) nach den Beobachtungen v. d. Bornes die ersten ausführlichen Nachrichten veröffentlicht hatte, sollten untersucht und mit den auf den Reisen im Süden des Schutzgebietes beobachteten Verhältnissen verglichen werden.

Durch G. Lieder, J. Thomson u. A. war die Verbreitung einer Sandsteinformation im Osten der Uluguru-Berge und an der Pangani-Enge des Rufiyi bekannt geworden. Hier galt es festzustellen, ob die Sandsteine etwa ebenso wie am Nyassa und bei Ituli am Ludyende Steinkohlen enthielten.

Glimmer- und Graphitfunde, welche durch Stuhlmann und Lieder aus Uluguru und Ukami gemeldet waren, harrten noch der Untersuchung auf ihre technische Ausbeutungsfähigkeit.

Endlich erschien die Untersuchung gewisser im Südwesten und Südosten von Kissakki, bei Madyi ya Weta und am Taggallala-See, auftretender heisser Quellen erwünscht.

Die in diesem Kapitel abgehandelte, in Kissakki endigende Reise hat nur der Lösung der ersten beiden Aufgaben gedient. Vom 29. Juni bis 9. Juli wurde die Landschaft Usaramo durchstreift. Dem geologisch interessantesten Gebiete, den Theillandschaften Mssanga, Malui, Kissangire u. s. w., wurde dabei besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Nach einem Besuche der zwischen dem Ruvu und dem Ngeringeri in nordsüdlicher Richtung sich erstreckenden Kidunda- und Gongarogua-Berge (10. und 11. Juli) wurde alsdann das Sandsteingebiet auf der Ostseite des Uluguru-Gebirges, zuerst auf dem Wege über Magogoni nach der

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1894. S. 40 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Missionsstation Tununguo (12. bis 14. Juli), danach weiter über Mvuha nach Kissakki (15. bis 17. Juli) durchzogen. Diese Streifzüge genügten, um zu der Erkenntniss zu führen, dass das Vorkommen von Steinkohlen in dem Sandsteingebiete, wenn auch nicht mit Bestimmtheit ausgeschlossen, so doch in hohem Grade unwahrscheinlich war.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Marsch von Dar-es-Salam über Maneromango und Kissangire nach Mtunha und von da über Mhuala nach Muana am Ruvu.

29. Juni bis 9. Juli.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Auf der im Februar und März d. Js. unternommenen Reise haben wir den mittleren, sich plateauförmig über die Umgebung erhebenden Theil der Landschaft Usaramo bereits auf mehreren Linien kennen gelernt und gesehen, dass das durch die Erosion stark zerschnittene und in eine Anzahl von Theilplateaus zerlegte Erhebungsgebiet seine Haupterstreckung in südwestlicher Richtung besitzt und in dieser Richtung von 280 bis 290 m Meereshöhe bei der Missionsstation Kisserawe schliesslich auf 350 m bei Maneromango ansteigt.

Die diesmalige Reise lehrte das Gebiet zwischen Kisserawe und Maneromango auf einer gegen die frühere Route nach Nordwesten verschobenen Linie kennen und erweiterte daneben die Kenntniss seiner Oberflächengestaltung in der südlichen und südwestlichen Umgebung von Maneromango.

Unter den Erosionsfurchen, welche auf dem Wege von Kisserawe nach Maneromango überschritten werden, ist diejenige des Mpiyi-Baches, deren Abfluss nach Norden gerichtet ist, die bedeutendste. Ihre Sohle liegt an der Uebergangsstelle 80 m unter der Plateauhöhe, in einer Meereshöhe von 205 m. Die vor und hinter dem Mpiyi überschrittenen Thalfurchen stehen an Bedeutung stark hinter ihr zurück. Sie haben nur Tiefen von 20 bis 50 m.

Südlich und südwestlich von Maneromango erreicht die Plateaufläche bald ein Ende. Jenseits des tief, bis auf 250 m Meereshöhe, eingeschnittenen Mkongoloni-Thales, das nach Südosten zum Mbessi Abfluss hat, dehnt sich als letztes und höchstes Plateaustück dasjenige von Mssanga in 370 m Meereshöhe aus. Es ist allseitig, namentlich aber gegen Westen, von steilen Abbrüchen begrenzt, die erst nach unten in einen sanfteren Abfall übergehen. Steht man an dem steilen Westrande des Plateaus, so bietet sich ein eigenthümliches Landschaftsbild dar. Im Westen erhebt sich in 10 bis 12 km Entfernung eine neue Plateaumasse, welche Mssanga an Höhe z. Th. noch übertrifft und welche durch randliche Einschnitte in die Theilplateaus von Kissangire, Mganssira, Yegea und Mhuala zerlegt wird. Der Zwischenraum zwischen Mssanga und dieser neuen Plateaumasse wird durch ein in starker Erosion befindliches Hügelgelände ausgefüllt, dessen höchste Erhebung im Norden, auf der Linie des Marsches vom 7. Juli, gelegen ist. Ein kammförmig zugeschärfter Rücken steigt hier in seinen höchsten Theilen noch über die Höhe des Mssanga-Plateaus, in dem Kissarawe-Berge bis auf 425 m Meereshöhe, empor. Während sein Abfall nach Norden, zu dem bis an den Ruvu sich ausdehnenden leicht welligen bis ebenen Gelände, das wir schon auf der früheren Reise von der Station Maneromango aus übersehen haben, auf einen wenige Kilometer breiten Streifen zusammengedrängt erscheint, geht der Abfall nach Süden langsamer vor sich und wird von einer Reihe unregelmässig verlaufender Hügelrücken, von denen auf der Reise nur die wichtigsten haben festgelegt werden können, unterbrochen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Marsch des 5. Juli folgt dem Südrande dieses Hügellandes. Weiter im Süden dehnt sich ein weites Flachland aus, das gegen das Hügelland ziemlich scharf abgesetzt erscheint und ohne andere als leicht wellige Erhebungen nach Süden bis an den Rufiyi heranreicht. Dieses Flachland und ebenso das leicht wellige Gelände im Norden des Erhebungsgebietes nehmen westwärts immer ebeneren Charakter an. Sie vereinigen sich auf der Westseite der Plateaumasse von Kissangire, Yegea und Mhuala, welche nach dieser Richtung sanft abzufallen scheint, zu einer einheitlichen grossen Ebene, die sich mit einer Meereshöhe von 75 bis 150 m im Süden bis an den Rufiyi, im Westen bis in die Mgeta-Ebene bei Kissakki und im Norden bis an die Gongaroguа-Berge und den Ngeringeri bei Nhesse erstreckt.

2. **Geologie (Uebersicht).** Die geologischen Verhältnisse der durchwanderten Gegend bedürfen noch nach mancher Richtung der Klärung. Namentlich in dem Gebiete zwischen Maneromango und Mssanga auf der einen und Mhuala und Kissangire auf der anderen Seite haben die Beobachtungen, welche dort während eines nur fünftägigen Aufenthaltes angestellt worden sind, nicht ausgereicht, um volle Klarheit über den gerade hier nicht ganz einfachen geologischen Aufbau zu verschaffen. Die Profile 2 bis 4 auf Tafel XIII, welche sich auf Marschstrecken aus dem fraglichem Gebiete, und zwar auf die Strecken

(2) von Mhuala über den Kissarawe-Rücken nach Mssanga,
(3) von Kissangire kwa Kibassira über Yamhuego nach Mssanga kwa Dondola und
(4) von Nhitu über Mtunha nach Mssanga

beziehen, können daher nur als Versuche gelten, die Schwierigkeiten, welche sich einer kritischen Verarbeitung der wechselreichen geologischen Beobachtungen in den Weg stellten, in befriedigender Weise zu lösen. Künftige genauere Untersuchungen mögen an diesen Profilen noch allerhand Irrthümer nachweisen.

Nach den Vorstellungen, die ich mir auf Grund der auf der Reise gesammelten Aufzeichnungen über den geologischen Aufbau des Gebietes gebildet habe, sind in dem engen Raume folgende im Alter wesentlich von einander verschiedene Bildungen zu unterscheiden:

a) Sandsteine, Letten, Mergelschiefer u. s. w. des oberen Jura.

In dem Plateaugebiete von Kissangire-Yegea-Mhuala und in seiner nächsten östlichen Nachbarschaft treten an einer Reihe von Stellen dickbankige, licht gefärbte, zum Theil recht feste, meist aber leicht zerreibliche, mittel- bis grobkörnige, kalkarme oder kalkfreie Sandsteine (Gesteinsproben 8 bis 13, 22 und 26 bis 28) zu Tage. Sie sind im Allgemeinen horizontal gelagert, nur auf der Westseite des Yamhuego-Baches fallen sie leicht nach Südosten ein. Im Thalgrunde des Mkoga-Baches, westlich vom Lager Mhuala, sind sie in 30 m Mächtigkeit erschlossen. An den übrigen Stellen beträgt ihre Mächtigkeit etwa 20 m. Es ist nicht ganz klar, ob es sich um eine einzige Sandsteinfolge, die durch Verwerfungen in verschiedene Höhenlagen gerathen ist, handelt, oder ob die in den einzelnen Aufschlüssen zwischen 190 und 340 m Seehöhe als äussersten Grenzen vorkommenden Sandsteine mehreren, einander ähnlichen Folgen angehören. Unter und über den Sandsteinen lagern — soweit sich hat feststellen lassen, gleichförmig — lebhaft roth gefärbte, sandige Letten, die oberflächlich meist zu sandigen Lehmen und lehmigen Sanden verwittert sind. Die Mächtigkeit der gesammten, der Beobachtung zugänglichen Schichtenfolge beträgt in dem Kissangire-Plateau, wo sich die Schichten in grösster Mächtigkeit erhalten finden, etwa 120 m.

Die Schichtenfolge ist fossilfrei. Sie hat ihrem petrographischen Charakter nach Aehnlichkeit einerseits mit den im Süden des Schutzgebietes weit ver-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

breiteten oberkretazeischen »Makonde-Schichten«, andererseits mit den oberjurassischen Schichten, aus denen sich das Bergland Matumbi nordwestlich von Kilwa aufbaut. Ich habe lange geschwankt, mit welcher von diesen beiden Bildungen ich die Schichten parallelisiren sollte. Wenn ich mich schliesslich dafür entschieden habe, sie als oberjurassisch anzusehen, so hat mich hauptsächlich der Umstand dazu bestimmt, dass es unter dieser Annahme leichter gewesen ist, die Schichten bei Zeichnung der Profile mit den unter b besprochenen Thonen und Kalken der oberen Kreide in einfache Lagerungsbeziehungen zu bringen.

Ich möchte vermuthen, dass auch eine Schichtenpartie, welche im Bette des Mikwala-Baches, 2 km westlich vom Lager Mtunha (vergl. Profil 4, Tafel XIII), in 170 m Seehöhe ansteht, noch zu den oberjurassischen Bildungen gehört. Sie besteht aus dünnplattigen, hellbraunen, feinkörnigen, thonig-kalkigen Sandsteinen (Gesteinsprobe 16), die in horizontaler Lagerung mit grauen Mergelschiefern wechseln. 200 bis 300 m westlich vom Mikwala-Bache finden sich in 185 m Seehöhe zahlreiche Brocken eines grobkörnigen, kalkigen Sandsteins, der einige nicht näher bestimmbare Fossiltrümmer geliefert hat (Gesteinsproben 14 und 15). 400 m weiter westlich stehen dann an der Grenze der Gemarkung Nhitu in 190 m Seehöhe Sandsteine von gleicher Art, wie sie vom Kissangire-Plateau beschrieben wurden, an (Gesteinsprobe 13). Ich halte es für wahrscheinlich, dass diese Gesteine den Schichten des Mikwala-Baches gleichförmig aufgelagert sind, und dass dagegen die auf der Ostseite des Baches, am Anstiege nach Mtunha, ausgehenden thonigen und kalkigen Schichten, von denen unter b die Rede sein wird, ein abweichendes Alter besitzen und nur durch eine Verwerfung in ihr jetziges Lagerungsverhältniss gelangt sind.

b) Thone, Mergel und Kalke der oberen Kreide.

Die Thone und Kalke, welche soeben erwähnt wurden, treten am Anstiege vom Mikwala-Bache nach Mtunha in der nachstehenden Folge auf:

von	180	bis	220 m	Seehöhe schwarzer, fetter Thon mit vereinzelten Kalklagen,
»	220	»	240 »	» dunkler, sandiger Thon, überstreut mit zahlreichen Bruchstücken von grobsandigem bis konglomeratischem Kalk (Gesteinsproben 17 und 18), in denen G. Müller Reste von Radioliten nachgewiesen hat,
»	240	»	290 »	» abwechselnd dunkler Thon mit dünnen Zwischenlagen von sandigem Kalk, grauer Mergel und erdiger, leicht zerdrückbarer, schneeweisser bis gelblicher, fast thonfreier Kalk.

Ich habe keinen Anlass, daran zu zweifeln, dass diese Schichten von unten bis oben einer einheitlichen, regelmässigen Folge angehören, deren Alter dann durch das Vorkommen der Radioliten als oberkretazeisch bestimmt wird.

Die Schichten sind petrographisch durch verschiedene, noch näher zu besprechende Eigenthümlichkeiten vorzüglich charakterisirt. Sie sind von Mtunha bis Mssanga ohne Unterbrechung an der Oberfläche verbreitet und gehen am Anstiege nach Mssanga bis auf über 300 m Seehöhe hinauf. Nach Norden erstrecken sie sich, meist unter einer Decke jüngerer Schichten, bis zur Nordseite des Maneromango-Plateaus, woselbst sie schon auf der im März unternommenen Reise beobachtet wurden. Der Kissarawe-Rücken zwischen Mhuala und Nord-Mssanga baut sich grösstentheils aus ihnen auf (Profil 2). Sie erreichen in diesem Rücken eine grösste Seehöhe von 400 m. Ihre Lagerung ist, soweit ich habe feststellen können, durchweg flach. Fossilien habe ich, abgesehen von den bei Mtunha vereinzelt vorkommenden Radioliten, nirgends wieder in ihnen auffinden können. Mit den durch den Einschluss oberkretazeischer Fossilien aus-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gezeichneten Kalksandsteinen und Thonen von Kigua, westlich von Bagamoyo, stimmen sie petrographisch in befriedigender Weise überein.

Die angedeuteten petrographischen Eigenthümlichkeiten der Schichten bestehen in Folgendem.

Die von den Thonen eingeschlossenen Kalklagen sind auf ihren Schichtflächen durch eine stark runzlige und wulstige Beschaffenheit ausgezeichnet, wie sie zuerst im März d. Js. beim Anstieg von Malaka nach Maneromango an den daselbst zwischen 180 und 290 m Seehöhe vorhandenen Aufschlüssen aufgefallen ist. Ich habe damals bereits die Meinung geäussert, dass die merkwürdigen Skulpturen nur durch Stauchungen entstanden sein könnten, welche die Zwischenlagen alsbald nach ihrer Ablagerung, noch vor ihrer Verfestigung zu einem starren Gestein, erlitten haben müssten.

Eine noch auffälligere Erscheinung ist das Vorkommen der fast thonfreien erdigen Kalke. Diese Kalke, die oft in einer Mächtigkeit von mehreren Metern beobachtet werden können, enthalten keinerlei Fossilien. Auch mikroskopisch haben sich solche nicht in ihnen nachweisen lassen. Mit Wasser angerührt, fällt die Gesteinsmasse lose auseinander und trocknet später wieder zu einem ziemlich festen Kuchen zusammen. Die Eingeborenen benutzen das Gestein dieser Eigenschaft wegen allgemein zum Verputzen der Hütten. Die chemische Untersuchung zweier Proben des Kalkes, von denen die eine (I) von der Höhe von Mtunha, die andere (II) von Miludsiludsi im Zuge des Kissarawe-Bergrückens, 12 km von Mtunha entfernt, stammt (Gesteinsproben 19 und 21), hat die folgenden, fast genau mit einander übereinstimmenden Ergebnisse geliefert:

I. Rückstand 5,59 %, Fe_2O_3 + Al_2O_3 1,67 %, CaO 50,39 %, MgO 1,04 %, CO_2 39,51 %, H_2O 1,91 %, in Summa 100,11 %.

II. Rückstand 5,77 %, Fe_2O_3 + Al_2O_3 2,04 %, CaO 50,42 %, MgO 0,94 %, CO_2 38,91 %, H_2O 2,09 %, in Summa 100,17 %.

Es handelt sich danach um einen kohlensauren Kalk von bemerkenswerther Reinheit.

Wie bei Kigua haben die Schichten petrographisch keine Aehnlichkeit mit den »Makonde-Schichten«, die im Süden des Schutzgebietes so weit verbreitet sind und die dort nach ihrer Lagerung ebenfalls als oberkretazeisch angesehen werden müssen. Auffällig ist dem gegenüber, dass sich unter den Geröllen, die in transgredent aufgelagerten jüngeren Bildungen, den unter c besprochenen »Mikindani-Schichten«, vorkommen, »Newala-Sandsteine« von genau dem gleichen Aussehen finden, durch welches diese eigenthümlichen Gesteine im Süden des Schutzgebietes ausgezeichnet sind. Da die Newala-Sandsteine im Süden eine ziemlich hohe Stellung in der Folge der Makonde-Schichten einnehmen, wird man wie bei Kigua annehmen müssen, dass die Gesteine hier im Norden einst als hangende Schichten über der Folge der heute allein erhaltenen Thone und Kalke verbreitet gewesen sind, und dass diese letztere Folge daher nur ein Aequivalent der unteren Hälfte der Makonde-Schichten darstellt.

c) »Mikindani-Schichten«.

Schon auf der Reise im Februar und März d. J. haben wir gesehen, dass die Landschaft Usaramo in weiter Verbreitung Schichten enthält, die nach ihrem petrographischen Habitus, ihrem Aufbau aus vorwiegend röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden ohne durchgehende feste Gesteinslagen, vollkommen den im Süden des Schutzgebietes verbreiteten »Mikindani-Schichten«, welche dort diskordant über fossilführenden jungtertiären Thonen lagern, entsprechen. Wir haben Schichten dieser Art auf der früheren Reise von dem Orte Pugu bis zur Missionsstation Kisserawe, von 125 bis auf 290 m

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Seehöhe, verfolgen können, haben sie in Maneromango in 350 m Seehöhe wiedergefunden und haben sie daneben in dem Hügel- und Flachlande nördlich und östlich von der Plateau-Landschaft in ganz geringer Höhe über dem Seespiegel, in der Umgebung von Dar-es-Salam sogar im Seespiegel selbst wieder beobachten können.

Die jetzige Reise hat gelehrt, dass die Plateau-Landschaft von Kisserawe bis Maneromango gleichmässig aus Mikindani-Schichten besteht, dass dieselben Schichten in dem Mssanga-Plateau bis auf 370, in dem Kissarawe-Berge sogar bis auf 425 m Seehöhe hinaufgehen, und dass sie auch in der Plateaumasse von Kissangire-Mhuala zu oberst wiederzufinden sind.

Die Schichten lagern diskordant auf einem sehr unebenen Untergrunde. In dem Maneromango-Plateau überlagern sie die tertiären Thone in 275 bis 290 m, in dem Kissarawe-Berge sogar erst in 380 m Seehöhe. Dagegen gehen sie am Ostabfall des Mhuala-Plateaus bis auf nahezu 200 und in der Gemarkung Nhitu auf 175 m hinunter. Die Unebenheit des Untergrundes beruht allem Anschein nach in der Hauptsache nicht auf tektonischen Ursachen, sondern auf einer Einwirkung der Erosion vor Ablagerung der transgredirenden Schichten. Dies geht aus der Beobachtung hervor, dass sich die Höhe des Untergrundes nicht sowohl sprungweise als vielmehr stetig, ganz in der Weise, wie dies in einem durch Erosion gebildeten Hügellande der Fall ist, ändert. Wenn die Unebenheiten bei der Meerestransgression, welche die Ablagerung der Mikindani-Schichten nach sich gezogen hat, erhalten geblieben und nicht durch Abrasion beseitigt sind, so ist darin ein Beweis für die Schnelligkeit, mit der sich die Untertauchung des Landes unter den Seespiegel vollzogen hat, zu erkennen. Immerhin dürfte eine Abrasion in gewissem Umfange stattgefunden haben. Als Folge derselben ist vielleicht die Beschränkung der den Untergrund der Mikindani-Schichten bildenden oberjurassischen und oberkretazeischen Ablagerungen auf ihren jetzigen verhältnissmässig geringen Umfang anzusehen. Die Einwirkung der Meeresbrandung auf den Untergrund zeigt sich auch darin, dass unmittelbar über den thonigen und mergeligen Bildungen, oft in erheblicher Mächtigkeit, sandige und kiesige Thone, die offenbar durch Aufwühlung des Untergrundes entstanden sind, lagern. Diese Grenzbildungen gehen nach oben erst allmählich in die röthlich gefärbten sandig-lehmigen Ablagerungen, aus denen die Mikindani-Schichten ihrer Hauptmasse nach bestehen, über.

Das Auftreten von Kies- und Geröllelagen ist geradeso wie im Süden des Schutzgebietes vorzugsweise in der Nähe der Basis der Schichtenfolge zu beobachten. Am Anstiege zum Mhuala-Plateau wiederholt es sich aber auch mehrfach in erheblicher Höhe über dem Untergrunde. Die Kies- und Geröllelagen sind an den Grundwasseraustrittsstellen häufig durch Ausscheidung von Kieselsinter zu Konglomeraten und Sandsteinen verkittet. Diese Bildungen haben stets einen örtlichen Charakter und sind von den durchgehenden Sandsteinbänken des oberen Jura leicht zu unterscheiden. Ein untrügliches Kennzeichen für ihr geologisch junges Alter ist darin zu erblicken, dass sie nicht selten wohlgerundete Gerölle von »Newala-Sandsteinen« in sich enthalten.

d) Junge Deckschichten.

Gewisse Theile der Plateau-Landschaft zwischen den Missionsstationen Kisserawe und Maneromango weisen oberflächlich eine Decke von Sanden auf, die nicht lediglich von einer Verwitterung und Auswaschung der Mikindani-Schichten, sondern von einer theilweisen Umlagerung des Materials derselben herzurühren scheinen. Gleichartige Bildungen finden sich beim Abstiege von Mhuala nach Ssambue an einigen Stellen. Wir sind diesen Bildungen schon auf der Reise durch Ukhwere nördlich vom Ruvu im Februar und März d. J. vielfach

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

begegnet und haben sie dort zum Unterschiede von den Resten der Mikindani-Schichten als »junge Deckschichten« bezeichnet.

Im Alter nahe verwandt ist ihnen jedenfalls der Steppenboden, der sich zwischen Ssambue und dem Ruvu mit ebener Oberfläche, nur ganz leicht nach Nordwesten abfallend, ausbreitet. Während wir im Süden des Schutzgebietes, auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa, meist einen lehmarmen Sand oder Grand als Boden des zwischen Tshikukwe und dem Muhesi verbreiteten, die Inselberge umgebenden, ebenen Steppenlandes kennen gelernt haben, besteht der Boden hier vorzugsweise aus sandigem Lehm oder sandigem Thon. Von gleicher Beschaffenheit ist, wie wir auf der im Februar und März unternommenen Reise erfahren haben, der Steppenboden weiter nördlich, in dem Flachlande am unteren Ngeringeri und auf der Nordseite des Ruvu. Der Unterschied, welchen die Bodenbeschaffenheit hier und im Süden des Schutzgebietes aufweist, dürfte wesentlich daher rühren, dass sich hier im Norden zur Zeit der letzten Meeresüberdeckung anders als im Süden auf weite Erstreckung thonige Schichten an der Oberfläche erhalten gefunden haben, die unter der Brandungswirkung zur Aufarbeitung gelangt sind und durch ihr Material die Beschaffenheit der neugebildeten Ablagerungen beeinflusst haben.

Als örtliche Bildung tritt zwischen Ssambue und dem Ruvu an einigen Stellen ein Steppenkalk von gleicher Art auf, wie er oben auf Seite 24 vom Lagerplatze Tshikukwe beschrieben worden ist. Die Analyse einer am Lungrusi-Bache entnommenen Kalkprobe hat folgendes Ergebniss gehabt:

Rückstand 11,30 %, $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ 4,77 %, CaO 41,55 %, MgO 4,69 %, CO_2 34,92 %, H_2O 2,75 %, in Summa 99,98 %.

Der Kalk ist danach nicht rein genug, um zur Herstellung von Brennkalk benutzt werden zu können.

In K. Futterers »Beiträgen zur Kenntniss des Jura in Ostafrika«*) ist nach v. d. Bornes Angaben ein geologisches Profil mitgetheilt, das sich von dem Kissangire-Plateau nach Osten hinüber erstreckt und in Malui, d. i. der Landschaft, die sich unter dem Westfusse des Mssanga-Plateaus am Südrande des Hügellandes ausdehnt, endigt.

Der nach v. d. Borne auf dem Kissangire-Plateau zu oberst lagernde »Laterit« muss den rothgefärbten sandigen Lehmen, die wir den Mikindani-Schichten zugerechnet haben, das darunter anstehende, »20 m weit aufgeschlossene Konglomerat« den als oberjurassisch angesprochenen Sandsteinen, die z. Th. ein recht grobes Korn besitzen, entsprechen. Die nach Osten folgenden, durch verschiedene Lücken unterbrochenen Schichten lassen sich im Einzelnen nicht mit den von mir beobachteten identifiziren. Die in dem Profil angegebene Schichtenneigung habe ich in der Natur nicht beobachten können. Da das Gebiet indessen von Störungen nicht frei ist, erscheint es leicht möglich, dass die Schichten örtlich, ausserhalb des von mir begangenen Weges, solche Neigungen aufweisen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 30. 6. 97, 10^{15}. *In dem Thalgrunde südlich von der Missionsstation Kisserawe als örtliche Verhärtung des sandigen Lehmbodens anstehend.* Weisslicher, ziemlich feinkörniger, zerreiblicher, kaolinreicher Sandstein.
2. 2. 7. 97. *Am Steilabfall des Plateaus bei der Missionsstation Maneromango anstehend, etwa 25 m unter der Plateauhöhe an der einen Quellenhorizont bildenden Grenze zwischen den Plateau-Sanden und dem unterlagernden Thon.* Graues Konglomerat mit viel hellem Quarz und auch Feldspath, aus einem Kieslager hervorgegangen, das durch Kieselsinter verkittet worden ist.

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1894. S. 1 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

3. 2. 7. 97. *Gesteinslage aus dem den Untergrund des Plateaus bei Maneromango bildenden Thon.* Graubrauner, feinsandiger, etwas krystallinischer, fester Kalkstein.
4. 2. 7. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, etwas sandiger, krystallinischer, fester Kalkstein.
5. 2. 7. 97. *Wie vor.* Desgl. von grünlichgrauer Farbe.
6. 4. 7. 97, 7^{3}. *Am Abstiege zu dem Kirundo-Bache anstehend, Lagen in dunklem, thonigem Boden bildend.* Graublauer, etwas sandiger, fester Kalkstein, durch Verwitterung in graubraune Farbe übergehend.
7. 4. 7. 97. *Wie vor.* Hellbrauner, sandiger, fester Kalkstein mit helleren, erbsen- bis haselnussgrossen Thongallen.
8. 4. 7. 97, 8^{28}. *An der Höhe westl. vom Yamhuego-Bache in einer Mächtigkeit von 20 m anstehend.* Hellbräunlicher, feinkörniger, etwas thoniger, fester Sandstein.
9. 4. 7. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, bräunlich gefleckter, sehr feinkörniger und fester, quarzitischer Sandstein.
10. 4. 7. 97, $11^{27.5}$. *Am Fusse des Anstieges zu der Höhe von Gogo anstehend.* Hellbrauner, mittelkörniger, zerreiblicher Sandstein mit Muskovitschüppchen.
11. 4. 7. 97, 1^{28}. *Westl. vom Tete-Bache anstehend, am Fusse des Anstieges zu dem Kissangire-Plateau, 20 m mächtig.* Lichtröthlichgrauer, braun gefleckter, feinkörniger, etwas thoniger, fester Sandstein.
12. 4. 7. 97. *Wie vor.* Lichtröthlichbrauner, mittelkörniger, fester, etwas thoniger Sandstein.
13. 5. 7. 97, 11^{54}. *700 m westl. vom Mikwala-Bache in einem Regenrisse anstehend.* Desgl.
14. 5. 7. 97, 12^{h}. *Zahlreiche lose Stücke, 300 m westl. vom Mikwala-Bache auf einem thonigen Hange, sicherlich in der Nähe anstehend.* Hellbrauner, ziemlich feinkörniger, fester, kalkiger Sandstein.
15. 5. 7. 97. *Wie vor.* Brauner, fester, sandiger Kalkstein mit Fossilfragmenten.
16. 5. 7. 97, 12^{21}. *Im Bette des Mikwala-Baches anstehend.* Hellbräunlicher, feinkörniger, geschichteter, fester, thonig-kalkiger Sandstein.
17. 5. 7. 97, 12^{41}. *500 m nordöstl. vom Mikwala-Bache am Anstiege zu der Höhe von Mtunha in zahlreichen losen Stücken auf thonigem Boden liegend und sicherlich in der Nähe anstehend.* Grünlichgrauer, fester, etwas sandiger Kalkstein mit krystallinem Gefüge.
18. 5. 7. 97, $12^{51.5}$. *Wie vor. Einige Hundert Meter weiter vom Mikwala-Bache entfernt.* Lichtgraues Konglomerat mit kalkigem Bindemittel.
19. 5. 7. 97, 1^{17}. *Auf der Höhe von Mtunha anstehend.* Weisslicher, leicht zerbröckelnder, erdiger Kalk.
20. 5. 7. 97, 9^{45}. *Viele lose Stücke auf thonigem Boden in der Einsattelung zwischen dem Kissewa- und dem Miludsiludsi-Berge.* Hellgrauer, sandiger, krystallinischer, fester Kalkstein.
21. 7. 7. 97, 10^{24}. *Auf der Höhe und am Westabfalle des Miludsiludsi-Berges anstehend.* Wie 19, noch erdiger.
22. 7. 7. 97, 12^{30}. *Viele lose Stücke kurz vor der Erreichung des Kissadsi-Baches.* Bräunlicher, feinkörniger, fester Sandstein.
23. 7. 7. 97, $1^{4.5}$ *In halber Höhe des Anstieges zu dem Mhuala-Plateau in grossen Blöcken über den Hang verstreut.* Hellgrauer, konglomeratischer Sandstein, hervorgegangen aus einer durch Kieselsinter verkitteten Kieslage.
24. 7. 7. 97. *Wie vor.* Hellgraues und lichtröthlichgraues, festes, poröses Gestein, aus Sandkörnern bestehend, die durch Chalcedon als Bindemittel verfestigt sind.
25. 7. 7. 97, 1^{35}. *Kurz vor Erreichung der Höhe des Mhuala-Plateaus anstehend.* Kiesiger Lehm, durch Kieselsinter verkittet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

26. 8. 7. 97, 7^{15}. *Am Abstiege zum Mkoga-Bache anstehend.* Hellbrauner, mittelkörniger, zerreiblicher Sandstein.
27. 8. 7. 97. *Im Mkoga-Bache anstehend.* Lichtbräunlicher, feinkörniger, fester Sandstein.
28. 8. 7. 97. *Wie vor.* Lichtgraubrauner, mittelkörniger, fester Sandstein.
29. 8. 7. 97. *Als Schleifstein verschleppt im Dorfe Ssambue (Lager des 8./9. 7. 97).* Lichtbräunlicher, etwas thoniger, fester Kalkstein, auf den Bruchflächen streifenweise krystallinisch schillernd.
30. 8. 7. 97, 11^{11}. *In der Gemarkung Lugude anstehend.* Hellgraubrauner, sandiger Schieferthon, zu kleinen dattel- bis nussgrossen Stücken zerbröckelnd.
31. 9. 7. 97, 11^{48}. *Gemarkung Lungrusi.* Schmutzig-graue, unregelmässig rundliche, narbig zerfressene, bis Hühnerei-grosse Brocken festen Kalkes, sog. Steppenkalk.

3. Einzel-Mittheilungen über Oberflächengestaltung und Geologie nach den Reise-Aufzeichnungen.

29. Juni. Von Dar-es-Salam bis Pugu. Der Weg ist derselbe wie der vom 15. Februar dieses Jahres, über den auf Seite 206 berichtet worden ist.

30. Juni. Von Pugu bis Kasi kwa Magombeka. Das Gelände hat im Bereiche dieses Tagemarsches einen besonders unregelmässigen Charakter. Rings um das eng umgrenzte, 290 m hohe Plateau, auf dem die Missionsstation Kisserawe erbaut ist, erhebt sich, durch mehr oder weniger tiefe Thaleinschnitte davon getrennt, eine Anzahl anderer, gleich hoher Plateaus. Offenbar hat hier einst ein grosses zusammenhängendes Plateau bestanden, aus dem erst durch die Erosion des fliessenden Wassers die jetzige vielgestaltige Landschaft geschaffen worden ist.

Der Boden besteht vorwiegend aus einem lebhaft röthlichbraunen, gut zusammenhaltenden, sandigen Lehm, der nur oberflächlich meist lehmärmere Beschaffenheit und lichtröthlichgraue Färbung angenommen hat.

Neben den lehmarmen Sanden, die durch Auswaschung aus dem darunter anstehenden sandigen Lehm entstanden sind, kommen im Verlaufe des Weges, namentlich in der Bodensenke, durch die der Weg in seiner zweiten Hälfte führt, schwach lehmige, lichtgraue Sande vor, die nachträglich als Decke über den Untergrund ausgebreitet zu sein scheinen. Sie ähneln den Sanden, die zwischen Dar-es-Salam und Kongoramboto an der Oberfläche lagern.

In dem Thalgrunde südlich von Kisserawe ist als Einlagerung in den röthlichbraunen sandigen Lehm eine Partie von weisslichem, kalkfreiem, kaolinreichem Sand zu beobachten, die so grossen Zusammenhalt besitzt, dass sie fast als zerreiblicher Sandstein bezeichnet werden kann. Allem Anschein nach handelt es sich nur um eine örtliche Verhärtung des Bodens, nicht um eine durchgehende feste Gesteinsbank.

1. Juli. Von Kasi kwa Magombeka bis Mayai. Dicht hinter dem Lagerdorfe folgt ein 45 m hoher Aufstieg zu der Plateaufläche von Mtshanyani, die in ihrer Seehöhe von 285 m einerseits mit den Plateaus um Kisserawe, andererseits mit dem im Süden gelegenen Massaki-Plateau, das auf der früheren Reise vom 15. März d. Js. berührt wurde, übereinstimmt.

Auch das Plateau von Mtshanyani hat keine grosse Ausdehnung. Man gewahrt von seinem Rande aus im Süden ein Nachbarplateau von gleicher Höhe, das muthmaasslich mit dem Massaki-Plateau in Zusammenhang steht.

Vom Mtshanyani-Plateau führt der Weg in die Senke hinab, welche der Mpiyi-Bach mit seinen Zuflussrinnen entwässert. Die Senke, deren Seehöhe an der Uebergangsstelle 205 m beträgt, nimmt ihren Ausgang weit im Süden vom Massangania-Teiche. Auf der Südostseite des Massaki-Plateaus tritt sie in einer Thalwasserscheide in Berührung mit der nach Osten ausmündenden Senke des Ghumburuni-Baches. Es entsteht dadurch eine durch die ganze Plateau-Landschaft ziehende Furche, deren Höhe an der Stelle der höchsten Erhebung nicht über 230 m hinaufreichen dürfte.

Jenseits der Senke erhebt sich der Weg wieder zu der Hochfläche von Mtamba und Mayai, deren Höhe mit 255 bis 260 m etwas hinter derjenigen von Mtshanyani, Massaki u. s. w. zurückbleibt.

Die geologischen Verhältnisse unterscheiden sich nicht von denen des gestrigen Tagemarsches.

Die Durchlässigkeit des Bodens findet ihren Ausdruck in dem Wasserreichthum der auf dem Wege berührten, flach eingesenkten und gefällsschwachen, daher oft versumpften Thäler, die in jetziger Jahreszeit jedenfalls schon viel weniger Wasser enthalten würden, wenn sie nicht aus einem Grundwasservorrath fortdauernd gespeist würden.

2. Juli. Von Mayai bis Maneromango. Der Weg bleibt heute auf der Höhe des Plateaus. Das Gelände zeigt nur leicht wellige Erhebungen und sanft eingesenkte Thäler, die wegen mangelnden Gefälles oft lange schmale Streifen von stehendem, mit blauen Nymphäen bedecktem Wasser enthalten. Die Plateauhöhe hebt sich von 260 m bei Mayai ganz allmählich auf 350 m bei Maneromango.

Geologische Aenderungen von Bedeutung sind auf dem Marsche nicht zu verzeichnen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

3. Juli. Von Maneromango bis Mssanga kwa Dondola. Der Marsch von Maneromango nach Süden führt den Charakter der Landschaft als einer von steilen Abfällen begrenzten Plateau-Landschaft wieder klar vor Augen. Er lehrt im Süden des Maneromango-Plateaus noch ein zweites gleichartiges Plateau, das den Namen Mssanga führt und in die Gemarkungen Lukando, Gongere und Vissiga zerfällt, kennen. Zwischen Maneromango und Mssanga hat sich der Mkongoloni-Bach ein tiefes und enges, nach Osten abwässerndes Thal eingeschnitten.

Mit dem Abstiege von dem 370 m hohen Mssanga-Plateau zu dem in 325 m Seehöhe gelegenen Lagerdorfe Mssanga kwa Dondola wird ein weites, im Allgemeinen tiefer gelegenes Hügelgelände betreten, das zu dem bisher durchwanderten Plateaugebiete in einem bemerkenswerthen und landschaftlich reizvollen Gegensatze steht.

Wie durch hohe Mauern ist es im Osten und Westen durch steile, weit nach Süden vorspringende Plateauränder, den Rand von Mssanga auf der Ostseite und den Rand eines neuen, selbstständigen Plateaugebietes mit den Gemarkungsnamen Kissangire, Mganssira, Yegea und Mhuala im Westen, abgeschlossen. Die Entfernung vom einen zum anderen Rande beträgt 12 bis 16 km. Die Grenze gegen Norden wird von einem schmalen, aber hohen, wallartigen Erhebungszuge gebildet, dessen höchste Aufragung, der Kissarawe-Berg, 425 m Seehöhe besitzt, und der nordwärts zu dem weiten, auf dem Marsche vom Ruvu nach Maneromango durchwanderten Flachlande abfällt. In dem von den Plateaurändern und diesem Erhebungszuge umgrenzten Raume dehnt sich ein stark zerschnittenes Hügelland aus, das nach Süden allmählich niedriger wird und hier schliesslich durch einen ziemlich scharfen Rand gegen das 50 km breite, bis an den Rufiyi reichende Flachland von Ndengereko abgesetzt ist.

Das Hügelland verdankt seine Entstehung offenbar der Erosion des fliessenden Wassers, das hier ein Stück des ursprünglich von Mssanga bis Kissangire zusammenhängenden Plateaus zerstört hat. Dass die Erosion noch heute kräftig thätig ist, ergiebt sich aus dem starken Gefälle der Thalfurchen und der oft recht steilen Neigung der Thalhänge. Die schmalen, aber tief eingeschnittenen Bachbetten verrathen durch ihr Aussehen, dass das Wasser zuweilen mit grosser Gewalt in ihnen zu Thale schiesst.

Die Plateaus, wie auch ein grösserer Theil des Hügellandes bestehen aus röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden von gleicher Art, wie wir sie schon in der Umgebung der Missionsstation Kisserawe kennen gelernt haben. Im Liegenden der Lehme und Sande tritt in vielen Einschnitten ein fetter, von Kalklagen durchsetzter Thon, der hin und wieder mergelige Beschaffenheit annimmt, zu Tage.

Im Einzelnen wurde beim Abstiege von Maneromango zu dem 100 m tief eingeschnittenen Thale des Mkongoloni-Baches folgende Schichtenreihe beobachtet:

röthlichbrauner lehmiger Sand,
graubrauner lehmiger Sand,
dunkelgrauer thoniger Sand,
dunkelgrauer Mergel mit dünnen Kieslagen,
dunkler fetter Thon mit Platten von sandigem Kalkstein, die vielfach eine wulstige und runzelige Oberfläche aufweisen,
dunkelgrauer Mergel, in horizontaler Lagerung in dem gefällsreichen Bachbette anstehend.

Das ist ganz dieselbe Schichtenfolge, die beim Aufstiege von Malaka nach Maneromango (Seite 225) beobachtet wurde. Bemerkenswerth ist, dass hier wie dort an der Grenze von dem Thon zu dem darüberliegenden lehmigen Sande Kieslagen auftreten, und dass die Grenze zwischen den hangenden und liegenden Bildungen nicht scharf, sondern durch Mischung des thonigen und sandigen Materials verwischt erscheint.

4. Juli. Von Mssanga kwa Dondola bis Kissangire kwa Kibassira. Der Weg führt in südwestlicher Richtung durch das dem Plateaurande von Yegea und Mganssira vorgelagerte Hügelland und übersteigt dann einen schmalen Ostvorsprung des Kissangire-Plateaus. Während sich die Seehöhen des Hügellandes zwischen 200 und 300 m bewegen, wird auf dem Kissangire-Plateau eine Höhe von 375 m, welche westlich vom Wege noch auf über 400 m anzuschwellen scheint, erreicht. Das Nachtlager wird am Südabhange des Plateaus in dem Dorfe des Yumben Kibassira in 260 m Seehöhe bezogen.

Bald nach dem Verlassen des Ausgangslagers wird beim Abstiege in das Thal des Kirundo-Baches wieder wie im Mkongoloni-Thale das Liegende der röthlich gefärbten lehmigen Sande, ein dunkler Thon mit runzeligen und wulstigen Lagen von sandigem Kalkstein, erreicht. Auch mergelige Schichten sind dem Thon geradeso wie im Mkongoloni-Thale hin und wieder eingeschaltet.

Der Thonboden ist durch die ganze Gemarkung Yamhuego verbreitet. Er reicht hier in horizontaler Lagerung von 205 m Seehöhe in dem Yamhuego-Bache bis zu 310 m in der höchsten von dem Wege überschrittenen Erhebung hinauf.

Dicht hinter dem Yamhuego-Bache schneidet der Thon plötzlich an einer steilen Geländestufe ab, in welcher dickbankige, feste, lichtgraubraune Sandsteine in flacher Lagerung mit mehr als 15 m Mächtigkeit ausgehen. Die Sandsteine kehren auf dem ferneren Marsche noch wiederholt wieder, zuletzt in der Gemarkung Tete, am Fusse des Kissangire-Plateaus. Während sie bis dahin eine ziemlich gleichbleibende Seehöhe von 220 bis 260 m einnehmen, hat es den Anschein, als ob die gleichen Sandsteine im Kissangire-Plateau selbst in erheblich grösserer Höhe, zwischen 300 und 340 m, lagern. Dieser Niveau-Unterschied und daneben die Schärfe, mit der die Sandsteine westlich vom

Yamhuego-Bache gegen die Thone und Mergel abgesetzt sind, machen es nicht unwahrscheinlich, dass das Gebiet von Verwerfungen durchsetzt wird.

Im Liegenden der Sandsteine scheinen lebhaft roth gefärbte sandige Letten zu lagern. Gleichartige Schichten sind am Kissangire-Plateau auch im Hangenden zu beobachten. Sonst wird die Oberfläche meist von denselben röthlich gefärbten lehmigen Sanden und sandigen Lehmen, die von Kisserawe ab über die ganze Plateaulandschaft verbreitet sind, gebildet.

5. und 6. Juli. Von Kissangire kwa Kibassira über Mtunha nach Mssanga kwa Dondola. Von Kissangire bis Hui am Südende des Mssanga-Plateaus verläuft der Weg nahe dem Rande, mit welchem das gestern durchwanderte Hügelland vor der im Süden sich ausbreitenden, fast ebenen Landschaft Ndengereko endigt. Während sich der Weg anfangs dem Fusse der Randhöhen anschmiegt, steigt er in der Gemarkung Nhitu zu den Höhen selbst hinauf. Die Seehöhe der überschrittenen Erhebungen schwankt zwischen 200 und 290 m. Die tiefsten Thaleinschnitte gehen bis zu 170 m hinab.

Vom Hui-Bache (175 m) aus wird das Mssanga-Plateau wieder erstiegen. Der Weg führt nicht auf die volle Höhe des Plateaus (370 m) hinauf, sondern folgt einer Hangstufe, die sich 20 bis 30 m unterhalb dieser Höhe längs des westlichen Plateaurandes hinzieht. Mit scharfer Wendung nach Westen durchquert der Weg schliesslich das bis zu 250 m Seehöhe eingeschnittene (südliche) Mkongoloni-Thal, bevor er den früheren Lagerplatz, Mssanga kwa Dondola, wieder in 325 m Höhe erreicht.

Beim Aufstiege zu dem Mssanga-Plateau und beim Marsche von da nach Mssanga kwa Dondola entspricht der Schichtenaufbau mit unerheblichen Abweichungen demjenigen, den wir zwischen Maneromango und Mssanga und weiterhin bis Yamhuego kennen gelernt haben.

Am Anstiege zum Mssanga-Plateau sind, von oben nach unten geordnet, folgende Schichten zu beobachten:

röthlichbrauner lehmiger Sand (von 350 bis 330 m),
grobsandiger grauer Lehm } Grenzschichten,
dunkler Thon mit Kieslagen }
dunkler Thon ohne Einlagerungen,
dunkler Thon mit Lagen von sandigem Kalkstein, die durch wulstige und runzelige Gestalt der Schichtflächen ausgezeichnet sind (etwa 270 m Seehöhe),
mergeliger Thon in deutlich horizontaler Lagerung,
dunkler Thon ohne Einlagerungen,
derselbe Thon mit Einlagerungen wie zuvor,
dunkler Thon ohne Einlagerungen (im Hui-Bache in 175 m Seehöhe anstehend).

Wechselreicher und z. Th. schwieriger zu deuten sind die geologischen Verhältnisse in der Marschstrecke von Kissangire bis zum Fusse des Mssanga-Plateaus.

Von Kissangire bis zu der Höhe von Nhitu finden wir noch, anschliessend an die zwischen Yamhuego und Kissangire herrschenden Verhältnisse, an mehreren Stellen die zuerst am Yamhuego-Bache beobachteten Sandsteine erschlossen. 1 km südwestlich vom Lager Kissangire treten sie in 280—300, am Anstiege zu der Höhe von Nhitu in 230—250 m Seehöhe heraus, in beiden Fällen, soweit ersichtlich ist, in horizontaler Lagerung. Ein drittes Vorkommen findet sich 1 km westlich vom Mikwala-Bache. Hier lagern in 190 m Seehöhe indessen nur zahlreiche lose Blöcke des Gesteins. Anstehende Schichten sind nicht zu beobachten.

Das Gelände zwischen den Aufschlüssen wird von röthlichen lehmigen Sanden, wie sie im Plateaugebiete oberflächlich so weit verbreitet sind, gebildet.

Unmittelbar östlich von dem letzten Fundorte der Sandsteine treten über tiefschwarzem thonigem Boden einige Bänke von mehr oder weniger kalkigem Sandstein, z. Th. mit undeutlichen Fossilresten, auf. Der bisher an der Oberfläche weithin verbreitete lehmige Sandboden erreicht hier sein Ende und fehlt nun bis zum Fusse des Mssanga-Plateaus vollständig. Thone, Mergel und Kalke sind statt dessen ausschliesslich durch die Landschaft verbreitet.

Die vom Mikwala-Bache bis zur Höhe von Mtunha zu beobachtende Schichtenfolge ist oben (S. 288) in der Uebersicht der geologischen Verhältnisse ausführlich mitgetheilt. Ich wiederhole hier kurz, dass sie im Mikwala-Bache bei 170 m Seehöhe mit horizontal gelagerten, dünnplattigen Sandsteinen und Mergelschiefern beginnt, dass darüber schwarze fette Thone folgen, welche von 220 m aufwärts etwas sandig werden und in 230 m Seehöhe einige spärliche Fossilien von oberkretazeischem Alter geliefert haben, und dass von 240 bis 290 m, bis zur Höhe von Mtunha, eine besonders charakteristische Schichtengruppe folgt, die aus einem Wechsel von dunklem, von Kalksteinlagen durchsetztem Thon und erdigem, schneeweissem bis gelblichem, fast thonfreiem Kalk besteht. Die letztere Schichtengruppe ist durch das ganze Gelände bis an den Fuss des Mssanga-Plateaus fast ohne Unterbrechung an der Oberfläche verbreitet. Die in ihr vorkommenden Kalklagen zeigen genau dieselbe runzelige und wulstige Beschaffenheit, die schon bei den Schichten im Liegenden des Maneromango-Plateaus wiederholt aufgefallen war.

Der erdige weissliche Kalk, der mit dem dunklen Thon wechsellagert, giebt der Gegend ein besonderes Gepräge, da er sich auf den Höhen in weit grösserer Ausdehnung erhalten findet, als der der Abschwemmung durch den Regen anscheinend leichter erliegende Thon. Eine eigenthümliche Erscheinung sind auch die mit der Kalkerde verputzten, durch die Gegend weithin leuchtenden Hütten der Eingeborenen. Sie lassen die Siedelungen bedeutender erscheinen, als sie thatsächlich sind, und wecken in ihrem Aussehen von Weitem oft die Erinnerung an ländliche Ansiedelungen in der Heimath.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

7. Juli. Von Mssanga kwa Dondola bis Mhuala kwa Mpangire. Der heutige Marsch führt im grösseren Theil seiner Länge über den wasserscheidenden Höhenzug hinweg, welcher das in den Vortagen durchstreifte Hügelland gegen Norden abschliesst. Der Höhenzug ist stark gegliedert und befindet sich noch im Stadium lebhaftester Zerstörung durch die Erosion. In dem schmalen, nordwestlich vom Lagerdorfe gelegenen Kissarawe-Rücken erhebt er sich zu 425 m Seehöhe und überragt hier das benachbarte Mssanga-Plateau also noch um 50 m. Der nach Westen folgende, scharf gratförmige Kissewa-Rücken hat noch 355 m Höhe. Von ihm fällt der Weg bis zu dem Thalgrunde des Kissadsi-Baches ziemlich allmählich auf 200 m Seehöhe ab. Der Kissadsi-Bach gehört schon dem Zuflussgebiete des Ruvu an.

Der Anstieg vom Kissadsi zu dem Plateau von Mhuala ist stellenweise, namentlich in der oberen Hälfte, recht steil. Das Plateau hat eine Seehöhe von 340 m.

Während der Kissarawe-Rücken aus röthlichbraunen lehmigen Sanden und sandigen Lehmen gleich denjenigen des Plateaugebietes von Maneromango und Mssanga besteht, verläuft der Weg vom Westende dieses Rückens bis kurz vor dem Kissadsi-Bache über Thone mit wulstigen und runzeligen Kalkplatten und Zwischenlagen von erdigem Kalk, Schichten von ganz derselben Beschaffenheit, wie sie im Süden des Hügellandes zwischen Mtunha und Mssanga verbreitet waren.

Der Uebergang von den Sanden zu den Thonen vollzieht sich in gleicher Weise, wie wir dies in den früher betrachteten Fällen gesehen haben. Die an der Grenze auftretenden Kieslagen sind geradeso wie unter Maneromango durch Kieselsinter vielfach zu einem Konglomerat verkittet. Nur die Höhenlage der Grenze ist von der in den früheren Fällen festgestellten wesentlich verschieden. Während die Grenze am Anstiege von Malaka nach Maneromango in etwa 300, im (nördlichen) Mkongoloni-Thale in 275, am Anstiege von Hui nach Mssanga in etwa 325, an demjenigen aus dem (südlichen) Mkongoloni-Thale nach Mssanga kwa Dondola in 260 und beim Abstiege von da zum Kirundo-Bache in 290 m Seehöhe beobachtet wurde, geht sie hier bis auf fast 400 m hinauf. Ein besonders auffälliger Wechsel in der Höhenlage vollzieht sich dann beim Abstiege zum Kissadsi-Bache, indem kurz vor der Erreichung dieses Baches dieselben Kies- und Geröllelagen mit darüberliegenden lehmigen Sanden, die eben noch in 400 m Seehöhe beobachtet wurden, in 235 bis 210 m Höhe wieder gefunden werden. Nach Passirung der Thalsohle (200 m), in welcher auf grauem Thonboden Sandsteinbrocken von der Art der am Yamhuego-Bache und am Kissangire-Plateau ausgehenden Gesteine beobachtet wurden, stellen sich beim Anstiege nach Mhuala die gleichen Kiese, Lehme und Sande wie zuvor abermals und hier sogar in besonders grosser Mächtigkeit ein. Die beim Anstiege gemachten Aufzeichnungen lauten folgendermaassen:

graubrauner sandiger Thon (am Fusse des Anstieges in 200 m Seehöhe),
Geröllelage, darin Gerölle von verkieseltem Holz und »gefrittet aussehendem« Sandstein,
grauer, etwas sandiger Thon,
graubrauner sandiger Lehm,
Kieslage,
röthlichbrauner lehmiger Sand,
graubrauner sandiger Lehm,
lehmiger Kies, der durch Kieselsinter vielfach zu Konglomerat verkittet ist (von 270 bis 295 m Seehöhe sind grosse Blöcke dieses augenscheinlich nur eine örtliche Bedeutung besitzenden Konglomerates vielfach über den Hang verstreut; in einzelnen Lagen kommen aber auch höher hinauf noch mehrfach gleichartige Versinterungen vor),
röthlichbrauner sandiger Lehm,
graubrauner sandiger Lehm,
röthlichbrauner sandiger Lehm,
lebhaft rothbrauner sandiger Lehm,
röthlichbrauner lehmiger Sand, die Oberfläche des Plateaus bildend.

8. Juli. Von Mhuala kwa Mpangire bis Ssambue. Nach dem Abstiege vom Plateau in das bis auf 225 m Seehöhe eingeschnittene Mkoga-Thal werden in den Gemarkungen Lukwili, Kissae und Kikulo mehrere flache Höhenrücken von 260 und 245 m Höhe überschritten. Dann senkt sich der Weg zum Videge-Bache auf 150 m hinab und führt nun bis zu dem Lagerdorfe Ssambue durch ein leicht welliges Gelände von 140—165 m Seehöhe.

Im Thale des Mkoga-Baches sind zu unterst in 30 m Mächtigkeit dickbankige, horizontal gelagerte Sandsteine von der gleichen Art, wie wir sie am Yamhuego-Bache beobachtet haben, erschlossen. Dieselben Gesteine scheinen in stark verwittertem Zustande und wiederum flach gelagert noch einmal in der Gemarkung Lugude nahe östlich von Ssambue in 160 m Seehöhe zu Tage zu treten. Im Uebrigen wird die Oberfläche in der ganzen Erstreckung des Tagemarsches von röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden gebildet, die allem Anschein nach durchweg gleichen Alters sind mit den durch die ganze Plateaulandschaft so weit verbreiteten Lehmen und Sanden.

9. Juli. Von Ssambue bis Muana am Ruvu. Das Gelände ist auf weite Erstreckung völlig eben. In der zweiten Hälfte des Marsches treten einige ganz sanfte Wellen auf. Der Boden senkt sich von 160 m bei Ssambue bis auf 65 m am Ruvu. Diese Senkung vollzieht sich während des 20 km langen Marsches so allmählich, dass sie nur aus den Barometerablesungen erkennbar wird.

Der Boden hat theils lehmige, theils lehmigsandige Beschaffenheit. Röthlichbraune Färbung wechselt mit lichtgrauer. Aufschlüsse in älteren Schichten sind nirgends vorhanden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Ruvu ist bei Muana 40 m breit und so tief, dass er nur mit Kanoes zu überschreiten ist. Die Ufer sind 3—4 m hoch und oft steil abgebrochen. Sie bestehen aus braunem sandigem Lehm.

4. **Bodenbewachsung und Besiedelung.** Die Landschaft Usaramo verdient den schlechten Ruf, in dem sie bisher vielfach gestanden hat, durchaus nicht Allerdings kommen manche unfruchtbare Partieen in ihr vor. Das nächste Hinterland Dar-es-Salams, noch vor den Pugu-Bergen, kann in gewissen Theilen als Beispiel hierfür angeführt werden. Landeinwärts sind die Flachlandsgebiete zu den Seiten des die Mitte der Landschaft einnehmenden Erhebungsgebietes im Allgemeinen weniger werthvoll als das letztere, da sie grössere Flächen von rein sandigem Boden enthalten. In gewissen Strichen ist auch der Boden des Erhebungsgebietes zu sandig, als dass er sich landwirthschaftlich nutzbar machen liesse. Diesen minderwerthigen Strichen stehen aber weite Landflächen mit gutem Boden gegenüber, die es wohl verdienten, dass sich die Aufmerksamkeit der Pflanzer weit mehr als bisher auf sie richtete. Derselbe röthlich gefärbte, sandiglehmige Boden, der auf Sansibar und Pemba die ausgedehnten, üppig gedeihenden Gewürznelkenkulturen trägt, ist auch in Usaramo weit verbreitet. Wenn einer Einführung der Nelkenkultur in Usaramo auch vielleicht der Mangel des Seeklimas, die zu grosse Trockenheit, welche während eines Theiles des Jahres herrscht, entgegenstehen wird, so dürfte es doch auch Kulturen geben, welche mit den in den Regenzeiten ausgiebig fallenden Niederschlägen vorlieb nehmen. Der Boden hat vielfach einen so günstigen Lehmgehalt, dass man annehmen darf, er werde in der Trockenzeit unter der Oberkrume eine nicht unerhebliche Menge Feuchtigkeit an sich gebunden halten und tief wurzelnde Pflanzen daher auch in der Trockenzeit zu nähren vermögen. Das Aussehen der Vegetation stellt dem Boden in weiten Theilen ein gutes Zeugniss aus. Als natürliche Vorzüge der Landschaft Usaramo sind ferner anzuführen ihre Lage dicht an der Küste und die plateauartige Erhebung ihres mittleren Gebietes, die den Aufenthalt dort auch für Europäer als besonders gesund erscheinen lässt.

Neben dem lehmig-sandigen Boden, der in Usaramo die Hauptverbreitung besitzt, verdient der dunkle Thonboden des Hügellandes von Malui Beachtung. Auch von seiner landwirthschaftlichen Nutzbarkeit habe ich im Allgemeinen einen günstigen Eindruck gewonnen.

Ich lasse hiernach unter Anlehnung an meine Reise-Aufzeichnungen einige Einzel-Mittheilungen über die Bodenbewachsung und Besiedelung des Gebietes folgen:

30. Juni. Von Pugu bis Kasi kwa Magombeka. Die Vegetation besteht fast überall da, wo der röthliche Lehm den Untergrund bildet, aus dicht verwachsenem Busch, während in den sandigen Partieen des Geländes lichte Baumgrassteppe herrscht. Dicht am Wege sind wenige Siedelungen vorhanden. Es scheint an manchen Stellen aber, als ob sich solche in geringer Entfernung vom Wege vorfänden.

1. Juli. Von Kasi kwa Magombeka bis Mayai. Auf dem lehmigen Sandboden der Plateaugebiete von Mtshanyani und Mtamba gedeihen alle Feldfrüchte vorzüglich, obwohl die Bodenbearbeitung anscheinend viel zu wünschen übrig lässt. Mtama wird wenig gebaut. Die Hauptfeldfrucht ist Mhogo. Daneben sieht man bei jeder Siedelung Bananen und Mangos, auch viele Orangen. Von Oelfrüchten wird neben Sesam die kleine erdnussartige »Yugumawe« gebaut. An Stellen früheren Anbaus bildet sich ein dichter Busch, anfangs hohes Gras mit eingemischten Sträuchern, später hohes, undurchdringliches Buschdickicht, durch das sich der Weg ähnlich wie in manchen Theilen des Makonde-Plateaus in zahllosen starken Krümmungen wie zwischen Mauern hinwindet.

Das Land ist im Bereiche des heutigen Tagemarsches besser als gestern besiedelt. Nach der Häufigkeit der den Hauptweg kreuzenden Fusspfade muss namentlich die Gemarkung Mtamba stark bewohnt sein.

2. Juli. Von Mayai bis Maneromango. Die Bewachsung und Besiedelung der Gegend gleicht derjenigen des gestern durchwanderten Gebietes. Nur führt der Weg heute wiederholt durch Bestände von ansehnlichem Hochwald, die an den Tagen zuvor fehlten, wohl weil sie dort durch den Anbau schon völlig vernichtet sind. Aus dem Tagebuche mag hier folgende Bemerkung wiedergegeben werden:

»Es ist merkwürdig, wie scharf auf dem heutigen Marsche, anscheinend unbeeinflusst durch die Bodenverhältnisse, Partieen von lichtem Laubwald gegen solche von hohem, dichtem Buschwald oder von unterholzreichem, kaum zu durchdringendem Hochwald abgesetzt sind. Die gleiche Er-

scheinung ist mir auch in anderen Gebieten oft aufgestossen. Namentlich in der sogenannten Parklandschaft spielt sie eine grosse Rolle. Eine befriedigende Erklärung für das Vorhandensein der in vielen Fällen sicherlich von der Natur geschaffenen, nicht durch Rodungen hervorgerufenen Gegensätze, habe ich, da ein Wechsel der Bodenverhältnisse in der Regel nicht festzustellen war, nicht zu finden vermocht.«

3. Juli. Von Maneromango bis Mssanga kwa Dondola. Der stark lehmige Sandboden des Mssanga-Plateaus trägt bei allen Siedelungen prächtig gewachsene Mango- und Orangenbäume, auch Bananen. Der Stand der Feldfrüchte, besonders des Mhogo und Mtama, befriedigt nicht in gleichem Maasse. Viel scheint hier aber durch die wenig sorgsame Bearbeitung der Felder verschuldet zu werden. Der Weg führt sowohl auf dem Mssanga- wie auf dem Maneromango-Plateau fast unausgesetzt über Bodenflächen hin, die, wenn sie jetzt nicht bebaut werden, doch unlängst in Anbau gestanden haben. Einzelne hohe und starke Waldbäume, die sich hier und da erhalten finden, scheinen darauf hinzuweisen, dass die Plateaus ursprünglich gut bewaldet gewesen sind. Jetzt sind geschlossene Hochwaldparzellen kaum noch irgendwo erhalten. Aber auch der auf den verlassenen Aeckern emporspriessende Buschwald erreicht hier selten die Höhe wie in den Gebieten, die in den Tagen zuvor durchwandert wurden. Ich möchte dies nicht auf Unterschiede in den natürlichen Verhältnissen, sondern darauf zurückführen, dass die Besiedelung hier dichter ist, und dass daher die Nothwendigkeit, die brachliegenden Bodenflächen wieder in Anbau zu nehmen, früher eintritt als in dem küstennäheren Gebiete. Die Ansiedelungen liegen meist etwas abseits von den durchgehenden Wegen. An Anzeichen, dass das gesammte Gebiet für afrikanische Verhältnisse recht stark besiedelt ist, fehlt es nicht. Pastor Peters in Maneromango äusserte mir die Ansicht, dass man auf einem eintägigen Ausfluge von der Missionsstation aus ein Wohngebiet von 6000 Menschen durchstreifen könne.

Das Dorf des Yumben Dondola, in welchem gelagert wird, ist von einigen hundert Kokospalmen umgeben. Die Kokospalme ist in dem Hügellande westlich vom Mssanga-Plateau bei allen Siedelungen auch sonst eine gewöhnliche Erscheinung, wogegen sie auf der Höhe der Plateaus nur ausnahmsweise zu finden ist.

4. Juli. Von Mssanga kwa Dondola bis Kissangire kwa Kibassira. Das durchwanderte Gelände ist fast in allen Theilen gut besiedelt. Die Feldfrüchte sehen gut aus. Bemerkenswerth ist besonders der gute Stand der Tabakspflanzungen, die sich auf dem röthlichbraunen lehmigen Sandboden bis zu den höchsten Erhebungen hinauf finden. In den Thälern sind nicht selten gut tragende Reisfelder vorhanden. Die Bachläufe führen, obwohl es lange nicht mehr geregnet hat, durchweg gewisse Mengen von fliessendem Wasser, jedenfalls ein Beweis für den gut durchlässigen Charakter des an der Oberfläche zumeist verbreiteten lehmig-sandigen Bodens.

Von der ursprünglichen Bewachsung des Gebietes wird kaum mehr etwas übrig geblieben sein. Gegenwärtig sind die nicht bebauten Bodenflächen meist mit einem lichten Buschwalde bekleidet.

5. Juli. Von Kissangire kwa Kibassira bis Mtunha. Der lehmig-sandige Boden, welcher bis kurz vor Mfunha herrscht, trägt in weiter Verbreitung sowohl längs des Fusses des Hügellandes als auch auf den Randhöhen vorzüglich stehende Mtamafelder. Von der Höhe von Nhitu lässt sich übersehen, dass sich die Felder auch in dem südlich vom Wege gelegenen Flachlande noch über einen Streifen von mehreren Kilometern Breite ausdehnen. In grösserer Entfernung scheint das Flachland wenig bebaut und besiedelt zu sein.

6. Juli. Von Mtunha bis Mssanga kwa Dondola. Die gewöhnlichste Vegetationsform auf dem thonigen Boden der Landschaft Malui ist ein lichter, ziemlich niedriger Busch. Höhere Bäume kommen nur ganz ausnahmsweise vor. An einigen Stellen findet sich aber ein dichter, 10—12 m hoher Buschwald. Die Landschaft ist gut besiedelt. Die Feldkultur ist anscheinend im Laufe der Zeit über den grösseren Theil aller Bodenflächen ausgedehnt worden. Die Mtamafelder stehen auch hier trotz des Bodenunterschiedes im Allgemeinen recht gut. Reis ist häufig in den Thälern, zuweilen aber auch an den Hängen angebaut und trägt gut. Kokospalmen sind auffallender Weise auch auf dem thonigen Boden bei vielen Ortschaften, wenn auch in geringer Zahl und meist in jungen Exemplaren, vorhanden.

Längs der Terrasse, über die der Weg unter dem Rande des Mssanga-Plateaus hinläuft, erstreckt sich ein Quellhorizont, dessen Vorhandensein durch die Auflagerung der lehmigen Sande auf den Thonuntergrund bedingt wird. Ihm folgt eine Reihe von Siedelungen, die sich durch besonders üppig aussehende Felder und prächtig gewachsene Mangos, Orangen und Bananen auszeichnen.

7. Juli. Von Mssanga kwa Dondola bis Mhuala. Das durchwanderte Gebiet ist vielfach besiedelt, wenn auch nicht so stark wie das im Süden gelegene Hügelland. Die Bewachsung entspricht auf dem lehmig-sandigen und auf dem thonigen Boden ganz derjenigen, die wir auf den gleichen Böden an den Tagen zuvor kennen gelernt haben.

Die Bewohner des Mhuala-Plateaus scheinen nicht unter Nahrungssorgen zu leiden. Soviel Hühner, Enten, Mtama und Mhogo wie hier wurden uns noch nirgends zum Kauf angeboten.

8. Juli. Von Mhuala bis Ssambue. Das wellige Gelände mit seinem gut lehmigen Sandboden trägt einen lichten Laubwald von meist ganz ansehnlichem Wuchs. In der Nähe von Ssambue wird der Wuchs dürftiger. Buschinseln verleihen der Gegend hier den Charakter der Parklandschaft. Das Gebiet ist sehr schwach besiedelt. Nach Angabe der Führer ist die Besiedelung früher stärker gewesen, und sind die Bewohner nur durch die Einfälle der Mafiti vertrieben worden.

9. Juli. Von Ssambue bis Muana am Ruvu. Bis kurz vor dem Ruvu wechselt Parklandschaft mit lichter Dornsteppe und hin und wieder fast buschfreien, nur mit Gras bewachsenen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Partieen. Erst in der Nähe des Ruvu wird die Bewachsung wieder üppiger. Der Weg windet sich hier durch hohes, mit Busch durchwachsenes Gras, aus dem in lichter Vertheilung hohe, stattliche Bäume aufragen. Bezüglich der Besiedelung trifft das für den gestrigen Marsch Bemerkte auch hier zu. An den Ufern des Ruvu sollen noch heute Siedelungen in grösserer Zahl vorhanden sein.

II. Marsch von Muana am Ruvu über Kidunda, die Gongarogua-Berge und Magogoni nach Tununguo und von da über Mvuha und Dunthumi nach Kissakki.

10. bis 17. Juli.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Der Ruvu durchfliesst bei Muana eine weite, fast ebene Landschaft, die sich mit einer Meereshöhe von weniger als 100 m nach Norden bis an den Ngeringeri, nach Süden bis an den Rufiyi erstreckt und nach Westen in die vom Mgeta durchflossene, breite, ebene Senke, in deren Mitte die Station Kissakki gelegen ist, ausläuft. Auf den früheren Märschen haben wir bereits gesehen, dass sich, dem Laufe des Ruvu folgend, ein Streifen ebenen Landes von hier bis zu dem Küstengebiete von Bagamoyo und Ssaadani hinzieht. Die späteren Reisen werden zeigen, dass ein Gebiet von demselben ebenen Charakter längs des Rufiyi bis zum Delta dieses Flusses nach Osten zu verfolgen ist. Das Plateaugebiet des mittleren Usaramo wird danach allseitig von einer ebengestalteten Landschaft umschlossen.

Die Ebene des Mgeta hebt sich bis Kissakki allmählich zu einer Seehöhe von 170 m. Ihre Breite beträgt bei Kissakki noch 8 bis 10 km. Ihre Grenze gegen Süden wird durch ein Bergland von mittlerer Höhe gebildet, über dessen Formen und Erstreckung im achtzehnten Kapitel ausführlich berichtet werden wird. Auf ihrer Nordseite steigt über einem bergigen Vorlande von 300 bis 500 m Seehöhe die gewaltige Gebirgsmasse von Uluguru empor, deren höchste Erhebung nach Stuhlmanns Ermittelungen eine Höhe von 2420 m über dem Meere besitzt, und deren nähere Beschreibung den Inhalt des siebenzehnten Kapitels bilden wird.

Die Uluguru-Berge sind durch einen scharfen Rand gegen die Mgeta-Ebene abgesetzt. Ein Rand von ähnlicher Schärfe ist auf ihrer Ostseite vorhanden. Unter diesem Rande dehnt sich hier zunächst ein flach welliges Gelände von 100 bis 180 m Seehöhe aus, das vom Ruvu und seinen Nebenbächen, darunter dem Mvuha als dem bedeutendsten, durchflossen, wird. Dieses Gelände reicht im Osten bis an eine Bodenschwelle heran, die sich in südnördlicher Richtung von Kidunda am Ruvu bis in die Nähe des Ngeringeri erstreckt. Ihre Haupterhebungen sind im Süden die Doppelkuppe des Kidunda-Berges mit 250 m Seehöhe und im Norden der Gongarogua-Bergzug, dessen oberste Erhebung auf etwa 350 m Seehöhe zu schätzen sein wird. Die Bodenschwelle fällt nach Osten sanft zu der zwischen Ruvu und Ngeringeri sich ausbreitenden Ebene ab.

2. **Geologie (Uebersicht).** Die in der Hauptsache aus Gneiss bestehende Gebirgsmasse von Uluguru wird auf dieser Reise nur an ihrem Ostrande, von Tununguo südwärts, berührt. Die Gneisse sind hier durch Einlagerung krystallinischer Kalke ausgezeichnet (Gesteinsproben 32, 35, 37 und 38), welche selten rein weisse, meist schmutzig-blaugraue und bräunliche Farbe besitzen und durchweg so stark von Silikaten durchsetzt sind, dass sie zum Brennen behufs Mörtelgewinnung nicht verwendet werden können. Die Gesteinslagen fallen bei Tununguo steil nach Süden, in der Nähe des Mkudsi-Baches unter 25° nach Südosten ein.

In dem flach welligen Gebiete zwischen dem Uluguru-Gebirge und dem Höhenzuge von Kidunda-Gongarogua ist eine Formation verbreitet, die von Allem, was auf den bisherigen Reisen im Küstengebiete beobachtet wurde, ver-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schieden ist, dagegen mit den Schichten, welche am Nyassa als Steinkohlen-führend beobachtet wurden, eine bemerkenswerthe Verwandtschaft besitzt. Sie baut sich hauptsächlich aus schiefrigen, thonigen Sandsteinen und sandigen Thonschiefern auf. Feste, dickbankige Sandsteine, sandfreie Thonschiefer und Konglomerate kommen daneben auch vor, treten aber an Bedeutung hinter den erstgenannten Gesteinen zurück. Die Lagerung der Schichten ist durchweg flach. Das Einfallen, dessen Betrag kaum irgendwo über 10° hinausgeht, hat keine gleichbleibende Richtung. Auf der Marschstrecke von Magogoni nach Tununguo ist nördliches, auf derjenigen von Tununguo nach Dunthumi westliches Einfallen vorherrschend. Waren die Aufschlüsse in den Bachläufen auch grossentheils gut beschaffen, so liess sich bei der Eigenart der Lagerung doch kein sicheres Urtheil über die Mächtigkeit und Aufeinanderfolge der verschiedenen Schichtenpartieen gewinnen. Auch Fossilien waren nirgends auffindbar. Die Altersstellung der Formation würde danach gänzlich im Zweifel bleiben, wenn die Schichten nicht später in einem benachbarten Gebiete, zwischen Kissakki und dem Rufiyi, unter günstigeren Verhältnissen hätten beobachtet werden können. Die Erfahrungen, welche dort gemacht wurden, lassen darauf schliessen, dass die Schichten hier geradeso wie die Sandsteine, Thonschiefer, Kohlen u. s. w. am Nyassa der grossen, in Südafrika als Karooformation bezeichneten Formationsgruppe angehören.

Die Schichten reichen östlich bis hart an den Fuss des Gongaroguа-Rückens heran. In diesem Rücken selbst und ebenso in dem Kidunda-Berge am Ruvu stehen feste Kalke von mariner Entstehung an, über deren Lagerungsverhältniss zu den Sandsteinen und Thonschiefern nichts Sicheres hat festgestellt werden können. Die tiefsten beobachteten Schichten bestanden aus dickbankigen, hellgrauen Kalken von theils dichtem, theils pisolithischem Gefüge. Darüber lagerten bräunlichgraue, stark sandige, geschichtete Kalke. Zu oberst kehrten sowohl auf der Höhe des Kidunda-Berges als auch auf der vom Lager Humba aus besuchten, dem Lager zunächst gelegenen Kuppe des Gongaroguа-Zuges dickbankige pisolithische Kalke wieder. Die Mächtigkeit der der Beobachtung zugänglichen Schichtenfolge wurde auf 80 m geschätzt. Die Schichten liegen theils horizontal, theils fallen sie unter Winkeln von 2 bis 6° nach Osten ein.

An zwei Stellen, im Bette des Lugode-Baches östlich von dem Kidunda-Berge und auf der vom Lager Humba aus besuchten Kuppe des Gongaroguа-Berges, haben sich vereinzelte Petrefakten gefunden, die jedoch zu wenig charakteristisch und zu schlecht erhalten sind, als dass sie über das Alter der Schichten sicheren Aufschluss geben könnten. G. Müller erklärt sie nur im Allgemeinen für jurassischen Alters.

Einen gewissen Anhalt für die Altersbestimmung giebt die geographische Lage der Aufschlüsse, insofern der Kidunda-Gongarogua-Höhenzug unter allen in Deutsch-Ostafrika bisher bekannt gewordenen Jura-Vorkommnissen am Weitesten westlich gelegen ist. Da in Ostafrika im Allgemeinen je weiter landeinwärts um so ältere Juraschichten angetroffen werden, möchte ich bis zum Nachweise des Gegentheils für wahrscheinlich halten, dass die in Frage stehenden Schichten zu den ältesten, in Ostafrika vorhandenen Jurabildungen gehören. Dass sie noch älter sind als die bei Nhesse am Ngeringeri anstehenden Kalke des Cornbrash, scheint sich daraus zu ergeben, dass G. Lieder*) von einer noch oberhalb Nhesse am Ngeringeri, etwa in der nördlichen Verlängerung des Gongaroguа-Rückens, gelegenen Stelle erwähnt, dass dort ebenfalls oolithische und dichte Kalke in einer unter 10 bis 15° nach OSO. einfallenden Lagerung vorkämen. Von Bedeutung ist daneben auch, dass sich im Süden des Schutzgebietes, 1,2 km nördlich vom Mandawa-Bache, pisolithische Kalke zusammen mit Fossilien vom Alter des mittleren Dogger gefunden haben, und dass A. Rothpletz, welcher die pisolithischen

*) D. Kol.-Bl. 1892 S. 466 und v. Danckelmans Mitth. 1894 S. 273.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

bezw. oolithischen Kalke von einer Reihe von Fundplätzen des ostafrikanischen Küstengebietes mikroskopisch untersucht hat (vergl. Anhang IV), zu dem Ergebnisse kommt, dass gerade die Pisolithe vom Mandawa-Bache grosse Aehnlichkeit mit denen von Kidunda und Gongarogua besitzen.

Die Angabe G. Lieders, dass die oolithischen und dichten Kalke am Ngeringeri »über Sandsteinen mit Pflanzenresten«, d. h. muthmaasslich über den Aequivalenten der im Westen des Gongarogua-Rückens verbreiteten Sandsteine der Karooformation, lagern, und dass Sandsteine wie Kalke durch gleiche Schichtenneigung ausgezeichnet seien, wird einstweilen nicht zu der Folgerung benutzt werden dürfen, dass beide Arten von Schichten in geologisch gleichförmiger Lagerung auftreten. Es wird zum Mindesten noch weiterer Untersuchungen bedürfen, um zu erweisen, dass zwischen den terrestren Karoobildungen und den marinen Juraschichten keine Schichtenlücke vorliegt.

Sowohl die Sandsteine als auch die Kalke tragen oberflächlich grossentheils eine Decke jüngerer Bildungen, welche aus sandigen Lehmen, lehmigen Sanden, Kies- und Geröllelagen bestehen, und theils als Reste der »Mikindani-Schichten« theils als »junge Deckschichten« angesehen werden müssen. Die Grenze zwischen diesen beiden verschiedenaltrigen Bildungen ist wie in früheren Fällen schwer zu ziehen. In den Geröllelagen kommen neben Sand- und Kalksteinen, die den jetzt noch in der Nähe anstehenden Formationen entstammen, auch typische »Newala-Sandsteine« vor, ein Beweis, dass die »Makonde-Schichten«, in welchen die Newala-Sandsteine südlich vom Rufiyi einen Leithorizont bilden, einst auch über dieses Gebiet verbreitet gewesen sind.

Das ebene Gelände am Ruvu und Mgeta hat sandigthonigen bis sandiglehmigen Boden, nur ausnahmsweise auch lehmarmen Sandboden. Der Thongehalt ist namentlich auf der Ostseite der Kidunda-Gongarogua-Berge beträchtlich, was vielleicht darauf schliessen lässt, dass hier in geringer Tiefe jurassische Thone anstehen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 10. 7. 97, 12^{58}. *Nahe östlich vom Lager des 10./11. 7. 97 anstehend.* Hell- bis dunkelbrauner, etwas sandiger und krystallinischer, fester Kalkstein.
2. 10. 7. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, roth gefleckter, fester, dichter Kalkstein mit pisolithischen, von Kalkalgen herrührenden Einschlüssen.
3. 10. 7. 97. *Zwischen dem Lager des 10./11. 7. 97 und dem Lugode-Bache anstehend.* Hellgrauer, sehr fester Kalkstein mit theils dichtem, theils sehr feinpisolithischem Gefüge (vergl. 2).
4. 10. 7. 97. *In mächtigen horizontal gelagerten Bänken in dem Lugode-Bache anstehend.* Hellgrauer, fein- bis grobpisolithischer, fester Kalkstein (vergl. 2).
5. 10. 7. 97. *Wie vor.* Bräunlichgrauer, stark sandiger, fester, geschichteter Kalkstein.
6. 10. 7. 97. *In horizontal gelagerten Bänken an der Einsattelung zwischen den beiden Kuppen des Kidunda-Rückens anstehend.* Lichtbräunlichgrauer, mittelkörniger, stark kalkiger, geschichteter Sandstein mit Muskovitschüppchen.
7. 10. 7. 97. *Nahe unter der südlichen Kuppe des Kidunda-Rückens anstehend.* Lichtbräunlichgrauer, mittelkörniger, kalkiger, fester Sandstein; der Kalkgehalt ist krystallinisch ausgeschieden.
8. 10. 7. 97. *Auf der südlichen Kuppe des Kidunda-Rückens anstehend.* Hellbräunlicher, feinsandiger, fester Kalkstein mit mattem krystallinischem Schiller auf den Bruchflächen und stellenweise etwas pisolithisch (vergl. 2).
9. 11. 7. 97, 8^{32}. *3 km südlich vom Bebe-Bache in flacher Lagerung anstehend.* Gelblichgrauer, dichter, fester Kalkstein mit Andeutungen von pisolithischer

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Struktur (vergl. 2); enthält auch Quarzkörner, sowohl im Innern der »Pisolithe« als zwischen ihnen.

10. 11. 7. 97, 8^{32}. *Wie vor.* Hellbräunlichgrauer, fester, pisolithischer Kalksandstein (vergl. 2).
11. 11. 7. 97, 9^{10}. *In flacher Lagerung im Bebe-Bache anstehend.* Hellgrauer, sehr fester Kalkstein mit sehr feinpisolithischem Gefüge (vergl. 2).
12. 11. 7. 97. *Schotterlage beim Dorfe Humba, in der Umgebung weit verbreitet.* Wohlgerundete, bis faustgrosse Gerölle von verschiedenfarbigen (hell- und dunkel-, grau- und röthlichbraunen), fein- bis mittelkörnigen, zum Theil quarzitischen Sandsteinen.
13. 11. 7. 97. *Etwa 65 m unter dem dem Dorfe Humba zunächstgelegenen Gipfel der Gongarogua-Berge anstehend.* Hellbrauner, grobsandiger, fester Kalkstein mit reichlich eingestreuten Kalkspathkrystallen.
14. 11. 7. 97. *Wie vor., etwa 50 m unter dem Gipfel.* Braunlichgrauer, fester Kalkstein mit theils dichtem, theils pisolithischem Gefüge (vergl. 2).
15. 11. 7. 97. *In mächtigen, unter 2—6° nach Osten einfallenden Bänken auf dem dem Dorfe Humba zunächstgelegenen Gipfel der Gongarogua-Berge anstehend.* Bräunlich grauer, pisolithischer, fester Kalkstein mit zerstreuten glänzenden Quarzkörnern.
16. 12. 7. 97, 7^{15}. *Lose Stücke am Abstiege zu dem Tshanyumbe-Bache; anscheinend auch ganz in der Nähe anstehend.* Lichtgraubrauner, mittelkörniger, stark verwitterter Sandstein.
17. 12. 7. 97. *Zwischen Kungulilos Dorfe und dem Mkulassi-Bache anstehend.* Schmutzig-chokoladebrauner, ziemlich feinkörniger, fester, geschichteter Sandstein mit Muskovitschüppchen.
18. 12. 7. 97, 10. *Am Westrande des Mkulassi-Thales anstehend.* Weisslicher, ziemlich feinkörniger und fester, etwas geschichteter Sandstein.
19. 12. 7. 97, 10^{21}. *Am Abstiege zu dem Ssanganseru-Bache anstehend.* Schmutzig-röthlichgrauer, feinkörniger, fester, etwas kalkhaltiger Sandstein.
20. 12. 7. 97. *Gerölle aus dem Ruvu bei Magogoni kwa Gamba.* Geschiebe von hell- bis dunkelgrauen sandigen Thonschiefern.
21. 12. 7. 97. *Im Ruvu bei Magogoni kwa Gamba anstehend.* Bräunlichgrauer, verhärteter, sehr feinsandiger Lehm.
22. 13. 7. 97, 9^{44}. *Am Abstiege zum Mlundo-Bache anstehend.* Schmutziggraubrauner, fester, feinsandiger Thonschiefer.
23. 13. 7. 97. *Wie vor.* Lichtgraubrauner, sehr feinkörniger, thoniger, schiefriger, fester Sandstein.
24. 13. 7. 97. *Wie vor.* Grauer, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
25. 13. 7. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlichgrauer, sehr feinkörniger, thoniger schiefriger, fester Sandstein.
26. 13. 7. 97. *Am linken Ruvu-Ufer bei dem Lager Yambogo anstehend, mit 10° nach Westen einfallend.* Desgleichen, in parallelepipedische Stücke zerfallend.
27. 15. 7. 97, 8^{45}. *Kurz vor Erreichung des Mssonge-Baches.* Ockerfarbige löchrige Sinterbildung, an der Oberfläche aus sandigem Lehm mit Brauneisen als Bindemittel gebildet.
28. 15. 7. 97. *Im Mssonge-Bache anstehend; mittlere Schichten der im Bache aufgeschlossenen Folge.* Schwärzlichgrauer, fester Thonschiefer mit festen, kugeligen, bis wallnussgrossen Konkretionen aus gleichem Material.
29. 15. 7. 97. *Wie vor., oberste Schichten der im Bache aufgeschlossenen Folge.* Dunkelgrauer, mittelkörniger, grauwacke-ähnlicher, fester Sandstein.
30. 15. 7. 97, 11^{36}. *2 km südwestlich vom Mssonge-Bache anstehend. Letztes Auftreten von Sandstein vor Erreichung des archäischen Gebiets.* Hellbräunlicher, mittel- bis grobkörniger, stark verwitterter Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

31. 15. 7. 97, 12^{22}. *Schotterlage, in dem niedrigen Hügellande zwischen dem Mssonge- und dem Mkudsi-Bache weit verbreitet.* Weisser, röthlich gefleckter, etwas poröser, undeutlich geschieferter Quarzit.
32. 15. 7. 97, 12^{40}. *Wie vor.* Gerölle von grauem, bläulich gefleckten, krystallinischem Kalkstein.
33. 15. 7. 97, 1^{10}. *Lose Stücke am Abstiege zum Mkudsi-Bache.* Mehr als faustgrosse Stücke hellgraubraunen, dichten, unregelmässig zerfressenen Kalksteins: »Steppenkalk«.
34. 15. 7. 97. *Wie vor.* Röthliches, sehr festes granitartiges Gestein mit vereinzelten Muskovitausscheidungen.
35. 15. 7. 97. *Wie vor., anscheinend ganz in der Nähe anstehend.* Dunkelgrauer, krystalliner Kalkstein.
36. 15. 7. 97, 1^{10}. *Am Abstiege zum Mkudsi-Bache anstehend.* Hellgrauer, mittelkörniger, etwas kalkiger, fester Sandstein.
37. 15. 7. 97, 1^{46}. *Dicht vor dem Mkudsi-Bache anstehend.* Grauer, durch Quarz und Silikat stark verunreinigter, krystallinischer Kalkstein.
38. 15. 7. 97, 1^{57}. *0,5 km südwestlich vom Mkudsi-Bache anstehend.* Desgleichen, lichtgrünlichgrau gefärbt, grosskrystallinisch.
39. 15. 7. 97, 2^{50}. *Bildet auf längerer Strecke den Boden des vom Muina und weiterhin vom Mvuha durchflossenen Thales.* Lichtgraubrauner, sehr feinsandiger, poröser und leichter, in kleine Brocken zerfallender Lehm.
40. 16. 7. 97, 8^{27}. *Lose Stücke 1 km südöstlich vom Muanebumhu-Bache, anscheinend ganz in der Nähe anstehend.* Ockerfarbiger, feinkörniger, schiefriger, fester Sandstein.
41. 16. 7. 97. *Wie vor.* Bräunlichgrauer, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
42. 16. 7. 97. *Wie vor.* Röthlich graubraunes Konglomerat von Quarz-, Feldspath- und Kalkspath-, sowie Gneissbruchstücken.
43. 16. 7. 97, 9^{45}. *Am Mvuha-Bache anstehend, dicht oberhalb der Uebergangsstelle nach Magogoni kwa Tshansi.* Hellgrauer, sehr feinkörniger, thoniger, schiefriger Sandstein.
44. 16. 7. 97, 10^{15}. *1,5 km südwestlich vom Mvuha, in den Regenrissen in Menge zusammengeschwemmt.* Kleine, bis erbsengrosse Stückchen von Thoneisenstein.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

10. Juli. Von Muana bis zum Lager Kidunda. Nachdem der Ruvu dicht beim Lager überschritten ist, führt der Weg durch ebene, weithin übersichtliche, unbewohnte Grassteppe mit zerstreuten, nur in der Nähe des Flusses gedrängter stehenden Akazien und anderen Buschgewächsen zu der Gemarkung Kihanga hin, die wieder nahe am Ruvu gelegen und gut besiedelt ist.

Der Boden besteht durchweg aus einem grauen Thon, der trotz eines gewissen Sand- oder Grandgehaltes beim Trocknen stark rissig wird.

Die offene Steppe gewährt in der Marschrichtung wiederholt einen Ausblick auf einen bewaldeten Hügelzug, der im Süden am Ruvu unvermittelt mit einer Doppelkuppe, dem Kidunda-Berge, beginnt, weiter nördlich in dem langgestreckten Gongarogua-Rücken seine Haupterhebung erreicht und sich rechts davon als niedrige Bodenschwelle noch weithin verfolgen lässt.

Gleich hinter den letzten Hütten von Kihanga beginnt der erste sanfte Anstieg zu dem Kidunda-Berge. Aus dem gelbgrauen sandig-thonigen Boden treten alsbald grosse Blöcke eines hellgrauen, theils pisolithischen, theils dichten Kalkes hervor. Derselbe Kalk wird dann im Lugode-Bache in leicht nach Osten geneigten, mächtigen Bänken auch anstehend angetroffen. Der Kidunda-Berg zeigt am Fusse des steileren Anstieges noch das gleiche Gestein in horizontaler Lagerung. Höher hinauf folgen kalkige Sandsteine von feinerem und gröberem Korn und von zum Theil sehr beträchtlicher Festigkeit. Zu oberst lagert ein dichter fester Kalkstein, der stellenweise wieder durch mandelförmige, dunklere Einschlüsse ein grosspisolithisches Aussehen gewinnt. Die Mächtigkeit der ganzen der Beobachtung zugänglichen Schichtenfolge mag 80 m betragen.

Nach Erreichung der Höhe des Kidunda-Berges musste zu dem Lager zurückgekehrt werden, das am Lugode-Bache bezogen war.

11. Juli. Von Kidunda bis Humba. Um die Gongarogua-Berge zu erreichen, mussten wir, da ein direkter Weg fehlte, zunächst nach Kihanga zurückkehren. Der Weg verlief von da eine

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Stunde weit, ähnlich wie am Tage zuvor, durch ebene Grassteppe mit grauem sandig-thonigem Boden. Dann führte er in schräger Richtung über den sanften Ostabfall des Gongarogua-Zuges aufwärts, bis er bei dem kleinen Dorfe Humba in 170 m Seehöhe die Sattellinie des Zuges am Südwestfusse der Haupterhebung erreichte. Die Seehöhe der Haupterhebung möchte ich auf 350 m schätzen.

Mit dem Verlassen der ebenen Grassteppe tritt an die Stelle des grauen sandig-thonigen ein röthlichbrauner lehmiger Sandboden, der einen lichten Steppenwald mit wenig Unterholz trägt. Der Sand bildet nur eine wenig mächtige Decke über flach gelagerten Bänken desselben hellgrauen, theils dichten, theils pisolithischen Kalkes, der gestern am Fusse des Kidunda-Berges beobachtet war. Dicht beim Lager tritt in dem Sande auch eine Geröllelage mit faustgrossen Geröllen auf, unter denen sich neben Gesteinen von der Art in der Nähe anstehenden auch typische »Newala-Sandsteine« finden.

Ein Ausflug, der vom Lager aus nach der nächstgelegenen Kuppe des Gongarogua-Rückens unternommen wurde, zeigte, dass diese Erhebung aus ganz denselben Gesteinen wie der Kidunda-Berg bestand. Zu oberst lagerten ebenso wie dort feste Kalke mit pisolithischen Einschlüssen, die hier daneben einige undeutliche Reste von Korallen und Konchylien enthielten. Die Schichten fielen mit 2 bis 6° nach Osten ein.

Da die Gegend an Wegen sehr arm, der Gongarogua-Rücken aber mit sehr dichtem Busch bewachsen war, konnte die Absicht, dem Rücken bis an den Ngeringeri zu folgen, nicht ausgeführt werden. Das Dorf Humba liegt ganz vereinzelt. Von hier bis zum Ngeringeri soll das Land unbewohnt sein.

Beim Anstiege nach Humba waren zahlreiche Termitenhaufen von auffälliger Höhe sichtbar. Die stumpf-kegelförmigen, flach geböschten Haufen, welche zum Theil obenauf noch bewohnte Termitenbaue von der charakteristischen Finger- oder Säulenform trugen, zum Theil aber auch von den Termiten gänzlich verlassen zu sein schienen, hatten Höhen bis zu 5 m. Sie zeichneten sich durch besonders üppige und dichte Vegetation aus, jedenfalls eine Folge davon, dass das von den Termiten beim Bau zusammengetragene Material wesentlich lehmreicher ist als der lehmig-sandige Boden der Umgebung. Haufen von solcher Höhe werden das Ergebniss einer sehr lange währenden Thätigkeit der Termiten sein. Hunderte von Bäumen werden nacheinander immer wieder an derselben, durch Zusammentragen lehmiger Bodenbestandtheile an Fruchtbarkeit gewinnenden Stelle gewachsen und nach ihrem Absterben von den Termiten in Lehmsäulen verwandelt worden sein, bevor durch den beständig wiederholten Einsturz dieser Säulen Haufen von der Höhe und dem Umfange der hier vorhandenen gebildet werden konnten.

12. Juli. Von Humba bis Magogoni. Nach einem etwa 40 m hohen Abstiege über den sanft geneigten, aber von Regenläufen stark zerrissenen Westabfall des Gongarogua-Zuges wird die gut besiedelte Gemarkung Mkulasi erreicht, in deren Mitte die breite, wohl angebaute Thalniederung des Mkulasi-Baches etwa 25 m tief in das umgebende Gelände eingesenkt ist. Das 4 bis 8 m breite und von 3 m hohen, steilen Uferwänden eingefasste, sandige Bett des Baches muss in der Regenzeit gelegentlich einen reissenden Wasserstrom führen. Jetzt war es wie alle Bachläufe, die seit dem Ruvu überschritten wurden, völlig trocken.

Jenseits des Mkulasi-Baches wird der Weg in orographischer Beziehung sehr einförmig. Leicht welliges Gelände wechselt mit langen, ganz ebenen Strecken. Alles ist unbewohnt. Die Hoffnung, zuweilen Ausblicke vorwärts auf das Uluguru-Gebirge oder rückwärts auf den Gongarogua-Rücken zu gewinnen, ging nicht in Erfüllung, da der lichte, dürftig aussehende, das Gelände ohne Unterbrechung bekleidende Steppenwald alle Aussicht benahm.

Die Seehöhe des Geländes schwankt in den engen Grenzen von 120 und 135 m. Erst in den letzten zwei Kilometern vor dem Lagerdorfe findet ein Abfall auf 105 m zu der breiten Thalsohle des Ruvu statt.

Nur 1,5 km nach dem Aufbruche von Humba werden am westlichen Thalrande des Tshanyumbe-Baches in dem lehmigen Sand und Schotter, der den sanften Abfall des Gongarogua-Zuges so wie gestern auch heute überkleidet, zahlreiche Brocken eines stark verwitterten, glimmerreichen Sandsteins sichtbar, deren Menge und scharfkantige Beschaffenheit die Vermuthung rechtfertigt, dass der Sandstein darunter auch anstehe. Das Gestein ist von den Sandsteinen, die in West-Usaramo beobachtet und dort dem oberen Jura zugerechnet wurden, durch seinen Glimmerreichthum und seine schmutzige Färbung deutlich unterschieden.

Noch vor dem Mkulasi-Bache wird auch anstehendes Gestein, ein flach gelagerter, dünnplattiger, thoniger, glimmerreicher Sandstein, angetroffen. Das gleiche Gestein, das nur bald dünngeschiefert erscheint, bald dickere Platten und Bänke bildet, tritt bis Magogoni noch ziemlich häufig zu Tage. Die Lagerung stellt sich überall, wo sie erkennbar ist, als flach heraus.

Oberflächlich sind die Sandsteine meist durch ähnliche, geologisch junge Bildungen überdeckt, wie sie die Abfälle des Gongarogua-Zuges überkleiden. »Lichtröthlichbrauner lehmiger Sand«, »röthlichgrauer sandiger Lehm«, »graubrauner sandiger Lehm« und »Kies- und Geröllelagen« sind die Bezeichnungen, die ich in häufiger Wiederholung an der Route eingetragen finde. Erst in der Ruvu-Niederung ändert sich der Boden. Es lagert hier theils schwarzer, fetter Schlick, theils dunkelgrauer, sandiger Thon, beide anscheinend von alluvialer Entstehung.

Mit dem Boden ändert sich in der Ruvu-Niederung auch das Vegetationsbild. An die Stelle des in dem Sandsteingebiete verbreiteten dürftigen lichten Steppenwaldes tritt, soweit der Boden nicht

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

in Anbau steht, was auf weiten Flächen der Fall ist, hohes Gras mit zahlreichen Borassuspalmen und vereinzelten anderen stattlichen Bäumen. Streifenweise kommt, im Zuge der Altarme des Flusses, auch Hochwald mit viel Unterholz vor. Die zahlreichen Borassuspalmen mit der keulenförmigen Anschwellung des Stammes nahe unter der vollen Krone geben der Landschaft ein besonders eigenartiges Aussehen.

Der Ruvu hat beim Lagerdorfe ein 20—50 m breites, sandiges, von 4—5 m hohen, lehmigen Ufern eingefasstes Bett, in dem das Wasser mit Tiefen von 0.5—2 m lebhaft dahinströmt. In der Wasserlinie treten an einigen Stellen weiche Schieferthone hervor, die anscheinend noch dem Alluvium des Flusses angehören. Weder im Ruvu noch in einem der auf dem Marsche überschrittenen Bäche konnte auch nur die geringste Spur von Steinkohlen aufgefunden werden.

13. Juli. Von Magogoni bis Yambogo. Der Weg führt bis Mgumbas Dorf in der breiten Niederung des Ruvu aufwärts. Der Boden hat hier meist hellbraune Färbung und lehmige Beschaffenheit. Für seine Fruchtbarkeit spricht sowohl der hervorragende Stand der ausgedehnten Mtama- und Maisfelder, als auch die Ueppigkeit der natürlichen Vegetation. Uebermannshoher Graswuchs, mit Büschen untermengt und durch Schlingpflanzen zu einem undurchdringlichen Gewirr verstrickt, wechselt mit malerischem Hochwald von wahrhaft tropischem Charakter. Borassuspalmen sind auch heute in grosser Zahl durch die Thalebene verstreut.

Hinter Mgumbas Dorf geht der Weg in das Seitengelände des Thales über. In sehr sanftem Anstiege hebt sich der Boden zuerst von 110 auf 135, dann jenseits des Einschnittes des Mlundo-Baches auf 160 und bis zum Lager Yambogo schliesslich auf 250 m. Das Gelände würde eine Ebene bilden, wenn es nicht von einer Reihe von Bachthälern, die, je näher dem Ruvu, um so grössere Tiefe besitzen, durchschnitten und in breite, flache Rücken zerlegt wäre. In den Bachthälern stehen wieder Schichten derselben Formation, die wir auf dem gestrigen Marsche kennen gelernt haben, zu Tage an. Im Mlundo-Thale wechseln dünnplattige thonige Sandsteine und sandige Schieferthone mit einander. Die Sandsteine zerfallen in längliche, parallelepipedische Bruchstücke, die Thonschiefer in kleine unregelmässige Bröckchen, unter denen nicht selten käseförmige Konkretionen von 2—10 cm Durchmesser, ohne organische Einschlüsse, zu finden sind. Die Schichten fallen unter 5—10° nach Norden bis Nordosten ein. Im Mkonge-Thale stehen dieselben Gesteine an. Das Einfallen wechselt hier, ist aber wieder vorwiegend unter wenigen Graden nach Norden gerichtet. Am Ruvu bei Yambogo treten dickbankige thonige Sandsteine zu Tage, die mit 10° nach Norden einfallen und in einigen Bänken durch kugelig-schalige Ablösung ausgezeichnet sind.

Auf den flachen Rücken zwischen den Bacheinschnitten lagern wie in dem Gebiete des gestrigen Marsches röthlichgraue lehmige Sande und sandige Lehme, die wieder nicht etwa aus einer Verwitterung der darunter liegenden Schichten hervorgegangen sind, sondern eine übergreifende Decke über denselben bilden.

Der lichte Steppenwald, der alles Gelände bedeckt, hat dasselbe dürftige Aussehen wie gestern. Die überschrittenen Bäche sind bis auf den Nhige, in dem sich etwas Standwasser erhalten hat, alle trocken. Ansiedelungen sind zwischen Mgumbas Dorf und dem Dorfe Yambogo nicht vorhanden.

14. Juli. Von Yambogo bis Tununguo. Der Weg führt nach Ueberschreitung des Ruvu durch eine fast ebene, recht fruchtbare und reich bebaute Landschaft, deren Boden meist von einem graubraunen, schwachsandigen Lehm gebildet wird. Das Bett des Ruvu ist an den beiden Punkten, wo es berührt wird, an der Uebergangsstelle über den Fluss und beim Lager Tununguo, ganz in diesen Boden eingeschnitten, ohne dass feste Gesteine zum Vorschein kämen. Nach Angabe des Missionars, den ich in Tununguo antraf, enthält auch die zwischen den beiden Punkten gelegene Flussstrecke nirgends felsige Partieen.

Die Missionsstation Tununguo liegt auf einem etwa 40 m hohen, gegen das Vorland scharf abgesetzten Vorhügel der Uluguru-Berge, die sich dahinter zunächst nur zu relativen Höhen von einigen hundert Metern und erst in 20—25 km Entfernung von der Station zu grossen, von weither sichtbaren Gebirgshöhen erheben.. In dem Vorhügel stehen Gneisse von wechselnder Beschaffenheit mit mehreren Zwischenlagen von unreinem, silikatreichem krystallinischem Kalk an. Die Schichten streichen in Richtung 290° und fallen steil nach Süden ein. Krystallinischer Kalk soll in grösserer Mächtigkeit als hier in dem Bebe-Berge nördlich von der Station, jenseits des Ruvu, vorkommen. In den südlich von der Station gelegenen Randhöhen findet er sich, wie auf einem Ausfluge festgestellt wurde, überall in den gleichen dünnen Lagen und in derselben unreinen Beschaffenheit wie auf dem Stationshügel.

15. Juli. Von Tununguo bis Mvuha kwa Kavambua. Bis zum Mssonge-Bache führt der Weg durch ein ganz ebenes, unbewohntes, mit lichtem, sehr dürftigem Steppenwald bestandenes Gebiet, dessen Boden aus einem graubraunen bis schwach röthlichgrauen sandigen Lehm oder lehmigen Sand besteht. Der Boden liegt in gleicher Höhe mit den jenseits des Ruvu verbreiteten, deckenbildenden Lehmen und Sanden und ist mit ihnen jedenfalls gleicher Entstehung.

Etwa 1 km vor dem Mssonge-Bache treten die ersten festen Gesteinsbänke, dickbankige, gelbgrau bis graubraun gefärbte, feste Sandsteine, die mit 10° nach Westen einfallen, zu Tage. Dieselben Gesteine in gleicher Lagerung stehen an der Uebergangsstelle über den breiten, aber gefällsschwachen Mssonge-Bach an. Der Bach wurde eine halbe Stunde weit aufwärts verfolgt. Dabei blieb das Einfallen der Schichten dasselbe. Ueber den Sandsteinen folgten mächtige, dunkelgraue, etwas sandige Thonschiefer. Zuletzt traten darüber wieder feste, dickbankige, grauwackenartige Sandsteine auf. Die Schiefer enthielten zum Theil kleine kugelige Konkretionen, dagegen nichts von

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

fossilen Resten. Auch nach Kohlenstückchen wurde in dem Bache vergeblich gesucht. Eine Aufsuchung der Grenze zwischen den Sedimentärgesteinen und den archäischen Gesteinen des Berglandes war in dem Bachbette nicht möglich, da der Bach nach oben bei abnehmendem Gefälle zu tief wurde, das Ufergelände aber zu stark verwachsen war, um weiter verfolgt werden zu können. Unterhalb der Uebergangsstelle erschien eine Verfolgung aussichtslos, da sich die Schichtenaufschlüsse hier in dem ebenen Gelände bald völlig verloren.

Jenseits des Mssonge-Baches wurde südwestliche Richtung eingeschlagen in der Hoffnung, dass es dabei möglich sein werde, die Westgrenze der Sedimentärgesteine zu beobachten und ihr Lagerungsverhältniss zu den Gneissen des Berglandes festzustellen. Die Hoffnung wurde getäuscht. Das leicht wellige Gelände, durch das sich der Weg in sehr lichter Buschsteppe hinzog, bestand an der Oberfläche lediglich aus jungen Deckschichten, Lehmen mit Kies- und Schotterlagen, durch welche die Grenzzone völlig verhüllt wurde. Erst $1^1/_2$ Stunden hinter dem Mssonge-Bache zeigten sich wieder einige Aufschlüsse, in welchen dann aber sofort archäische Gesteine, Gneisse, unreine krystallinische Kalke und Quarzmassen anstanden. Die gleichen Gesteine traten von hier bis zum Lager am Mvuha-Bache noch häufig zu Tage, während von Sedimentärgesteinen nichts wieder sichtbar wurde.

Das wellige Gelände südlich vom Mssonge-Bache erhebt sich zu einer grössten Höhe von über 200 m und fällt dann bis zur Mvuha-Niederung wieder auf 150 m Seehöhe ab. Der Rand des Berglandes ist sowohl gegen dieses wellige Gelände, wie auch gegen das ebene Gelände, das auf der Nordseite des Mssonge-Baches durchwandert wurde, durchweg scharf abgesetzt.

Die Grenze zwischen dem archäischen und dem sedimentären Gebirge folgt nicht genau dem Rande des Berglandes, sondern greift, wie aus den am Wege beobachteten Aufschlüssen zu entnehmen war, südlich vom Mssonge in das wellige Vorgelände über.

Der Mvuha, ein 15 bis 20 m breiter und bis 0,6 m tiefer, lebhaft fliessender Bach, durchströmt an der Uebergangsstelle eine breite, ebene Thalsohle, in der alle Aufschlüsse in älteren Schichten fehlen. Die Boden- und Vegetationsverhältnisse sind denjenigen im Ruvuthale bei Magogoni nahe verwandt. Wie dort wechselt der Boden auch hier zwischen dunkelgrauem sandigem Thon und hellbraunem, lössartigem Lehm, wobei letzterer die Hauptverbreitung besitzt.

Die Thalsohle des Mvuha ist stark besiedelt. Dagegen ist die ganze Landschaft zwischen Tununguo und hier unbewohnt.

16. Juli. Von Mvuha bis Dunthumi. Um thunlichst nochmals in das Gebiet der Sandsteinformation hineinzugelangen, wurde zuerst südöstliche Richtung eingeschlagen.

Bis zum Muanebumhu-Bache führt der Weg durch das breite Alluvialland des Mvuha, das durchweg einen gelbgrauen, lössähnlichen, sehr porösen und leichten, an der Zunge stark klebenden Lehmboden von ungewöhnlicher Fruchtbarkeit enthält. Ueppige Mtama-, Mais- und Reisfelder dehnen sich zu den Seiten des Weges weithin aus. Sie wechseln mit Partieen einer durch wahrhaft tropischen Pflanzenwuchs ausgezeichneten Wildniss, aus der wie bei Magogoni die Kronen der Borassuspalme in zahlreichen, prächtigen Exemplaren emporragen.

Nach dem Ueberschreiten des Muanebumhu-Baches wird ein leicht welliges Gelände betreten, in welchem aus einer Decke von Lehm, Sand und Schotter wieder häufig Sandsteine und Thonschiefer in flacher Lagerung und von gleicher Beschaffenheit wie an den Tagen zuvor hervortreten. Auch ein grosser Block von grobem Konglomerat findet sich lose am Wege. Sein Ursprung muss seiner Lage nach ganz in der Nähe sein. Die Grenze der sedimentären Gesteine gegen das archäische Gebirge konnte auf dem Marsche auch diesmal nicht beobachtet werden.

Die südöstliche Wegerichtung wird bis zu der am Mvuha gelegenen Gemarkung verfolgt, in welcher in 115 m Seehöhe, an einer über den Fluss führenden Baumbrücke, der grosse, von Dar-es-Salam nach Kissakki führende Karawanenweg erreicht wird. Obwohl der Mvuha hier nur niedrige Ufer besitzt, sind in seinem Bette doch plattige Sandsteine und sandige Thonschiefer in flacher, etwas welliger Lagerung gut erschlossen. Auf einer Thonschieferplatte waren Fussspuren deutlich erkennbar. Die Platte ist mir später leider abhanden gekommen.

Von Kohlen fand sich auch hier trotz aufmerksamen Durchsuchens des Bachgerölles nicht die geringste Spur.

Der fernere Marsch, der der grossen Karawanenstrasse in südwestlicher Richtung folgt, bietet geologisch wenig Interesse. Der Weg steigt in einem theils ebenen, theils sehr leicht welligen Gelände von 115 m am Mvuha auf 150 m am Lagerdorfe Dunthumi an. Aufschlüsse in älteren Schichten fehlen. Der Boden besteht bis kurz vor dem Kangaga-Bache aus einem dunkelgrauen, schwach mit Sand oder Grand durchsetzten Thon, der durch Austrocknung fast steinhart geworden ist und viele, tiefreichende Trockenrisse aufweist. In der Gegend des Kangaga-Baches nimmt er mehr und mehr die Beschaffenheit eines graubraunen bis röthlichgrauen, lehmigen Sandes an.

Das Gebiet ist von dem Mvuha-Thale bis Dunthumi unbewohnt und in jetziger Jahreszeit völlig wasserleer. Erst die Gemarkung Dunthumi wird wieder von einem im Gebirge entspringenden und zum Mgeta fliessenden, 4—8 m breiten, kräftigen Bache durchflossen. Der Pflanzenwuchs macht bis zum Kangaga-Bache einen stark verkümmerten Eindruck. Weit verstreute, krüppelige Laubbäume wechseln mit Dornsträuchern. Die Grasnarbe weist manche Lücken auf. Vom Kangaga-Bache ab stellt sich ein leidlich aussehender lichter Steppenwald ein. Der Unterschied in der Bewachsung beruht offenbar auf der grösseren Wasseraufnahmefähigkeit, die den Boden in diesem Gebiete auszeichnet.

17. Juli. Von Dunthumi bis Kissakki. Der Weg verläuft von Anfang bis zu Ende in der weiten, vom Mgeta durchflossenen Senke, die sich von dem scharf bezeichneten Südrande der Uluguru-Berge bis an die Höhen südlich von Kissakki erstreckt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

In der Mitte der Marschstrecke werden drei kräftige Bäche, der Bakira, Tshamgohi und Mgasi, überschritten, in deren Bereich das Gelände eine flache, auf dem Marsche kaum wahrnehmbare Einsenkung, von 155 bis auf 130 m Seehöhe, aufweist. Am Tshamgohi-Bache führt der Weg auf fast 1 km Länge durch ein knietief bis halbmannstief überfluthetes Sumpfgebiet hin. Vom Tshamgohi-Bache bis Kissakki hebt sich der Boden allmählich wieder bis auf 170 m. Die Hebung vollzieht sich so langsam, dass der Charakter der Ebene nirgends verloren geht.

Der Boden besteht innerhalb der von den Bächen durchflossenen Einsenkung aus graubraunem, sandigem Lehm. Vor und hinter der Senke hat er mehr die Beschaffenheit eines lehmigen Sandes von röthlichgrauer bis lichtgraubrauner Farbe.

In den Gemarkungen Bakira, Dakawa, Tinhi und Kissakki sind, soweit sich vom Wege aus beurtheilen liess, recht beträchtliche Ansiedelungen vorhanden.

Unter den Feldfrüchten zeichnet sich namentlich das Mtama durch guten Stand aus. Unter dem Einflusse des Karawanenverkehrs, der die Mgeta-Ebene von jeher als eine der wichtigsten Durchgangspforten von der Küste zum Innern benutzt haben wird, hat sich hier eine bemerkenswerthe Mannigfaltigkeit der Kulturgewächse herausgebildet. Neben den Feldfrüchten der gewöhnlicheren Arten findet man fast bei jeder Siedelung Ricinus, Paprika, Zuckerrohr, Melonen, Kürbisse, Papayen und andere Gewächse angepflanzt. Auch Mangobäume kommen vor, sind aber nicht so zahlreich vorhanden und so schön gewachsen wie in Usaramo und in der Rufiyi-Niederung. Die Kokospalme findet sich nur in vereinzelten Exemplaren.

Die natürliche Vegetation besteht in den tief gelegenen Wegestrecken abwechselnd aus schönem Niederungshochwald und dichtem, übermannshohem Gras- und Schilfwuchs. In dem höher gelegenen Gelände herrscht lichter Steppenwald, der je näher an Kissakki um so reicher ist an Akazien. Längs der Bachrinnen ist die Phönixpalme in Gestrüppform vielfach verbreitet.

4. Aussichten für die Auffindung von Steinkohlen in dem Flachlande östlich von den Uluguru-Bergen. Die in dem Flachlande östlich von den Uluguru-Bergen verbreitete Sandstein-Formation muss nach ihrem petrographischen Charakter gerade so geeignet erscheinen, Steinkohlen in sich zu enthalten, wie die ihr verwandte und im Alter muthmaasslich nahe stehende Sandstein-Formation am Nyassa. Wenn die Untersuchung gleichwohl keinerlei Anhaltspunkte für das Vorkommen von Kohlen ergeben hat, so fragt es sich, ob dieses Ergebniss schon als endgiltig betrachtet werden darf.

Als sicher glaube ich nach meinen Beobachtungen annehmen zu dürfen, dass die in dem bereisten Gebiete zu Tage anstehenden Schichten nirgends Kohlen enthalten. Diese Schichten sind in den Bachläufen auf langen Strecken gut erschlossen. Die Erosion ist in dem Gebiete im Allgemeinen in recht kräftiger Weise thätig. Gingen danach irgendwo Kohlen zu Tage aus, was bei der flachen Lagerung der Schichten muthmaasslich nicht an einer einzelnen eng umgrenzten Stelle, sondern auf längeren Strecken der Fall sein würde, so müsste erwartet werden, dass sich Bröckchen der Kohle in irgend einem der auf der Reise überschrittenen, das Gebiet in den verschiedensten Richtungen durchschneidenden Bachläufe in gleicher Weise als Gerölle vorgefunden hätten, wie dies am Nyassa in den aus den Kohlengebieten herabkommenden Bächen der Fall gewesen ist. Da ich trotz aufmerksamsten Suchens in keinem der Bäche eine Spur von Kohle habe entdecken können, glaube ich, dass die zu Tage anstehenden Schichten in der That von Kohle frei sind und hege nicht die Erwartung, dass eine künftige eingehendere Durchforschung des Gebietes noch zu einem anderen, günstigeren Ergebnisse führen wird.

Anders liegt der Fall bezüglich der in der Tiefe verborgenen, nirgends zu Tage tretenden Schichten.

Die flache Lagerung ist neben der Geringfügigkeit der Höhenunterschiede der Aufnahme umfassender Schichtenprofile hinderlich gewesen. Ich habe daher kein sicheres Urtheil darüber gewinnen können, wie mächtig die Gesammtheit der Schichten, welche in den vorhandenen Aufschlüssen der Beobachtung zugänglich waren, gewesen sein kann. Eine grosse Unsicherheit ergiebt sich insbesondere aus dem Umstande, dass es nirgends möglich gewesen ist, die Auflagerung der Schichten auf den älteren Untergrund zu beobachten. Die auf der Reise gemachten Wahrnehmungen sprechen eher für als gegen die Vermuthung, dass die Grenze der sedimentären Gesteine gegen die archäischen Gesteine des Ulu-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

guru-Gebirges durch eine Verwerfung von unbekannter Verwurfshöhe gebildet wird. Die Möglichkeit ist danach sicherlich gegeben, dass die vorhandenen Aufschlüsse nur einen Theil der ganzen Schichtenfolge umfassen, und dass ein anderer Theil von unbekannter Mächtigkeit noch in der Tiefe verborgen liegt. Es erscheint an sich keineswegs ausgeschlossen, dass gerade dieser Theil Kohlenlagerstätten enthält. Volle Sicherheit über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Kohlen liesse sich hier nur durch die Anstellung von Tiefbohrungen gewinnen.

Ein wichtiger Anhalt für die Beurtheilung der Frage, ob solche Tiefbohrungen genügend aussichtsreich erscheinen, um die Aufwendung der zu ihrer Vornahme erforderlichen beträchtlichen Kosten zu rechtfertigen, ergiebt sich aber aus den Beobachtungen, die auf den späteren Reisen (Kapitel XVIII) in dem Gebiete zwischen Kissakki und dem Rufiyi angestellt worden sind. Dieselbe Sandstein-Formation, welche östlich von den Uluguru-Bergen lagert, ist auch in diesem Gebiete weithin verbreitet. Im Gegensatz zu dem bisher betrachteten Gebiete ist dort die gesammte Schichtenfolge der Beobachtung fast lückenlos zugänglich gewesen. Da sich trotzdem auch hier nicht die geringste Spur von Kohlen hat auffinden lassen, muss die Hoffnung, dass die östlich von den Uluguru-Bergen in der Tiefe lagernden Schichten noch Kohlen enthalten könnten, auf ein sehr geringes Maass sinken.

Ich halte die Aussichten, dass Tiefbohrungen östlich von den Uluguru-Bergen einen Erfolg haben könnten, nach diesen Beobachtungen für so gering, dass ich von der Aufwendung der beträchtlichen für die Bohrungen erforderlichen Mittel nur abrathen kann.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

SIEBZEHNTES KAPITEL.

Reise von Kissakki am Mgeta aufwärts über Ssegesse, Kong'ho und Mlali nach Mrogoro am Nordfusse des Uluguru-Gebirges; Durchstreifung der Berglandschaft von Mindu und Nguru wa Ndege; weiter durch die Osthälfte des Uluguru-Gebirges und um dessen Südfuss herum in den Thalkessel des oberen Mbakana und von da zurück nach Kissakki.

Vom 2. August bis 7. September 1897.

A. Verlauf der Reise.

Nachdem am 18. Juli die Militärstation Kissakki erreicht war, wurde in der Zeit bis zum 31. Juli zunächst das im Süden von Kissakki gelegene, bis an den Rufiyi und den Unterlauf des Ruaha reichende Bergland durchstreift. Ich stelle die Beschreibung dieser Reise noch zurück, um sie im achtzehnten Kapitel mit der das gleiche Gebiet berührenden Reise von Kissakki über Kibambawe nach der Pangani-Enge des Rufiyi und dem Luhembero-Berge zu vereinigen. Im vorliegenden Kapitel soll zunächst die im August und zu Anfang September ausgeführte Bereisung des Uluguru-Gebirges und der Berglandschaft von Mindu und Nguru wa Ndege behandelt werden.

Die Reise hatte den Zweck, mehrere Vorkommnisse von Glimmer und Graphit, über welche von G. Lieder und Stuhlmann kurze Berichte vorlagen, auf ihre Ausbeutungsfähigkeit zu untersuchen. Zu dem Zwecke wurde zunächst der Ort Kikoya kwa Komora am Oberlaufe des Mgeta, wo nach Stuhlmann's Bericht grossplattiger Glimmer vorkommen sollte, aufgesucht. Es gelang hier und in der näheren Umgebung, namentlich in der Gemarkung Kong'ho, in der That, mehrere Glimmerlagerstätten aufzufinden. Die Untersuchung derselben hatte aber nur ein mässiges Ergebniss. Da nach einem Berichte G. Lieder's anzunehmen war, dass in den Mindubergen weit bessere Lagerstätten vorhanden seien, wurde beschlossen, vor einer genaueren Durchforschung des Stuhlmann'schen Gebietes, die viel Zeit gekostet haben würde, erst die Fundstätten Lieder's zu besuchen. Der Marsch dahin blieb ohne positives Ergebniss und führte nur zu der Ueberzeugung, dass Lieder den Werth seines Fundes weit überschätzt hatte. Nachdem sich auch ein Glimmervorkommen, das den Missionaren der Station Mrogoro in der Gemarkung Kigambue eine Stunde östlich von Mrogoro bekannt war, als unabbauwürdig erwiesen hatte, erschien es wünschenswerth, die Untersuchung des Stuhlmann'schen Gebietes wieder aufzunehmen. Vor der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Rückkehr dahin wurde die Osthälfte des Uluguru-Gebirges bis zum Südende des Hauptmassivs durchstreift. Der Marsch lehrte in der Gemarkung Mssassa ein schlecht aufgeschlossenes Glimmervorkommen, über das in der Kürze der Zeit kein abschliessendes Urtheil zu gewinnen war, und daneben an zahlreichen Stellen graphitführende Gneisse kennen. Der Graphit konnte nirgends in abbauwürdigen Lagerstätten aufgefunden werden. Die Untersuchung machte es wahrscheinlich, dass solche Lagerstätten im Uluguru-Gebirge überhaupt nicht vorhanden waren. Der Weg vom Südende des Hauptgebirgsmassivs nach dem Stuhlmann'schen Glimmergebiete führte in den weiten Gebirgskessel, aus dem der Hauptnebenbach des Mgeta, der Mbakana, seinen Ursprung nimmt. Hier war es, wo sich auf engem Raume bei einander eine grössere Zahl von abbauwürdigen Glimmerlagerstätten fand. Die Untersuchung der Lagerstätten nahm die Zeit vom 27. August bis 5. September in Anspruch. Da sie günstig genug ausfiel, um den Weitermarsch nach dem Stuhlmann'schen Gebiete überflüssig erscheinen zu lassen, wurde am 6. September der Rückmarsch nach Kissakki angetreten, das ohne weiteren Umweg schon am folgenden Tage wieder erreicht wurde.

Für die auf der Reise ausgeführten topographischen Arbeiten war von Bedeutung, dass kurz vor Antritt der Reise eine hauptsächlich auf den Aufnahmen Stuhlmann's, daneben auf solchen Schlobach's beruhende Karte des Uluguru-Gebirges in grossem Maassstabe (1 : 150 000) erschienen war*), welche die Orographie und Hydrographie des Gebirges in den Grundzügen mit einer allen Bedürfnissen genügenden Zuverlässigkeit festlegte. Ich habe es danach nicht mehr für meine Aufgabe ansehen können, durch Vornahme umfassender Peilungen neues Material für die Zeichnung der abseits vom Wege liegenden Gebirgshöhen zu liefern. Statt dessen habe ich mich im Wesentlichen auf die Aufnahme der Route und die zu deren Eingliederung in die vorhandene Karte erforderlichen Beobachtungen beschränkt. Meine Absicht ist dabei vorwiegend gewesen, eine Grundlage für die Festlegung meiner geologischen Aufnahmen zu liefern. Ergänzende Geländeaufnahmen habe ich nur in dem westlichen Theile des Gebirgslandes, das von früheren Reisenden noch wenig durchstreift war, und in dem Gebiete der Mindu- und Nguru wa Ndege-Berge im Nordwesten von Uluguru ausgeführt. Eine Vergleichung der diesem Werke beigefügten Karte mit der erwähnten Karte grösseren Maassstabes wird erkennen lassen, inwieweit die Darstellung auf den älteren und inwieweit sie auf meinen Aufnahmen beruht.

B. Ergebnisse der Reise.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Das Uluguru-Gebirge stellt eine aus flacher Umgebung schroff aufragende »Gebirgsinsel« von ähnlicher Bedeutung dar wie die im Norden des Schutzgebietes gelegenen Gebirgsinseln von Usambara und Pare. Das Gebirge nimmt dem Umfange nach eine Mittelstellung zwischen Ost- und West-Usambara ein, übertrifft beide aber erheblich an absoluter wie relativer Höhe. Sein Werth für Plantagenanlagen wird durch das hiernach zwischen Umfang und Höhe bestehende ungünstige Verhältniss stark beeinträchtigt: das Gebirge besitzt in den meisten Theilen einen so wild zerrissenen Charakter, dass sich für Plantagen-Unternehmungen nur Bodenflächen von verhältnissmässig geringem Umfange ausfindig machen lassen werden. Eine Vorstellung von seiner orographischen Bedeutung gewinnt man am besten, wenn man sich ver-

*) Usaramo, Ukami und die Uluguru-Berge, nach den Aufnahmen und Ortsbestimmungen von Dr. F. Stuhlmann und Premierlieutenant Schlobach etc. konstruirt und gezeichnet von Dr. Richard Kiepert und Max Moisel. Maassstab 1 : 150000.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gegenwärtigt, dass seine Länge (26 km) etwa zwei Drittel derjenigen des Harzes ausmacht, während seine Höhe diejenige des Harzes um mehr als das Doppelte übertrifft.

Ich gebe hiernach für die Schilderung der orographischen und hydrographischen Verhältnisse des Gebirges Dr. Stuhlmann das Wort, der eine auf eingehender Durchforschung des Gebietes beruhende und nach meinen Beobachtungen durchaus zutreffende Darstellung dieser Verhältnisse im Jahrgange 1895 (S. 209 ff.) von v. Danckelman's Mittheilungen veröffentlicht hat. Einige spezielle Angaben Stuhlmann's, die nur an der Hand der Karte grösseren Maassstabes verständlich sind, habe ich von der Wiedergabe ausgeschlossen:

»Geographische Lage. . . . Eine gewaltige Bergmasse ist fast wie eine Insel dem südlichen Theile von Ussagara östlich vorgelagert, von ihm durch die breite Ebene des Mkattaflusses getrennt. Es ist das Gebirge der Landschaft Uluguru, das nur in seiner südlichen Hälfte durch ein niederes Hügelland mit den Gneissgebirgen von Süd-Ussagara bezw. Uhähä zusammenhängt. . . . Mit Ausnahme der erwähnten Hügellandverbindung ist das Uluguru-Gebirge rings von Ebenen begrenzt, die dem Beschauer fast völlig flach erscheinen. Ganz schroff und unvermittelt steigt das Gebirge im Nordwesten aus der nur etwa 400 m hohen Mkatta-Ebene bis zu 2500 m an, während im Osten und Süden dem Centralmassiv ein breites, allerdings auch scharf von der Ebene abgesetztes, 500 bis 600 m hohes Hügelland vorgelagert ist.«

»Orographie und Hydrographie. Im Osten, Westen und Süden von Uluguru sieht man, dass ein Centralmassiv von einem breiten Strich von Vorbergen sich scharf absetzt. Nur im Nordwesten fehlen diese Vorlagerungen. . . . Die Vorberge stellen im Nordosten eine Art von Plateau dar, das vielfach von Erosionsthälern unterbrochen ist, und auf das einzelne Hügel aufgesetzt sind. . . . Der Plateaucharakter dieses Gebietes tritt erst hervor, wenn man sich oben befindet. Beim Marsche in den Thälern . . . glaubt man sich in einem Hügellande zu bewegen. Nach Nordosten dachen sich die Vorhügel zu einem niederen Hügellande ab, das bis nach Kóo und Yangiyange an die Karawanenstrasse Bagamoyo—Kilossa sich erstreckt. Als zwei bedeutende Landmarken sind der Kungwe- und Luhakwiberg im Nordosten den Vorhügeln vorgelagert, ersterer durch seine Tafelform, letzterer durch eine scharfe Spitze charakterisirt. Der gegen die Ebene scharf abgesetzte Plateaurand ist fast überall aufgewulstet . . .«

»Im Südosten zerfallen die Vorhügel in etwa drei Reihen paralleler Rücken, die von Nordosten nach Südwesten streichen. Im Süden sind die Vorhügel durch Parallelthäler in eine Reihe von Nord nach Süd ziehender Rücken angeordnet, setzen sich scharf gegen die Kissakiebene ab und haben im Ngaramo und besonders im Wigu bedeutendere Erhebungen. Nach Westen setzen sie sich jenseits des Mgetathales unmittelbar in das Hügelland von Mgunda fort.«

»Die westlichen bezw. südwestlichen Vorberge werden durch den Ost—West verlaufenden Theil des Mgetathales in zwei Partieen getheilt. Der nördliche bildet einen von Mhongwe nach WSW streichenden Zug, der in das Hügelland südlich der Mkattaebene übergeht. Es sind kahle, runde Rücken, die nach Norden zum Ngerengerethal steil abfallen. Eine scharfe, nach Süden schroff abfallende Spitze, der Fulukisa, erhebt sich aus dem westlichen Theil dieses Höhenzuges.«

»Durch eine ganz flache Terrainwelle ist der erwähnte Höhenzug nach Norden mit den Mindubergen und weiter mit dem Nguru ya Ndege verbunden, die alle durch das Ngerengerethal von dem eigentlichen Ulugurugebirge getrennt sind. Sie bilden so die Wasserscheide zwischen Ngerengere und Mkatta bezw. Kingani und Wami.«

»Südlich vom Mgetathal befindet sich ein bedeutend höherer Rücken, der ebenfalls von ONO nach WSW streicht, und der in dem gigantischen Felsberg

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kiwe Banduka (auch Ndjovu, das ist Elefant, genannt) seine höchste Erhebung hat. Der Rest des Zuges ist aus kahlen Bergen gebildet, auf denen ein winziges, Mongu mongo genanntes Gehölz die Stelle anzeigt, wo der Gebirgsweg von Kissaki nach Kilossa etwa den höchsten Punkt passirt. Weiter südlich bilden die Vorberge zwei niedere, von Norden nach Süden streichende Züge; und jenseits des Mgeta setzt sich das Hügelland bis zu den Erhebungen von Mbamba und Mejoda fort.«

»Wie bereits oben erwähnt, bildet der Hauptstock des Gebirges im Norden eine hohe Kette mit schroffen Gipfeln . . . Nach Westen fällt diese Kette steil zur Ebene ab, von schroffen Thälern zerrissen, aus denen die Zuflüsse des Ngerengerebaches entspringen. Nach Osten ist der Abfall weniger steil, indem sich eine Art von Mittelgebirge vorlagert und besonders im Norden eine Querkette sich anschliesst, die in Utondwe endigt. Dieses ganze Gebirge wird durch den eigentlichen Ruvu (an der Quelle Mbesi genannt) mit seinen zahllosen Nebenflüssen entwässert. Tief haben sich die Bäche in das Gebirge eingeschnitten; sie haben zunächst an der Hauptkette Querthäler gebildet, dann grösstentheils entsprechend der Streichrichtung des Gesteines in dem Mittelgebirge Längsthäler, und endlich durchbrechen sie vereinigt die Randberge in einem Querthal. So sieht man deutlich, wie sich der Lauf der Flüsse aus dem Gebirgsaufbau ergiebt.«

»Die südliche Hälfte von Central-Uluguru wird von einem ruhigen, plateauförmigen Massiv gebildet, dem langgestreckten Lukwangúlo, der über 2400 m Höhe erreicht und nach allen Seiten schroff abfällt. Ihm ist östlich eine Gruppe von sehr hohen schroffen Bergen (Mkambaku, Munieholo u. s. w.) vorgelagert, die offenbar Bruchtheile des ursprünglichen Gebirgsstockes vorstellen. Weiter südlich sieht man noch zwei durch Erosionsthäler von einander getrennte Querrücken. Der Aufbau wird dadurch etwas komplizirt, dass der Ostabhang des Lukwangúlo vom Fisigo entwässert wird, der in einem breiten, fruchtbaren Längsthal dem Ruvu zufliesst, während die grossen Vorberge ihr Wasser den Quellflüssen des Mvuha zusenden. Die oberen Thäler der Mvuhazuflüsse, insbesondere der Kessel des Tombosi, sind prachtvoll malerisch, unvergleichlich fruchtbar und wasserreich. Im weiteren Verlauf des Mvuha kann man auch hier das System der Längsthäler beobachten.«

»Vom Plateau des Lukwangúlo selbst kommt die Quelle der Mgeta, die in der Nordostecke des Plateaus dieses verlässt, dann ein Querthal durchströmt, fernerhin in einem Längsthal in den westlichen Vorbergen entlang läuft, um schliesslich westlich vom Wiguberge sich nach Osten zu wenden. Diese Spirale der Mgeta ist einer der merkwürdigsten Flussläufe. Zahllose kleine Bäche eilen ihr im Oberlaufe zu, in der mittleren Partie aber empfängt sie nur den Mbakana und Luhangasi. Auch an der Westseite fällt der Lukwangúlo schroff ab, jedoch nicht ganz so auffallend wie die erwähnte Nordkette, da die grossen Mgetaberge ihr vorgelagert sind, die ihre Haupterhebung im Kiwe Banduka haben.«

»Nach Süden löst sich der Centralstock von Uluguru in eine Anzahl von Längsthälern auf, die unmittelbar in die Thäler der Vorberge übergehen. Die Bäche Mgata (Dunhumi), Mbakira und Mgasi verlaufen in diesen Thälern.«

»Das ganze Land ist so gebirgig, dass man im eigentlichen Centraltheile mit Ausnahme des Lukwangúlo-Plateaus kaum einen Fuss breit ebenen Landes antrifft. Sämmtliches von diesem Gebirge kommende Wasser fliesst ausschliesslich dem Kinganiflusse zu, der auch einzig von diesem Lande aus gespeist wird, denn die periodischen Rinnsale in seinem Mittel- und Unterlaufe kommen nicht in Betracht. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, dass von allen Seiten die Quellflüsse des Kingani dieses Gebirge umklammern.«

2. Geologie (Uebersicht). Das Centralmassiv von Uluguru besteht ebenso wie die Vorberge und die im Norden und Nordosten getrennt aufragenden

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bergmassen aus Gesteinen der Urgneissformation. Das Streichen der Gesteinslagen ist nach Stuhlmann im Centralmassiv von NNO nach SSW gerichtet, das Einfallen nach OSO. Gleiche Lagerung habe ich in den westlichen Vorbergen vorherrschend gefunden, während in den übrigen auf der Reise berührten Theilen des Gebirges und seiner Nachbarerhebungen stark wechselnde Lagerungsverhältnisse angetroffen wurden. Die Gesteinsschichten sind in geologisch alter Zeit offenbar komplizirten Faltungen, verbunden mit tektonischen Brüchen, ausgesetzt gewesen. Die Faltungen haben jedoch nur ausnahmsweise zu steiler Aufrichtung der Schichten geführt. Meist liegen die Schichten unter Winkeln von 20 bis 50° gegen die Horizontalebene geneigt.

Als vorherrschendes Gestein findet sich in der ganzen Westhälfte des Gebirges und in den Mindubergen ein Hornblende- und Biotithornblendegneiss, der oft durch reichlichen Gehalt an Granat ausgezeichnet ist (Gesteinsproben 8 bis 10, 12, 13, 17, 18, 22 bis 24, 28, 30). In einer mittleren Zone, die von Mrogoro im Norden ausgeht und den grösseren Theil des Centralmassivs mit seinem östlichen Abfall zu umfassen scheint, enthält der hier der Mächtigkeit nach vorwiegende Biotitgneiss (Gesteinsproben 32, 37, 39, 40 und 43) häufig Lagen eingeschaltet, in denen der Biotit mehr oder weniger vollständig durch Graphit ersetzt ist (Gesteinsproben 33, 41, 42 und 44 bis 51). Noch weiter östlich finden sich in weiter Verbreitung krystallinische Kalke (Gesteinsproben 34 bis 36), die theils in dünnen Lagen mit Hornblendegneissen wechseln, theils mächtige Massen, frei von Gneiss-Zwischenlagen, bilden. Der Luhaki-Rücken, welcher sich auf der Nordostseite des Quellgebietes des Ruvu (Mbessi) nach Süden streckt, scheint ganz aus solchen Kalken zu bestehen. Auf der Reise verlief der Weg von Pugu pa Dongo (Lager des 20./21. August) durch die Gemarkungen Ndimani, Balangulu, Tshihanuka und Minangala bis fast an den Ruvu heran, auf 8 km Länge, über eine einzige grosse Kalkmasse. Die Oberfläche des Kalks war hier durch die lösende Thätigkeit des Wassers zu einem labyrinthischen Gewirr von zahllosen, 5 bis 30 m hohen Felszacken, die aus einem fast ebenen, fetten Lehmboden herauswuchsen, zernagt. Gleichartige Felszacken sind nach Stuhlmann*) in dem »plateauartigen Lande, welches zu beiden Seiten des Ruvu dort liegt, wo derselbe von Westen nach Osten fliesst, durchgehends« verbreitet. Irrthümlich sind sie dort von Stuhlmann als »Quarzmassen, die ein krystallinisches Gefüge aufweisen«, bezeichnet. An dem Ostrande des »plateauartigen Landes« haben wir das Vorkommen von krystallinischen Kalken als Zwischenlagen zwischen Hornblendegneissen schon auf der Reise von Tununguo nach Kissakki im Juli d. Js. kennen gelernt.

Die Kalke sind meist durch grobkrystallinisches Gefüge und, in dem Gebiete südlich von Pugu, vielfach durch rein weisse Farbe ausgezeichnet. Trotz ihrer weissen Farbe bestehen sie kaum irgendwo aus reinem kohlensaurem Kalk. Sie enthalten vielmehr neben einem gewissen Magnesiagehalt fast durchweg Beimengungen von Silikaten, hauptsächlich in der Form von Tremolit, der theils in feinen Nädelchen zwischen den Kalkspathkrystallen liegt, theils grössere krystallinische Massen bis zu 20 cm Durchmesser bildet. Die Analyse der Gesteinsprobe 34, eines rein weiss aussehenden Gesteins aus der nördlichen Umgebung des Dorfes Pugu pa Dongo, hat folgendes Ergebniss gehabt:

Rückstand 24,08 %, Fe_2O_3 + Al_2O_3 0,35 %, CaO 24,43 %, MgO 16,36 %, CO_2 34,63 %, in Summa 99,85 %.

Das Gestein stellt danach einen durch Silikate stark verunreinigten Dolomit dar, dessen Benutzung zum Brennen behufs Mörtelgewinnung völlig ausgeschlossen ist.

Die Gneisse sowohl des Uluguru-Gebirges als auch der Mindu- und Nguru wa Ndege-Berge sind an vielen Stellen von Pegmatitgängen durchsetzt.

*) v. Danckelman's Mitth. 1895 S. 211.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Gänge erreichen Mächtigkeiten von 10 bis 20 m. Meist tritt der Glimmer als Gemengtheil in ihnen zurück, und bestehen sie nur aus gross-krystallinischen Massen von Quarz und Orthoklas. In manchen Gängen findet sich aber auch Muskovit in grossen Tafeln ausgeschieden. Wir werden unten sehen, dass die Tafeln stellenweise eine Grösse und Reinheit besitzen, welche ihre Gewinnung lohnend erscheinen lässt. In dem Gebiete am oberen Mbakana war das Streichen der Pegmatitgänge bei saigerem Einfallen mit auffallender Regelmässigkeit von Norden nach Süden gerichtet. Sonst wechselte die Streichrichtung der Gänge ebenso wie diejenige des Nebengesteins, des Gneisses.

In einigen Fällen konnte festgestellt werden, dass mit dem Aufreissen der Gangspalten eine Verwerfung verbunden war. Dagegen war es nicht möglich, zu ergründen, ob die scharf bezeichneten Ränder des Gebirges etwa dem Verlaufe tektonischer Bruchlinien folgten. Auf der Ostseite des Gebirges dürfte eine Verwerfung vorliegen, an welcher das Gebiet der Sandsteine um einen gewissen Betrag zur Tiefe abgesunken ist. Ich möchte aber nicht annehmen, dass die Höhe dieser Verwerfung so gross wäre, um auch nur zu einem wesentlichen Antheile eine Erklärung für das hohe Aufragen des Gebirges liefern zu können. Die schwache Schichtenneigung in dem Sandsteingebiete widerspricht der Annahme einer so gewaltigen Verwerfung. Ausserdem lässt auch das Auftreten eines Konglomerats mit bis kopfgrossen Gneissgeröllen auf der rechten Seite des Mvuha-Baches darauf schliessen, dass bei Ablagerung der alten Sedimente schon ein Gebirge in der Nähe aufgeragt hat, welches solche groben Gneissgerölle hat liefern können.

Merkwürdig bleibt die scharfe Begrenzung des Gebirgsmassivs auf alle Fälle. Sie steht, wie wir früher schon gesehen haben, in Ostafrika durchaus nicht vereinzelt da. Die »Gebirgsinseln« von Usambara und Pare im Norden des Schutzgebietes und die »Inselberge« im Süden zu den Seiten des Rovuma bieten ganz verwandte Verhältnisse dar. Typische Inselberge sind auch in der unmittelbaren Umgebung des Uluguru-Gebirges zahlreich vorhanden. Ihr bedeutendster Vertreter ist der durch das flache Ngeringeri-Thal von dem Uluguru-Gebirge getrennte Mindu-Berg, der zu einer Seehöhe von 1230 m, 700 m über dem umgebenden Flachlande, aufragt. Künftigen Untersuchungen muss es vorbehalten bleiben, festzustellen, ob etwa die auf Seite 34 ff. erörterten Vorgänge, durch welche dort die Entstehung der Inselberge zu erklären versucht wurde, auch bei der Ausbildung der scharfen Umgrenzung des Uluguru-Massivs zu wesentlichem Antheile mitgewirkt haben können.

Wie das Flachland im Osten des Gebirges, zu den Seiten des Ruvu, oberflächlich in weiter Verbreitung eine Decke von jungen Bildungen, vorzugsweise lehmigen Sanden, trägt, so ist ein Gleiches auch bei dem Flachlande im Nordwesten, aus welchem die Inselberge von Mindu und Nguru wa Ndege herauswachsen, und welches dem Gebirge zunächst vom Ngeringeri, weiter abseits von dem Mkatta durchflossen wird, der Fall. Die jungen Deckschichten scheinen hier indessen anders als auf der Ostseite des Gebirges durchgängig unmittelbar auf dem Gneissuntergrunde aufzuruhen. Von dem Vorkommen älterer Sedimentärgesteine innerhalb des Gebietes habe ich nirgends etwas wahrnehmen können.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 2. 8. 97, 1^5. *Gehängeschutt 1,5 km südöstlich vom Lager Mafumbo.* Breccie von feinkörnigem, gneissartigem Gestein, anscheinend Spaltenausfüllung.
2. 2. 8. 97, 1^{14}. *Gehängeschutt 1 km südöstlich vom Lager Mafumbo.* Lichtockerbrauner, mittelkörniger, etwas thoniger, fester Sandstein (oder rezente Bildung?).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

3. 3. 8. 97, 7^{55}. *1,5 km nördlich vom Uebergang über den Mbakana anstehend, als Gang den Gneiss durchsetzend.* Lichtgrauer, derber Quarz.
4. 3. 8. 97, 9^{11}. *4 km nördlich vom Uebergang über den Mbakana anstehend.* Lichtgrauer, kryptokrystalliner Quarz.
5. 3. 8. 97, 9^{25}. *4,5 km nördlich vom Uebergang über den Mbakana anstehend.* Stark verwitterter, feinschiefriger Granulit.
6. 3. 8. 97, 10^{20}. *5 km nördlich vom Makubungu-Berge anstehend.* Weisser, ziemlich grobkörniger Muskovitpegmatit.
7. 3. 8. 97, 11^{42}. *2 km südöstlich vom Makubungu-Berge anstehend. Weit verbreitetes Gestein.* Schwärzlichgrüner, grobschuppiger Amphibolit.
8. 3. 8. 97, 12^{58}. *Im Kitemvu-Bache anstehend.* Schwärzlichgrauer, kleinschuppiger Biotithornblendegneiss.
9. 4. 8. 97, 9^{15}. *5 km südlich vom Mualessi-Bache anstehend. Weit verbreitetes Gestein.* Lichtröthlicher granulitartiger Gneiss mit schwarzen Bändern von Hornblende und vielen kleinen Granaten.
10. 4. 8. 97, 9^{45}. *4 km südlich vom Mualessi-Bache anstehend.* Desgl.
11. 4. 8. 97, 12^{53}. *1,5 km nördlich vom Mualessi-Bache auf flach geneigtem Hange über Granat-Amphibolit lagernd.* Hühnereigrosse Konkretionen von »Steppenkalk«.
12. 4. 8. 97. *Gerölle im Kenge-Bache.* Lichtbräunlichgrauer, ebenfeinschiefriger, granulitartiger Hornblendegneiss mit zahlreichen kleinen Granaten.
13. 4. 8. 97. *Wie vor.* Ganz ähnlich 9.
14. 4. 8. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlicher Granulit mit zahlreichen Granaten.
15. 5. 8. 97. *Auf der Westseite des Hundussi-Berges als 5 m mächtiges Gangriff anstehend.* Weisser, krystallinischer Quarz.
16. 5. 8. 97. *Gehängeschutt am Hundussi-Berge.* Faustgrosse Stücke von Magneteisen.
17. 6. 8. 97, 8^{6}. *Im Kifungua-Bache anstehend; weit verbreitetes Gestein.* Lichtröthlichgrauer, undeutlich flasriger Hornblendegneiss.
18. 6. 8. 97, 8^{34}. *1 km westlich vom Ssassima-Bache anstehend; weit verbreitetes Gestein.* Lichtbräunlicher, feinschiefriger Hornblendegneiss mit zahlreichen kleinen Granaten.
19. 6. 8. 97. *Als Gang in Gneiss von der Art der No. 17 bei Kikoya kwa Komora anstehend.* Grobkörniger Pegmatit mit grünlichem Muskovit.
20. 6. 8. 97. *Wie vor.* Desgl. mit einem 3 cm dicken und 8 cm langen Muskovit-Krystall.
21. 7. 8. 97. *Als Gang beim Lager unterhalb Kong'ho anstehend.* Grobkörniger Pegmatit mit weissem Feldspath, farblosem Quarz und lichtgrünlichem Muskovit.
22. 8. 8. 97. *Im Mualessi-Bache als gewöhnlichstes Gestein des Gebietes anstehend.* Lichtröthlicher feinkörniger Gneiss mit kleinen Nestern von etwas strahliger Hornblende und kleinen Granaten.
23. 8. 8. 97, 10^{26}. *Im Mombo-Bache anstehend.* Lichtgrauer, feinschiefriger, granulitartiger Hornblendegneiss mit vielen kleinen Granaten.
24. 8. 8. 97. *Wie vor.* Schwärzlichgrauer, undeutlich schiefriger Hornblendegneiss mit zahlreichen Granaten.
25. 13. 8. 97. *Lose Stücke an dem flachen Hange östlich vom Vilansi-Bache.* Schmutzig-gelbgrauer, dichter, fester, etwas zelliger »Steppenkalk«.
26. 13. 8. 97, 9^{50}. *Im Lukambue-Bache anstehend; zwischen dem Mindu- und dem Nguru wa Ndege-Berge ziemlich weit verbreitet.* Lichtgrauer, feinschiefriger, etwas zuckerkörniger Muskovitgneiss.
27. 15. 8. 97. *Südlich vom Tsindewe-Rücken anstehend, nebst Quarz- und Feldspathgängen in dem Hügellande zwischen dem Mindu-Berge und dem Tsindewe-Rücken viel verbreitet.* Schriftgranit.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

28. 15. 8. 97. *In dem Hügellande zwischen dem Mindu-Berge und dem Karawanenwege nach Kimambira anstehend.* Schwärzlicher, kleinschuppig-körniger Granathornblendegneiss.
29. 16. 8. 97. *3—5 m mächtige Lage im Gneiss am Südende des Tsindewe-Rückens.* Ziemlich feinkörniger, sehr fester Eklogit.
30. 16. 8. 97. *In dem Hügel auf der Ostseite des Tsindewe-Rückens anstehend. Der Hügel besteht grösstentheils aus diesem Gestein.* Dunkler, körniger Granathornblendegneiss.
31. 18. 8. 97. *Rollblock in dem östlich von der Missionsstation Mrogoro vorbeifliessenden Bache.* Verwitterter, flasriger Graphitgneiss.
32. 18. 8. 97. *Gerölle in dem Bache bei dem Lager Kigambue kwa Korongo; gewöhnlichstes Gestein des Bezirkes.* Lichtgrauer, schiefriger, granulitartiger Biotitgneiss mit kleinen Granaten.
33. 18. 8. 97. *Am Abfall des Gebirges zum Lager Nyange kwa Mbega anstehend.* Schwärzlichgrauer, grobflasriger Graphitgneiss.
34. 20. 8. 97, 1^{19}. *1 km nördlich vom Lager Pugu pa Dongo anstehend.* Weisser, krystallinischer Kalkstein.
35. 21. 8. 97, 8^{27}. *In der Gemarkung Tshihanuka anstehend.* Desgl. mit grosser Ausscheidung weissen, seidenartig glänzenden Tremolits.
36. 21. 8. 97, 8^{27}. *Wie vor.* Schmutzig-weisser krystalliner Kalkstein mit reichlich eingewachsenem Tremolit.
37. 21. 8. 97, 1^{38}. *In der Gemarkung Minangala anstehend.* Grauer, mittelkörniger Biotitgneiss mit Granaten.
38. 22. 8. 97. *Im Mvuha-Bache anstehend.* Schwärzlicher Hornblendegneiss.
39. 22. 8. 97. *Gerölle im Mvuha-Bache.* Lichtgrauer, undeutlich schiefriger Biotitgneiss.
40. 22. 8. 97. *Wie vor.* Sehr granatreicher, ziemlich feinschiefriger Biotitgneiss.
41. 22. 8. 97. *Gerölle im Mssurudsi-Bache.* Dunkelgrauer, feinkörnig-schuppiger Graphitgneiss.
42. 22. 8. 97. *Wie vor.* Weisslicher, feinschiefriger Granulit mit kleinen Granaten und Graphitschüppchen auf den Schieferungsflächen.
43. 22. 8. 97. *Wie vor.* Dunkelgrauer, kleinschuppiger Biotitgneiss.
44. 22. 8. 97. *Wie vor.* Grosse Feldspathflaser aus Graphitgneiss.
45. 22. 8. 97. *Beim Lager Longue anstehend.* Buntfarbiger, dünnschiefriger Muskovitgneiss; der Glimmer tritt jedoch gegen Graphit zurück.
46. 23. 8. 97. *In der Gemarkung Londo anstehend.* Lichtgrauer, flasriger Graphitgneiss.
47. 23. 8. 97. *Wie vor.* Schwärzlichgrauer, schuppiger Graphitgneiss.
48. 23. 8. 97. *In der Gemarkung Mandambili anstehend.* Schwärzlichgrauer, dünnflasriger Graphitgneiss.
49. 23. 8. 97. *Wie vor. Verwitterungskruste des über Mandambili aufragenden Felsens.* Gleichmässig braun verfärbter, stark eisenschüssiger Graphitgneiss.
50. 23. 8. 97. *In der Gemarkung Mandambili anstehend.* Schwärzlichgrauer, dünnflasriger Graphitgneiss.
51. 23. 8. 97. *Aus einer Hütte in Mandambili entnommen, ganz in der Nähe auch anstehend; von den Eingeborenen zum Schwärzen des Thongeschirrs verwendet.* Desgl.
52. 23. 8. 97. *Lager am oberen Mbakana.* Lichtröthlichweisser, feinkörniger Gneiss mit Knauern von Hornblende, die von Granat mantelförmig umgeben sind. *Verbreitetste Gneissvarietät in der Umgebung der Glimmerfundstellen.*
53. 23. 8. 97. Titanreiches Magneteisen, *1 km nordöstlich vom Lager am oberen Mbakana als mächtiges Lager im Gneiss anstehend.*

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

54. 30. 8. 97. *Aus dem 400 m östlich vom Lager am oberen Mbakana durchsetzenden Pegmatitgange.* Bräunlicher, klar durchsichtiger, nur auf manchen Spaltflächen dünne Blättchen von Eisenglanz und Brauneisen enthaltender grossplattiger Muskovit.

55. 30. 8. 97. *Wie vor.* Grobkörnige Quarzausscheidungen mit Muskovit. *Bildet die Salbänder des den grossplattigen Glimmer führenden Pegmatitganges.*

56. 30. 8. 97. *Wie vor.* Grobkörniger Muskovitpegmatit. *Das den grossplattigen Glimmer enthaltende Gangtrum geht nach Süden in dieses Gestein über.*

57. 30. 8. 97. *Wie vor.* Handgrosses Spaltstück weissen Kalifeldspaths, *der hauptsächlich die Gangmasse des 1—2 m mächtigen, den grossplattigen Glimmer führenden Gangtrums bildet.*

58. 30. 8. 97. *Wie vor.* Olivgrüner Apatit, *als untergeordneter Gemengtheil in dem glimmerführenden Gangtrum vorkommend.*

3. Bodenbewachsung und Besiedelung (Uebersicht). Die unteren Theile des Uluguru-Gebirges bis zu einer Meereshöhe von etwa 900 m aufwärts sind ebenso wie das umgebende Flachland mit einem lichten Steppenwalde bedeckt. Während der Steppenwald aber in dem Flachlande, soweit er dort auf jungen Deckschichten wächst, fast durchweg ein recht dürftiges Aussehen besitzt, findet man in dem Berglande, auf dem rothlehmigen, noch nicht umgelagerten Verwitterungsboden des Gneisses, meist einen kräftiger gewachsenen, auch dichter gestellten Laubwald, in welchem der Myombo-Baum mit seinem einfach gefiederten Laube vor anderen Bäumen stark vorherrscht. Der kalkige Boden in der Osthälfte des Gebirges trägt dagegen vorzugsweise einen dichten Busch. Die Thalzüge sind hier durch besonders dichten, üppigen Pflanzenwuchs ausgezeichnet.

Ueber die Bewachsung der höheren Theile des Gebirges äussert sich Stuhlmann*), der auf seinen Reisen gerade hierauf besondere Aufmerksamkeit verwandt hat, folgendermaassen:

»Die ganzen Hänge der Centralberge sind von einer Vegetation eingenommen, die ich die der Rodungszone nennen möchte. Sehr wenige Bäume sind hier vorhanden, doch lassen alle Umstände darauf schliessen, dass früher einmal die ganze Zone von Bergurwald eingenommen war. In den unteren Regionen scheint dieser vor langer Zeit schon ausgerodet zu sein, weiter oben aber sieht man noch überall Baumstümpfe, und stellenweise sind grosse Strecken mit ganz frisch gefällten Bäumen, deren Leiber vermodernd umherliegen, bedeckt. Hier und dort, besonders an Bachläufen und Thaleinschnitten, sind kleine Bestände oder Baumgruppen stehen geblieben. Es ist sehr merkwürdig, dass an Stelle des abgeholzten Waldes keine Bäume und Büsche wiederwachsen. Nur Kräuter verschiedener Art, unter denen Balsaminen, Immortellen, Rubus u. s. w. auffallen, und enorme Massen von Adlerfarnen wuchern dort; Gras kommt nicht zum Vorschein. Eine sehr charakteristische Erscheinung für dies Gebiet sind die oft recht grossen und viel verzweigten Dracänen.«

»Vielfach reichen in Schluchten und Bachthälern die Ausläufer des Urwaldes in dieses Rodungsgebiet hinein, der die oberen Theile des Gebirges von etwa 1800 bis 1900 m an bedeckt. Von geradezu bewundernswerther Schönheit und Fruchtbarkeit sind die hochgelegenen Thäler und Thalkessel, die oben umrandet sind von Urwald, der in Streifen auch hineinragt, und die von zahllosen Bächen und Rinnsalen bewässert sind. Alle fünf bis zehn Minuten

*) v. Danckelman's Mitth. 1895 S. 218.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

hat man auf dem Marsche einen kleinen Lauf von klarem und eiskaltem Wasser zu überschreiten, und überall kommt man zu dem Gedanken: »Was könnte hier durch künstliche Bewässerung gemacht werden!« Der Urwald hat seine schönste Ausbildung auf dem Firste der grossen Nordkette und auf dem südlichen Centralmassiv. Seine untere Grenze ist immer scharf abgesetzt, und schon daraus kann man auf eine Thätigkeit der Menschen schliessen, die den Wald zurückdrängten. Eine dichte Masse von Baumriesen bedeckt diese Hänge, umsponnen von Lianen. Prachtvolle Baumfarne, baumförmige Lobelien mit langem Blüthenstand und die hellgrünen Blätter der Musa Ensete fallen uns auf, und am Boden finden wir eine üppige Vegetation von Farnen verschiedenster Arten, von ganz kleinen Formen bis zu solchen, deren Wedel 2 m Länge übersteigen, von Aroideen, Balsaminen u. A. m. Stellenweise, besonders am Ostabhange des Lukwangúlo, sind breite Zonen dichten Bambuswaldes in die Waldzone eingestreut.«

»Dieser tropische Laubwald nimmt allmählich, je mehr man am Lukwangúlo in die Höhe steigt, ein ganz eigenartiges Gepräge an. In etwa 2000 bis 2100 m beginnen alle Bäume sich in ein Gewand von Bartflechten zu kleiden, die als eisgraue Zapfen Alles bedecken, und alle Baumarten zeigen lederharte, ganz dunkelgrüne Blätter und fast pinienförmige Kronen. Steigen wir noch höher, so treten allmählich baumförmige Ericeen, Podocarpus, sowie eine zweite Art Lobelia auf, und plötzlich bei 2300 bis 2400 m Meereshöhe hört der dichte Wald schroff auf, und wir, die wir eben noch mit grosser Mühe kletterten, befinden uns auf einem offenen, leicht welligen oder hügeligen Graslande, das von Inseln des dunkelfarbenen Waldes durchsetzt ist. Wir sind auf dem Hochweidengebiete, das allerdings in diesem Gebirge nur auf dem Plateau des Lukwangúlo zu finden ist. Das Land ist von 5 bis 15 cm langen »sauren« Gräsern, Juncaceen u. s. w. bedeckt, zwischen denen manche Zwiebelgewächse und andere blühende Pflanzen stehen. Die Gräser schliessen sich jedoch nicht zu einer verfilzten Narbe zusammen, sondern lassen nackte Erde zwischen sich frei, die mit Erdflechten bedeckt ist. Dort, wo letztere abgestorben, hinterlassen sie einen kleinen Erdklumpen, der wie Regenwurmauswurf aussieht. Die Oberfläche ist ziemlich trocken und knistert beim Gehen durch Zerbrechen dieser Erdhäufchen, als wenn sie leicht gefroren wäre. Das Gras ist wohl höchstens als Schafweide zu verwerthen. Ueberall sind 2 bis 3 m hohe Krüppelbäume auf dem Graslande zerstreut. Der Boden besteht bis zu einer Tiefe von 60 cm aus humösem Thon. Sehr viele kleine Wasserläufe, die in Rillen oder auch halbunterirdisch laufen, durchziehen dies Gebiet und fliessen der Mgeta zu. Ihr Wasser hat am Tage nur etwa 7 bis 9° C. Kalter Wind streicht über das Plateau. Nachts und Morgens war es bitterkalt (Morgens 8 Uhr 2° C.), und oft verhüllen Nebel die Sonne. Ob sich das Land für europäische Kulturen eignet, ist ohne Weiteres nicht zu entscheiden. (Ein viel begangener Fusspfad führt über das Plateau. Er verbindet das obere Fissigo-, Mgeta- und Mgasi-Thal. Wohnstätten giebt es dort nicht.)«

»Ein sehr bedeutender Vegetationsunterschied ist zwischen dem östlichen und westlichen Gebirgsabhange. Auf dem — im Ganzen genommen — sanfteren östlichen Abhange ist eine bedeutend grössere Feuchtigkeit und in Folge dessen üppigere Vegetation; die geschlossenen Wälder reichen viel tiefer (1700 m), während sie im Westen schon bei 2000 m aufhören. Ferner sind im Westen die »Rodungsgebiete« fast gänzlich baumlos; die wenigen Bäume sind so verstreut, dass ich sie fast einzeln in die Karte aufzunehmen versucht war. Höchstens findet man hier und dort auf einem Rücken etwas niederes Gestrüpp. Erst in der Tiefe, am Nordwestabhange der Vorberge, tritt Myombowald auf, während die ganze mittlere Zone, vor Allem das Land um den Kiwebanduka, Fulukisa u. s. w., ganz kahl zu nennen ist. Trotzdem scheint es nicht unfrucht-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

bar, wie seine zahlreichen Felder beweisen, und viele kleine Rinnsale strömen auch hier der Mgeta zu.«

Stuhlmann äussert sich in Worten des tiefsten Bedauerns über die Zerstörungen, welche die Eingeborenen in den wirthschaftlich aussichtsvollsten Theilen Ulugurus angerichtet haben und noch fortgesetzt anrichten, indem sie den tiefgründigen schwarzen Humusboden, der die Höhen des Centralmassivs fast durchweg bedeckt, nach Niederlegung des Urwaldbestandes und Ausbrennen der Lichtungen selbst an den steilsten Hängen schonungslos, ohne Anwendung der geringsten Vorsicht, umhacken und dadurch in Kurzem seine Abschwemmung herbeiführen, nur um ein oder zwei Jahre hindurch Mais auf ihm bauen zu können. Ich kann Stuhlmann's Klagen nach meinen eigenen Beobachtungen (vergl. die Einzelmittheilungen zu der Marschstrecke des 23. bis 25. August, Seite 326) nur aus voller Ueberzeugung beipflichten. Nachdem im Jahre 1898 auch Forstassessor v. Bruchhausen das Uluguru-Gebirge bereist und sich von den dem Urwaldbestande und der Humusdecke drohenden Gefahren überzeugt hat*), ist zu hoffen, dass der vernichtenden Thätigkeit der Eingeborenen endlich Einhalt gethan werden wird.

Wenn Stuhlmann das baumlose, nur mit Gras bewachsene Gebiet auf der Westseite des Centralmassivs in das von ihm unterschiedene »Rodungsgebiet« einzubeziehen geneigt ist, so möchte ich ihm hierin nicht folgen und vielmehr annehmen, dass das Fehlen des Waldes hier lediglich auf natürliche Ursachen, die Lage des Gebietes im Regenschatten des Hauptmassivs, zurückzuführen ist. Der geringere Niederschlagsreichthum des Gebietes wird dem Gedeihen eines Hochwaldes nicht förderlich sein, während der Hauptkamm und der Osthang des Gebirges, die den grösseren Theil des Jahres hindurch in Nebel verborgen liegen, die günstigsten Bedingungen für die Entwickelung eines tropischen Gebirgswaldes darbieten. Die Grashöhen im Westen leiden dabei indessen nicht etwa Mangel an Feuchtigkeit. Obwohl die Reise inmitten der Trockenzeit ausgeführt wurde, machten die Höhen durchaus keinen verdorrten Eindruck und wurden von zahllosen kleinen Rinnsalen, die hauptsächlich durch den nächtlichen Thaufall gespeist wurden, durchströmt.

Die Besiedelung des Gebirges habe ich am dichtesten in seiner Osthälfte, namentlich in der unter der Urwaldgrenze gelegenen »Rodungszone« Stuhlmann's gefunden. Daneben zeigte das Grasland in der Westhälfte des Gebirges zahlreiche, weit über das Gelände hingestreute Siedelungen. Das Centralmassiv ist nach Stuhlmann unbewohnt. In den licht bewaldeten Vorbergen wechseln gut besiedelte mit ganz unbewohnten Partieen. Zu den letzteren gehört die Marschstrecke zur Seite des mittleren Mgeta, die in den Tagen vom 3. bis 5. August zurückgelegt wurde, und das Vorbergland, das sich im Norden der Kissakki-Ebene unter dem Hauptmassiv ausbreitet. Gut besiedelt ist dagegen der Nordwest- und Nordrand des Gebirges, der zum Ngeringeri abwässert. Einen besonders erfreulichen Eindruck macht hier die Missionsstation Mrogoro mit ihrer Umgebung. Die Umgebung weist ausgedehnte, gut stehende Mtamafelder auf. In guten Erntejahren werden hier grosse Mengen von Verpflegungsmitteln an die auf dem Karawanenwege Bagamoyo-Mrogoro-Mpapua-Tabora durchziehenden Karawanen abgesetzt. Die Mgeta-Ebene bei Kissakki ist von ähnlicher Bedeutung für die den Weg Dar-es-Salam-Kissakki-Uhehe benutzenden Karawanen.

Das Bergland von Mindu und Nguru wa Ndege ist fast unbewohnt. Im Gegensatz zu dem Wasserreichthum des nahen Uluguru-Gebirges fällt hier das Fehlen aller ständig fliessenden Rinnsale auf. Nur auf der höchsten Kuppe des Minduberges herrscht eine grössere Feuchtigkeit, die hier zur Entstehung einer eng umgrenzten Parzelle von Gebirgsurwald geführt hat, aber nicht ausreicht, um die Bachrinnen in ihrem unteren Verlaufe ständig zu speisen.

*) Deutsches Kolonialblatt 1898 S. 697.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

4. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen. 2. bis 5. August.

Von Kissakki bis Ssegesse. Der Weg entfernt sich in der ganzen Marschstrecke, die in der Luftlinie 42 km misst, nicht mehr als 3—4 km vom Mgeta, folgt ihm meist aber in geringerem Abstande.

Bis zur Gemarkung Mafumbo, in welcher der Mgeta aus dem Berglande hervortritt, verläuft der Weg über ebenen Boden, der sich von Kissakki bis an den Fuss des Berglandes um kaum 30 m hebt. Der Boden besteht aus einem graubraunen lehmigen Sande, der durchschnittlich recht fruchtbar zu sein scheint. Ausgedehnte Mtama- und Maisfelder wechseln längs des Weges mit hohen Schilfdickichten und hochstämmigem Niederungswald. Der Bezirk ist leidlich besiedelt, könnte sicherlich aber noch das Mehrfache seiner jetzigen Volksmenge ernähren.

Der Mgeta fliesst in der Ebene in einem 20—30 m breiten, flachen, sandigen Bette, das tief genug in das Gelände eingesenkt ist, um vor starken Verlegungen bewahrt zu sein. Der Flusssand ist durch hohen Gehalt an rothem Granat ausgezeichnet, der von der Strömung vielfach zu langen Streifen zusammengeschwemmt wird.

Das Bergland, aus welchem der Fluss hervortritt, hat im Allgemeinen nicht mehr als einige Hundert Meter relative Höhe. Nur auf der Ostseite des Flusses erhebt sich hart am Rande gegen die Ebene eine vereinzelte Bergmasse, der Whigu, zu einer Seehöhe von 800 m, d. i. 600 m über dem Spiegel des Mgeta bei seinem Eintritt in die Ebene. Der Whigu ist auch von dem im Nordosten aufragenden Hauptmassiv des Uluguru-Gebirges durch ein Bergland von verhältnissmässig geringer Höhe getrennt.

Nach Norden, im Verlaufe der Marschroute, gliedert sich das Gelände in eine Anzahl von Bergrücken, die vorzugsweise in nordsüdlicher Richtung, parallel dem Mgetalaufe auf der einen und dem Zuge der Haupterhebung des Gebirges auf der anderen Seite, streichen und in der Marschrichtung allmählich an Höhe zunehmen. Der Mgeta erhält aus diesem Gelände als Hauptzufluss den Mbakana, der seine Quellen am Westabfall des Hauptgebirgsmassivs hat und dem Mgeta selbst an Bedeutung wenig nachgiebt.

Der Weg überschreitet den Mbakana unmittelbar vor seiner Einmündung in den Mgeta und folgt dann bis kurz vor dem Lager des 3./4. August der Wasserscheide zwischen beiden Flüssen, die sich in dieser Strecke zu einer grössten Seehöhe von 430 m erhebt. Weiter nach Norden steigt die Wasserscheide zu so schwer zugänglichen Felshöhen (darunter dem Kiwe Banduka) empor, dass der Weg gezwungen ist, sich näher an den Mgeta zu halten, dessen zahllose Seitenzuflüsse dabei unter Aufwand von viel Zeit und Mühe überschritten werden müssen. Als wichtigsten Zufluss erhält der Mgeta hier den Mualessi, der auf der Ostseite des felsigen Ludsandu-Rückens, eines Parallelzuges zu dem im Kiwe Banduka gipfelnden Rücken, entspringt.

Auf einem nördlichen Ausläufer des Ludsandu-Rückens, unter der Hundussi-Höhe, wird am Abend des 5. August schliesslich bei dem in 1005 m Seehöhe gelegenen Dörfchen Ssegesse Lager bezogen.

Das durchwanderte Bergland besteht durchweg aus Gneiss, ganz vorwiegend einem Granat-Hornblende- und Biotit-Hornblende-Gneiss, der häufig von pegmatitischen Gangmassen durchsetzt wird. Die Gneisslagen halten in der nördlichen Marschhälfte ziemlich beständig nordsüdliche Streichrichtung ein, wobei sie unter Winkeln von 30—50, ausnahmsweise auch bis 70°, nach Osten einfallen. Im Süden ist die Lagerung weit unregelmässiger. Die im Allgemeinen ziemlich flach gelagerten Gesteinsschichten fallen hier bald nach dieser, bald nach jener Richtung ein.

Ich lasse hier noch einige Reise-Aufzeichnungen, die in ihrer ursprünglichen Niederschrift für eine Charakteristik des Geländes am besten geeignet sein dürften, folgen:

»3. August. . . . Bei dem regnerischen und nebligen Wetter war an eine umfassendere Aufnahme des Seitengeländes nicht zu denken. Die Geländeaufnahme würde aber auch bei guter Fernsicht sehr schwierig gewesen sein, da markante, für Kreuzpeilungen geeignete Punkte im Gelände kaum vorkamen, und sich nur zahllose, einander sehr ähnliche Bergrücken immer einer hinter den anderen schoben. Das Gelände ist so zerstückelt, in so viele kleine Formen zerlegt, dass man mehrere Tage nöthig haben würde, um die auf dem kurzen Tagemarsche sichtbar werdenden Linien für die Kartenkonstruktion nur nothdürftig zu skizziren. . . . . Der Weg führt lange über die Wasserscheide zwischen Mbakana und Mgeta hin, die von einem auf- und absteigenden, bald schmalen, bald breiteren, viele kleine Verzweigungen aussendenden Rücken gebildet wird. Nebenrücken, welche die Wasserscheide zuweilen an Höhe übertreffen, finden sich besonders auf der Seite des Mgeta, während das Gelände nach dem Mbakana hin entschiedener abfällt.«

»4. August. Sehr hinderlich sind heute die zahllosen, tief in den Thalhang des Mgeta eingreifenden Regenläufe, die auf dem Marsche überschritten werden müssen. Es giebt jedesmal einen langen Aufenthalt, bis die ganze Karawane an einem solchen Einschnitt hinunter und wieder hinaufgeklettert ist. Die von weiterher kommenden Rinnen führen heute alle etwas Wasser, der Mualessi sogar eine Wassermenge, die auf 5 cbm in der Minute geschätzt wurde.«

»5. August. Ein so zerrissenes Gelände wie heute erinnere ich mich überhaupt noch nicht durchwandert zu haben. Das Auf und Ab wechselte unaufhörlich. Die Rinnen, deren Zahl in Wirklichkeit noch viel grösser ist, als sich in der Route angegeben findet, waren oft mit senkrechten Wänden tief in den lehmigen Verwitterungsboden eingeschnitten. Da sich die Zerrissenheit des Geländes auch auf die weitere Umgebung der Route erstreckte, hielt die Zeichnung des Geländes auf den beiden heutigen Peilpunkten lange auf. Besonders zeitraubend war auf der Hundussi-Höhe die

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zeichnung der das obere Mgeta-Thal einschliessenden Berge. Das Gelände, das auf dieser Seite gänzlich baumlos ist, war hier in wahrhaft verwirrender Weise vom Wasser zerfurcht. Zum ersten Male trat an diesem Punkte in der Abenddämmerung auch der gewaltige Haupträcken des Uluguru-Gebirges, den wir bis dahin nur einmal am Abend des 12. Juli von ferne, von Magogoni am Ruvu aus, zu Gesichte bekommen hatten, für kurze Zeit klar aus dem Nebel hervor.«

Während das tiefere Bergland durchweg mit lichtem, mässig entwickeltem Laubwald bekleidet ist, sind die höheren Erhebungen, etwa von 900 m Seehöhe aufwärts, fast ganz frei von Baumwuchs und tragen nur eine ziemlich kurze Grasdecke. Mit der Erreichung dieses Hochweidengebietes kurz vor dem Lager Ssegesse werden auch wieder Ansiedelungen angetroffen, die in dem unteren Berglande von Kissakki her völlig gefehlt hatten. Die Hütten liegen mit Vorliebe auf der Höhe der begrasten Bergrücken oder auf Absätzen an den Hängen, nie unten in den Thälern. Von den zahllosen Bergrücken, die von der Hundussi-Kuppe aus zu übersehen waren, zeigten sich bei der Betrachtung mit dem Fernglase nur wenige unbesiedelt.

Der dunkel- bis lichtgrau gefärbte Verwitterungsboden des an Hornblende und Granat reichen Gneisses macht keinen ungünstigen Eindruck. Trotzdem kann sich der Stand der Feldfrüchte, unter denen Mtama und Hülsenfrüchte vorwiegen, hier in keiner Weise mit demjenigen, welcher in der Mgeta-Ebene wahrzunehmen war, messen. In der Nähe der Hütten sieht man oft kleine, aber gut aussehende Tabaksfelder.

Der Graswuchs der Berge würde gewiss eine gute Viehweide abgeben. Wenn jetzt Grossvieh in der Gegend völlig fehlt, und auch Ziegen und Schafe nur spärlich vorhanden sind, wird die Ursache davon nicht in irgend welcher Ungunst der natürlichen Verhältnisse, sondern in den Raubeinfällen, welche die Mafiti bis zur Begründung der deutschen Herrschaft oft genug bis in dieses Gebiet ausgedehnt haben, zu suchen sein.

Die Hundussi-Höhe auf der Nordseite des Lagerdorfes ist mit zahlreichen grossen Brocken von polarmagnetischem Magneteisenerz überstreut (Analyse siehe unten Seite 339). Der Boden hat dunkelrothbraune Färbung und offenbar hohen Eisengehalt. Auf der Westseite der Höhe streicht ein 5 m mächtiger Pegmatitgang aus, der hauptsächlich aus derbem weissem Quarz besteht und Glimmer nur stellenweise und untergeordnet in kleinen Tafeln enthält.

6. und 7. August. Von Ssegesse über Kikoya kwa Komora bis Kong'ho. Nur 3 km östlich von dem Dorfe Ssegesse ist auf einer der Rippen, mit denen das Bergland hier zum Mgeta-Thale abfällt, in 1070 m Seehöhe das Dörfchen Kikoya kwa Komora gelegen, wo nach Stuhlmann's Bericht grossplattiger Glimmer vorkommen sollte. Die Lagerstätte, ein Pegmatitgang, der den Gneiss durchsetzt, wurde ohne Mühe aufgefunden, erwies sich aber bei der Untersuchung als nicht abbauwürdig. Nähere Mittheilungen über die Ergebnisse der Untersuchung folgen unten auf Seite 329.

Da auch eine Durchstreifung der näheren Umgebung der Fundstelle, welche noch am Ankunftstage vorgenommen wurde, ergebnisslos blieb, wurde der Marsch am folgenden Tage in nördlicher Richtung fortgesetzt. Am Abstiege von dem Dorfe Kong'ho zum Mgeta gelang es dabei, einen Pegmatitgang mit reichlicherem Gehalt an grossplattigem Glimmer aufzufinden. Der Erfolg war aber immer noch nicht so durchschlagend, dass es nicht zweckmässig hätte erscheinen müssen, zunächst das Gebiet der Minduberge aufzusuchen, wo nach Lieder's Bericht reiche Glimmerlagerstätten zu erwarten waren.

8. August. Von Kong'ho bis Mlali. Nachdem der Mgeta in 855 m Meereshöhe überschritten war, führte der Weg zu dem langgestreckten Bergrücken hinauf, der sich auf der Nordseite des Mgeta-Thales vom Fulukisa-Berge nach dem felsigen Hauptkamme des Uluguru-Gebirges hinüberzieht. Der Rücken erreicht in dem Ssonga-Berge nahe rechts vom Wege über 1200 m Seehöhe. Von der Kammhöhe aus übersieht man in westlicher und nordwestlicher Richtung ein weites, fast ebenes Flachland, das in 40 km Entfernung vom Standorte von dem Mkatta, dem Hauptzuflusse des Wami, durchflossen und in noch weiterer, nebliger Ferne von dem Berglande von Ussagara überragt wird. Im Norden reicht das Flachland bis an den Fuss der isolirt aufragenden Minduberge heran. Zwischen ihnen und dem Uluguru-Gebirge erstreckt sich die mehrere Kilometer breite, flache Senke des Ngeringeri durch, deren Ursprung längs des Fusses des Gebirges bis zu der unterhalb des Standortes gelegenen Gemarkung Mlali heraufreicht. Das Bergland fällt zu der Thalebene von Mlali mit zahlreichen, durch Bachthäler von einander getrennten Querrücken ab. Einen dieser Querrücken, der zur Rechten von dem Mombo-Thale, zur Linken von dem Mhansa-Thale begrenzt wird, wurde zum Abstiege benutzt. Das Lager wurde unweit des Mlali, eines kräftigen Gebirgsbaches, in dem Dorfe des Yumben Kombe in 580 m Seehöhe bezogen.

Granathornblendegneiss ist in der heutigen Marschstrecke ebenso wie an den Tagen zuvor die verbreitetste Gesteinsvarietät. Die Gesteinschichten befinden sich, wie aus dem häufigen Wechsel von Streichen und Fallen hervorgeht, in sehr gestörter Lagerung. Vorherrschend sind flache Fallwinkel. Nur ausnahmsweise werden solche von mehr als 40° beobachtet.

Der Gneiss ist reich an pegmatitischen Quarz- und Feldspathmassen. Auffallend viel finden sich solche namentlich in der letzten Strecke des Abstieges. Der Glimmer tritt dabei als Gemengtheil völlig zurück. In grossplattiger Entwickelung wurde er nirgends gefunden.

Während der Verwitterungsboden des Gneisses auf der Kammhöhe des überschrittenen Bergrückens wie bei Ssegesse und Kikoya dunkelgraue Färbung besitzt, nimmt er, je weiter hinab, um so

lebhaftere röthliche Färbung an. Die letzte leichte Bodenwelle, die jenseits des Mombo-Baches überschritten wird, besteht aus einem röthlichbraunen sandigen Lehm, der nach der sandigeren Beschaffenheit, die er auch in tieferen Aufschlüssen zeigt, nicht mehr als Verwitterungsboden in situ sondern als Auftragsboden anzusehen ist.

Hier findet sich zuerst wieder lichter Steppenwald, der sonst während des Marsches völlig vermisst wurde. Der überschrittene Bergrücken trägt oben nur kurzen Graswuchs, unten niedrigen, nicht sehr dichten Busch. In seiner ganzen Ausdehnung scheint er gut besiedelt zu sein. An Feldfrüchten werden hauptsächlich Mtama und Leguminosen gebaut. In der Nähe der Hütten, die wie an den Tagen zuvor stets auf den Kämmen der Zweigrücken, nie in den Thälern gelegen sind, findet man auch heute wieder viele mit Tabak bepflanzte Beete.

Weit ausgedehnte, vorzüglich aussehende Mtamafelder erstrecken sich zu den Seiten des Mombo- und des Mlali-Baches sowohl durch die alluviale, gut lehmige Thalsohle als auch über den sandiglehmigen Boden des Seitengeländes.

9. August. Von Mlali bis Mrogoro kwa Kingo mkuba. Der Marsch führt wenige Kilometer vom Fusse des Gebirges entfernt unausgesetzt durch flaches Gelände hin. Er senkt sich dabei in der ganzen Strecke um 70 m, von 580 m Seehöhe bei Mlali auf 510 bei Mrogoro.

Anstehender Gneiss wird nur einmal, in der Gemarkung Mgera, in welcher sich der Weg bis zu 595 m erhebt, angetroffen. Er fällt hier mit 35° gegen Südosten ein, wird von mehreren glimmerarmen Pegmatitgängen durchsetzt und trägt eine Verwitterungsdecke von typischem Rothlehm. Sonst wird das Gelände von einem jüngeren Auftragsboden, aus röthlich- bis graubraunem, sandigem Lehm bestehend, bedeckt. In den Thalsohlen der dem Gebirge entströmenden, z. Th. recht kräftigen Bäche, namentlich des Kurunge-, Mssima- und Ngeringeri-Baches, findet sich ein gut lehmiger Alluvialboden von brauner bis rother Farbe. Die Thalsohlen haben stellenweise eine Breite von mehreren Hundert Metern.

Das Gebirge, dessen höhere Erhebungen während des ganzen Tages im Nebel versteckt bleiben, ist gegen das Flachland meist recht scharf abgesetzt. Vor dem Hauptanstieg, der namentlich in der Nordhälfte der Tagesstrecke sehr schroff ist, liegt auf längeren Strecken ein schmales, kaum irgendwo über 2 km breites Vorbergland mit Erhebungen von 50 bis 200 m.

Der röthlichbraune sandige Lehmboden trägt als natürliche Vegetationsdecke einen lichten Laubwald von leidlichem Aussehen. In weiter Ausdehnung finden sich Rodungsgebiete, in denen vorzugsweise Mtama gebaut wird. In der Umgebung der Ortschaften sieht man viele Bananenpflanzungen. Das erfreulichste Bild bieten die Thalniederungen, in denen sich die Mtama- und Maisfelder fast ohne Unterbrechung aneinanderschliessen.

Auch die Vorberge am Fusse des schroffen Gebirgsanstieges weisen an vielen Stellen Felder und Hütten auf.

Der Lagerplatz am Mrogoro-Bache bei dem grossen, mehrere Hundert Hütten zählenden Dorfe des Yumben Kingo mkuba, ist für die zwischen der Küste und den Stationen Kilossa, Mpapua, Tabora u. s. w. verkehrenden Karawanen als Einkaufsplatz von Verpflegungsmitteln von Bedeutung. Die Eingeborenen setzen hier in guten Jahren beträchtliche Mengen von Mtama und Mais an die durchziehenden Karawanen ab. Auch Zuckerrohr, das in den sumpfigen Niederungen einiger Bäche gebaut wird, bildet einen beliebten Handelsartikel.

Noch am Ankunftstage wurde der 3 km östlich vom Lager gelegenen katholischen Missionsstation Mrogoro ein Besuch abgestattet. Die Station liegt, von weither sichtbar, auf einem niedrigen Vorhügel des Uluguru-Gebirges, hart am Fusse von dessen steilem Nordabfall, etwa 60 m über der Höhe des vom Ngeringeri durchzogenen Flachlandes.

Es ist ein anziehendes Landschaftsbild, das sich auf dem Wege nach der Station dem Auge darbietet. Das schroff und felsig aufsteigende, von Thalschluchten wild zerrissene Stirnende des Gebirges steht in eigenartigem Gegensatz zu den anmuthigen, gut besiedelten Hügeln an seinem Fusse und der weiten, ebenen bis leichtwelligen, vielfach von Mtamafeldern unterbrochenen Steppenwaldlandschaft, die sich in nördlicher und östlicher Richtung ausbreitet. Eine Anzahl von Inselbergen ähnlich denen, die im Süden des Schutzgebietes, in den Landschaften Massassi und Madyedye, beobachtet wurden, ragt mit scharfer Umgrenzung und ohne Zusammenhang aus dem Flachlande auf: im Osten die Dindili- (Fulwe-) Berge und der Mkumbo, im Westen die gewaltigen Bergmassen des Mindu und des Nguru wa Ndege, von denen der erstere volle 700, der zweite etwa 500 m relative Höhe besitzt (vgl. die von dem Lager Mrogoro gezeichnete Ansicht der Mindu- und Nguru wa Ndege-Berge Abbildung 12).

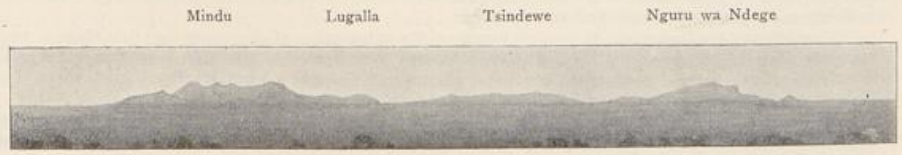


Abb. 12. Ansicht der Mindu- und Nguru wa Ndege-Berge vom Lagerplatze bei Mrogoro kwa Kingo mkuba.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der auf der Ostseite der Station vorbeifliessende Gebirgsbach enthält eine wahre Musterkarte von verschiedenartigen Gneissgeröllen. Auch ein graphitführender Gneiss kommt darunter vor. Ein Theil des Bachwassers wird der Station durch einen Graben zugeleitet, um dort zur Bewässerung umfangreicher Garten- und Plantagenanlagen benutzt zu werden. Die Mission hat sich seit der Gründung der Station in den siebziger Jahren die Pflege aller möglichen tropischen und europäischen Nutzgewächse angelegen sein lassen. Es ist in hohem Grade erfreulich, zu sehen, was hier durch sorgfältige Arbeit auf einem Boden, der als Typus des bei der Verwitterung des Gneisses entstehenden »Rothlehms« gelten kann, erzeugt wird.

10. August. Ausflug nach Kigambue. Unter Führung eines der Missionare von Mrogoro begaben wir uns am 10. August nach dem etwa 4 km östlich von der Missionsstation hart am Fusse des Hauptgebirgsanstiegs gelegenen Dörfchen Kigambue kwa Korongo, wo seit Jahren ein Vorkommen von grossplattigem Glimmer bekannt war. Die Untersuchung des Vorkommens ergab, dass dasselbe nicht abbauwürdig war. Näheres über die Ergebnisse der Untersuchung ist unten auf Seite 329 mitgetheilt.

11. August. Von Mrogoro nach Dakokulu. Von dem auf dem linken Ngeringeri-Ufer, 6 km vom Lager Mrogoro entfernt, gelegenen Dorfe Dakokulu aus wurde der südliche Theil der Mindu-Berge abgestreift, in der Hoffnung, hier etwas von Lieder's Glimmervorkommnissen aufzufinden. Die Hoffnung blieb unerfüllt. Pegmatitgänge kamen nur ganz ausnahmsweise vor. Das Gebirge bestand durchweg aus einem Biotit-Hornblende-Gneiss, der unter 50—60° nach Südosten einfiel.

12. bis 17. August. Von Dakokulu nach Kimambira; von da über Massimbo, Lugalla und den Gipfel des Mindu-Berges, unter Durchstreifung des zwischen dem Mindu- und dem Nguru wa Ndege-Berge gelegenen Geländes, zurück nach Mrogoro. Die Mindu- und die Nguru wa Ndege-Berge haben in ihrem Aufbau insofern Aehnlichkeit miteinander, als sie beide aus einer mittleren Haupterhebung bestehen, um welche sich im Kranze eine Anzahl niedriger Nebenkuppen gruppirt. Die Haupterhebung von Mindu hat 1230 m Seehöhe, überragt das umgebende Flachland also um mehr als 700 m. Die grösste Höhe von Nguru wa Ndege mag um 200 m hinter derjenigen von Mindu zurückbleiben.

Der 5 km breite Zwischenraum zwischen den beiden Bergmassen wird durch einen von Südwest nach Nordost gestreckten, 200—300 m hohen Rücken, den Tsindewe, ausgefüllt. Der grosse Karawanenweg von Mrogoro nach Kilossa führt durch die Lücke auf der Nordseite des Tsindewe hindurch, während auf der Südseite, zwischen dem Tsindewe und dem Mindu-Berge, ein wenig begangener Weg verläuft, welcher Mrogoro mit dem unbedeutenden Dorfe Kimambira verbindet. Andere Wege sind in der äusserst schwach besiedelten Landschaft wenig vorhanden.

Da die Angaben Lieder's über die Lage seiner Glimmerfundstätten sehr unbestimmt gehalten waren, mussten zunächst alle Wege, die Lieder etwa eingeschlagen haben konnte, abgegangen und danach die am meisten Hoffnung gebenden Bodenflächen planmässig abgesucht werden. Ueber die Ergebnisse der Untersuchungsarbeiten berichte ich ausführlich weiter unten (Seite 328). Hier begnüge ich mich mit der Mittheilung, dass die Arbeiten praktisch zu negativen Ergebnissen führten.

Wenn die durchstreifte Landschaft so schwach besiedelt ist, so erklärt sich dies aus der Wasserarmuth, die hier in der Trockenzeit herrscht. Weder die Mindu- noch die Nguru wa Ndege-Berge geben trotz ihrer Höhe, und obwohl die oberste Kuppe der Mindu-Berge durch das Vorhandensein einer Partie von dichtem Gebirgswald einen entsprechenden Reichthum an Niederschlägen bekundet, einem einzigen ständig fliessenden Rinnsal Nahrung. Aber auch in dem Grund und Boden ist in der Trockenzeit der Wasservorrath äusserst gering, da die sandigen Deckschichten, welche in dem umgebenden Flachlande vielerwärts einen Grundwasservorrath in sich zu bewahren pflegen, hier nur sehr spärlich verbreitet sind, und statt dessen nur der schwer durchlässige rothlehmige Verwitterungsboden des Gneisses an der Oberfläche oder dicht unter derselben liegt.

Der Pflanzenwuchs ist unter solchen Umständen von recht dürftigem Charakter. Vorherrschend ist ein lichter, unterholzarmer Steppenwald. In den Thalfurchen findet sich hin und wieder auch ein dichter Buschwald, durch den das Vorwärtskommen auf den ohne Weg unternommenen Streifzügen sehr erschwert wurde.

An dem grossen Karawanenwege kommt zwischen Milansi und dem Lukwambe-Bache an einigen Stellen Steppenkalk in ziemlich reichlicher Menge und verhältnissmässig reiner Beschaffenheit vor.

18. und 19. August. Von Mrogoro bis zum Lager Mssassa. Der Hauptrücken des Uluguru-Gebirges, der sich von dem Quellgebiete des Mgeta bis in die Gegend von Mrogoro in der Gestalt eines beiderseits schroff abstürzenden, in einer Reihe felsiger Einzelerhebungen gipfelnden, verhältnissmässig schmalen und geradlinig verlaufenden Kammes erstreckt, erleidet südwestlich von Mrogoro eine hakenförmige Umbiegung, zuerst nach Osten, dann nach Süden, welche das Quellgebiet des Mbessi, als des Hauptquellflusses des Ruvu, im Bogen umschliesst. Der Weg führt gerade über die Mitte der Biegung hinweg und erreicht dabei eine grösste Höhe von 1285 m.

Der Aufstieg ging zum Theil so steil vor sich, dass die mitgeführten Esel nur mit grösster Mühe hinaufzubekommen waren. An den schwächer geneigten Stellen und auf den vom Hauptabfall sich abzweigenden Rücken waren bis zu einer Seehöhe von 1000 m vielfach Hütten und Mtama- und Maisfelder sichtbar. Oberhalb 1100 m war das Gebirge mit einem hochstämmigen, von Schling- und und Kletterpflanzen üppig durchrankten Urwalde bedeckt. Der Wald hinderte den Ueberblick über das Seitengelände. Es hatte aber den Anschein, als ob die vom Wege erreichte grösste Höhe von

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

1285 m eine Einsattelung darstellte, und als ob zu den Seiten des Weges noch Höhen bis zu etwa 1400 m vorhanden wären.

Der lehmige Boden, welcher am Fusse des Gebirges lebhaft rothe, in der Mitte des Aufstieges dunkelgraue Farbe besessen hatte, nahm im Bereiche des Urwaldes dunkelbraune bis schwarze Farbe an. Beim Abstiege zu dem weiten, vom Mbessi entwässerten Gebirgskessel vollzog sich der umgekehrte Farbenwechsel. Die Waldgrenze schien auf der Südseite ursprünglich tiefer hinuntergereicht zu haben. Eine Zone vom dichtem, niedrigem, vielfach von Adlerfarnen und Brombeergestrüpp durchwachsenem Busch machte hier zwischen 1100 und 900 m Seehöhe ganz den Eindruck eines alten Rodungsgebietes. Siedelungen wurden erst bei 900 m Seehöhe wieder angetroffen, mochten seitwärts von der Route aber auch zu grösseren Höhen hinaufreichen. Der ganze weite Gebirgskessel wies vielerwärts Siedelungen auf. Der Pflanzenwuchs machte überall einen vorzüglich frischen Eindruck. Von den Einwirkungen einer Trockenzeit, wie sie sich in dem umgebenden Flachlande geltend machten, war hier offenbar nicht die Rede. Die Feldfrüchte standen durchweg vorzüglich. In dem Dorfe Nyange kwa Mbega erhielten wir u. A. einen an Ort und Stelle gewachsenen Berg-Reis von einer Körnergrösse, wie ich ihn nie zuvor kennen gelernt habe.

Von anstehendem Gestein ist unter der Decke des Verwitterungsbodens verhältnissmässig selten etwas zu sehen. Wo das Gestein hervortritt, erweist es sich als ein, wechselnde Mengen von Biotit, Hornblende und Granat-führender Gneiss, der an manchen Stellen ausserdem Graphit enthält. Ein Graphit-führender Gneiss wurde u. A. beim Aufstiege auf das Gebirge oberhalb Mhungi pa Mssumi, danach in der Umgebung des Dorfes Nyange kwa Mbega und an dem westlich von Mssassa gelegenen Wasserfall des Kissimbi-Baches beobachtet. Ueberall bildete der Graphit aber nur einen untergeordneten Bestandtheil des Gneisses. Selbst die graphitreichsten Stücke, die sich die Einwohner von Nyange beschafft hatten, um ihre Thongefässe damit zu schwärzen, enthielten viel zu wenig Graphit, als dass an eine technische Ausbeutung der Vorkommnisse hätte gedacht werden können.

Der den Gebirgskessel auf der Ostseite schliessende mächtige Luhaki-Rücken weist viele kahle, felsige Stellen auf, die statt aus Gneiss muthmaasslich aus krystallinischem Kalk bestehen. Solchen Kalk haben die Missionare von Mrogoro auch nördlich von der Station im Bette des Ngeringeri beobachtet. Küstenleute, die im Kalkbrennen erfahren waren und Versuche gemacht haben, ihn zu brennen, sollen damit keinen befriedigenden Erfolg erzielt haben.

Ueber die Beobachtungen, welche an dem von Mssassa aus besuchten, nur 1.5 km westlich vom Lager gelegenen Wasserfall des Kissimbi-Baches angestellt wurden, finde ich in dem Tagebuche folgende Aufzeichnungen:

»Der Bach, der gegenwärtig etwa 5 cbm Wasser in der Sekunde führt, ist oberhalb des Falles in eine enge Felsspalte eingezwängt, aus der er hervorbricht, um sich über eine 45 m hohe Gneisswand fast senkrecht in einen tiefen und engen Felsenkessel hinabzustürzen. Zur Regenzeit soll das Wasser in weitem Bogen aus der Spalte hervorschiessen und ohne Berührung der Felswand in mächtigem, geschlossenem Schwall in den Kessel stürzen. Unterhalb des Kessels bildet der Bach noch mehrere kleinere Fälle.«

»In der Felswand scheinen die Gneissschichten ziemlich horizontal zu liegen. Vor derselben, in dem Felsenkessel, fallen sie mit 30—40° nach Südosten ein. Graphitführender Gneiss kommt in 1—10 cm starken Lagen in festem, graphitfreiem Hornblende-Granat-Gneiss vor. Der Graphit ist in ähnlicher Menge wie sonst der Glimmer in dem Gestein enthalten.«

Der Marsch des 19. August endigte nach dem Aufbruch von Nyange kwa Mbega schon nach wenigen Kilometern in dem Dörfchen Mssassa in der Gemarkung Kibunduga. Die Ursache der Marsch-Unterbrechung war die Auffindung eines Vorkommens von grossplattigem Glimmer bei Mssassa. Die Unterbrechung, über welche unten, Seite 329, ausführlich berichtet wird, hatte kein sonderlich befriedigendes Ergebniss. Sie wurde noch am selben Tage beendigt.

20. bis 22. August. Vom Lager Mssassa über Pugu und Lufong'ho bis Lussange östlich vom Mkambaku-Berge. Der Weg führt in diesen Tagen nicht direkt nach Süden, sondern biegt zunächst nach Osten, nach der Gemarkung Pugu, aus, um sich alsdann wieder nach Südwesten zurückzuwenden. Veranlassung zu der Ausbiegung gaben Mittheilungen Stuhlmann's über das Vorkommen eigenartiger Felsformen bei Pugu, die näher kennen zu lernen von Interesse zu sein schien.

Der Weg bis Pugu verläuft noch zum grösseren Theil in gebirgigem Gelände. Nach Ueberschreitung des Mbessi-Baches, des Quellaufes des Ruvu, in 465 m Seehöhe wird in der Gemarkung Mbehoni noch einmal eine Höhe von 710 m erreicht. Nachdem dann ein zweiter Uebergang über den Mbessi in nur noch 285 m Seehöhe stattgefunden hat, tritt der Weg in das niedrige Hügelvorland der Uluguru-Berge ein, das sich von hier nach Osten bis Tununguo und nach Süden bis an die Mgeta-Ebene erstreckt.

Der Weg verläuft bis zum Tombosi-Bache durch dieses Hügelland, dessen Höhe nur ausnahmsweise 400 m überschreitet, meist aber zwischen 300 und 400 m beträgt und in dem Thale des Ruvu bis zu 230 m hinabgeht.

Südlich vom Tombosi-Bache, dessen Lauf in 335 m Seehöhe gekreuzt wird, folgt wieder ein steiler Anstieg zu gebirgigen Höhen. Der Weg führt hier über den östlichen Abfall des dem Lukwangule-Plateau auf seiner Ostseite sich angliedernden, gewaltigen Mkambaku-Massivs hinweg. Das Lager des 22./23. August wird nur 3 km östlich von dem schroff und unersteigbar aufragenden

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

obersten Felskegel des Mkambaku, dessen Höhe mit 2400 m nicht überschätzt sein dürfte, in 880 m Seehöhe bezogen.

Während die Gebirgshöhen im Beginne und am Ende des Marsches aus Gneiss, vorzugsweise Biotithornblende- und Hornblendegranatgneiss (zwischen dem Tombosi- und dem Mvuha-Bache auch graphitführendem Gneiss) mit stark veränderlichem Streichen und Fallen bestehen, ist in dem Hügellande, von Pugu an, krystallinischer Kalk das weitaus vorherrschende Gestein. Zwischen Pugu und Minangala kommen andere Gesteine überhaupt nicht vor. Der Kalk tritt hier auf weiten Flächen unbedeckt an die Oberfläche. Weiter südlich sind Aufschlüsse seltener. Wo sie vorkommen, sieht man aber auch hier neben Gneissen noch mehrfach krystallinischen Kalk anstehen.

Der Kalk ist meist recht rein weiss und ziemlich grobkrystallinisch. Nach dem Verhalten gegen Säure scheint er viel Magnesia zu enthalten. An fremden Mineralien schliesst er namentlich Tremolit in bis zu faustgrossen, seidenglänzenden und zum Theil radialstengligen Stücken, daneben Muskovit in kleinen Schüppchen und Quarz in Körnern bis zu Erbsengrösse ein. Von anderen Mineralien, an denen krystallinische Kalke sonst wohl reich zu sein pflegen, war trotz der grossen Ausdehnung des Kalkgebietes, und trotzdem in den die Lösungsrückstände des Kalkes abführenden Wasserrinnen gerade hierauf besonders geachtet wurde, nichts zu finden.

Das Gestein ist deutlich geschichtet, bildet dabei aber oft 2—3 m mächtige Bänke von rein massiger Struktur. Die Schichten fallen in Pugu mit 30—40° nach Süden, in Minangala mit 25° nach Osten ein.

Landschaftlich ist der Weg durch das Kalkgebiet eigenthümlich anziehend. Hügelrücken von 40—80 m Höhe, vielfach mit weissleuchtenden, felsigen Abstürzen, ziehen sich auf der Ostseite des Weges hin, während der Weg selbst nur mit geringen Höhenschwankungen und auf längeren Strecken ganz horizontal verläuft. Das landschaftlich Anziehende beruht aber nicht sowohl in jenen felsigen Abstürzen, die nur hin und wieder sichtbar werden, als vielmehr darin, dass der Kalk den ebenen Boden am Wege in zahllosen, sonderbar zerfressenen Blöcken bedeckt und in einer Menge bis zu 30 m hohen, bizarr gestalteten und bald enger, bald weiter gestellten Felszacken und -kuppen aus ihm hervorragt. Der Anblick dieser marmorweissen Felsmassen, die ihre zerfressene Oberfläche und ihre Isolirung offenbar der lösenden Thätigkeit des kohlesäurehaltigen Regenwassers verdanken, ist in hohem Grade überraschend. Gleich den Mauern einer Ruinenstadt hebt sich das Gewirr der weissen Felswände von dem üppigen Grün der dazwischen wuchernden Büsche und Bäume und dem dunklen Braun des den ebenen Boden bildenden fetten Lehms ab. Oft treten die Felsmassen so nahe aneinander, dass der Weg für die Träger mit ihren Lasten und für die Esel kaum passirbar ist. An einer Stelle wurde es thatsächlich nöthig, den Weg erst durch einen Sprengschuss zu erweitern, um den Eseln das Durchzwängen zu ermöglichen. Die Lücke zwischen den Felsen nahm an dieser Stelle höhlenartigen Charakter an. Höhlenspalten waren auch an den Abfällen der seitlich gelegenen Kalkhügel mehrfach zu bemerken.

Nach Angabe Stuhlmann's*) kommen gleichartige Felsbildungen auch längs des Weges von Pugu bis Tununguo häufig vor. Stuhlmann hat das Gestein dort nur irrthümlich für »Quarzmassen von krystallinischem Gefüge« angesprochen.

Der zwischen den Kalkfelsen lagernde fette, braune Lehmboden scheint zwar recht fruchtbar zu sein. Einer intensiven Ausnutzung seiner Fruchtbarkeit steht aber die häufige Unterbrechung der nutzbaren Bodenfläche durch die Felsmassen und daneben die Armuth des Gebietes an ständig fliessendem Wasser entgegen. Das Kalkgebiet ist in der Trockenzeit sowohl im Bereiche der Marschroute als auch — wie aus den Angaben der Uluguru-Ukami-Karte (Maassstab 1 : 150000) zu entnehmen ist — in seiner Ausdehnung nach Osten wasserleer bis auf die wenigen grossen, im Gebirge entspringenden und in engen Thälern hindurchfliessenden Bäche. Das Land ist in Folge dessen auch nur schwach besiedelt. Die Ansiedelungen sind vorzugsweise in der Nähe der aus dem Gebirge kommenden Bäche gelegen.

Bessere Aussichten bietet das Bergland von mittlerer Höhe, durch welches der Weg zu Beginn und zu Ende der dreitägigen Marschstrecke hindurchführte. Sein Boden besteht meist aus typischem Gneissrothlehm. Das Land ist vielfach gut besiedelt. Die Feldfrüchte zeigen hier durchschnittlich einen recht guten Stand.

23. bis 25. August. Von Lussange über Longue und Mandambili bis Ntala kwa Pindu. Von Lussange bis zum Mssuludsi-Thale (890 m) wurde der gut besiedelte Osthang des Mkambaku-Massivs überschritten. Die Höhe von 1145 m, zu der der Weg dabei emporstieg, wurde auf dem Weitermarsche noch erheblich übertroffen, indem sich der Weg am Lager Longue auf 1300 und nahe südlich davon, an der Wasserscheide zum Mgeta, auf 1350 m Seehöhe erhob. Während der darauf folgenden Umgehung des steilen Südabfalls des Hauptgebirgsmassivs bewegte sich die Höhe des Weges bis Mandambili (1170 m) in den Grenzen von 1110 m im Mgata-Thale und 1360 m auf dem Vufunuko-Vorsprunge. Die Umgehung gestaltete sich äusserst schwierig und zeitraubend, da eine endlose Zahl von tief und steil eingeschnittenen Wasserrissen überschritten werden musste.

Von Mandambili bis Ntala kwa Pindu verlief der Weg durch ein 750—950 m hohes Bergland, das von den Ausläufern zweier mächtiger Gebirgsrücken, die in dem Kissindili- und dem Mtito-Felsen gipfelten, gebildet wurde. Zwei kräftige Gebirgsbäche, der Mgasi mit seinem Haupzuflusse, dem Muedsa, wurden dabei überschritten.

*) v. Danckelman's Mitth. 1895 S. 211.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Bergland bestand in der ganzen dreitägigen Marschstrecke aus Gneissen, vorwiegend Biotithornblende- und Hornblendegranatgneissen. Der Masse nach untergeordnet, aber doch in sehr häufiger Wiederkehr fanden sich in der Marschstrecke vom Mssuludsi-Bache über Longue und Mandambili bis zum Mgasi-Bache auch Lagen von Graphitgneiss. Näheres über ihr Vorkommen ist unten, Seite 335, mitgetheilt.

Die Hänge des Mkambaku-Massivs sind mit einem prächtigen, tiefschwarzen Humusboden bedeckt, wie ich solchen kaum irgendwo sonst in Ostafrika gesehen habe. Am ganzen Südabfall des Gebirges lagert ein dunkelgrauer, gut humöser Lehmboden, der erst unterhalb 800 m Seehöhe in röthlichen Lehmboden überzugehen beginnt.

Der hochstämmige Urwald, welcher den Gebirgsrücken auf der Nordseite des Mbessi-Kessels von 1100 m Seehöhe aufwärts bedeckt, fehlt an dem Mkambaku-Massiv, soweit dies vom Wege aus übersehen werden konnte, fast vollständig. Die Kuppen und Hänge tragen statt dessen eine saftige Grasdecke, die vielfach mit Kräutern und namentlich mit Adlerfarnen durchsetzt ist. Dichter Buschwuchs, wie er im Norden des Gebirges unterhalb der Urwaldgrenze beobachtet und als das Erzeugniss einer Rodung des Urwaldes seitens der Eingeborenen angesehen wurde, kommt nur ausnahmsweise vor. Ich habe nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass die jetzt mit Gras- und Krautwuchs bedeckten Flächen in der Umgebung des Mkambaku ehemals, d. h. in einer Vergangenheit, mit welcher heute noch zu rechnen ist, einen Urwald getragen hätten, der erst einer Zerstörung durch die Eingeborenen zum Opfer gefallen wäre. Ich halte es daher zum Mindesten für zweifelhaft, ob man diese Flächen der von Stuhlmann*) unterschiedenen »Rodungszone«, deren weitgehende Verbreitung in anderen Theilen des Uluguru-Gebirges ich durchaus anerkenne, hinzurechnen darf. Von einer Zerstörung der Humusdecke, wie sie nach Stuhlmann mit der Rodung des Urwaldes Hand in Hand geht, ist auf den fraglichen Bodenflächen, solange sie nicht neuerdings von der Hacke berührt worden sind, nichts zu merken.

Dieselbe traurige Bodenzerstörung, welche nach Stuhlmann bei der Rodung des Urwaldes eintritt, greift aber auch auf den Grashöhen Platz, sobald die Eingeborenen ihre Raubwirthschaft darauf zu treiben beginnen. Aehnlich wie durch den Urwald wird die Humusdecke auch durch die dichte Gras- und Krautnarbe vor dem Abwaschen geschützt. Erst wenn diese schützende Narbe durch die Hacken der Eingeborenen aufgerissen wird, was ohne Rücksicht auf die Neigung des Bodens in der unvorsichtigsten Weise zu geschehen pflegt, geht dem Boden sein Halt verloren, und es ist traurig anzusehen, wie dann die wundervolle Humusdecke, zu deren Bildung vielleicht Jahrtausende erforderlich gewesen sind, in einer einzigen Regenzeit losgespült und zu Thale geschwemmt wird. Ueberblickt man die Hänge, so pflegen sie da wohlgerundet und steinfrei zu sein, wo noch kein Feldbau umgegangen ist. Die Stellen dagegen, an denen sich Felder ausdehnen oder früher ausgedehnt haben, sind vertieft, und Gesteinsblöcke des Untergrundes ragen vielfach aus dem Boden hervor.

Lange können die Leute ihr Unwesen hier noch nicht getrieben haben. Bei der Schnelligkeit der Wirkung müsste die Verwüstung sonst schon viel weiter vorgeschritten sein. Einige aus der Gegend von Kissakki stammende Träger gaben an, dass die Leute erst durch die Furcht vor den ständig wiederholten Mafiti-Einfällen veranlasst worden seien, sich aus ihren ehemals tiefer gelegenen Wohnsitzen so hoch in die Berge zurückzuziehen.

Ich möchte hier daran erinnern, dass die Bevölkerung der hohen und stark zerschnittenen Kinga-Berge am Nyassa bei dem Bebauen der Berghänge sehr viel vorsichtiger zu Werke geht. Die Leute legen den Boden dort in Terrassen, für deren Abwässerung sie Sorge tragen. Der Boden wird dadurch selbst an sehr steilen Hängen wirksam gegen die Abschwemmung geschützt. Es ist daraus ersichtlich, wie die Eingeborenen von selbst darauf kommen, die nöthige Vorsicht anzuwenden, wenn sie, was bei den Wakinga jedenfalls zutrifft, seit langer Zeit dieselben Wohnsitze innehaben.

Auf der Südseite des Gebirges ist die Gefahr der Bodenzerstörung nicht so gross, da der Boden hier bindiger ist. Auch bieten sich für den Feldbau mehr flach geneigte Hänge, als dies am Mkambaku der Fall ist. Die Waldarmuth ist auch in diesem Gebiete auffallend. Erst nach dem Abstiege zu dem niedrigeren Berglande westlich vom Mgasi-Bache stellt sich wieder der lichte Laubwald ein, der auch die Vorberge weiter im Westen, längs des Mgetalaufes bis zu etwa 900 m Seehöhe bedeckte. Ein ähnlicher, nur weniger ansehnlicher Wald ist über das Hügelland, das sich südlich von der Route bis an die Mgeta-Ebene erstreckt, verbreitet.

Die stärkste Besiedelung findet sich in den Hochlands-Gemarkungen Lussalla und Longue und in den Thalsenken des Mgeta- und des Mgasi-Baches. Zerstreute Siedelungen sind überall am Wege sichtbar. Unbewohnt ist nur das im Süden der Route gelegene hügelige Vorland des Gebirges.

26. und 27. August. Von Ntala kwa Pindu bis zu dem Lager am oberen Mbakana. Der Weg verfolgt bis zur ersten Erreichung des Mbakana-Baches westliche Richtung und schlägt dann bis zum Ende des Marsches die Richtung nach Norden ein. Die erste Marschstrecke ist ziemlich beschwerlich, da sie quer gegen den Lauf der Hauptbäche gerichtet ist. Nach Ueberwindung eines 920 m hohen Rückens, der nach Norden mit der im Mtito-Felsen gipfelnden Berg-

*) v. Danckelman's Mitth. 1895 S. 218 ff.

masse zusammenhängt, wird in 485 m Höhe der kräftig fliessende Lumba-Bach gekreuzt. Jenseits des Baches folgt ein Anstieg zu einer 590 m hohen Erhebung, von der sich der Weg dann langsam bis auf 335 m Seehöhe am Mbakana absenkt.

In der zweiten Marschstrecke folgt der Weg zwei Stunden lang dem Kamme eines sich allmählich bis zu 780 m Seehöhe erhebenden, schmalen Rückens, der den Mbakana auf seiner Westseite begleitet. Danach senkt er sich zu einem Nebenbache des Mbakana, dem Muhanga, auf 600 m Höhe ab. Der Lagerplatz, an welchem vom 27. August bis 6. September gelagert wurde, ist 1 km nördlich von der Uebergangsstelle über den Muhanga am rechten Ufer des Mbakana in 640 m Seehöhe belegen.

Gerade nördlich vom Lager ist in 6 km Entfernung der gewaltige Kiwe Banduka-Fels als Krönung eines von Nordost nach Südwest ziehenden hohen Bergrückens sichtbar. Im Osten erheben sich ähnliche Rücken, hinter denen das Centralmassiv Ulugurus, das 2400 m hohe Lukwangule-Plateau, von den dem Lager benachbarten Höhen aus sichtbar wird. Das Bergland besteht durchweg aus Gneiss, der durch starkes Vorwalten der Hornblende ausgezeichnet ist. Nicht selten kommt auch Granat als Gemengtheil vor. Dagegen fehlt Graphit. Die Lagerung entspricht derjenigen am Südabfall des Gebirges, indem bei flacher Neigung ein Streichen von Nordwest nach Südost vorherrscht. Das Einfallen ist meist nach Nordosten gerichtet. Doch kommen auch Aufschlüsse mit entgegengesetztem, nach SW gerichtetem Einfallen vor.

In diesem Gneiss fanden sich zuerst auf dem langgestreckten Bergrücken, der den Mbakana auf der Westseite begleitet, mehrere in nordsüdlicher Richtung streichende, saiger stehende und bis zu 6 m mächtige Pegmatitgänge, die bis handgrosse Glimmertafeln enthielten. Weit grössere Glimmer-Einschlüsse in Pegmatitgängen von 2 bis zu 20 m Mächtigkeit konnten alsdann in der Umgebung des Lagers vom 27. VIII./6. IX. nachgewiesen werden. Ueber die Ergebnisse der Untersuchnug dieser Gänge ist unten, Seite 331 ff., ausführlich berichtet.

Das durchwanderte Gebiet ist nur im Thalzuge des Lumba-Baches gut besiedelt. Sonst finden sich hin und wieder noch einzelne zerstreute Hütten, auf stundenlangen Strecken aber auch gar keine Ansiedelungen. Die Umgebung des am Mbakana bezogenen Lagers enthält einige unbedeutende Siedelungen, die aber erst in den letzten Jahren entstanden zu sein scheinen.

Das Gebiet ist durchweg mit lichtem, oft ganz ansehnlichem Laubwald, der häufig Bambus eingemischt enthält, bedeckt. Erst die höheren, vom Mbakana-Lager aus im Norden und Osten sichtbaren Erhebungen sind wieder waldfrei, nur mit Gras bewachsen.

Während die aus dem Gebirge herabkommenden Bäche alle kräftig fliessen, sind die in dem durchwanderten Gebiete selbst entspringenden Bäche trocken oder führen nur wenig Sickerwasser.

6. und 7. September. Von dem Lager am oberen Mbakana bis Kissakki. Die Untersuchung der in der Umgebung des Mbakana-Lagers vorkommenden Glimmerlagerstätten hatte ein so günstiges Ergebniss, dass es nicht mehr erforderlich schien, die ursprüngliche Absicht noch auszuführen und das Gebiet am oberen Mgeta, bei Kikoya und Kong'ho, zur weiteren Untersuchung auf das Vorkommen von Glimmer wieder aufzusuchen. Es wurde danach am 6. und 7. September auf geradem Wege nach dem Ausgangspunkte der Reise, Kissakki, zurückmarschirt.

Bis zum Lager des 26./27. August wurde derselbe Weg wie auf dem Hinmarsche benutzt. Dann wurde nach Südosten abgebogen. Jenseits der Thalsenke des Vilansi-Baches (460 m), eines unbedeutenden Zuflussbaches des Lumba, folgte der Aufstieg zu dem breiten Ngaramo-Rücken, der mit einer Seehöhe von mehr als 700 m beträchtlich über das im Osten gelegene, zwischen dem Absturz des Hauptgebirgsmassivs und der Mgeta-Ebene sich ausbreitende Hügelland emporragt. Der Weg verlief über den Kamm des Rückens und senkte sich dann zu einem niedrigen, in seiner Höhe jenem Hügellande entsprechenden Rücken herab, dem er, von 425 m allmählich auf 300 m Seehöhe abfallend, $1^1/_2$ Stunden lang folgte.

Der Ueberblick von der Höhe des Ngaramo-Rückens über das Hügelland liess erkennen, wie dieses mit seinen Kammlinien auf weite Erstreckung eine auffallend gleich bleibende Höhe einhält. Stuhlmann's Bemerkung*), dass das Vorland auf der Ostseite des Gebirges »eine Art von Plateau, das vielfach von Erosionsthälern unterbrochen ist«, darstelle, trifft danach bis zu einem gewissen Grade auch für das im Süden des Gebirges gelegene Vorland zu. Man kann wohl auf die Vermuthung kommen, dass das Gebirge auf der Ost- und Südseite ehemals von einer breiten, ebenen, etwa 400 m hohen Abrasionsterrasse umgeben gewesen sei, in die das Wasser seither zahllose Furchen eingegraben habe.

Der Abstieg von den Randhöhen des Hügellandes zu der Mgeta-Ebene ist zuletzt ziemlich steil.

Der Boden des Berg- und Hügellandes besteht wieder durchgängig aus hornblendereichen, oft auch etwas Granat enthaltenden Gneissen, die unter Winkeln von 10—25° vorwiegend nach Südosten einfallen. Pegmatitische Gänge kommen noch zuweilen darin vor, enthalten aber nur Quarz und Feldspath in massiger Ausbildung, keinen Glimmer.

Das Gelände ist mit lichtem, ziemlich dürftigem Laubwalde, der in der ersten Marschstrecke oft mit kleinen Bambusbeständen wechselt, bedeckt. Ansiedelungen fehlen bis zur Erreichung der Mgeta-Ebene in der Gemarkung Mgasi vollständig. Von Mgasi bis Kissakki sieht man auf dem dunkelgraubraunen, feinsandigen Lehmboden, der fast durchweg am Wege verbreitet ist, an manchen Stellen ausgedehnte Felder, die meist mit Mtama und Mais, daneben mit Reis, Hülsenfrüchten und Mhogo bepflanzt sind. Weite, wohl bebauungsfähige Landstrecken liegen dazwischen noch brach

*) v. Danckelman's Mitth. 1895 S. 213.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und warten auf die Zeit, wo sich die Volkszahl unter den friedlichen Verhältnissen, die nach Beseitigung des Mafiti-Schreckens jetzt eingekehrt sind, soweit vermehrt haben wird, um das Land in seiner ganzen Ausdehnung in Benutzung nehmen zu können.

5. Glimmer-Vorkommnisse.

a. Glimmer in den Mindu-Bergen.

Ueber das Vorkommen von Glimmer in den Mindu-Bergen lagen bei Antritt der Reise die nachstehenden Angaben G. Lieder's vor:

1.*) »Glimmer soll jetzt hauptsächlich im Hazari-Dagh-Distrikte nördlich von Kalkutta, British-Indien, gewonnen werden. Von mir sind derartige grosse Glimmerplatten im Granit des Mhindu-Gebirges und des Nguru-wa-Ndege-Gebirges zwischen Mrogoro und Komberinga (Kingo mdogo) gefunden worden. Platten von 20—25 cm Durchmesser sind dort keine Seltenheit.«

2.**) »Der exakteren Untersuchung werth erschien ferner ein Vorkommen von hellem Kaliglimmer (Muskovit), von welchem Mineral genügende Probeplatten aus dem Mhindu-Gebirge zwischen Lukeringeri und dem Dorfe des Kingo mdogo »Komberinga« mitgebracht worden sind. Der dort vorkommende Pegmatit hat eine bedeutende Ausdehnung. Er setzt sich weiter nach Norden im Nguru-wa-Ndege-Gebirge (Vogelfussgebirge) fort. Bei den hohen Preisen des Glimmers kann im Mhindu-Gebirge sehr wohl eine gewinnbringende Ausbeutung in Angriff genommen werden. . . . Es ist nicht ausgeschlossen, dass besonders im Bezirke Nguru nördlich von Mhonda ebenfalls Pegmatite auftreten, die der Ausbeute werth sind. An Güte und Reinheit stehen die Muskovite von Mhindu denen von Hazari-Dagh in Indien vollkommen gleich.«

Da die Ortsangaben in diesen Mittheilungen ziemlich allgemein lauteten, mussten zunächst die Wege, denen Lieder auf seinen von Mrogoro aus unternommenen Ausflügen etwa gefolgt sein konnte, abgegangen und danach die am meisten Hoffnung gebenden Bodenflächen planmässig abgesucht werden.

Es stellte sich heraus, dass der Gneiss (nicht Granit, wie Lieder angiebt), welcher die ganze Berglandschaft von Mindu und Nguru wa Ndege gleichmässig zusammensetzt, an zwei Oertlichkeiten Pegmatitgänge in grösserer Zahl enthielt: erstens in der Nähe der Kreuzung des Vikwamba-Baches mit dem Karawanenwege von Mrogoro nach Kilossa und zweitens in dem Gelände zwischen dem Südabfall des Tsindewe-Rückens und der Route von Mrogoro nach Kimambira.

Eine sorgfältige Begehung der ersten Oertlichkeit führte zu einem negativen Ergebnisse. Die Pegmatitgänge enthielten hier fast durchweg nur Quarz und Feldspath ohne Glimmer. Wo Glimmer vorkam, waren seine Tafeln selten über 1 cm gross.

In dem zweiten Gebiete, das erheblich grössere Ausdehnung besass, gelang es, bei dreitägiger planmässiger Durchsuchung, bei welcher dreissig Eingeborene nach gehöriger Belehrung Verwendung fanden, eine Anzahl von Gängen mit grossplattigem Glimmer aufzufinden. Die Glimmerplatten erreichten aber nur ganz ausnahmsweise 10—15 cm Grösse. Davon, dass »Platten von 20—25 cm Durchmesser keine Seltenheit« waren, wie Lieder berichtet, konnte nichts wahrgenommen werden. Auch »heller« Glimmer war nicht aufzufinden. Die Farbe der durch Verwitterung noch nicht aufgeblätterten Glimmerplatten war ein dunkles Braun, das nur in dünnen Spaltstücken entsprechend lichter erschien. Aeltere Schürfstellen, die von Lieder's Thätigkeit hätten herrühren können, wurden nirgends wahrgenommen. Unter den Eingeborenen von Mrogoro bis Kimambira wusste sich Niemand zu erinnern, dass ein Europäer hier früher irgendwo Erdarbeiten vorgenommen habe.

*) Bericht Lieder's vom 24. Mai 1892 in den Akten der Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes.

**) Deutsches Kolonial-Blatt 1892 S. 466.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ich will durchaus nicht in Zweifel ziehen, dass es Lieder seiner Zeit gelungen ist, an irgend einer Stelle Glimmerplatten von 20—25 cm Durchmesser aufzufinden. Das in Frage kommende Gebiet ist so gross, dass es in einer so kurzen Zeit, wie sie mir für meine Nachforschungen zur Verfügung stand, nicht in allen seinen Winkeln durchspürt werden kann. Ich muss aber nach dem, was ich in der kurzen Zeit habe feststellen können, bestreiten, dass das Vorkommen von Glimmerplatten der angegebenen Grösse in dem Gebiete »keine Seltenheit« sei. Ich glaube es nach meinen Beobachtungen auch als recht unwahrscheinlich bezeichnen zu können, dass sich Lieder's Urtheil, wonach »im Mhindu-Gebirge sehr wohl eine gewinnbringende Ausbeute des Glimmers in Angriff genommen werden kann«, jemals als zutreffend erweisen wird. Unter den von mir beobachteten Glimmervorkommnissen liess keines auch nur den Gedanken an eine Ausbeutung aufkommen.

b. Glimmer von Kigambue östlich von Mrogoro.

4 km östlich von der Missionsstation Mrogoro streicht bei dem hart am Fusse des Hauptanstieges des Uluguru-Gebirges gelegenen Dörfchen Kigambue kwa Korongo ein Pegmatitgang aus, der einen ziemlich dunkel gefärbten, aber recht festen Muskovit führt. Die Platten sind wenig verdrückt, erreichen aber nur ausnahmsweise eine Grösse von 15—20 cm. Das Vorkommen hat sehr geringe Ausdehnung. Die grossplattige Ausbildung des Glimmers ist nur auf eine Erstreckung von einigen Metern wahrzunehmen; darüber hinaus tritt der Glimmer nur noch in Tafeln von wenigen Centimetern Durchmesser auf. An eine technische Ausbeutung des Vorkommens ist unter solchen Verhältnissen nicht zu denken. Den Eingeborenen waren andere ähnliche Vorkommnisse in der Nähe nicht bekannt. Bei einer Durchstreifung der Umgegend wurden noch mehrere Pegmatitgänge aufgefunden, die zum Theil auch Glimmertafeln enthielten. Die Tafeln gingen aber nirgends über eine Grösse von 5 cm hinaus und kamen auch in dieser Grösse nur spärlich vor.

c. Glimmer von Mssassa.

Bei dem Dörfchen Mssassa in der Gemarkung Kibunduga, 2 km nördlich von der ersten Uebergangsstelle über den Mbessi, den Quellfluss des Ruvu, wurde überraschender Weise ein vereinzeltes Vorkommen von grossplattigem Glimmer angetroffen.

Der Glimmer fand sich in Platten von 10 bis zu ausnahmsweise 40 cm Durchmesser nesterweise in dem rothen lehmigen Boden eines mässig steilen Hanges. Die Platten hatten zwar durch die Verwitterung gelitten, liessen aber erkennen, dass sie im frischen Zustande fest, ebenflächig und bei grünlichbrauner Färbung gut durchsichtig sein mussten. Nachgrabungen, die am Hange nach verschiedenen Richtungen angestellt wurden, zeigten, dass sich der Glimmer nicht mehr auf seiner ursprünglichen Lagerstätte befand, sondern in einen Gehängelehm eingeschlossen war, der den darunter anstehenden Hornblendegranatgneiss weit umher in einer Mächtigkeit von einem bis zu mehreren Metern überdeckte. Der Versuch einer Freilegung der Ursprungslagerstätte blieb bei eintägiger Arbeit erfolglos. Längere Zeit auf die Arbeit zu verwenden, erschien nicht rathsam, um nicht die Zeit für die Untersuchung der Westseite des Uluguru-Gebirges zu kürzen, wo bei besserer Entblössung des anstehenden Gebirges und häufigerem Vorkommen glimmerführender Pegmatitgänge günstigere Aussichten für die Auffindung abbauwürdiger Glimmerlagerstätten gegeben zu sein schienen.

d. Glimmer von Kikoya kwa Komora.

Stuhlmann hatte im Jahre 1894 auf einem Marsche durch die westlichen Vorberge des grossen Uluguru-Massivs durch Eingeborene grössere Glimmerplatten zugetragen erhalten, die nach Angabe der Leute von dem Dörfchen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kikoya kwa Komora auf der linken Seite des Mgeta-Baches nordnordwestlich von dem Kiwe-Banduka-Berge stammen sollten. Die Platten waren in Berlin geprüft und als »wohl verwendbar für elektrotechnische Zwecke« bezeichnet worden.

Die Fundstelle der Platten wurde dicht neben dem Dorfe des Yumben Komora auf einem zum Mgeta-Thale abfallenden schmalen Bergrücken vorgewiesen. Es fand sich dort in der That das Ausgehende eines 2 bis 5 m mächtigen, steil stehenden und in Kompassrichtung 40° streichenden Pegmatitganges, der sich etwa 30 m weit verfolgen liess. Der Gang enthielt vorwiegend Quarz und Feldspath in getrennten grosskrystallinischen Massen. Glimmer in einer Plattengrösse von 1 bis 5 cm war in unregelmässiger, nesterweiser Vertheilung hier und dort in der Gangmasse gehäuft, während andere Gangpartieen frei davon waren. Einige wenige Glimmertafeln erreichten eine Grösse von 10 zu 15 cm. Sie waren auch fest und leidlich durchsichtig. Ihre Menge war aber so gering, dass an eine technische Ausbeutung des Vorkommens nicht zu denken war. Durch Herstellung mehrerer bis über 1 m tiefer Schürflöcher wurde dieses Ergebniss lediglich bestätigt.

Eine Durchstreifung der Umgebung der Fundstelle blieb auch ohne praktischen Erfolg. Pegmatitgänge konnten zwar noch an mehreren Stellen nachgewiesen werden. Sie enthielten aber noch weniger Glimmer als der erste Gang und entbehrten der grösseren Platten gänzlich.

e. Glimmer von Kong'ho.

Auf dem Marsche von Kikoya kwa Komora nach Norden gelang es, beim Abstiege von dem Dörfchen Kong'ho zum Mgeta ein besser beschaffenes Glimmervorkommen aufzufinden.

Etwa 800 m südlich vom Mgeta streicht hier ein 3 bis 5 m mächtiger, saiger stehender Pegmatitgang in Kompassrichtung 20° schräg über einen zum Mgetathale abfallenden, aus stark verwittertem Gneiss bestehenden Bergrücken hinweg. Der Gang lässt sich etwa 150 m weit verfolgen. An den Enden verschwindet er unter Gehängeschutt. In der Umgebung sind andere ähnliche Gänge noch mehrfach vorhanden. Keiner von ihnen enthält aber Glimmer in solcher Plattengrösse wie der erste Gang.

Das Gestein, in welchem die Gänge aufsetzen, ist in dem den Bergrücken östlich begrenzenden Mualessi-Bache gut aufgeschlossen. Es besteht aus Granathornblendegneiss, dessen Lagen in Kompassrichtung 50° streichen und mit 30 bis 40° nach Südosten einfallen.

Der Glimmer ist durch den Hauptgang sehr unregelmässig vertheilt. An einzelnen Stellen liegen seine Platten mit mannigfach wechselnder Spaltrichtung so dicht gepackt, dass der Gang fast nur aus Glimmer besteht; anderwärts finden sich mächtige Massen von Quarz und grosskrystallinischem Orthoklas mit wenig oder gar keinem Glimmer. Auch ein Gestein, in welchem Quarz, Feldspath und Glimmer in erbsen- bis nussgrossen Partikeln miteinander wechseln, kommt vor.

Der Glimmer ist bei bräunlicher Färbung klar durchsichtig und frei von Einschlüssen. Seine Platten erreichen einen Durchmesser bis zu 40 cm. Leider sind aber gerade die grössten Platten in ähnlicher Weise, wie dies bei dem Vorkommen am Ssuwi-Bache nördlich vom Pongue-Berge (Seite 217) im Februar d. Js. festgestellt wurde, durch Gebirgsdruck stark geknickt und gefaltet. Nur verhältnissmässig selten findet sich eine grössere Platte, die völlig ganz und ebenflächig ist.

Durch Schürfungen wurde der Gang an verschiedenen Stellen bis auf 1 m Tiefe untersucht. Der Glimmer zeigte sich in dieser Tiefe schon so völlig unverwittert, dass von tieferem Nachgraben kein weiterer Erfolg zu erwarten war.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Es steht der Annahme nichts im Wege, dass der Gang bis in erhebliche Tiefen ebenso reich an Glimmer bleibt wie an der Oberfläche. Die an der Oberfläche wahrzunehmende Unregelmässigkeit in der Vertheilung des Glimmers wird sich aber auch nach der Tiefe schwerlich ändern und wird einer Ausbeutung des Vorkommens hinderlich sein.

An eine lohnende Ausbeutung des einzelnen Ganges ist kaum zu denken. Ich möchte es aber für wahrscheinlich halten, dass sich in der Umgebung noch andere ähnliche Gänge in grösserer Zahl auffinden lassen werden. Bei genauer Durchforschung der Gegend dürfte es dann wohl auch gelingen, Gänge aufzufinden, in denen der Glimmer weniger durch Gebirgsdruck gelitten hat. Ich selbst habe von dieser genaueren Durchforschung abgesehen, da, wie oben angegeben wurde, zunächst die Untersuchung des nach Lieder's Mittheilungen besonders aussichtsreichen Gebietes der Mindu-Berge verlockend erschien. Späterhin bin ich zu der beabsichtigten Wiederaufnahme der Untersuchungen bei Kong'ho nicht mehr gekommen, da sich auf dem Wege dahin schon am oberen Mbakana abbauwürdige Glimmerlagerstätten in weiter Verbreitung fanden.

Das von Kong'ho mitgebrachte Material ist in Berlin nach Ausscheidung der unbrauchbaren Partieen zu 2 Mk. das Kilogramm verkauft worden. Die Glimmertafeln zeichneten sich gegenüber denjenigen vom Mbakana-Bache dadurch aus, dass ihre Spaltflächen völlig frei von Einschlüssen waren. Die Grösse der gebrauchsfähig zugeschnittenen Platten ging aber nicht über 15 bis 20 cm hinaus.

f. Glimmer vom oberen Mbakana-Bache.

Die in der Umgebung des Lagers am oberen Mbakana während eines neuntägigen Aufenthalts unternommenen Nachforschungen hatten folgendes Ergebniss:

Schon die erste Besichtigung des an dem Bergrücken östlich vom Lager, jenseits des Mbakana ausstreichenden Pegmatitganges ergab das Vorhandensein grosser, durch die Verwitterung nur wenig veränderter Glimmertafeln unmittelbar an der Oberfläche.

Der längs des Berghanges ausgehende Gang streicht in Kompassrichtung 170°, ist 4 bis 6 m mächtig und fällt saiger ein. Er lässt sich im Streichen etwa 100 m weit verfolgen. Das Nebengestein, ein meist erdig verwitterter Hornblendegranatgneiss, streicht in 140 bis 150° und fällt unter flachem Winkel gegen Südwesten ein.

An den Salbändern des Ganges (Abbildung 13) findet sich gewöhnlich eine 0,3 bis 0,6 m starke Pegmatit-Lage, die sich aus erbsen- bis nussgrossen Quarz-, Feldspath- und Glimmertheilen zusammensetzt. Das Haupttrum des Ganges besteht aus reinem weissem Quarz, der am Ausgehenden Blöcke bis zur

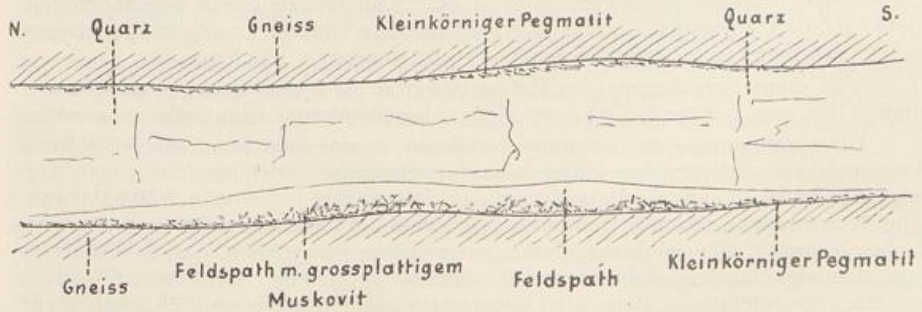


Abb. 13. Horizontalschnitt durch den Pegmatitgang östlich vom Lager am oberen Mbakana.

Grösse mehrerer Kubikmeter bildet. Zwischen diesem Haupttrum und dem kleinkörnigen Pegmatit am Salbande ist in der Westhälfte des Ganges in einer Streichungslänge von 25 bis 30 m ein bis zu 2,5 m Mächtigkeit anschwellendes Trum entwickelt, in welchem sich grossplattiger Glimmer findet. Dem Quarz zunächst besteht das Trum fast ausschliesslich aus hellgelbgrauem Feldspath (Orthoklas). Gegen das Salband hin lagern sich in buntem Wechsel der Richtung, bald nur spärlich, bald zu grösseren Nestern gehäuft, die Glimmertafeln ein, fest umschlossen von dem erwähnten Feldspath und, ziemlich untergeordnet, von Quarz. Nach dem kleinkörnigen Pegmatit des Salbandes hin findet ein allmählicher Uebergang statt. Nach Norden und Süden nehmen die Glimmernester an Grösse, das glimmerführende Trum an Mächtigkeit ab, bis schliesslich neben dem fortstreichenden Quarz nur ein schmales, zuweilen ganz unterbrochenes Band von kleinkörnigem Pegmatit übrig bleibt.

Die grösste Ausdehnung der glimmerführenden Zone in querschlägiger Richtung beträgt 1,5 m. Im Streichen ist sie, wie bemerkt, auf 25 bis 30 m Länge zu verfolgen. Nach der Tiefe ist sie durch Herstellung eines Einschnittes am Hange und Herausschiessen eines Einbruches aus dem Gange bis auf 5 m unter dem Ausgehenden nachgewiesen worden. Es liegt kein Grund vor, zu bezweifeln, dass sie sich noch in erheblich grössere Tiefe forterstreckt.

Die grösste, ein Krystall-Individuum bildende Glimmertafel, welche aufgefunden wurde, hatte 0,88 m Länge und 0,78 m Breite, bei 0,15 bis 0,25 m Dicke. Sie theilte sich beim Herausheben leider in mehrere Stücke, aus denen als grösste, von Querbrüchen freie Tafeln immerhin noch solche von 0,35 und 0,45 m Breite und Länge gewonnen werden konnten.

Der Glimmer — Muskovit wie an allen übrigen Fundstellen — ist in dickeren Stücken dunkelbraun bis dunkelgrünlichbraun gefärbt, ist dabei aber meist so klar, dass die Sonne durch Stücke von 1 cm Dicke noch mit scharfen Umrissen sichtbar bleibt. Bis zu einem gewissen Grade wird die Durchsichtigkeit bei fast allen Stücken dadurch beeinträchtigt, dass sich auf den Spaltflächen äusserst dünne Plättchen und Nadeln von theils blutroth, theils dunkelbraun und schwarz gefärbten Mineralien (Eisenglanz, Brauneisenerz und Magnetit) ausgeschieden finden. Diese Ausscheidungen nehmen nach der Tiefe nicht merklich ab. Zum überwiegenden Theile dürften sie dem Glimmer nicht vom Ausgehenden her zugeführt sein, sondern ihm von seiner Entstehung her anhaften.

Die Festigkeit der nicht verwitterten Stücke ist so gross, wie man nur irgend erwarten kann. Bemerkenswerth ist namentlich — im Gegensatze zu dem Glimmer von anderen ostafrikanischen Fundstätten — die Seltenheit von Verbiegungen und Knickungen der Glimmertafeln, die auf einen nach Vollendung der Gangbildung wirksam gewordenen Gebirgsdruck zurückgeführt werden müssten. Nur solche Unregelmässigkeiten sind an den Spaltstücken öfters wahrzunehmen, die sich aus Vorgängen bei der Krystallisation erklären, wie Zwillingsstreifung und Querbrüche nach krystallographisch bestimmbaren Flächen.

Von einer Schädigung des Materials durch die Verwitterung war schon in einer Tiefe von 0,2 bis 0,3 m unter dem Ausgehenden wenig mehr zu merken.

Die Gewinnung des Glimmers bot keine nennenswerthen Schwierigkeiten. Sie wurde im vorliegenden Falle dadurch besonders erleichtert, dass der Gang fast unbedeckt zu Tage trat und von dem Berghange in schiefer Fläche durchschnitten wurde, wonach sich für die Gewinnungsarbeiten eine grosse Angriffsfläche darbot. Die Wirkung der Sprengschüsse, zu denen das in Ostafrika gebräuchliche Handelspulver verwandt wurde, war günstig. Bei starker Vorgabe wirkten die Schüsse in dem als Ganggestein vorherrschenden Feldspath mehr reissend als werfend und liessen die Glimmertafeln selbst in unmittelbarer Nähe der Sprengladungen fast unbeschädigt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bei den in die Umgebung unternommenen Ausflügen ergab sich, dass sowohl östlich als westlich von dem bisher besprochenen Gange noch eine grosse Zahl anderer ähnlicher Gänge vorhanden war, die alle den weiten, vom Zuge des Kiwe-Banduka-Berges einerseits und dem hohen Lukwangule-Plateau andererseits umschlossenen und vom Mbakana durchströmten Gebirgskessel in Streichungsrichtungen von 160 bis 180° (missweisend) durchsetzten. Ihre Mächtigkeit wechselte von 0,5 bis 20 m. Von dem ersten Gange unterschieden sie sich meist dadurch, dass das Vorkommen der grösseren Glimmertafeln nicht auf ein einzelnes Trum beschränkt war, sondern sich nesterweise durch mächtigere Partieen des Ganges ausdehnte. Wenn auch Glimmertafeln von der an der ersten Fundstelle angetroffenen maximalen Grösse bei den durchweg auf die Nähe der Oberfläche beschränkten Schürfarbeiten anderwärts nicht wieder aufgefunden werden konnten, so kamen doch Platten von 15 zu 25 cm Grösse an vielen Stellen vor, und gelang es auch, an einem Punkte Platten von 25 zu 35 cm Grösse beim ersten Einschlagen zu heben.

Während des neuntägigen Aufenthalts in dem Fundgebiete wurden insgesammt 600 kg Glimmer, grösstentheils aus dem zuerst aufgefundenen Gange stammend, für den Transport nach der Küste fertig gestellt. In derselben Zeit hätte mit den zur Verfügung stehenden Mitteln leicht die doppelte Menge gewonnen werden können, wenn es angängig gewesen wäre, die Arbeiten allein auf die Glimmer-Gewinnung zu richten und nicht vielmehr zum grossen Theile auf Schürfarbeiten an anderen Stellen in der Umgegend zu verwenden.

Aus dem Vorrath von 600 kg ist in Berlin später nach Aussonderung einiger besonders schöner Blöcke für Sammlungszwecke eine zur Verwendung in der Industrie geeignete Menge von 200 kg gewonnen worden, bei deren Verkauf ein Erlös von etwa 450 Mark erzielt worden ist. Die grössten Tafeln wurden mit 15 Mark das Kilogramm bezahlt. Bei dem kleineren Material sank der Preis bis auf 0,60 Mark für das Kilogramm. Ich glaube Grund zu der Annahme zu haben, dass der erzielte Preis nicht unerheblich hinter demjenigen zurückgeblieben ist, den ein mit dem Glimmergeschäft vertrauter Geschäftsmann bei der Verwerthung des Materials hätte erzielen können.

Bei künftiger Einrichtung einer regelmässigen Gewinnung wird die Verarbeitung des Rohglimmers zu handelsfähiger Waare gleich an der Gewinnungsstätte vorzunehmen sein. Die Eingeborenen werden sich zu dieser Arbeit leicht anlernen lassen. Ihr Lohn ist unvergleichlich niedriger als derjenige europäischer Arbeiter, und der Transport des dem Rohglimmer anhaftenden unbrauchbaren Materials wird erspart werden. Man wird berechnen müssen, bis zu welcher Preisgrenze hinunter der Transport des kleineren Materials noch lohnend sein wird.

Die Ausscheidungen kleiner Partikelchen von oxydischen Eisenverbindungen auf manchen der Spaltflächen und die auch in dünneren Spaltblättern nicht ganz verschwindende bräunliche Färbung des Materials beeinträchtigen die Verwendbarkeit des Glimmers in der Beleuchtungstechnik. Dagegen hat sich ergeben, dass diese Eigenschaften für die Verwendung des Glimmers als Isolationsmittel in der Elektrotechnik nicht von wesentlicher Bedeutung und nur als »Schönheitsfehler« anzusehen sind. Die überaus dünnen Mineraltäfelchen durchbrechen die Spaltblätter des Glimmers nicht, sondern liegen zwischen denselben, so dass unganze Stellen in den Spaltblättern nicht vorkommen. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin hat durch Versuche den spezifischen Isolations-Widerstand und die Durchschlagsspannung des Glimmers festgestellt. Die ermittelten Zahlen sind zusammen mit denjenigen für einige andere, bisher hauptsächlich verwandte Glimmersorten in der umstehenden Tabelle mitgetheilt.

Der Glimmer hält danach den Vergleich mit den amerikanischen Sorten vollkommen aus. An spezifischem Isolations-Widerstand ist er demselben zum

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bezeichnung	Spezifischer Isolations-Widerstand Mill. Megohmen	Stärke der angewandten Tafeln mm	Durchschlagsspannung Volt
Ostafrikanischer Glimmer, Probe 1	900	0.12	12 000*)
» » » 2	980	0.17	10 000 bis 12 000
» » » 3	900	0.21	11 000
Amerikanischer geringer, fleckiger Ruby	380	0.25	11 000
Kanadischer Amber-Glimmer, Probe 1	900	0.25	12 400
» » » » 2	700 bis 800	0.25	11 600
Bester indischer Ruby	1200	0.25	18 000

*) An randlichen, durch Verwitterung beschädigten Stellen, 6000 bis 8000.

Theil nicht unerheblich überlegen. Wenn der indische Glimmer in seiner besten Sorte noch hervorragendere Eigenschaften aufweist, so ist das von keiner entscheidenden Bedeutung, da diese beste Sorte nur in beschränkter Menge und zu besonders hohen Preisen auf dem Markte erhältlich ist.

An der Nachhaltigkeit der am Mbakana vorhandenen Glimmerlagerstätten für den Fall der Einrichtung einer regelmässigen Gewinnung hege ich nach den Ergebnissen der neuntägigen Untersuchung keinen Zweifel. Haben schon bei einer flüchtigen Begehung des Geländes so zahlreiche bauwürdige Pegmatitgänge aufgefunden werden können, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass in Wirklichkeit noch erheblich mehr davon vorhanden sind. Die Ausbeutung wird sich zweckmässig zunächst auf die nahe der Oberfläche vorkommenden Glimmernester zu beschränken haben. Bis zu deren Erschöpfung dürfte geraume Zeit vergehen.

Wenn es mir auch zweifelhaft erscheint, ob es möglich sein wird, die mit 15 Mark das Kilogramm bewertheten grössten Glimmertafeln künftig regelmässig in erheblichen Mengen zu gewinnen, so glaube ich nach meiner Kenntniss der Lagerstätten doch mit Sicherheit erwarten zu dürfen, dass sich eine Gewinnung des mittelgrossen Materials im Werthe von 2 bis 5 Mark das Kilogramm dauernd in beträchtlichen Posten ausführen lassen wird.

Ueber den bei einer Ausbeutung der Vorkommnisse zu erzielenden Nutzen können mit Sicherheit nur Versuche in grösserem Maassstabe entscheiden. Nach den von mir bei einer neuntägigen Untersuchung der Vorkommnisse gewonnenen Erfahrungen glaube ich aber soviel behaupten zu können, dass bei verständiger Leitung des Unternehmens einerseits grosse Kapitalverluste nicht zu befürchten sind, da sich das aufzuwendende Anlagekapital überhaupt in bescheidenen Grenzen halten wird, und dass andererseits die Aussichten auf die Erzielung eines erheblichen Ueberschusses durchaus nicht ungünstig liegen.

Der Transport des Glimmers nach Dar-es-Salam wird, wenn er lediglich durch Träger erfolgt, für die Tonne Nettogewicht auf etwa 400 Mark zu stehen kommen. Benutzt man dagegen für den zweitägigen Gebirgsweg von der Gewinnungsstätte bis Kissakki Lastesel und von da bis Dar-es-Salam auf dem schon jetzt fahrbar hergerichteten Wege Karren, so werden sich die Kosten etwa auf die Hälfte ermässigen. Statt des Weges über Kissakki, am Südende des Gebirges, könnte auch derjenige über Mrogoro am Nordende eingeschlagen werden. Die Transportkosten würden auf beiden Wegen etwa die gleichen sein.

6. Graphit-Vorkommnisse. Wir haben oben gesehen, dass der Graphit als Gemengtheil des Gneisses in dem Uluguru-Gebirge in einem Striche ver-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

breitet ist, der sich von Norden nach Süden durch die ganze Länge des Gebirges verfolgen lässt und das ganze Centralmassiv mit seinem östlichen Abfall bis an das Gebiet des krystallinischen Kalkes heran umfasst. Ueber das Auftreten und die Beschaffenheit des Graphitgneisses haben namentlich beim Marsche unter dem schroffen Südabsturz des Hauptmassivs hin Beobachtungen angestellt werden können, über die ich hier nach den Reise-Aufzeichnungen Folgendes mittheile:

»Zwischen dem Mgata- und dem Mgasi-Bache sind die Berghänge an zahlreichen Stellen mit Brocken und grösseren Blöcken von graphitführendem Gneiss überstreut, wenn auch der Masse nach graphitfreier Hornblende- und Granathornblendegneiss stark vorzuwiegen scheint. Der Gneiss ist in der Marschstrecke ziemlich flach gelagert. Nach der Art des Vorkommens jener Blöcke muss er eine ganze Reihe graphitführender Zonen enthalten, die sich über eine Schichtenmächtigkeit von mehreren Hundert Metern vertheilen. Einige solcher Zonen konnten beim Herumklettern an den Hängen anstehend beobachtet werden.«

»Der Graphitgehalt des Gneisses ist immer nur verhältnissmässig gering, etwa dem Gehalt entsprechend, den der Gneiss sonst an Glimmer zu besitzen pflegt. Wenn man auf den ersten Eindruck zuweilen zu der Vermuthung kommen kann, ein reicheres Gestein vor sich zu haben, so rührt das nur daher, dass der Graphit, der an sich ein sehr auffälliges Mineral ist und auch in dem verwitternden Gestein stets erhalten bleibt, auf den Wegen unter den Fusstritten der Eingeborenen stark verrieben wird und den Gesteinsblöcken dann einen gleichmässig glänzenden Ueberzug verleiht. In dünnen Schnüren kommt hin und wieder auch ein graphitreiches Gestein vor, das die Eingeborenen aufsuchen und zum Schwärzen ihrer irdenen Töpfe benutzen. Die reichsten Stücke, die ich von den Leuten erlangen konnte, waren aber immer noch so stark mit anderem Gesteinsmaterial durchsetzt, dass ihre Gewinnung selbst dann nicht hätte lohnen können, wenn das Material, statt in vereinzelten dünnen Schnüren, in mächtigen Massen vorgekommen wäre.«

»Das Schwärzen der Töpfe geschieht meist in der Weise, dass der Graphitgneiss zerstampft und das mit Wasser angerührte Pulver auf den rauhen Topfwandungen verrieben wird.«

Ich halte es nicht gerade für unmöglich, dass sich in den Uluguru-Bergen künftig noch einmal irgendwo reinere, bauwürdige Graphitlagerstätten finden werden. Die Aussichten hierfür sind indessen so gering, dass ein planmässiges Suchen nach dem Mineral in dem unwegsamen und an frischen Aufschlüssen armen Gebirge kaum anempfohlen werden kann. Ich selbst habe mich auf der Reise jedenfalls nicht veranlasst sehen können, längere Zeit auf ein solches Suchen zu verwenden.

Bezüglich des Handelswerthes des Graphits dürften folgende Mittheilungen, die ich der Graphitwaarenfirma Gebrüder Bessel in Dresden verdanke, von Interesse und geeignet sein, die Vorstellungen von dem Werthe des Minerals auf ein richtiges Maass zurückzuführen.

Es kostet in Deutschland

a) Reiner Graphit von Ceylon in Stücken (Marke O. L.) 0,30 Mk. das Kilogramm,
b) Reine Graphitkörner (»Chips«) von Ceylon . . . 0,15 » » »
c) Stark graphithaltiger Gneiss aus Bayern (durch Mahlen und Schlämmen erst verwendbar zu machen) 0,10 » » » .

Die mir vorgelegte Probe des bayerischen Graphitgneisses (c) enthielt erheblich mehr Graphit als die reichsten Stücke, die ich in den Uluguru-Bergen gefunden habe.

7. **Eisenerz-Vorkommnisse.** Auf der Hundussi-Kuppe bei dem Lager Ssegesse (5./6. August) fanden sich so zahlreiche und grosse Brocken von

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Magneteisenerz über den rothbraun gefärbten, stark eisenhaltigen Boden verstreut, dass hier das Ausgehen einer mächtigen Lagerstätte des Minerals angenommen werden musste.

In gleicher Weise wurde 1 km nördlich von der Hauptglimmerfundstätte am oberen Mbakana eine starke Anhäufung grosser Stücke eines reichen Eisenerzes beobachtet. Erzblöcke von mehr als 0,5 m Durchmesser lagen hier häufig umher. Das Vorkommen des Erzes erstreckte sich am Wege über eine Länge von gegen 100 m.

Von einer näheren Untersuchung dieser Vorkommnisse habe ich abgesehen, da von vornherein feststand, dass auch die mächtigsten und reinsten Eisenerzlagerstätten in den Uluguru-Bergen für absehbare Zeit ohne praktischen Werth bleiben würden. Hätte aber auch nur die geologische Natur der Lagerstätten näher bestimmt werden sollen, so würde dazu bei der mangelhaften Beschaffenheit der vorhandenen Aufschlüsse eine Reihe von Tagen erforderlich gewesen sein. Ich musste mir sagen, dass ich diese Zeit zu anderen Untersuchungen fruchtbringender würde verwenden können.

Die von der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt vorgenommene chemische Untersuchung der von den beiden Fundstellen mitgebrachten Erzproben hat folgendes Ergebniss gehabt:

a) Eisenerz von der Hundussi-Höhe. Rückstand 30,88 %, TiO_2 1,85 %, Fe_3O_4 65,52 %, Al_2O_3 0,16 %, CaO 0,17 %, MgO 0,69 %, in Summa 99,27 %.

b) Eisenerz vom oberen Mbakana-Bache. Rückstand 7,43 %, TiO_2 25,31 %, Fe_2O_3 63,49 %, Al_2O_3 0,22 %, CaO 0,38 %, MgO 2,15 %, in Summa 98,98 %.

Das erste Erz ist danach ein ziemlich reichhaltiger Magnetit, das zweite ein Titaneisenerz mit mittlerem Gehalt an Titansäure. Für eine Eisengewinnung würde nur das erste Erz geeignet sein. Titaneisenerze sind zu schwer schmelzbar, um mit Vortheil verhüttet werden zu können.

8. Wirthschaftliche Zukunft des Uluguru-Gebirges. Die Gewinnung von Glimmer in den Uluguru-Bergen wird in Zukunft, wie ich hoffe, noch eine erhebliche Bedeutung erlangen. Die Nachfrage nach dem Mineral hat in dem letzten Jahrzehnt in ungeahnter Weise zugenommen, nachdem zu der früheren Verwendung in der Beleuchtungs- und Ofen-Industrie eine solche in der Elektrotechnik hinzugekommen ist. Der Glimmer dient hier als Isolationsmittel bei der Herstellung von Accumulatoren und lässt sich bei dieser Art der Verwendung durch kein anderes Material ersetzen.

Wenn eine Gewinnung des Glimmers bisher noch nicht in Angriff genommen ist, so sind daran hauptsächlich formale juristische Schwierigkeiten Schuld gewesen, deren Ueberwindung bedauerlicher Weise lange Zeit in Anspruch genommen hat. Mehrere Unternehmer, welche bereit waren, eine Ausbeutung der Glimmer-Vorkommnisse in die Hand zu nehmen, sind infolge der langen Verzögerung der Angelegenheit von ihrem Vorhaben wieder zurückgekommen. Nachdem die fraglichen Schwierigkeiten inzwischen beseitigt sind, und die Aufsuchung und Ausbeutung der Glimmerlagerstätten der privaten Unternehmungslust nach den liberalen Vorschriften der ostafrikanischen Bergverordnung freigegeben worden ist, werden sich hoffentlich bald neue Unternehmer zu dem nach meiner Ueberzeugung recht aussichtsvollen Abbau der Glimmerlagerstätten finden.

Für die Auffindung anderer, mit Nutzen gewinnbarer Mineralien in den Uluguru-Bergen liegen die Aussichten bis jetzt wenig günstig.

Bezüglich der Aussichten, welche Uluguru für Pflanzungs-Unternehmungen bietet, ist im Eingange dieses Kapitels bereits darauf hingewiesen worden, dass die Zerrissenheit des Gebirgslandes, welche über diejenige von Ost-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und West-Usambara weit hinausgeht, einer Ausdehnung der Pflanzungen über ähnlich grosse Bodenflächen wie in Usambara hinderlich im Wege steht. Die Pflanzungen werden meist auf sehr zerstückeltem Areal, in welchem die zusammenhängenden Nutzflächen oft nur nach Bruchtheilen von Hektaren rechnen werden, anzulegen sein. Hiervon abgesehen, bietet aber der wundervolle tiefgründige Humusboden, der über das centrale Gebirgsmassiv weithin verbreitet ist, in Verbindung mit der nie versagenden Feuchtigkeit des Höhenklimas für den Anbau werthvoller tropischer Produkte vorzügliche Bedingungen dar. Ich möchte daher mit Zuversicht annehmen, dass sich das Gebirgsland von Uluguru in seinen besten Theilen künftig doch noch zu einer Stätte reicher und lohnender landwirthschaftlicher Thätigkeit entwickeln wird. Neben dem centralen Gebirgsmassiv und seinem der Küste zugekehrten, den feuchten Seewinden ausgesetzten Abfall dürften auch andere Theile des Gebietes für eine landwirthschaftliche Ausnutzung in Frage kommen. Die grasbewachsenen Höhen auf der Westseite des Gebirges erscheinen für Viehzucht wohl geeignet. Die Pflanzungsversuche auf der Missionsstation Mrogoro beweisen ferner, dass auch der über die unteren Gebirgshöhen verbreitete rothlehmige Verwitterungsboden des Gneisses durch hohe Ertragsfähigkeit ausgezeichnet ist, sobald nur durch eine Wasserzuleitung aus den nie austrocknenden Gebirgsbächen dafür gesorgt wird, dass er in regenlosen Zeiten nicht durch den Sonnenbrand völlig ausgedörrt wird. Ein Gebiet, in welchem schliesslich auch noch weit grössere landwirthschaftliche Erfolge erzielt werden könnten, als dies heute unter der lässigen Wirthschaftsweise der Eingeborenen geschieht, ist die auf weiten Flächen mit gutem Alluvialboden bedeckte Mgeta-Ebene auf der Südseite des Gebirges.

Das Uluguru-Gebirge ist in der Luftlinie rund 180 km von der Küste entfernt. Es ist danach für den Absatz seiner Produkte weit günstiger gelegen, als das Uhehe-Hochland, während es hinter dem noch näher an der Küste belegenen Gebirgslande von Usambara nicht unerheblich zurücksteht.

Die Vorbedingung einer wirthschaftlichen Erschliessung des Landes ist die Herstellung guter Verkehrswege von der Küste bis an den Gebirgsfuss und die Wegbarmachung der wirthschaftlich aussichtsvollsten Theile des Gebirgslandes selbst. Für den ersteren Zweck ist durch die Anlage fahrbarer Wege von Dar-es-Salam über die Mafissifähre nach Mrogoro auf der einen und über Kidunda am Ruvu nach Kissakki auf der anderen Seite schon viel geschehen, wenn auch zugegeben werden muss, dass die Wege an vielen Stellen noch verbesserungsbedürftig und für Fuhrwerke im Allgemeinen nur in der trockenen Jahreszeit benutzbar sind. Die weit schwierigere Anlage von Wegen im Gebirge ist bisher noch nicht in Angriff genommen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ACHTZEHNTES KAPITEL.

Ausflug von Kissakki nach den heissen Quellen „Madyi ya Weta".

18. und 19. Juli 1897.

Reise von Kissakki über Behobeho und den Hatambulo-Berg nach Kibambawe kwa Kungulio, von da am linken Rufiyi- und Ruaha-Ufer aufwärts bis zu den Tendefua-Fällen des Ruaha und weiter über Hobola und Kilengue kwa Ussengo zurück nach Kissakki.

Vom 19. bis 31. Juli 1897.

Reise von Kissakki über Behobeho und Kibambawe kwa Kungulio am rechten Rufiyi-Ufer aufwärts bis zu den Stromschnellen in der „Pangani"-Enge des Rufiyi. Auf dem Rückwege nach Kibambawe Ausflug nach dem Luhembero-Berge.

Vom 11. bis 17. September 1897.

A. Verlauf der Reisen.

Die in der Ueberschrift aufgeführten Reisen sollen hier, obwohl sie zeitlich durch die vom 2. August bis 7. September unternommene Bereisung des Uluguru-Gebirges (Kapitel XVII) getrennt sind, im Zusammenhange behandelt werden, da sie sich über ein und dasselbe, landschaftlich als Einheit erscheinende Gebiet, das Bergland im Süden der Ebene von Kissakki, erstreckt haben.

Die Reisen begannen am 18. Juli mit einem Ausfluge nach den 9 km südwestlich von Kissakki gelegenen heissen Quellen »Madyi ya Weta«. Die Absicht, von hier am Rande des Berglandes entlang nach Osten zu gehen, wurde aufgegeben, da in dem unbesiedelten Gebiete alle Wege fehlten. Es wurde statt dessen am 19. Juli zunächst Kissakki wieder aufgesucht. Von hier blieb schliesslich auch nichts weiter übrig, als ohne Weg vorzugehen, um von dem im Süden gelegenen Berglande überhaupt etwas kennen zu lernen. Die Schwierigkeiten waren dabei so gross, dass zur Zurücklegung der nur 18 km langen Strecke bis zum Vilansi-Bache mehr als zwei Tage erforderlich waren. Der Mangel an Wegen hat auch im weiteren Verlaufe der Reise viel zu schaffen gemacht. Die Tagemärsche sind daher grössentheils recht kurz gewesen. Immerhin haben sich die Schwierigkeiten auf den späteren Märschen leichter überwinden lassen als in der ersten Strecke.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Von Behobeho aus wurde eine Besteigung des Hatambulo-Berges (J. Thomson's Mount Johnston) als der Haupterhebung des zwischen Kissakki und dem Rufiyi sich ausdehnenden Sandsteingebietes vorgenommen. Auf dem Weitermarsche bis Kibambawe kwa Kungulío am Rufiyi wurden die am Ostrande des Berglandes nahe dem Taggallala-See entspringenden heissen Quellen besucht.

Am Nordufer des Rufiyi aufwärts führte der Weg danach zu der Einmündung des Ruaha in den Rufiyi und weiter zu dem Tendefua-Falle des Ruaha hin. Von hier wurde in nordwestlicher Richtung vom Ruaha abgebogen und nach dreitägigem Marsche über Hobola und Kilengue kwa Ussengo am 31. Juli der Ausgangspunkt der Reise, Kissakki, wieder erreicht.

Die Reise hatte insofern ein negatives Ergebniss, als sich herausstellte, dass das vom Hatambulo-Berge bis an den Rufiyi und den Unterlauf des Ruaha reichende Sandsteingebiet frei von Kohlen war.

Die am 11. September von Kissakki aus angetretene neue Reise begann mit einem auf dem gewöhnlichen Karawanenwege ausgeführten Marsche über Dakawa und Behobeho nach Kungulío am Rufiyi. Der ursprüngliche Plan, von hier aus dem Rufiyi und seinem Nebenflusse, dem Luvegu, bis nach Ungoni aufwärts zu folgen und danach etwa durch das südliche Donde nach der Küste zurückzukehren, um dabei über die Verbreitung der Sandstein-Formation nach Süden und Südosten Beobachtungen zu sammeln und festzustellen, ob die Formation in ihrem südlichen Bereiche nicht irgendwo Kohlen enthalte, musste bei reiflicher Ueberlegung fallen gelassen werden, da die Expeditions-Ausrüstung nach mehrmonatiger Abwesenheit von der Küste für eine so weitgehende Unternehmung nicht mehr ausgereicht haben würde, und in der herrschenden Trockenzeit auch Gefahren in Folge von Wassermangel in dem meist unbewohnten und noch sehr wenig bekannten Gebiete drohten. Die Unternehmungen wurden statt dessen auf einen Besuch der in der »Pangani«-Enge des Rufiyi gelegenen Stromschnellen, die auf der früheren Reise nicht genügend hatten untersucht werden können, und auf eine Besteigung des 11 km südlich von Kungulío vereinzelt aufragenden Luhembero-Berges beschränkt. Eine Auffindung von Steinkohlenspuren war auch auf diesen Ausflügen nirgends möglich.

B. Ergebnisse der Reisen.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Die breite Mgeta-Ebene, in deren Mitte die Station Kissakki gelegen ist, findet im Süden ihre Grenze an einem Berglande, das sich in seinen höchsten Gipfeln bis zu Höhen von 700 m über dem Meere erhebt, in seiner mittleren Höhe aber kaum über 500 m, d. i. 300 m über der Mgeta-Ebene, hinausgeht.

Das Bergland reicht südöstlich bis an den Rufiyi oberhalb Kibambawe kwa Kungulío heran. Es gliedert sich ziemlich scharf in zwei Komplexe, einen nordwestlichen, der sich in einer Breite von 5 bis 10 und einer Länge von 30 km längs des Südrandes der Mgeta-Ebene hinerstreckt, und einen südöstlichen, der sich mit mehr gerundetem als gestrecktem Grundriss zwischen Behobeho und dem Rufiyi ausdehnt.

Während der erste Komplex in unregelmässig rundlichen Kuppen gipfelt und durch flach gestaltete, aber tief hinabreichende Lücken in eine Reihe fast von einander unabhängiger Erhebungen getheilt erscheint, ist der zweite Komplex durch Vorherrschen der Tafelform ausgezeichnet und besitzt eine einheitliche breite Basis, auf welche die höheren Erhebungen wie auf eine Plateaufläche aufgesetzt sind.

Die Hauptabschnitte des ersten Komplexes sind von Westen nach Osten: der Bergrücken von Madyi ya Weta, Seehöhe etwa 450 m,

das Erhebungsgebiet von Nyamamba und Mkololo, dessen höchste Gipfel 700 m Seehöhe erreichen dürften,

der Kipenio-Rücken, Seehöhe etwa 550 m, und

der Ssunguini-Rücken, Seehöhe etwa 450 m.

Der zweite Komplex enthält als höchste Erhebung den 700 m hohen Hatambulo-Berg, von J. Thomson*) Mount Johnston benannt, der über die umgebende, nur 320 m hohe und nach Süden, zum Rufiyi, noch bis auf 220 m abfallende Plateaufläche schroff, inselartig, aufragt. Von den sonstigen Erhebungen des Komplexes, die alle weit flachere Gestalt als der Hatambulo besitzen, ist noch der etwa 550 m hohe Vula-Berg im Nordwesten und der etwa 450 m hohe Kipallala-Berg im Osten des Hatambulo zu nennen. Der breite Rücken des Kipallala entsendet nach Süden einen Ausläufer bis an den Rufiyi. Nahe vor dem Fluss schwillt dieser Ausläufer in dem Dsidsima-Berge noch einmal bis auf etwa 400 m Seehöhe an.

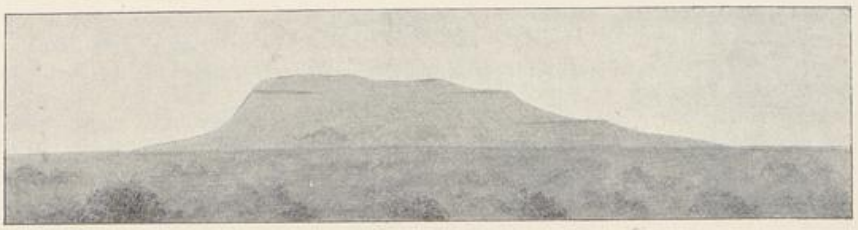


Abb. 14. Hatambulo-Berg (Mount Johnston) von Nordosten gesehen. (Höhe über dem die Basis bildenden Plateau 380 m).

Die plateauartige Fläche, auf welche die genannten Erhebungen aufgesetzt erscheinen, findet sich in beschränkter Ausdehnung, in einer Seehöhe von 220 bis 240 m, auch südlich vom Rufiyi wieder. Die Lücke zwischen dem nördlichen und südlichen Plateau wird vom Rufiyi in tiefem und engem, felsigem Thale durchbrochen. Der Fluss fällt hier auf 12 km Länge von 120 auf 90 m Seehöhe und bildet bei so starkem Fall eine Reihe von Stromschnellen. Die Eingeborenen wenden auf die ganze Thalenge den Namen »Pangani«, auf die bedeutendste der Stromschnellen den Namen »Kokwa mkuba« an.

Im Westen des Tafellandes und im Süden des der Mgeta-Ebene benachbarten Berglandes dehnt sich ein hügeliges bis leicht welliges Gelände aus, das nach Süden, gegen den Rufiyi und den unteren Ruaha, im Allgemeinen niedriger und flacher wird und sich nach Westen bis an den Rand der dem innerafrikanischen Hochlande, hier insbesondere dem Hochlande von Uhehe vorgelagerten Berglandschaft erstreckt. Die Mgeta-Ebene endigt ebenfalls an diesem Rande. Sie bildet dabei, auf der Westseite des Rückens von Madyi ya Weta,

*) J. Thomson hat dem Berg diesen Namen zu Ehren des englischen Geographen K. Johnston gegeben, der mit ihm 1879 eine Expedition zur Erforschung der innerafrikanischen Seeen antrat, aber schon nach kurzem Marsche in Behobeho auf der Ostseite des »Johnston-Berges« vom Tode ereilt wurde. Johnston's Grab befindet sich in der Thalsohle des Behobeho-Baches, einige Hundert Meter westlich von der Route des 22. Juli, inmitten eines aus prächtigen alten Bäumen bestehenden Haines. Ein Grabstein mit der Inschrift:

Keith Johnston.
Died Here At Behobeho
28. June 1879. Aged 34.
»In Deo«.

bezeichnet seine Ruhestätte.

Thomson hat von Behobeho aus eine Besteigung des Johnston-Berges unternommen, über die er in dem Werke: To the central African Lakes and back, London 1881 S. 147, berichtet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

noch eine grosse, nach Süden gerichtete Ausweitung, die allmählich in das Hügelland auszulaufen scheint.

Die östliche Umgebung des durchwanderten Gebietes war von der Höhe des Hatambulo weithin zu übersehen. Sie stellt sich von hier als eine fast ebene Landschaft dar, die von der Mgeta- und der Ruvu-Ebene im Norden bis weit über den Rufiyi nach Süden hinausreicht und im Osten erst an dem Erhebungsgebiete des mittleren Usaramo und den Höhen von Kitshi ein Ende findet. Als einzige Erhebungen fallen in ihr 40 km östlich von Kissakki der Kinianguru-Berg und 11 km südlich von Kungulio der Luhembero-Berg auf, ersterer mit sanfter Neigung zu etwa 100 m, letzterer schroff zu 150 m relativer Höhe aufsteigend. Nahe dem Ostrande des Berglandes sind mehrere Sumpfseeen sichtbar, unter denen der dem Rande zunächst gelegene, der Taggallala-See, der bedeutendste zu sein scheint.

Die Gegend südlich vom Rufiyi liess sich besser noch als vom Hatambulo vom Gipfel des Luhembero aus überblicken. Auch von diesem Standpunkte aus erschien das Gelände ostwärts bis an den Fuss der Kitshi-Berge und südwärts bis zum Horizonte ganz eben. In südwestlicher Richtung zeichneten sich einige ganz sanfte Bodenschwellen ab, während im Westen, auf der rechten Seite des Rufiyi Laufes, einige ferne Bergkuppen das sonst auch auf dieser Seite flach gestaltete Gelände überragten. Das Thal des Rufiyi erschien in seinem Verlaufe nach Osten nur leicht, kaum merklich, in die ebene Landschaft eingesenkt.

2. **Geologie (Uebersicht).** Der Gegensatz in den Bergformen auf der Südseite der Mgeta-Ebene und in der Umgebung des Hatambulo-Berges erklärt sich aus den geologischen Verhältnissen: die rundlichen Bergkuppen in der Nähe der Mgeta-Ebene bestehen aus Gneissen, während sich die mehr tafelförmigen Berge um den Hatambulo gleich diesem selbst aus Sandsteinen aufbauen. Ueber die Verbreitung und die Lagerungsverhältnisse der beiden Formationen ist Folgendes zu bemerken.

Der Gneiss, theils ein Biotit-, theils ein Hornblendegneiss, der hier und da auch Granat enthält (Gesteinsproben 1 bis 5), setzt das ganze Bergland im Süden der Mgeta-Ebene von Madyi ya Weta bis zu dem Ssunguini-Rücken zusammen. Er ist auch durch das südlich davon gelegene Hügelland weithin verbreitet. Der Marsch vom Ruaha nach Nordwesten führte vom Kidete-Bache ab bis Hobola ohne Unterbrechung über Gneissboden hin. Flache Fallwinkel sind bei den Gneisslagen geradeso wie im Uluguru-Gebirge vorherrschend. Im Bette des Mua-Baches südöstlich von Kissakki, fiel der Gneiss mit 20° nach Nordosten, in dem Hügelrücken zwischen dem Kidete-Bache und Hobola mit 20 bis 50° nach Nordwesten bis Nordnordwesten ein.

Bei Madyi ya Weta und in den Randbergen östlich vom Mua-Bache kommen in dem Gneiss mächtige Partieen von breccienartigen Gesteinen, die z. Th. in Form von Gangriffen über die Umgebung emporragen, vor (Gesteinsproben 99 bis 105). Ihr Vorkommen weist darauf hin, dass hier tektonische Bewegungen stattgefunden haben, mit denen die scharfe Begrenzung des Berglandes nach Norden und — bei Madyi ya Weta — nach Westen muthmaasslich in ursächlichem Zusammenhang steht. Bei Madyi ya Weta finden sich unter den Trümmer-Einschlüssen des Brecciengesteins neben Gneissen auch unverkennbare Sedimentärgesteine, Sandsteine und kieselige Kalksteine (Gesteinsproben 99 bis 101), welche den archäischen Untergrund danach zur Zeit des Aufreissens der Bruchspalten überdeckt haben müssen. Die Gesteine besitzen geringe Aehnlichkeit mit denjenigen, welche in der noch heute in der Nähe verbreiteten Sandsteinformation vorkommen. Ich möchte es danach nicht für unmöglich halten, dass sich in ihnen noch Reste einer sonst völlig zerstörten älteren Sedimentärformation erhalten finden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Sandsteinformation hat in zahlreichen Aufschlüssen ausgiebig studirt werden können. Besonders lehrreich waren die Aufschlüsse am Aufstiege zu dem Hatambulo-Berge. Sie haben eine Schichtenfolge von mindestens 560 m Mächtigkeit kennen gelehrt. Die Gesteinsproben 16 bis 33 geben in fortlaufender Reihe, vom Hangenden zum Liegenden, eine Uebersicht über den Charakter der den Berg selbst und seine Umgebung aufbauenden Gesteine. Aufschlüsse an anderen Stellen haben die Möglichkeit geboten, die Beobachtungen vom Hatambulo zu kontroliren und sie namentlich nach dem Liegenden zu, bis auf den die Unterlage bildenden Gneiss, zu ergänzen.

Ich glaube nach allen diesen Beobachtungen in dem Schichtenaufbau von oben nach unten folgende Stufen mit hinreichender Sicherheit unterscheiden zu können:

a) dickbankige, feste, feinkörnige Sandsteine von lichtgraubrauner bis lichtröthlichgrauer Farbe, etwa 280 m mächtig (Gesteinsproben 16 bis 22),
b) sandige Thonschiefer und schiefrige Sandsteine von grünlichgrauer bis graubrauner Farbe, etwa 100 m mächtig (Gesteinsproben 23 bis 25),
c) dickbankige, grobkörnige, im frischen Zustande sehr feste, im Allgemeinen aber leichter als die Gesteine der Stufe a verwitternde Sandsteine von meist schmutzig-graubrauner Farbe, etwa 150 m mächtig (Gesteinsproben 26 bis 30),
d) feinsandige bis sandfreie, hell- bis dunkelgraue Thonschiefer, in einzelnen Lagen mit Pflanzenresten von meist »häckselartigem« Charakter, etwa 50 m mächtig (Gesteinsprobe 31),
e) dickbankige, mittelkörnige bis konglomeratische Sandsteine, stellenweise in grobe Konglomerate übergehend und mehrfach wechselnd mit sandfreien bis feinsandigen, dunkel- bis hellgrauen Thonschiefern, etwa 100 m mächtig (Gesteinsproben 32 und 33).

Der Hatambulo besteht in seiner frei aufragenden obersten Erhebung ganz aus Sandsteinen der Stufe a. Die Thonschiefer der Stufe b gehen mit leichtem südlichem Einfallen am Nordfusse des Berges und auf der zwischen dem Berge und dem Thaleinschnitte des Ngudingudi-Baches sich ausbreitenden Plateaufläche aus. Die Gesteine der tieferen Stufen wurden in dem Thaleinschnitte des Ngudingudi-Baches selbst beobachtet. Von Stufe e waren dort nur die obersten Schichten erschlossen. Ob die Mächtigkeit dieser Stufe mit 100 m einigermaassen richtig angenommen ist, bleibt nach den Beobachtungen, die ich darüber an anderen Stellen habe anstellen können, zweifelhaft. Die Mächtigkeit wird vielleicht geringer sein. Dass sie erheblich grösser sein könnte, halte ich dagegen für ausgeschlossen.

Bei der Durchwanderung der weiteren Umgebung des Hatambulo haben sich die hier unterschiedenen Stufen meist ohne erhebliche Zweifel wiedererkennen lassen. Es hat sich dabei ergeben, dass die Lagerung der Gesteine nicht ganz ungestört, die Schichtenfolge an einigen Stellen vielmehr von Verwerfungen durchsetzt ist, wie denn auch die zwar durchweg flache, aber doch unter Winkeln von 3 bis 10° bald nach dieser, bald nach jener Seite gerichtete Neigung der Schichten auf eine Störung der ursprünglichen Lagerung hindeutet. Nähere Angaben über den Verlauf der Störungen und die Verbreitung der einzelnen Stufen finden sich in den unten folgenden »Einzel-Mittheilungen«.

Unter den Pflanzenresten, die in Stufe d an einer Reihe von Stellen (im Welyarutema-Bache nordöstlich vom Ssunguini-Bergrücken, im Ngudingudi-Bache nördlich vom Hatambulo-Berge und im Tundu- und Kokwa mdogo-Bache südwestlich und westlich vom Dsidsima-Berge), in Stufe e an einer Stelle (im Kidete-Bache nördlich vom Tendefua-Falle des Ruaha) aufgefunden wurden, sind nach Potonié zwar keine spezifisch bestimmbaren Arten nachweisbar. Es handelt sich ersichtlich um Material, das einen Transport erlitten hat und dabei zu mehr oder minder feinem »Häcksel« zerrieben ist. Immerhin giebt

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Potonié an, dass einige Blattfetzen mit Maschenaderung wahrscheinlich von Glossopteris-Blättern herrühren und einige calamitoïde Markkörper der Gattung Schizoneura anzugehören scheinen. Diese Nachweise sind von besonderem Interesse, da sich Pflanzenfossilien von genau demselben Charakter in einem Gestein, das demjenigen der Stufe d überraschend ähnlich ist, unter dem Material befinden, welches Schmeisser 1893 in den kohlenführenden Schichten der Karooformation von Holfontein im Middelburg-Distrikt in Transvaal aufgesammelt und an Potonié zur Bestimmung übergeben hat*). Die Annahme, dass die Sandsteine aus der Umgebung des Hatambulo — und mit ihnen diejenigen von der Ostseite der Uluguru Berge, die ihnen petrographisch durchaus nahe stehen — ebenfalls in die Formationsgruppe hineingehören, welche in Südafrika unter dem Namen der Karooformation zusammengefasst wird, erscheint danach wohl berechtigt. Die zu den kohlenführenden Schichten von Holfontein vorhandenen Beziehungen machen es auch nicht unwahrscheinlich, dass die Hatambulo-Schichten speziell mit jenen gleichaltrig sind, wenn es auch noch der Sammlung weiteren Materials bedarf, um diese Parallelisirung sicher zu stellen.

Eine Vergleichung der Hatambulo-Schichtenfolge mit der am Nyassa, am Unterlaufe des Ruhuhu und zwischen dem Ssongue und Kivira, beobachteten zeigt, dass sich im Einzelnen, in der Aufeinanderfolge der verschiedenartigen, hier und dort unterschiedenen Stufen, keine Uebereinstimmung nachweisen lässt. Der Habitus der Gesteine ist jedoch in beiden, fast 500 km von einander entfernt gelegenen Gebieten so ähnlich, dass der Schluss, die Schichtenfolgen gehörten an beiden Stellen derselben Formation an, nahe liegt.

Es braucht bei einer Vergleichung der Hatambulo-Schichten mit denen vom Nyassa und von Südafrika übrigens nicht an die ursprüngliche Bildung einer einheitlichen, vom Hatambulo ohne Unterbrechung bis nach Südafrika reichenden und sich also über ein Gebiet von mehr als 2000 km Länge ausdehnenden Schichtendecke gedacht zu werden. Der Formationscharakter weist in Ostafrika ebensowohl wie in Südafrika darauf hin, dass es sich um terrestre Bildungen, Ablagerungen in Sümpfen und Binnenseeen, handelt. Solche Ablagerungen werden schwerlich in einem zusammenhängenden Becken von der angedeuteten Grösse, vielmehr wahrscheinlich gleichzeitig in einer Reihe von einander unabhängiger Becken entstanden sein.

Die älteren Gesteine, Gneisse sowohl als Sandsteine, verschwinden nach Norden, in der Mgeta-Ebene, und nach Osten, in der weiten, ebenen, vom Rufiyi durchflossenen Landschaft, unter jüngeren Bildungen, sandigen Lehmen und lehmigen Sanden, an deren Basis zu den Seiten des Rufiyi nach seinem Austritt aus der Pangani-Enge auch Geröllemassen in weiter Verbreitung auftreten. Die Bildungen dürften zu einem Theile, namentlich soweit sie sich erheblich über das Niveau des Flachlandes erheben und am Ostrande des Hatambulo-Berglandes eine Reihe flacher Hügelrücken bilden, noch den »Mikindani-Schichten« angehören. Zum grösseren Theile werden sie zu den »jungen Deckschichten«, die wir auch in anderen Theilen Ostafrikas oberflächlich über so weite Gebiete verbreitet gefunden haben, zu rechnen sein.

Als vereinzelte Durchragungen der Sandsteinformation durch die junge Schichtendecke sind auf der Südseite des Rufiyi der Luhembero- und auf der Nordseite des Flusses der Kinianguru-Berg zu erwähnen.

Auf der Westseite des Berglandes ist die von Hobola bis Kilengue durchwanderte südliche Ausweitung der Mgeta-Ebene ebenso wie die letztere selbst von jungen Lehmen und Sanden erfüllt, aus denen der Gneissuntergrund nur an vereinzelten Stellen hervorragt. Ein geschlossenes Gneissgebiet dehnt sich

*) Schmeisser. Ueber Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der Südafrikanischen Republik (Transvaal). Berlin 1895 S. 67.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

allem Anschein nach im Westen der Route, in der dem Uhehe-Hochlande vorgelagerten und in den Massiven von Malundu und Malele gipfelnden Berglandschaft, aus. Dieses Gneissgebiet hängt nach Norden mit demjenigen von Uluguru ohne Unterbrechung zusammen.

Unter den vor dem Ostrande des Hatambulo-Berglandes lagernden Gerölle-massen finden sich neben Sandsteinen, die in der nächsten Nachbarschaft heute noch anstehen, nicht selten auch Gerölle von typischen, »wie gefrittet aussehenden« »Newala-Sandsteinen«. Ihr Vorkommen weist darauf hin, dass die »Makonde-Schichten«, in deren oberer Partie die Newala-Sandsteine im Süden des Schutzgebietes einen Leithorizont bilden, einst auch über dieses Gebiet hinweg gereicht haben. Chalcedonische Konkretionen und fossile Hölzer, wie sie in den Makonde-Schichten häufig enthalten sind, begleiten hier wie in anderen Gebieten die Gerölle der Newala-Sandsteine.

Beobachtungen von besonderem Interesse liessen sich in dem Flachlande auf der Nordwestseite des Luhembero-Berges, zu den Seiten des Mtanga-Baches, anstellen. Der im Allgemeinen den Untergrund bildende Sandstein wird hier an mehreren Stellen von Gängen eines jungen Eruptivgesteins durchsetzt, die bei saigerem Einfallen in Kompassrichtung 140° streichen und eine Mächtigkeit von 8 bis 15, an einer Stelle sogar bis 30 m besitzen. Das Gestein wechselt nach Kühn's Untersuchungen (Gesteinsproben 92 bis 98) stark in seiner Beschaffenheit. Es stellt theils einen Olivinbasalt (Probe 95), theils einen Andesit (Proben 97, 98), theils einen den Phonolithen nahestehenden Trachyt (Probe 94) dar. Es ist dies das einzige Vorkommen eines jungen Eruptivgesteins, das mir auf allen meinen Reisen im Küstengebiete aufgestossen ist. Nach diesem einen Funde halte ich es aber wohl für möglich, dass sich solche Gesteine künftig noch an manchen anderen Stellen des Küstengebietes nachweisen lassen werden. Die Fundstelle am Luhembero tritt orographisch gar nicht hervor. Aehnliche Vorkommnisse mögen daher auch an anderen Stellen vorhanden und bisher nur übersehen worden sein. Insbesondere erscheint es mir nun wohl glaublich, dass die Nachricht J. Thomson's*) über das Vorkommen von Eruptivgesteinen am Hatambulo-Berge richtig ist, was ich nach meinem Besuche des Berges zunächst geglaubt hatte, anzweifeln zu müssen. Nur wird das Vorkommen dort auf die von mir nicht besuchte Westseite des Berges beschränkt sein, und werden die Eruptivgesteine auch schwerlich, wie Thomson angiebt, deckenbildend zwischen den Sandsteinen auftreten, sondern wie am Luhembero in Gängen das geschichtete Gebirge durchsetzen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

a) Archäische Gesteine.

1. 20. 7. 97. *Im Bette des Mua-Baches anstehend.* Grauer, ziemlich dünnschiefriger Hornblendegneiss.
2. 20. 7. 97. *Wie vor.* Gelblichgrauer, feinschiefriger, glimmerarmer Biotitgneiss.
3. 29. 7. 97. *Im Kidete-Bache an der Uebergangsstelle, dicht bei den liegendsten Sandsteinschichten anstehend.* Grünlichgrauer, sehr feinschiefriger, verwitterter Hornblendegneiss.
4. 29. 7. 97, 2^{52}. *Auf der Höhe des langgestreckten, zwischen dem Kidete-Bache und Mtegere kwa Hobola sich ausdehnenden Hügelrückens anstehend; weit verbreitetes Gestein.* Schwärzlichgrauer, kleinschuppiger Hornblendegneiss mit zahlreichen kleinen Granaten.

*) J. Thomson. To the central African Lakes and back. London 1881. I. S. 147 und II. app. III.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

5. 29. 7. 97, 5^{38}. *Kurz vor dem Lager Mtegere kwa Hobola anstehend.* Lichtbräunlicher, feinschiefriger, glimmerarmer, granulitartiger Biotitgneiss.

b) Sedimentär-Gesteine.

(Die Nummern 6 bis 15 stammen aus dem 19 km ostsüdöstlich von Kissakki überschrittenen Vilansi-Bache und dessen nächster Umgebung; die Schichten scheinen hier dicht über dem den Untergrund bildenden Gneiss zu lagern.)

6. 21. 7. 97, 9^{1}. *Zahlreiche lose Stücke 500 m westl. vom Vilansi-Bache; gleichartige Gesteine stehen auf dem Wege bis zum Vilansi-Bache mehrfach an.* Bräunlichgrauer, mittelkörniger, grauwackeähnlicher, fester Sandstein.
7. 21. 7. 97. *Wie vor.* Schmutzig-röthlichgrauer, konglomeratischer, fester Sandstein.
8. 21. 7. 97. *Im Vilansi-Bache nahe oberhalb der Uebergangsstelle anstehend.* Schmutzig-chokoladefarbiger, feinkörniger, thoniger Sandstein mit heller und dunkler Bänderung.
9. 12. 9. 97, 12^{b}. *In dicken horizontal gelagerten Bänken kurz vor dem Vilansi-Bache anstehend. Lagen von grobem Konglomerat wechseln mit Sandsteinlagen. Liegendste Schichten nahe über dem Gneissuntergrunde.* Chokoladebrauner, sehr fester, konglomeratischer Sandstein, durch reichliche Feldspathführung arkoseähnlich.
10. 12. 9. 97. *Loses Stück, wahrscheinlich ganz in der Nähe als Zwischenlage zwischen den Konglomeraten anstehend.* Theils gelbgrauer, theils kirschrother, sehr feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
11. 12. 9. 97. *Wie vor.* Lichtbräunlicher, sehr feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
12. 12. 9. 97. *Wie vor.* Grobkörniger, sehr fester, arkoseartiger Sandstein, in Folge der verschiedenen Färbung der Gemengtheile sehr buntkörnig erscheinend.
13. 12. 9. 97. *Lose Stücke; wahrscheinlich Gerölle aus dem Konglomerat.* Rothe Quarzfeldspathgesteine mit wenig Glimmer, von undeutlich schiefrigem Gefüge, wahrscheinlich aus dem Gneiss stammend.
14. 12. 9. 97. *Wie vor.* Röthlichbraune, quarzreiche Gangbreccie.
15. 12. 9. 97. *Wie vor.* Eisenschüssiger, löchriger Quarz.

(Die Nummern 16 bis 33 stammen vom Hatambulo-Berge und seinem nächsten Vorlande im Norden; sie folgen vom Hangenden zum Liegenden aufeinander und umfassen eine Schichtenmächtigkeit von mindestens 560 m.)

16. 22. 7. 97. *In horizontaler Lagerung auf der höchsten Kuppe des Hatambulo-Berges (Mount Johnston) anstehend (Seehöhe 700 m).* Fleischrother, feinkörniger, etwas thoniger, ziemlich fester Sandstein.
17. 22. 7. 97. *In der Mitte des Kammes des Hatambulo-Berges anstehend (Seehöhe 680 m).* Lichtbräunlicher, feinkörniger, zerreiblicher Sandstein mit Muskovitschüppchen.
18. 22. 7. 97. *Auf der Nordseite des Hatambulo-Berges anstehend, die oberste Steilstufe am Abfall bildend (Seehöhe 645 m).* Lichtgraubrauner, feinkörniger, thoniger, geschichteter Sandstein.
19. 22. 7. 97. *Wie vor., die zweite Steilstufe am Abfall bildend (Seehöhe 625 m).* Lichtbräunlichgrauer, feinkörniger, etwas thoniger, feingeschichteter, fester Sandstein.
20. 22. 7. 97. *Wie vor. (Seehöhe 615 m).* Lichtbräunlicher, feinkörniger, sehr fester Sandstein mit Andeutung von Kreuzschichtung.
21. 22. 7. 97. *Wie vor., unterhalb der zweiten Steilstufe anstehend (Seehöhe 590 m).* Hellbräunlicher, feinkörniger, fester Sandstein.
22. 22. 7. 97. *Wie vor., die dritte Steilstufe am Abfall bildend (Seehöhe 580 m).* Lichtgraubrauner, feinkörniger, sehr fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

23. 22. 7. 97. *Am nördlichen Fusse des Hatambulo anstehend (Seehöhe 445 m).* Grünlichgrauer, feinsandiger, fester Thonschiefer.

24. 22. 7. 97. *Wie vor. (Seehöhe 420 m).* Lichtgrünlichgrauer, feinsandiger Thonschiefer.

25. 22. 7. 97. *Auf der Plateaufläche nördlich vom Hatambulo anstehend, mit 5—10° nach Süden einfallend (Seehöhe 315 m).* Desgl., dünnplattig.

26. 22. 7. 97. *300 m vom Nordrande der unter dem Hatambulo gelegenen Plateaufläche anstehend, schwach nach Süden einfallend (Seehöhe 315 m, etwa 30 m im Liegenden von 25).* Lichtbräunlicher, mittel- bis grobkörniger, fester Sandstein.

27. 22. 7. 97. *Am Nordrande der unter dem Hatambulo gelegenen Plateaufläche anstehend (Seehöhe 315 m, etwa 60 m im Liegenden von 25).* Lichtbräunlichgrauer, mittelkörniger, fester Sandstein.

28. 22. 7. 97. *Am Beginne des Abfalls des unter dem Hatambulo gelegenen Plateaus zum Ngudingudi-Bache anstehend (Seehöhe 295 m, etwa 100 m im Liegenden von 25).* Bräunlichgrauer, grobkörniger, fester Sandstein.

29. 22. 7. 97. *Am Abfall des unter dem Hatambulo gelegenen Plateaus zum Ngudingudi-Bache anstehend (Seehöhe 285 m, etwa 110 m im Liegenden von 25).* Schmutzig-hellbrauner, mittelkörniger, fester Sandstein.

30. 22. 7. 97. *Wie vor. (Seehöhe 265 m, etwa 130 m im Liegenden von 25).* Schmutzig-graubrauner, mittelkörniger, sehr fester Sandstein.

31. 22. 7. 97. *Wie vor., nahe über dem Bachbette (Seehöhe 215 m, etwa 185 m im Liegenden von 25).* Dunkelgrauer, feinsandiger, unvollkommen geschichteter Thonschiefer mit Pflanzenresten.

32. 22. 7. 97. *Im Bette des Ngudingudi-Baches anstehend. (Seehöhe 210 m, etwa 190 m im Liegenden von 25).* Schmutzig-röthlichgrauer, mittelkörniger, sehr fester Sandstein.

33. 22. 7. 97. *Im Bette des Ngudingudi-Baches einige Hundert Meter abwärts von 32 anstehend (Seehöhe 185 m, etwa 215 m im Liegenden von 25).* Graubrauner, feinsandiger, feingebänderter, unvollkommen geschieferter Thonschiefer.

(Die Nummern 34 bis 40 stammen aus der östlichen Randzone des Hatambulo-Berglandes, von Behobeho im Norden bis Kibambawe im Süden.)

34. 22. 7. 97, 9^{50}. *Gerölle im Kigegeda-Bache.* Schmutzig-fleischröther, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.

35. 23. 7. 97, 10^{17}. *An der Wasserstelle 1 km östlich vom Kigegeda-Bachbette anstehend.* Schmutzig-fleischrother, feinkörniger, fester, feingeschichteter Sandstein.

36. 23. 7. 97, 11^{52}. *Am Rande des Berglandes westlich vom Uebergang über den Tshogowali-Bach anstehend.* Schmutzig-fleischrother, ziemlich feinkörniger, zerreiblicher Sandstein.

37. 24. 7. 97. *An der Austrittsstelle der heissen Quellen am Taggallala-See anstehend.* Lichtbräunlichgrauer, ziemlich feinkörniger, sehr fester, quarzitischer Sandstein.

38. 24. 7. 97. *Bei dem Lager am Taggallala-See anstehend.* Desgl.

39. 24. 7. 97, 10^{29}. *Am Mafigua-Bache anstehend.* Schmutzig-röthlichgrauer, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.

40. 24. 7. 97, 10^{45}. *Am Kidege-Sumpfe anstehend.* Lichtröthlichgrauer, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.

(Die Nummern 41 bis 71 stammen vom nördlichen Ufer des Rufiyi und des unteren Ruaha in der Strecke von Kibambawe kwa Kungulio bis zu dem Tendefua-Falle des Ruaha.)

41. 25. 7. 97, 8^{44}. *2,5 km westlich von Kibambawe kwa Kungulio anstehend.* Bräunlichgrauer, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

42. 25. 7. 97, 10^{22}. *Am linken Ufer des Rufiyi, 600 km östlich vom Lager am Kogota-Teiche anstehend.* Schmutzig-gelbgrauer, feinkörniger, thoniger, fester, schiefriger Sandstein.
43. 25. 7. 97. *Wie vor.* Schmutzig-röthlichgrauer, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.
44. 25. 7. 97. *Wie vor.* Bräunlichgrauer, ziemlich feinkörniger, thonig-kalkiger, fester Sandstein mit bis nussgrossen Thongallen.
45. 26. 7. 97, 7^{44}. *0,5 km östlich vom Mssua-Bache anstehend.* Lichtröthlichgrauer, mittelkörniger, stark verwitterter Sandstein.
46. 26. 7. 97, 8^{45}. *Am linken Ufer des Rufiyi, 0,6 km westlich vom Mssua-Bache anstehend.* Lichtgraubrauner, mittelkörniger, fester Sandstein.
47. 26. 7. 97, 9^{15}. *1 km vor dem Uebergang über den Kuyu-Bach anstehend.* Weisslicher, rostfarbig gefleckter, mittelkörniger, verwitterter Sandstein.
48. 26. 7. 97, 9^{30}. *0,3 km vor dem Uebergang über den Kuyu-Bach anstehend.* Lichtgraubrauner, grobkörniger, feldspathreicher, fester Sandstein.
49. 26. 7. 97, 9^{46}. *Im Kuyu-Bache anstehend.* Schmutzig-bräunlichgrauer, feinsandiger Thonschiefer.
50. 26. 7. 97. *Wie vor.* Bräunlichgrauer, grobkörniger, fester, granitähnlicher Sandstein.
51. 26. 7. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, feinsandiger Thonschiefer.
52. 26. 7. 97, 1^{29}. *Auf der Lukossi-Höhe anstehend.* Schmutzig-brauner, mittel- bis grobkörniger fester Sandstein.
53. 26. 7. 97, 2^{55}. *Im Kiegea-Bache anstehend.* Desgl.
54. 26. 7. 97. *Im Kokwa mdogo-Bache anstehend; zu den liegendsten aufgeschlossenen Schichten gehörig.* Dunkelgrauer, feingebänderter, fester Thonschiefer mit Pflanzenresten.
55. 26. 7. 97. *Wie vor.* Hellgrauer, feinsandiger, dünnplattiger Thonschiefer mit weisslichen Ausblühungen von 56.
56. 26. 7. 97. *Schnüre in vor.* Weisse, seidenartig glänzende, quergefaserte, bis 20 cm breite Schnüre von Bittersalz.
57. 27. 7. 97, 8^{50}. *Im Kokwa mdogo-Bache unmittelbar über dem liegenden Thonschiefer anstehend.* Hellbräunlichgrauer, grobkörniger, sehr fester, fast quarzitischer Sandstein.
58. 27. 7. 97. *Wie vor.*, Lichtgrauer, mittel- bis grobkörniger, fast quarzitischer Sandstein.
59. 27. 7. 97, 10^{45}. *Am Abstiege von dem Sandstein-Plateau zum Ssumbasi-Bache anstehend.* Hellgrauer, feinsandiger, unvollkommen geschieferter Thonschiefer.
60. 27. 7. 97, 10^{53}. *Wie vor.* Schmutzig-graubrauner, mittel- bis grobkörniger, sehr fester Sandstein.
61. 27. 7. 97. *An dem grossen Abbruche auf dem rechten Ufer des Ssumbasi-Baches anstehend.* Grünlichgrauer, feinsandiger, schwach kalkiger, sehr fester Thonschiefer.
62. 27. 7. 97. *Wie vor.* Dunkel- und hellgrau gebänderter, feinsandiger, unvollkommen geschieferter, fester Thonschiefer.
63. 27. 7. 97. *Gerölle im Ssumbasi-Bache.* Grauer, feinsandiger und thoniger, sehr fester Kalkstein.
64. 27. 8. 97, 8^{18}. *Im Ngandu-Bache anstehend.* Lichtbräunlicher, etwas thoniger, ziemlich fester Sandstein.
65. 27. 7. 97, 10^{4}. *Im Mahala-Bache anstehend.* Grünlichgrauer, sandiger, fester Thonschiefer.
66. 27. 7. 97, 10^{9}. *Nahe westlich vom Mahala-Bache anstehend.* Graubrauner, feinkörniger, thoniger Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

67. 27. 7. 97. *Im Ruaha-Bette dicht unterhalb des Tendefua-Falles anstehend.* Lichtgraubrauner, feinkörniger, fester Sandstein.
68. 27. 7. 97. *Wie vor.* Lichtgrünlichgrauer, dunkler, gefleckter, feinkörniger, thoniger, dünngeschichteter Sandstein.
69. 27. 7. 97. *Grosser Rollblock im Ruaha unterhalb des Tendefua-Falles; kann bei seiner weichen Beschaffenheit nicht weit transportirt sein.* Hell- und dunkelgrau gefleckter, feinkörniger, thoniger, dünngeschichteter Sandstein.
70. 27. 7. 97. *Gerölle im Ruaha, dicht unterhalb des Tendefua-Falles.* Grünlichgrauer, ziemlich feinkörniger, unvollkommen geschichteter, fester, glimmerreicher Sandstein.
71. 27. 7. 97. *Wie vor.* Verschiedenfarbige feinsandige Thonschiefer und feinkörnige, thonige Sandsteine, ferner Gneisse, Bruchstücke von Quarz und Feldspäthen.

(Die Nummern 72 bis 74 stammen aus dem Gebiete zwischen dem Tendefua-Falle des Ruaha und dem Kidete-Bache.)

72. 29. 7. 97, 8^{10}. *2 km nordwestl. vom Kiegea-Bache anstehend.* Lichtbräunlicher, ziemlich feinkörniger, etwas thoniger, fester Sandstein.
73. 29. 7. 97, 9^{10}. *3,5 km nordwestl. vom Kiegea-Bache anstehend.* Lichtbräunlicher, grobkörniger, ziemlich fester Sandstein.
74. 29. 7. 97, 9^{46}. *Am Mhumbi-Bache anstehend.* Grünlichgrauer, etwas konglomeratischer, grauwackeähnlicher, fester Sandstein.

(Die Nummern 75 bis 82 stammen aus dem Kidete-Bache nordwestlich von dem Tendefua-Falle des Ruaha; sie folgen bachabwärts und vom Liegenden zum Hangenden auf einander; die erste Probe stammt aus dem unmittelbaren Hangenden des an der Uebergangsstelle anstehenden Gneisses — vgl. oben Gesteinsprobe 3 —; die Mächtigkeit der beobachteten Schichtenfolge mag 100 m betragen.)

75. 29. 7. 97. Grauer, grobkörniger, grauwackeähnlicher, sehr fester Sandstein.
76. 29. 7. 97. Gelblichgrauer, feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
77. 29. 7. 97. Grauer, feinsandiger, dünnplattiger Thonschiefer.
78. 29. 7. 97. Desgl. unvollkommener schiefrig.
79. 29. 7. 97. Grauer, konglomeratischer, grauwackeähnlicher, sehr fester Sandstein.
80. 29. 7. 97. Grünlichgrauer, mittel- bis grobkörniger, grauwackeähnlicher, sehr fester Sandstein, lagenweise reichlich kleine Granaten führend.
81. 29. 7. 97. Dunkelgrauer, feinsandiger, unvollkommen schiefriger Thonschiefer mit Pflanzenresten.
82. 29. 7. 97. Grauer, feinkörniger, thonig-kalkiger, fester Sandstein.

(Die Nummern 83 bis 88 stammen vom Luhembero-Berge und aus dessen nordwestlicher Umgebung, die durch das Auftreten von Eruptivgesteinsgängen ausgezeichnet ist.)

83. 16. 9. 97. *Am Nordfusse des Luhembero-Berges anstehend.* Röthlichgrauer, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.
84. 16. 9. 97. *Nahe unter dem Gipfel des Luhembero-Berges anstehend.* Röthlichbrauner, mittelkörniger, sehr fester Sandstein.
85. 16. 9. 97. *400 m nördl. von dem Lager am Mtanga-Bache anstehend.* Schmutzig-röthlichgrauer, ziemlich feinkörniger, fester Sandstein.
86. 16. 9. 97. *Wie vor.* Brauner, quarzitischer Sandstein mit z. Th. durch Limonit lichtbräunlich gefärbtem Chalcedon-Bindemittel.
87. 16. 9. 97. *500 m nördl. von dem Lager am Mtanga-Bache anstehend.* Theils grau, theils röthlichbraun gefärbter quarzitischer Sandstein.
88. 17. 9. 97. *Anstehend dicht am östlichen Salbande des Haupteruptivgesteinsganges (Gesteinsproben 97).* Lichtbräunlicher, mittelkörniger, sehr fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

(Die Nummern 89 bis 91 stammen von dem 40 km östlich von Kissakki vereinzelt aufragenden Kinianguru-Hügel. Sie sind durch einen zuverlässigen Eingeborenen aufgesammelt, der von Kissakki aus nach dem Hügel entsandt wurde.)

89. 17. 9. 97. *Am Fusse des Kinianguru-Hügels anstehend.* Schmutzig-graubrauner, feinkörniger, dünnschiefriger, fester Sandstein.
90. 17. 9. 97. *Wie vor., in mittlerer Höhe des Hügels.* Lichtbräunlicher, grobkörniger, stark verwitterter, thoniger Sandstein.
91. 17. 9. 97. *Wie vor., auf der Kuppe des Hügels.* Desgl.

c) Eruptivgesteine.

(Aus der nordwestlichen Umgebung des Luhembero-Berges stammend.)

92. 16. 9. 97. *500 m nördlich von dem Lager am Mtanga-Bache in Gangform anstehend.* Stark verwittertes, bräunliches Eruptivgestein; nur grosse Biotiteinsprenglinge sind noch frisch; durch diese gewinnt das Gestein grosse Aehnlichkeit mit 97, zeigt eine fast an Schiefrigkeit grenzende Parallelstruktur, wahrscheinlich als Fluidalerscheinung.
93. 16. 9. 97. *Wie vor.* Ockerfarbiges, stark verwittertes Eruptivgestein mit noch frischen Biotitblättchen, wohl gleich vorigem identisch mit 97; braust stark mit Säuren; der kohlensaure Kalk ist zum Theil in weissen Flecken (vielleicht ursprünglichen Gemengtheilen angehörend) ausgeschieden.
94. 16. 9. 97. *Wie vor. Loses Stück.* Gleichmässig körniges junges Eruptivgestein, aus Orthoklas und grünem Augit bestehend, vielleicht auch etwas Nephelin enthaltend; also den Phonolithen nahe stehendes, trachytartiges Gestein. Der Orthoklas bildet mehr den Untergrund, der Augit wohlbegrenzte Krystalle; accessorisch Titanit und Apatit.
95. 16. 9. 97. *Wie vor.* Pikritartiger Olivinbasalt, besteht fast ausschliesslich aus Augit und Eisenerz, Einsprenglinge von Augit und Olivin.
96. 16. 9. 97. *50 m östl. von dem Fundpunkte der Nummern 92—95 in Gangform anstehend.* Stark verwittertes Eruptivgestein, zu dem folgenden gehörig; die Stücke gleichen durchaus 92 u. 93.
97. 17. 9. 97. *Als 15 m mächtiger, in Kompassrichtung 320° streichender Gang 2 km nordwestl. vom Luhembero-Berge anstehend; Stücke aus der Mitte und von den Salbändern des Ganges.* Grünlichgraues, ziemlich dichtes Eruptivgestein, im Wesentlichen aus Orthoklas und Augit zusammengesetzt, mit Einsprenglingen von z. Th. ziemlich grossen Biotitblättchen; gleicht jedoch wegen des nicht »rauhen«, vielmehr mattglänzenden Aussehens in der äusseren Erscheinung viel weniger den Trachyten als den Andesiten, zeigt Andeutung einer grobflasrigen Struktur; zwischen der Gangmitte und den Salbändern besteht kein auffallender Unterschied.
98. 17. 9. 97. *Wie vor. Ein Nebentrum des Hauptganges bildend.* Stimmt mit dem vorigen überein.

d) Gesteine aus Störungszonen.

99. 18. 7. 97. *Gehängeschutt am Fusse des Weta-Berges, nahe über den heissen Quellen „Madyi ya Weta".* Lichtgrauer, stellenweise ockerfarbiger, stark verkieselter, fester Kalkstein.
100. 18. 7. 97. *Wie vor.* Ockerfarbiger bis dunkelbrauner, klein-krystalliner Sandstein.
101. 18. 7. 97. *In mittlerer Höhe des Weta-Berges anstehend, in Gestalt eines 2 bis 3 m mächtigen, mit 80° nach Westen einfallenden, riffartig aufragenden Ganges.* Röthlichgrauer bis ziegelrother, verkieselter Kalkstein, von Quarzschnüren durchzogen.
102. 18. 7. 97. *Wie vor.* Buntfarbige, stark kieselige Gangbreccie.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

103. 18. 7. 97. *Auf der Kuppe des Weta-Berges anstehend.* Weissliches Quarzfeldspathgestein von schriftgranitähnlichem Gefüge, wahrscheinlich Gangbreccie.
104. 20. 7. 97. *Im Bette des Mua-Baches als Einschluss im Gneiss anstehend.* Blaugraues, dichtes Kieselgestein mit breccienartiger Struktur.
105. 20. 7. 97. *Gerölle aus dem Bette des Mua-Baches.* Lichtgraues bis ockergelbes, dichtes kieseliges Gestein von dem Habitus einer Gangbreccie.
106. 20. 7. 97, 10^{30}. *2,5 km westlich vom Kokwa mdogo-Bache anstehend.* Breccie von verschiedenartigen, feinkörnigen Sandsteinen, verkittet durch krystallinischen Quarz.

e) Sinterkalke von heissen Quellen und Steppenkalk.

107. 20. 7. 97. *Sinterbildung von der heissen Quelle „Madyi ya Weta", angewachsen an eine Stange, die über den Quelltrichter gelegt war und von dem Quellwasser einige Centimeter hoch überspült wurde.* (Vergl. Abb. 16 S. 362.) Zahlreiche oben ebene, nach unten trichterförmig verlaufende, horizontal geriefte, pilzartige Gebilde sind eng in und mit einander verwachsen. Der Rand der ebenen, hellgelblich gefärbten Oberseite, die im Spiegel des Quellwassers lag, ist durch rundliche Einkerbungen in Lappen zerlegt. Der Körper der Gebilde besteht aus schaumigem Kalk von weisser bis lichtbräunlicher Farbe, die geriefte Unterseite ist dunkelbraun gefärbt.
108. 20. 7. 97. Löchriger schmutzig-graubrauner Sinterkalk *von den heissen Quellen „Madyi ya Weta".*
109. 20. 7. 97. *Aus dem Abflussbache der heissen Quelle am Taggallala-See.* Hellgrauer, dichter, fester Sinterkalk.
110. 20. 7. 97, 12^{45}. *Zahlreiche lose Stücke in dem niedrigen Hügellande kurz vor dem Uebergange über den Tshogowali-Bach.* (*Ostrand des Hatambulo-Berglandes.*) Hellgraubrauner, dichter, fester Steppenkalk in über faustgrossen Stücken.

f) Gesteinsproben aus Gerölleanhäufungen.

111. 15. 9. 97. *Geröllehalden über anstehendem Sandstein zu den Seiten des Rufiyi bei seinem Austritt aus der Pangani-Enge.* Gerölle bis Hühnerei-gross, von farblosem und milchweissem Quarz (der Menge nach überwiegend), chalcedonartigen Konkretionen, verkieselten Hölzern, verschiedenartigen Sandsteinen vom Habitus der »Newala-Sandsteine« und Gesteinen der archäischen Formationsreihe.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung (Uebersicht). Das Bergland auf der Südseite der Mgeta-Ebene nebst dem sich nach Süden daran anschliessenden Hügellande trägt, soweit der Untergrund aus Gneiss besteht, einen lichten, oft ganz ansehnlichen Laubwald, in welchem der Myombobaum den überwiegenden Theil des Bestandes bildet. Es ist derselbe Laubwald, der auch die Vorhöhen des Uluguru-Gebirges bedeckt und der sich auf Gneissboden in ähnlicher Höhenlage überall da wiederfindet, wo die Verwitterungsdecke über dem festen Gesteine eine genügende Mächtigkeit besitzt.

Ein ungleich dürftigeres Aussehen als dieser Laubwald bietet der weithin durchsichtige Steppenwald, welcher den mageren Verwitterungsboden des Sandsteingebietes bedeckt. Der Mangel an Unterholz und die geringe Dichte des Graswuchses machen das Fortkommen in solchem Steppenwald auch ohne Weg leicht möglich. Der ärmliche, vielfach noch mit unverwitterten Sandsteinbrocken vermischte Boden liegt nicht allein in dem Berglande um den Hatambulo, sondern auch in dem flachwelligen Gebiete zu den Seiten des unteren Ruaha und in dem Plateaugebiete, durch welches sich der Rufiyi in der Pangani-Enge Bahn bricht, fast durchweg unverhüllt zu Tage.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der junge Auftragsboden, welcher durch die Mgeta-Ebene und das Flachland zu den Seiten des unteren Rufiyi verbreitet ist, trägt, je nachdem es sich um einen gut lehmigen Sandboden von mittlerem Durchlässigkeitsgrade oder um einen schwer durchlässigen Lehm- bezw. sandigen Thonboden handelt, eine sehr verschiedenartige Pflanzendecke. Während der Boden der ersteren Art, der in der Mgeta-Ebene vorherrscht, mit einem leidlich aussehenden Laubwalde, im Zuge der Wasserrinnen auch vielfach mit einem dichten, üppigen Niederungshochwalde, bewachsen ist, findet sich auf dem schwer durchlässigen Boden, der in dem östlich gelegenen Flachlande zumeist verbreitet ist, eine lichte, dürftige Baumgrassteppe, die an Dornsträuchern und Hyphänengestrüpp reich zu sein pflegt, stellenweise aber auch so licht wird, dass sie fast als Grassteppe mit vereinzelten Büschen zu bezeichnen ist. Dieses Steppengebiet ist der Haupttummelplatz für Wild jeder Art, namentlich Antilopen, Gnus und Zebras. Ich habe auf meinen Reisen kein Gebiet kennen gelernt, das so wildreich gewesen wäre wie die Strecke zwischen Kissakki und Kungulío am Rufiyi. Selbst die Ebene am oberen Ruaha kann sich an Wildreichthum mit diesem Gebiete nicht messen.

Wenn die ganze durchwanderte Landschaft, Hügelland und Ebene, als fast unbesiedelt bezeichnet werden muss, so erklärt sich dies, soweit das Gebiet der Sandsteine und das Steppengebiet in Frage kommen, leicht aus der Unfruchtbarkeit des Bodens. Hier haben ersichtlich auch früher niemals Leute gewohnt. Anders verhält es sich mit dem Gneissgebiete und dem Antheile der Mgeta-Ebene, über den sich diesmal die Reise ausgedehnt hat. Hier sind vielfach günstige Bedingungen für die Ansiedelung von Eingeborenen gegeben, und es fehlt auch nicht an Anzeichen dafür, dass in der Ebene an manchen Stellen früher Siedelungen vorhanden gewesen sind. Wenn solche jetzt fast ganz fehlen, so ist dies auf die Raubeinfälle zurückzuführen, welche die Mafiti bis zur Begründung der deutschen Herrschaft lange Jahrzehnte hindurch alljährlich hierher und in die benachbarten Gebiete unternommen haben. Ich möchte wohl erwarten, dass in der nächsten Zukunft zu mancher der alten Wohnstätten wieder Ansiedler zurückkehren werden. Als wichtigste heutige Siedelungen sind diejenigen in der Thalsohle des Rufiyi unterhalb der Pangani-Enge und diejenigen in der Gemarkung Behobeho, welche in einer wenig umfangreichen, durch besseren Boden ausgezeichneten Thalsenke nordöstlich vom Hatambulo gelegen sind, zu erwähnen. Unbedeutende Niederlassungen wurden sonst noch in der westlichen Mgeta-Ebene bei Kilengue und 15 km südlich davon bei Hobola angetroffen.

4. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

18. und 19. Juli. Ausflug von Kissakki nach Madyi ya Weta. Die breite Mgeta-Ebene wird südlich von Kissakki von einer Reihe in sich geschlossener und mit einander nur in losem Zusammenhang stehender Bergmassive, jenseits deren sich ein niedriges, unbewohntes, bewaldetes Hügelland bis an den Rufiyi und den unteren Ruaha ausdehnt, begrenzt. Das westlichste der Massive, welches an Bedeutung den übrigen nachsteht, aber doch noch etwa 250 m relative Höhe erreicht, führt den Namen Weta. Auf seiner Westseite erstreckt sich eine Ausweitung der Mgeta-Ebene nach Süden. Der Fuss des Bergmassivs ist gegen die angrenzende Ebene sowohl auf der Nord- als auch auf der Westseite scharf abgesetzt.

Die heissen Quellen »Madyi ya Weta«, d. i. Wasser von Weta, entspringen gerade an der Stelle, wo der Bergrand aus westlicher in südliche Richtung umbiegt. Der Weg von Kissakki zu den Quellen führt 3 km westlich von Kissakki über den Mgeta, der hier mit lebhafter Strömung in einem 40 m breiten und 6—8 m tief in das ebene Gelände eingeschnittenen, sandigen Bette mit einer mittleren Wassertiefe von 0,5 m dahinfliesst. Bald hinter dem Mgeta wird der zu ähnlicher Tiefe eingeschnittene Gomero-Bach überschritten. Der Gomero-Bach nimmt das Wasser der heissen Quellen auf und führt es dem Mgeta zu.

Während die nächste Umgebung des Mgeta- und des Gomero-Baches einen prächtigen, nur durch die Rodungen der Eingeborenen zuweilen unterbrochenen Niederungshochwald trägt, führt der weitere Marsch bis zu den Quellen durch unbewohnten lichten Laubwald. Der Boden bleibt bis zum Ende des Marsches derselbe graubraune lehmige Sand, den wir in der Mgeta-Ebene schon vor Kissakki kennen gelernt haben,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ueber die heissen Quellen wird weiter unten ausführlich berichtet werden. Hier mögen nur noch einige Mittheilungen über die Natur des Weta-Bergrückens folgen.

Der Berg besteht aus sehr verschiedenartigen Gesteinen. Neben stark verwitterten Gneissen findet man grosse Mengen von kieselig-kalkigen Gesteinen, die als Breccien in Gangspalten gelegen zu haben scheinen. Ein Gangriff streicht in halber Höhe des über den Quellen sich erhebenden Berghanges in Kompassrichtung 150 bis 180° mit 80° Fallen gegen Westen aus. Dasselbe enthält grosse scharfkantige Brocken eines kieselig-kalkigen Gesteins, eingelagert in eine kieselige Gangmasse. Es scheint, als ob hier Brocken von sedimentären Gesteinen, die den Gneissuntergrund ehemals überdeckt haben, beim Aufreissen der Gangspalte in dieselbe hinein gerutscht und dadurch erhalten geblieben wären, während die überlagernde Schichtendecke seither völlig entfernt wurde.

Die Umgebung der Quellen scheint ein Lieblingstummelplatz für Elephanten zu sein. Frische Spuren der Thiere waren in der Nähe vielfach bemerkbar.

19. und 20. Juli. Von Kissakki bis zum Lager 4 km westlich vom Vilansi-Bache. Der Marsch sollte den Zweck haben, die Randhöhen des Berglandes kennen zu lernen oder wenigstens die aus den Bergen kommenden Bachläufe an Stellen zu passiren, wo noch Gerölle der weiter oben anstehenden Gesteine in ihnen zu finden waren. Da ohne Weg marschirt werden musste, machte das Vorwärtskommen stellenweise grosse Schwierigkeiten.

Dicht bei Kissakki wurde der Mgeta überschritten, der hier bei 50 m Breite und 0,5 m Tiefe von 4 m hohen sandigen Ufern eingeschlossen wird. Nach Durchquerung der mit hohen Schilfgräsern dichtbewachsenen Thalsohle wurde in lichtem Laubwalde auf ganz sanft ansteigendem lehmigsandigem Boden der Rand des Berglandes an der Stelle erreicht, wo er von dem Mua-Bache durchbrochen wird. Die Hebung des Bodens vom Mgeta bis zum Fusse des Berglandes beträgt etwa 60 m.

Im Mua-Bache steht Gneiss, in Kompassrichtung 160° streichend und mit 20° nach Nordosten einfallend, an. Auch die Gerölle des Baches bestehen nur aus Gneissen von verschiedenartigem Aussehen; sedimentäre Gesteine fehlen. Die Vorhöhe des Berglandes, die im Osten des Baches überschritten wird, enthält neben Gneissen kieselige Gesteine von breccienartigem Aussehen, welche die Ausfüllung von Gangspalten zu bilden scheinen.

Auf dem Weitermarsche unter dem Rande des Berglandes hin wechselt die Seehöhe des meist licht bewaldeten Geländes zwar nur zwischen 225 und 255 m. Das Gelände ist aber von zahlreichen, aus dem Berglande herabführenden, steilwandigen Regenrissen dermaassen zerfurcht, dass der Marsch dadurch ausserordentlich aufgehalten wird. Auch einige Morastpartieen kommen vor, die mit ihrem dichten Wald- und Schilfwuchs fast undurchdringlich sein würden, wenn nicht zahllose Elephantenpfade kreuz und quer hindurchführten. Der Marsch folgt solchen Elephantenpfaden auf den längsten Strecken.

Bis zum Lager enthalten alle Wasserrisse nur Gerölle von Gneissen und kieseligen Breccien-Gesteinen. Am Fusse des Kipenio-Rückens wird auch mehrfach anstehender Gneiss angetroffen.

21. Juli. Von dem Lager westlich des Vilansi-Baches bis Behobeho. Bis zum Vilansi-Bache, an welchem der von Kissakki nach Behobeho führende Weg erreicht wird, senkt sich das Gelände von 245 auf 190 m, indem es zugleich an Stelle der bisherigen starken Zerfurchung ganz flach welligen Charakter annimmt. Die Höhenlage bleibt vom Vilansi- bis zum Welyarutema-Bache annähernd dieselbe.

Hinter dem Welyarutema-Bache steigt der Weg wieder auf 225 m an und erreicht damit eine ganz ebene, mit licht gestellten, verkrüppelten Bäumen und Büschen bewachsene Fläche, die in der Wegerichtung sehr allmählich, kaum merkbar abfällt. Erst in der Gemarkung Behobeho endigt die Fläche an einem stärker abfallenden Thalrande. Die Thalsohle des durch Behobeho fliessenden Baches liegt bei 145 m Seehöhe.

In geologischer Beziehung war auf dem Marsche Folgendes zu beobachten. Bis 2 km vor dem Vilansi-Bache steht in den tieferen Wasserrissen noch Gneiss an. Dann fehlen auf längerer Strecke Aufschlüsse. 1 km vor dem Vilansi-Bache finden sich zuerst einige lose Brocken von Sandsteinen und Konglomeraten. 200 m vor dem Bache wird danach das erste anstehende Sedimentärgestein, ein konglomeratischer Sandstein, der in Kompassrichtung 35° streicht und mit 10° nach Südosten einfällt, angetroffen. In dem Bette des Vilansi-Baches finden sich auf einer Strecke von einigen Hundert Metern Länge zusammenhängende Aufschlüsse. Die Lagerung der Schichten ist hier einigem Wechsel unterworfen. Die Fallrichtung schwankt zwischen Süd und Südost, der Fallwinkel zwischen 5 und 10°. Die der Beobachtung zugängliche Gesteinsfolge, deren Gesammtmächtigkeit kaum über 50 m betragen wird, besteht zu unterst aus röthlichgrauem Sandstein mit einzelnen konglomeratischen Lagen; darüber folgt röthlichgrauer sandiger Thonschiefer, der nach oben wieder von Sandsteinen abgelöst wird.

Die gleichen Gesteine, die ich nach den späterhin gewonnenen Erfahrungen glaube der liegendsten Stufe (*e*) der in der Umgebung des Hatambulo-Berges verbreiteten Schichtenfolge zurechnen zu sollen, treten bis zum Welyarutema-Bache in flacher Lagerung noch wiederholt zu Tage. In dem letzteren Bache stehen graue Thonschiefer, welche einige undeutliche Pflanzenreste geliefert haben, mit 20° nach Westen einfallend, an.

An dem Anstiege zu der jenseits des Welyarutema sich ausbreitenden ebenen Steppenfläche werden zu unterst noch einmal Sandsteine mit konglomeratischen Lagen beobachtet. Dann wird der Boden in der ganzen Strecke bis zu der Thalsenke von Behobeho von graubraunen bis röthlichgrauen, schwach lehmigen Sanden gebildet, über die sich an einigen Stellen Brocken von Steppen-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kalk verstreut finden. Im Liegenden der Sande treten am Abstiege nach Behobeho mächtige Geröllemassen, aus Sandstein-, Gneiss- und Quarzgeröllen bestehend, hervor. Die Thalsohle bei Behobeho enthält einen dunkelgrauen, schwach sandigen Thonboden, von dem sich nicht hat entscheiden lassen, ob er alluvialen Ursprungs ist oder die Gerölle unterlagert. Der Boden scheint gute Erträge zu liefern. Er ist in weitem Umfange bebaut. Die Siedelungen von Behobeho sind aber auch die einzigen, die auf dem Marsche von Kissakki bis hierher angetroffen wurden. Die Dörfer, welche J. Thomson 1879 noch am Rande des Berglandes südlich von Kissakki vorgefunden hat, sind seitdem längst den Raubzügen der Mafiti zum Opfer gefallen. Die ebene Steppenfläche vor Behobeho ist so unfruchtbar, dass sie von jeher unbewohnt gewesen sein muss.

Der Rand des Berglandes entfernt sich nach Ueberschreitung des Welyarutema-Baches allmählich weiter vom Wege. Dabei ändern sich die Formen der Berge in bemerkenswerther Weise. Während die Ssunguini-Berge noch gleich den übrigen längs des Südrandes der Mgeta-Ebene gelegenen Bergen durch rundkuppige Gestaltung ausgezeichnet sind, weist der Vuga- und noch mehr der Hatambulo-Berg deutlichen Tafelbergscharakter auf. Das Ausstreichen flach gelagerter Schichten ist an beiden Bergen an vielen Stellen erkennbar. Es ergiebt sich daraus, dass das archäische Gebirge südlich vom Ssunguini-Rücken unter einer Decke geschichteter Gesteine verschwindet. Ob dies durch regelmässige Anlagerung der geschichteten Gesteine geschieht, oder ob an der Grenze der letzteren eine Verwerfung entlang zieht, muss vorläufig noch dahingestellt bleiben.

22. Juli. Von Behobeho bis zum Lager am Ngudingudi-Bache; von da Ausflug nach dem Hatambulo-Berge. Auf der Südseite des reich bebauten Thalgrundes von Behobeho wird ein aus Kies- und Geröllemassen bestehendes, stark zerschnittenes und mit dürftigem Busch bedecktes Gelände erreicht, über das der Weg nach wenigen Kilometern an den Fuss des von Nordwest nach Südost lang hingestreckten, flachen, leidlich bewaldeten Namikwera-Rückens hinführt. Am Fusse des Rückens treten einige Sandsteinbänke heraus. Darüber lagert bis zur Höhe des Rückens (240 m über dem Meere) ein lichtröthlichbrauner lehmiger Sand, der nicht aus der Verwitterung des Sandsteins hervorgegangen sein kann, sondern muthmasslich einen Rest von »Mikindani-Schichten« darstellt.

Jenseits des Namikwera-Rückens folgt eine Thalsenke, in der sich der Kigegeda- und der Ngudingudi-Bach zu dem Fato-Bache vereinigen. Keiner der Bäche enthält fliessendes Wasser. Nur Tümpel von stehendem Wasser sind hier und da vorhanden.

An den Thalhängen des Kigegeda-Baches tritt der Sandstein an mehreren Stellen wieder zu Tage. Grossartige Aufschlüsse, die sich über eine zusammenhängende mächtige Gesteinsfolge erstrecken, sind dann auf der Strecke vom Ngudingudi-Bache bis zum Gipfel des Hatambulo-Berges zu beobachten. Ueber die Besteigung des Berges wurde Folgendes notirt:

»Von der in 210 m Seehöhe gelegenen Thalsohle des Ngudingudi-Baches aus ging es in Anfangs steilem, später flacher werdendem Anstiege zu einer fast ebenen Hochfläche hinauf, die sich in etwa 100 m Höhe über der Thalsohle mit einer Breite von 1,5 km bis an den Fuss des schroff, klotzartig, aufragenden Hatambulo-Berges erstreckte. Der Aufstieg auf den Berg selbst ging im unteren Drittel, so lange er nur über lose, nicht allzu steil geböschte Schuttmassen hinweg führte, verhältnissmässig leicht von Statten. Höher hinauf ergaben sich erhebliche Schwierigkeiten, da der Berghang hier auf einen grossen Theil seiner Höhe von senkrecht abgebrochenen, flach gelagerten, mächtigen Sandsteinbänken gebildet wurde. Oben auf dem Berge fand sich kein ebenes Plateau sondern ein breiter, überall gewölbter Rücken, dessen höchste Erhebung zu 700 m über dem Meere festgestellt wurde. Die Aussicht von dort war nicht so lohnend, wie man nach der Anstrengung des Aufstieges wohl hätte erwarten können. Die entfernteren Höhen lagen meist im Dunst verborgen. Nach Westen, Süden und Osten war die näher gelegene Landschaft so flach gestaltet, dass sich durch Zeichnung und Peilung nur wenig davon festlegen liess. Das Bergland am Südrande der Mgeta-Ebene erwies sich von hier aus deutlich als ein verhältnissmässig schmaler, aus mehreren, ziemlich scharf gesonderten Massiven bestehender Zug, vor dem sich bis zum Rufiyi und Ruaha eine leicht hügelige bis wellige, bewaldete, nach Angabe der Führer unbewohnte Landschaft ausbreitete. Gegen Südosten waren in 8—12 km Entfernung noch einige flach gewölbte Erhebungen, der Kipallala- und der Dsidsima-Berg sichtbar, die offenbar gleich dem Hatambulo und dem auf seiner Nordwestseite gelegenen Vuga-Berge aus geschichteten Gesteinen bestanden.«

Die erste Vermuthung, dass der Hatambulo ähnlich dem am unteren Ruhuhu gelegenen Kuigalo-Berge einen Horst darstellen werde, um welchen das umgebende Gelände abgesunken sei, bestätigte sich nicht, vielmehr ergab sich, dass die Gesteine des Berges regelmässig auf denen der davorliegenden Hochfläche lagerten. Durch genaue Notizen auf dem Marsche und Einsammlung einer grösseren Zahl von Gesteinsproben, die später mit einander verglichen wurden, gelang es, die Schichtenfolge mit Sicherheit so festzustellen, wie sie oben in der »Uebersicht« angegeben ist. Die dort unterschiedenen Stufen *a* bis *e* konnten sämmtlich in guten Aufschlüssen beobachtet werden, mit Ausnahme der Grenze zwischen den Stufen *a* und *b*, die am Fusse des Hatambulo durch Schuttmassen verdeckt war. Die Schichten fallen leicht, unter Winkeln von 3—10°, nach Süden ein. Nimmt man als vorherrschenden Einfallswinkel den von 3° an, so ergiebt sich die Mächtigkeit der gesammten, vom Gipfel des Hatambulo bis zur Thalsohle des Ngudingudi erschlossenen Schichtenfolge zu mehr als 560 m.

Von Steinkohlen war nirgends eine Spur zu finden, weder unter den anstehenden Schichten noch unter den in den Bächen lagernden Geröllen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

23. Juli. Vom Lager am Ngudingudi-Bache bis zum Taggallala-See. Der Weg führt zunächst im Thale des Fato-Baches abwärts, am Südfusse des Namikwera-Rückens entlang. Die Sandsteine, welche am Wege vielfach in flacher Lagerung anstehen, zeigen so grosse Aehnlichkeit mit denen der obersten gestern beobachteten Stufe *a*, dass auch sie dieser Stufe zugerechnet werden müssen. Da die Gesteine der Stufe *a* im Hatambulo zwischen 400 und 700, im Fatothale aber zwischen 130 und 160 m Seehöhe anstehen, muss zwischen den gestrigen und den heutigen Aufschlüssen eine Verwerfung angenommen werden, die vermuthlich dem Zuge des Fato-Thales folgt.

Beim Austritt aus dem Thale wird am Bergrande zur Rechten und Linken eine aus Geröllemassen und sandigen Lehmen bestehende Terrasse von gleicher Höhe (150 m) wie bei Behobeho beobachtet. Wie dort ist sie an ihrem Rande von Regenrissen stark zerfurcht. Ihre Oberfläche ist stellenweise mit Brocken von Steppenkalk überstreut.

Der Unterlauf des Fato-Baches wird unter dem Namen Tshogowali in 120 m Seehöhe überschritten. Bald danach wird der vom Kipallala-Berge kommende Mssinhe-Bach passirt. Während dieser ganz trocken ist, hat sich in dem Bette des Tshogowali-Baches ein grosser Tümpel stehenden Wassers erhalten.

Der Weg führt nun durch ein leicht welliges, fast nur mit licht gestellten Dornsträuchern und Hyphänen bestandenes Steppenland, das sich wieder wie die Steppe vor Behobeho durch grossen Wildreichthum auszeichnet, zu der flachen Bodensenke hin, in welcher der Taggallala-Sumpfsee gelegen ist. Der Boden des welligen Geländes besteht wie die zuvor erwähnte Terrasse aus Geröllelagen und sandigen Lehmen. Am Taggallala-See tritt der Fuss des Berglandes, der bis dahin einige Kilometer vom Wege entfernt verlief, wieder nahe an diesen heran. Hier werden nun auch wieder anstehende Sandsteine, die sich aber in stark zerrütteter Lagerung befinden, beobachtet. Es scheint, als ob die Gesteine gleich denen vom Fato-Bache der Stufe *a* angehörten.

Der Taggallala-See ist in der jetzigen trockenen Zeit auf einen geringen Umfang zusammengeschrumpft. Da er an den Rändern ausserdem einen breiten Schilfsaum enthält, ist von offener Wasserfläche wenig zu sehen. In der Regenzeit dehnt sich die Wasserfläche weit über den Schilfsaum hinaus bis an den Fuss des Berglandes aus. Der jetzt trocken liegende Streifen ist völlig frei von Vegetation. Er gleicht im Aussehen dem kahlen Streifen, der sich an der Küste regelmässig zwischen dem Niveau der Springfluth und demjenigen der gewöhnlichen Fluth hinzieht. Wie dort der Mangrovengürtel so bildet hier der Schilfsaum seine untere Grenze.

Ueber die heissen Quellen, welche am Rande des Berglandes nahe beim Taggallala-See an mehreren Stellen entspringen, wird weiter unten berichtet werden.

24. Juli. Vom Taggallala-See bis Kibambawe kwa Kungulío. Der Weg verläuft auf der ganzen Streke nahe dem Rande des hier ziemlich niedrigen, nur aus 40—80 m hohen Erhebungen bestehenden Berg- oder, besser gesagt, Hügellandes. Wo der Rand unmittelbar berührt wird, finden sich Sandsteine in stark gestörter Lagerung und in einer Beschaffenheit, die auf die Zugehörigkeit zur Stufe *a* der Schichtenfolge hinweist. Vor dem Höhenrande lagern im Zuge des Weges dieselben Gerölle und sandigen Lehme, wie nördlich vom Taggallala-See. Dornsteppe mit Hyphänen, nur ausnahmsweise in dürftige, lichte Baumgrassteppe übergehend, breitet sich auf der Ostseite des Weges über das ebene Gelände aus. In dem Hügellande ist die Bodenbewachsung noch kümmerlicher. Nur niedriges Buschwerk ist über die Hänge vertheilt. Der nackte felsige Boden steht vielfach unverhüllt zu Tage an.

Das Dorf des Yumben Muhamadi Kungulío auf dem Kibambawe-Hügel am Rufiyi besteht aus etwa 20 Hütten. Es ist die erste Ansiedelung, die nach dem Verlassen von Behobeho wieder angetroffen wird.

25. und 26. Juli. Von Kibambawe bis zum Lager am Kokwa mdogo-Bache. Bis zu dem vom Dsidsima-Berge kommenden Tundu-Bache führt der Weg immer in geringer Entfernung vom Rufiyi abwechselnd durch dichtbewachsene Schilfniederung und durch lichtbewaldetes, flach welliges Seitengelände hin. Der Weg ist wenig begangen und stark verwachsen. Vielfach folgt er nur Flusspferdpfaden. Die Karawane hat in Folge dessen viel Aufenthalt.

Der Rufiyi enthält in der neben dem Wege gelegenen Strecke viele Sandbänke und einige grössere Inseln. Sein Gefälle ist hier noch mässig. Bald oberhalb des Dsidsima-Berges beginnen sich mit der Verengerung des Thales aber Stromschnellen einzustellen.

Der Weg berührt mehrere verlassene Seitenarme des Flusses, die zum Theil noch mit stehendem Wasser gefüllt sind. Der 300—500 m breite und über 1000 m lange Kogota-Teich scheint nicht als Altarm aufzufassen zu sein. Ueber die Art seiner Entstehung hat keine Klarheit gewonnen werden können.

In dem Seitengelände der Flussniederung, dessen Wellen nicht über 20—40 m Höhe hinausgehen, stehen in allen Einschnitten feste Gesteine, Sandsteine und Thonschiefer, an. Nur auf der Höhe der Wellen findet sich vielfach eine wenig mächtige Decke von Geröllen und lehmigen Sanden.

Bis 2 km westlich vom Kogota-Teiche sind nur feinkörnige, anscheinend der Stufe *a* angehörige Sandsteine, zum Theil mit geringem Kalkgehalt, in flach, unter 15—20°, nach Südosten geneigter Lagerung erschlossen. Weiter nach Westen folgen grobkörnige Sandsteine, in deren Liegendem sowohl im Kuyu- wie im Tundu-Bache stark verwitterte sandige Thonschiefer in flacher Lagerung ausgehen. Ich kann nur annehmen, dass die grobkörnigen Sandsteine der Stufe *c*, die Thonschiefer der Stufe *d* der Schichtenfolge vom Hatambulo angehören. Der ziemlich plötzliche Uebergang von den feinkörnigen zu den grobkörnigen Sandsteinen legt die Vermuthung nahe, dass

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

dazwischen eine Verwerfung durchsetzt, an welcher die auf der Ostseite gelegene Scholle in die Tiefe abgesunken ist. Die Verwerfung dürfte die südliche Verlängerung derjenigen bilden, deren Vorhandensein weiter im Norden, im Thale des Fato-Baches, angenommen wurde.

Am Tundu-Bache verlässt der Weg die Thalsohle des Rufiyi, die nach den Barometerablesungen von Kibambawe bis hier nur unmerklich angestiegen ist, und gewinnt in Anfangs steilem, später sanfterem Anstiege die Höhe eines Plateaus, das sich vor dem Westfusse des Dsidsima-Berges in ähnlicher Weise ausbreitet, wie das beim Aufstiege zum Hatambulo auf der Nordseite dieses Berges überschrittene Plateau. Die beiden Plateauflächen stehen, wie auf dem Weitermarsche übersehen werden konnte, in ungetrenntem Zusammenhange. Ihre Seehöhe ermässigt sich von 315 m am Hatambulo ganz allmählich bis auf 215 m auf der Nordseite des Rufiyi.

Jenseits des Rufiyi ist ein Plateau von gleicher Höhe wie diesseits sichtbar. Der Fluss durchströmt zwischen beiden ein enges, tief eingeschnittenes Thal, an dessen steil abfallenden, lichtbewaldeten Hängen vielfach kahle Sandsteinbänke ausstreichen. Die Führer geben für diese Thalenge den Namen »Pangani« an.

Der mit dem Namen »Kokwa mdogo« bezeichnete Bach, an welchem am Abend des 26. Juli Lager bezogen wird, besitzt ein ausserordentlich steil zum Rufiyi abfallendes Bett, das in dickbankige, feste, grobkörniger Sandsteine der Stufe *c* eingeschnitten ist. Der Bach, der jetzt nur in einigen Felsmulden noch etwas stehendes Wasser enthält, muss in der Regenzeit sehr wild und reissend sein. Der Name bedeutet »kleines Brausen« und steht gegenüber dem Namen »Kokwa mkuba« (grosses Brausen), der für die bedeutendste der in der Pangani-Enge vorhandenen Stromschnellen des Rufiyi angewandt wird.

Von dem in 195 m Seehöhe gelegenen Lager wurde in dem Bette des Kokwa mdogo bis auf 100 m Seehöhe, d. h. bis dahin abwärts geklettert, wo die letzte gefällsschwache Strecke vor dem Rufiyi begann, und wo die Aufschlüsse im anstehenden Gestein daher endigten. Von 195—115 m Höhe wurden durchweg dicke Bänke des festen, grobkörnigen Sandsteins der Stufe *c* beobachtet. Darunter traten bis zum Ende der begangenen Strecke dunkle Thonschiefer in Wechsellagerung mit gelbgrauen, dünnschiefrigen, thonigen Sandsteinen, offenbar der Stufe *d* angehörig, zu Tage. Die Gesteine lieferten in einigen Lagen ähnliche Pflanzenreste, wie sie sich im Ngudingudi und einigen anderen Bächen gefunden hatten. Auf Spalten, die den Schiefer durchsetzten, kamen Ausblühungen eines weissen, seidenglänzenden, leichtlöslichen Salzes vor, das nach der Analyse folgendermaassen zusammengesetzt ist:

Rückstand (in Wasser unlöslich) 6,74 %, MgO 15,42 %, SO_3 31,12 %, H_2O 46,61 %, in Summa 99,89 %.

Das Salz ist danach ein Bittersalz, das aber an Krystallwasser etwas weniger als die gewöhnlich vorhandenen 7 Moleküle enthält.

Die Uebereinstimmung des Schichtenaufbaus mit demjenigen am Hatambulo, die sich schon aus den bisherigen Mittheilungen ergiebt, wird noch dadurch erhöht, dass der Bach am Lager Gerölle von sandigen Thonschiefern enthält, welche den Thonschiefern der Stufe *b* vom Hatambulo gleichen und im Quellgebiete des Baches offenbar den grobkörnigen Sandsteinen der Stufe *c* aufgelagert sind. Da das Quellgebiet des Baches von der Plateaufläche westlich vom Dsidsima-Berge gebildet wird, möchte ich vermuthen, dass der dem Plateau aufgesetzte Dsidsima-Berg gleich dem Hatambulo aus Sandsteinen der Stufe *a* besteht.

Der Sandstein liefert in dem ganzen bisher durchwanderten Verbreitungsgebiete einen sehr unfruchtbaren Boden. Dürftiger, weithin durchsichtiger Steppenwald, mit Dornsträuchern untermengt und mit spärlichem Graswuchse, ist auf dem Boden die gewöhnliche Vegetationsform. Das Gebiet ist völlig unbewohnt und sicherlich auch von jeher unbewohnt gewesen. Bezeichnend für seinen traurigen Charakter ist, dass hier, am Nordufer des bedeutendsten Flusses Deutsch-Ostafrikas, nicht einmal ein Fusspfad hinläuft, und dass auf dem Marsche am Flusse aufwärts daher meist Flusspferdpfade zum Fortkommen benutzt werden mussten. Nach Angabe der Führer ist ein Pfad, der von Behobeho aus nach Westen über Hobola zum oberen Ruaha hinführt, der einzige, der in dem ganzen, zwischen Kissakki und dem Rufiyi gelegenen Gebiete vorhanden ist.

27. Juli. Vom Lager am Kokwa mdogo-Bache bis zum Lager am Namikulassa-Bache. Der Weg führt nahe unter dem Rande der Plateaufläche bis zu der breiten Thalsenke, die vom Ssumbasi-Bache durchflossen wird, hin. Gleich allen übrigen Bächen, die bisher im Sandsteingebiete berührt sind, ist auch der Ssumbasi wasserleer. Nach der Breite und dem Zustande seines Bettes muss er dem Rufiyi aber zu Zeiten recht beträchtliche Wassermassen zuführen.

Während des Marsches eröffnet sich zuweilen ein Blick in das tief und eng eingeschnittene Thal des Rufiyi, in welchem der Fluss, eine Reihe von Stromschnellen bildend, in schmalem Bette dahinschäumt. Das Rauschen der bedeutendsten, Kokwa mkuba genannten Schnellen ist auf weite Entfernung hin hörbar.

Während der Plateaurand bis zum Schlusse von grobkörnigen Sandsteinen der Stufe *c* gebildet wird, treten in der Thalsenke des Ssumbasi-Baches wieder Thonschiefer und schiefrige Sandsteine, welche der Stufe *d* anzugehören scheinen, zu Tage. Beim Abstiege zum Bache wird eine Zone überschritten, in der viel Sandstein-Breccien umherliegen. Allem Anschein nach setzt hier eine Gebirgsstörung durch.

Die Thonschiefer des Ssumbasi-Baches sind in einem 60 m hohen, steilen Abbruche, der die Thalsenke auf der rechten Seite begrenzt, vorzüglich erschlossen. Ich habe hier vergeblich nach

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Pflanzenfossilien gesucht. Dagegen hat G. Lieder*) seiner Zeit an der gleichen Stelle einige Pflanzenreste gefunden, die ihm später jedoch wieder verloren gegangen sind. Die Schiefer werden in der Steilwand zu oberst von grobkörnigen Sandsteinen, die der Stufe *c* zugerechnet werden müssen, überlagert. Eine Bank von festem, grobkörnigem Sandstein, die in der Bachsohle ansteht, dürfte dagegen als Beginn der liegendsten Stufe — *e* — der Schichtenfolge anzusehen sein.

Das reichliche Vorkommen von Granat- und Magneteisensand im Ssumbasi lässt vermuthen, dass sich das Zuflussgebiet des Baches nach Norden bis in die aus Gneissen bestehende Hügel- und Berglandschaft erstreckt. Von Steinkohlen war weder im Ssumbasi noch in irgend einem anderen der heute oder in den Tagen zuvor überschrittenen Bäche eine Spur zu finden.

Von dem an dem unbedeutenden Namikulassa-Bache, dicht an seiner Einmündung in den Rufiyi, in 120 m Seehöhe bezogenen Lager aus wurde im Rufiyi-Thale bis zur Mündung des Ssumbasi-Baches abwärts gegangen. Während der Fluss oberhalb des Lagers von Stromschnellen frei zu sein schien, stellten sich solche bald unterhalb des Lagers ein. Die am Lager 100 bis 120 m breite Thalsohle zog sich mit der Zunahme des Gefälles allmählich auf 50 bis 80 m zusammen. Während der Fluss aber in der Anfangsstrecke bei dem herrschenden Mittelwasser noch die ganze Thalsohle schäumend und wellend ausfüllte, war er weiter unten in eine enge und tiefe, mit senkrechten Wänden in die trockene, felsige Thalsohle eingeschnittene Rinne eingezwängt. Das Wasser schoss in dieser Rinne, deren Breite an der engsten Stelle nur 12 m betrug, mit gewaltiger Geschwindigkeit abwärts. Bei Hochwasser tritt es über die Rinne hinaus und überströmt dann die ganze Thalsohle. Der Wasserstand vermag dann nach den vorhandenen natürlichen Marken bis zu 8 m über die jetzige Mittelwasserhöhe anzusteigen. Wie gewaltig die Wirkung der Hochwasserströmung sein muss, lässt sich aus dem Vorhandensein zahlloser, z. Th. auf mehr als 2 m Tiefe in den festen Sandstein der Thalsohle eingebohrter Strudeltöpfe entnehmen.

Das gesammte Gefälle, das der Fluss in der Strecke vom Lager am Namikulassa-Bache bis zu seinem Austritt aus der »Panganis«-Thalenge oberhalb Kungulio auf etwa 14 km Länge besitzt, wird etwa 30 m — von 110 auf 80 m Seehöhe — betragen. Es erscheint nur so bedeutend, weil es in der Hauptsache auf einige kürzere Strecken zusammengedrängt ist.

Die in der Thalsohle anstehenden Gesteine scheinen von den am Ssumbasi beobachteten durch eine Verwerfung geschieden zu sein, so zwar, dass die Höhe zur Rechten des unteren Ssumbasi horstartig stehen geblieben, ihre südliche und östliche Umgebung aber zur Tiefe abgesunken ist. Anders vermag ich mir die Thatsache nicht zu erklären, dass im Rufiyi-Bette und von demselben in westlicher Richtung weit über das Lager hinaus plattige bis schiefrige Sandsteine anstehen, die von den Schiefern der Stufe *d* am Ssumbasi-Bache verschieden sind und den Schiefern der Stufe *b* anzugehören scheinen. Im Liegenden der plattigen Sandsteine treten im Rufiyi-Bette im Bereiche der engen Stromrinne feste, dickbankige, grobkörnige Sandsteine auf, die nach dieser Annahme als hangendste Schichten der Stufe *c* anzusehen wären. Die Schichten fallen gleichmässig unter 5 bis 10° nach Westen ein und verrathen auch durch diese Neigung, dass sie mit den horizontal gelagerten Schichten am Ssumbasi-Bache nicht in ungestörtem Zusammenhange stehen.

28. Juli. Vom Lager am Namikulassa-Bache bis zum Lager am Tendefua-Falle des Ruaha. Der Marsch führt durch ein leicht hügeliges, an der höchsten Stelle bis auf 185 m Seehöhe ansteigendes Gelände in drei Stunden bis an den Ruaha hin. Das anstehende Gestein, ein plattiger bis schiefriger, feinkörniger und meist mehr oder weniger thoniger Sandstein, der muthmaasslich der Stufe *b* der Schichtenfolge vom Hatambulo angehört, liegt auf weiten Strecken ganz unverhüllt zu Tage. Die Schichten zeigen zu Anfang des Marsches noch westliches Einfallen wie am Rufiyi; späterhin legen sie sich ganz flach. Der steinige Boden ist ganz unfruchtbar und trägt eine weithin durchsichtige Baumgrassteppe, deren niedrige verkrüppelte Bäume aus einer dürftigen, oft unterbrochenen Grasdecke herauswachsen und vielfach mit Dornsträuchern untermengt sind.

Am Ruaha, der dicht oberhalb des Lagers einen 4 m hohen, in zwei Arme getheilten Fall, mit Namen Tendefua, besitzt und darunter in mehreren Strecken Stromschnellen bildet, stehen die gleichen schiefrigen Sandsteine wie auf dem Marsche an. Die Gerölle des Flusses bestehen noch vorwiegend aus Sedimentärgesteinen, Sandsteinen und Thonschiefern. Daneben kommen aber schon reichliche Mengen von Gesteinen der Urgneissformation vor. Kohle hat sich auch in Spuren nirgends nachweisen lassen.

29. Juli. Vom Lager am Tendefua-Falle des Ruaha bis Mtegere kwa Hobola. Der Landschaftscharakter des gestrigen Tages hält auf dem Marsche an bis zu dem dem Ssumbasi zufliessenden Kidete-Bache. Das Gelände erhebt sich dabei von 130 m am Ruaha allmählich bis auf 190 m am Kidete. Die höchste Bodenwelle, die überschritten wird, hat 205 m Seehöhe.

Bis 1 km vor dem Kidete stehen am Wege dieselben schiefrigen Sandsteine, vermuthlich zur Stufe *b* gehörig, wie gestern an. Dann zeigen sich plötzlich einige Brocken von grobkörnigem bis konglomeratischem Sandstein, welcher ganz dem Gestein der im Ngudingudi-Bache zu unterst gelegenen Stufe *e* gleicht. Es scheint danach, als ob hier wieder einmal eine Verwerfung überschritten worden wäre.

Im Kidete-Bache selbst sind besonders interessante Aufschlüsse vorhanden. An der Uebergangsstelle steht fester Gneiss an, dessen Lagen bei saigerem Einfallen in Kompassrichtung 130° streichen.

*) v. Danckelman's Mitth. 1894 S. 273.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Wenige Meter östlich vom Uebergange findet sich im Bachsande ein loser Block von über 0,8 m Durchmesser, der zur Hälfte aus Gneiss, zur anderen aus einem fest damit verbundenen, aus Gneissgeröllen zusammengesetzten Konglomerat besteht. Dasselbe Konglomerat bildet 80 m unterhalb der Uebergangsstelle anstehende Schichten, die mit 10° nach Osten einfallen. Die konglomeratischen Lagen wechseln hier mit solchen von grobkörnigem Sandstein, genau so wie dies in der Bachsohle des Ngudingudi- und in der des Ssumbasi-Baches beobachtet werden konnte. Es wird danach anzunehmen sein, dass wir es mit Schichten der Stufe *e* zu thun haben. Bei der Nähe des anstehenden Gneisses und nach dem Vorkommen des Blockes, der halb aus Gneiss und halb aus Konglomerat bestand, wird es zugleich durchaus wahrscheinlich, dass die Schichten hier auf dem Gneissuntergrunde aufruhen, wenn es auch wegen theilweiser Ueberdeckung der Schichten mit Sand nicht möglich gewesen ist, diese Auflagerung unmittelbar zu beobachten.

Der Bach wurde noch fast 1 km weit abwärts verfolgt. Dabei wurden nach einander folgende Schichten angetroffen, die, wenn die Aufschlüsse auch nicht durchweg zusammenhingen, doch allem Anschein nach einer regelmässigen Folge angehörten:

1. feinkörniger, hellgrauer Sandstein in der sandigen Bachsohle in flacher Lagerung anstehend,
2. derselbe Sandstein, wechselnd mit Thonschieferlagen und Lagen von grobem, aus Gneissgeröllen bestehendem Konglomerat, mit 5—10° nach Osten einfallend,
3. blaugrauer Thonschiefer mit Pflanzenresten und schiefriger thoniger Sandstein, mit 10° nach Osten einfallend, von gleicher Beschaffenheit wie die Schichten der Stufe *d* im Ssumbasi- und im Ngudingudi-Bache.

Diese Aufschlüsse sind insofern von besonderer Wichtigkeit, als sie die Schichten der Stufe *e*, von denen bisher nur die hangendsten hatten beobachtet werden können, in grösserer Vollständigkeit, allem Anschein nach bis zu ihrer Auflagerung auf den Gneiss, kennen lehren, und als auch hierbei von Steinkohlen keine Spur hat wahrgenommen werden können.

Jenseits des Kidete-Baches ist von Sedimentärgesteinen nichts mehr vorhanden. Wir betreten hier wieder das Gebiet der Urgneissformation, das am 21. Juli nördlich vom Ssunguini-Rücken verlassen wurde.

Die geologische Aenderung kommt auch in den orographischen und Vegetationsverhältnissen deutlich zum Ausdruck. An Stelle des leicht welligen Geländes tritt ein kräftiger bewegtes Hügelland. Der Weg führt bis fast zum Tagesziele über einen langgestreckten Hügelrücken hinweg, der bis zu 365 m Seehöhe aufragt und in dem grösseren Theil seiner Länge das umgebende Hügelland zur Rechten und Linken beherrscht. In den vorhandenen Aufschlüssen wechselt Gneiss mit Amphibolit. Die Gesteinslagen fallen mit 20 bis 50° nach Nordwest bis Nordnordwest ein. Meist wird das anstehende Gestein durch eine aus typischem Rothlehm bestehende Verwitterungsdecke verhüllt. Der Boden trägt die für den Gneissrothlehm gewöhnliche Vegetation: einen ziemlich ansehnlichen Laubwald mit vielen Myombo-Bäumen, der so dicht ist, dass die seitliche Durchsicht trotz des bewegten Geländecharakters auf kurze Strecken beschränkt bleibt. Der Wald steht in erfreulichem Gegensatz zu der den Sandsteinboden bedeckenden, bis zum Kidete-Bache durchwanderten, weithin durchsichtigen Steppe mit ihrem kurzen minderwerthigen Grase, ihren verkrüppelten Laubbäumen und ihren Dornsträuchern. Ist der zwischen den Bäumen verbreitete Graswuchs auch durchaus nicht rasenartig, so ist er doch weit üppiger, höher und dichter als auf dem Sandsteinboden. Auch allerhand Kräuter finden sich dazwischen eingemengt.

Das aus wenigen Hütten bestehende Dorf des Hobola in der Gemarkung Mtengere ist die erste Ansiedelung, die seit Kibambawa kwa Kungulio wieder angetroffen wird. Nach Angabe der Leute sind in der Umgebung noch mehrere Siedelungen von ähnlicher Bedeutung vorhanden.

Von Hobola nach Behobeho führt ein Fusspfad, der sich nach Westen über Hobola zum oberen Ruaha fortsetzt. Dies ist aber auch der einzige in der Gegend vorhandene Pfad. Der Marsch nach Kilengue am nächsten Tage musste auf dem grösseren Theil seiner Länge ohne Weg ausgeführt werden.

30. Juli. Von Mtengere kwa Hobola bis Kilengue kwa Ussengo. Das Dorf des Hobola liegt bereits dicht am Rande der breiten, flachen Thalsenke, die sich von der Mgeta-Ebene aus, dem Laufe des Mhonongo-Baches und seiner Zuflüsse folgend, bis hierher nach Süden vorstreckt. Die Seehöhe des Weges schwankt nach dem Abstiege von dem Hügel, auf welchem Hobola's Dorf gelegen ist, in der ganzen Strecke bis Kilengue kwa Ussengo in den engen Grenzen von 215 und 190 m. Nur seitwärts vom Wege ist in dem Purussu-Berge eine vereinzelte bewaldete Erhebung von etwa 80 m relativer Höhe, die in dem flachen Gelände weithin auffällt, vorhanden.

Der Boden wechselt zwischen graubraunem lehmigem Sand auf den flachen Wellen des Geländes und braunem sandigem Lehm in den Thalzügen. Anstehendes festes Gestein ist nach dem Verlassen des Hügellandes bei Hobola's Dorf nirgends mehr zu Tage sichtbar.

Die Vegetation ist vorherrschend ein lichter, wenig ansehnlicher Laubwald mit kurzer Grasnarbe, in dem sich auch ohne Weg gut vorwärts kommen lässt. Nur in den Bachniederungen wächst meist ein dichter üppiger Hochwald. Elephantenspuren, die noch kein Jahr alt sein können, sind in dem ganzen Gebiete häufig.

Das Gebiet scheint immer unbewohnt gewesen zu sein bis auf die letzte etwa 3 km lange Strecke vor Kilengue kwa Ussengo, wo durch den dichten Busch- und hohen Graswuchs angezeigt wird, dass der Boden hier einmal in erheblicher Ausdehnung in Anbau gestanden hat. Nach Angabe der Leute sind die Bewohner des Landes vor Jahren durch die Mafiti von hier vertrieben worden, und hat der Yumbe Ussengo die jetzige Ansiedelung erst vor drei Jahren wieder gegründet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

31. Juli. Von Kilengue kwa Ussengo bis Kissakki. Der Marsch verläuft in seiner ganzen Länge in der Mgeta-Ebene, die sich bis Kissakki unmerklich von 200 auf 170 m Seehöhe absenkt. Der Boden, ein dunkelgraubrauner sandiger Lehm, macht fast durchweg einen günstigen Eindruck. Trotzdem scheinen die Siedelungen immer auf die Nähe von Kilengue auf der einen und von Kissakki auf der anderen Seite beschränkt gewesen zu sein. Man wandert meist durch einen von Menschenhand unberührten, lichten, ganz ansehnlichen Laubwald mit hohem, üppigem Graswuchs.

12. und 13. September. Von Kissakki über Behobeho und den Taggallala-See nach Kibambawa kwa Kungulío. Der Marsch, der nur zwischen Kissakki und dem Vilansi-Bache sowie zwischen Behobeho und dem Tshogowali-Bache von den im Juli begangenen Wegen abweicht, bringt wenig Neues. Auf der Strecke bis zum Vilansi-Bache wird eine nahezu ebene, dürftige Laubsteppe durchschritten, die sich an die Mgeta-Ebene mit kaum merklicher Höhenänderung anschliesst. Kurz vor Erreichung des Vilansi werden in der früher besiedelt gewesenen Gemarkung Muambe horizontal gelagerte, konglomeratische Sandsteine, dieselben Gesteine, die sich am 21. Juli wenige Hundert Meter südlich von hier in losen Brocken fanden, angetroffen. Unter den z. Th. Kopfgrösse erreichenden, wohlgerollten Einschlüssen des Konglomerats kommen neben Biotit- und Hornblendegneissen auch Graphitgneisse sowie pegmatitische Gesteine vor. Die Schichten dürften zusammen mit den im Vilansi-Bache selbst anstehenden der liegendsten Stufe — *e* — vom Hatambulo angehören. Das Vorkommen horizontal gelagerter Bänke eines so groben Konglomerats ganz in der Nähe der am 21. Juli beobachteten Gneissaufschlüsse macht es wahrscheinlich, dass die Schichten unmittelbar auf dem Gneiss auflagern, ohne durch eine Verwerfung von den Gneiss-Aufschlüssen getrennt zu sein. Die grobe Natur der Konglomerate muss ferner zu dem Schlusse führen, dass zur Zeit der Bildung der Schichten schon ein Gneissgebirge, das die eingeschlossenen Gerölle liefern konnte, in der Nähe aufgeragt hat. Die im Süden der Mgeta-Ebene sich ausdehnende Bergkette dürfte danach als solche schon bei Bildung jener Konglomerate, nur vermuthlich nach Höhe und Umfang bedeutender als jetzt, vorhanden gewesen sein.

Von Behobeho bis zum Tshogowali-Bache führt der Weg durch ein leicht gewelltes Gelände, dessen Einsenkungen dunkelgrauen thonigen Boden enthalten, während die Bodenwellen aus Gerölle- und Kiesmassen und sandigen Lehmen bestehen. An den Hängen findet sich nicht selten Steppenkalk in reichlicher Menge ausgeschieden. Das Gelände ist geradeso wie in der früher schon durchwanderten nördlichen und südlichen Umgebung dürftig bewachsen. Ueber einer lockeren, geringwerthigen Grasdecke erheben sich, weithin zerstreut, Dornbüsche, verkrüppelte Laubbäume und Hyphäne-Palmen. Der ausserordentliche Wildreichthum des Gebietes fällt auch auf diesem Marsche wieder auf.

14. und 15. September. Von Kibambawa kwa Kungulio nach den Stromschnellen in der »Panganie-Enge des Rufiyi. Auf dem in den Tagen vom 25. bis 27. Juli auf der Nordseite des Rufiyi von Kibambawe aufwärts ausgeführten Marsche war versäumt worden, die »Panganie«-Thalenge des Flusses in ihrer unteren Strecke, da wo der Fluss am tiefsten in das Gebirge eingeschnitten war, zu besuchen. Um diese Versäumniss nachzuholen und sicher festzustellen, dass auch hier keine Steinkohlen erschlossen seien, wurde am 14. und 15. September nochmals am Südufer des Flusses längs der Thalenge aufwärts gegangen.

Der Uebergang über den Rufiyi fand mit Hilfe mehrerer Kanoes etwa 6 km oberhalb Kibambawe an einer Stelle statt, wo der sonst 150—200 m breite Strom auf 100 m Breite eingeengt war.

Der Weg verlief dann bis zum Hame-Bach durch ein von Seitenbächen des Rufiyi stark zerschnittenes, sonst aber eine ziemlich gleichmässige Höhe (130—150 m) bewahrendes Gelände. Erst jenseits des Hame-Baches folgte genau so wie auf der Nordseite des Flusses am Tundu-Bache ein Aufstieg zu einer sich auf über 200 m Seehöhe erhebenden Plateaufläche. Der Weg hielt sich eine Strecke weit am nördlichen Rande des Plateaus und senkte sich dann zum Lager des 14./15. September wieder zu einer tieferen Geländestufe hinab, die sich von hier mit geringen Höhenunterschieden bis an das grosse Knie des Rufiyi ausdehnte.

In der Nähe der Uebergangsstelle über den Rufiyi stand an den Ufern des flachen, sandigen Flussbettes mehrfach feinkörniger, der Stufe *a* vom Hatambulo zuzurechnender Sandstein an. Wie dieser Sandstein auf dem Marsche auf der Nordseite des Flusses 4 km oberhalb der Uebergangsstelle plötzlich durch grobkörnigen Sandstein der Stufe *c* abgelöst worden war, so war ein Gleiches auch auf der Südseite des Flusses, nur etwa 1 km weiter westlich als dort, zu beobachten. Für die Annahme, dass der Gesteinswechsel mit Gebirgsstörungen in ursächlichem Zusammenhang stehe, sprach die Wahrnehmung, dass die Gesteinsschichten bis zum Hame-Bache einen mehrfachen Wechsel der Einfallsrichtung — zuerst 15° SO, dann nach 1,5 km 10° NW, endlich kurz vor dem Hame-Bache 15° W — aufwiesen, dahinter aber fast horizontal lagen.

Wie auf der Nordseite des Flusses lagerten auf den Geländewellen in der dem Plateau-Anstiege vorhergehenden Marschstrecke vielfach weit ausgedehnte Geröllemassen, unter denen wieder typische »Newala-Sandsteine«, chalcedonische Konkretionen und verkieselte Hölzer vorkamen.

Die grobkörnigen Sandsteine der Stufe *c* wurden im Bette des Hame-Baches von sandigen Thonschichten der Stufe *d* unterlagert, geradeso wie dies auf der Nordseite des Rufiyi in den Einschnitten des Kuyu- und Tundu-Baches beobachtet war. Dann waren auf dem ganzen ferneren Marsche nur die grobkörnigen Sandsteine, stets in flacher Lagerung, sichtbar. Sie gingen bis zur Höhe der Plateaufläche hinauf und standen auch im Bette des Rufiyi an allen Stellen, die auf dem Marsche besucht wurden, an. Insbesondere bildeten sie das Flussbett an der Stelle, wo sich

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

die bedeutendsten, von den Eingeborenen als »Kokwa mkuba« bezeichneten Stromschnellen befanden. Der Fluss hat hier auf 80 m Länge einen Fall von etwa 5 m. Sein Mittelwasserbett ist in der Strecke nur 20 bis 25 m breit, an der engsten Stelle aber sogar bis auf 10 m zusammengezogen. Wie gewaltig die Wassermengen sein müssen, die hier in Hochwasserzeiten vorbeibrausen, lässt sich daran ermessen, dass die natürlichen Hochwassermarken an den felsigen Ufern bis zu 15 m über dem herrschenden Mittelwasserstand hinaufreichten. Bis zu dieser Höhe wies das Thal nur kahle, vom Wasser wild übereinander gethürmte Sandsteinblöcke auf. Erst höher hinauf waren die steil ansteigenden Hänge mit lichtem Laubwald oder auch mit niedrigem Buschwuchs bedeckt.

Die vom Wasser zeitweilig überströmten Sandsteinblöcke waren mit einer glänzend schwarzen Rinde, welche der in den Wüstengebieten häufig beobachteten »Schutzrinde« glich, überzogen. Ich erinnere mich diesen Ueberzug in Ostafrika nur hin und wieder an Sandsteinen, nicht an Gesteinen anderer Art, gefunden zu haben.

16. und 17. September. Ausflug nach dem Luhembero-Berge und Rückkehr von da nach Kibambawe kwa Kungulio. Bis zu dem Dorfe Palendembo kwa Kigumi gegenüber Kibambawe kwa Kungulio wurde, unter Benutzung des Weges vom 14. September, nahe am rechten Rufiyi-Ufer abwärts gegangen.

Der Rufiyi muss unterhalb der »Panganí«-Thalenge gelegentlich gewaltige Verheerungen anrichten. Das Vorhandensein mehrerer seeenartiger Erweiterungen des Flussbettes, darunter des 800 m breiten Mtunge-Sees, und dasjenige von Flussarmen, die nicht durch Alluvial-Inseln sondern durch breite, hügelig aufragende Sandstein-Erhebungen von einander getrennt waren, dürfte als Anzeichen hierfür zu betrachten sein.

Sandsteine von der feinkörnigen Beschaffenheit, die für die Stufe *a* charakteristisch ist, traten auf dem Marsche zuletzt in der Gemarkung Mpanga zu Tage. Dann verschwanden sie unter einer Decke lichtgraubrauner, schwach lehmiger Sande.

Der Marsch wendet sich von Palendembo ab nach Süden. In $2^1/_2$stündigem Marsche wird der ganz vereinzelt zu 150 m relativer Höhe, 300 m über dem Meere, aufragende Luhembero-Berg erreicht.

Der Weg führt bis zum Mtanga-Bache über eine flach gewölbte Bodenwelle, die aus röthlichbraunem, schwach lehmigem Sand besteht und einen lichten, ziemlich dürftigen Baum- und Buschwuchs trägt, hinweg. Kurz vor dem Mtanga-Bache treten im Liegenden der Sande wieder grobkörnige Sandsteine zu Tage. Sie sind von hier bis zum Luhembero-Berge in flacher Lagerung vielfach unverhüllt sichtbar. Der Luhembero selbst besteht aus horizontal gelagerten, dicken Bänken eines festen, grobkörnigen und in einzelnen Lagen nahe am Fusse sogar konglomeratischen Sandsteinens, der muthmaasslich der Stufe *c* vom Hatambulo angehört.

Neben Geröllen von verkieseltem Holz, Chalcedon und anderen Gesteinen, die sich wie zu den Seiten des Rufiyi häufig über die leicht wellige Umgebung des Berges hingestreut finden, fällt auf der Nordwestseite des Luhembero, vor und hinter dem Mtanga-Bache, das Ausstreichen mehrerer mächtiger Gänge eines dichten, festen, im frischen Zustande dunkelgrüngrau gefärbten Eruptivgesteins auf. Die Gänge streichen von NW nach SO und fallen saiger ein.« Der mächtigste Gang südlich vom Mtanga-Bache konnte auf 800 m Länge verfolgt werden und hatte eine Breite von 8 bis 25 m. Seine Gesteinsbeschaffenheit war in der ganzen Mächtigkeit anscheinend die gleiche. Der Sandstein zeigte im Kontakt mit dem Eruptivgestein keine Veränderungen. Auch war von dem Vorhandensein einer grösseren Verwerfung längs des Ganges nichts zu bemerken.

Die Gänge sind jedenfalls jünger als die Sandsteine, welche von ihnen quer durchsetzt werden. Etwas Weiteres hat über ihr Alter nicht ermittelt werden können. Hervorzuheben ist nur, dass sich das Auftreten der Gänge orographisch garnicht bemerklich macht. Es geht daraus hervor, dass wir es nicht mit Aeusserungen eines Vulkanismus aus jüngster Zeit zu thun haben.

Von dem Gipfel des Luhembero bietet sich nach allen Seiten ein weiter Ueberblick.

Das vom Rufiyi in der »Panganí«-Thalenge durchbrochene Sandstein-Plateau scheint sich nach Süden allmählich abzusenken. Hinter seinem Südabfall erheben sich in weiter Ferne mehrere vereinzelte Berge, die z.Th. Tafelform zu besitzen scheinen. Der Dsidsima-, Hatambulo- und Kipallala-Berg nebst anderen Erhebungen aus der zwischen Rufiyi und Kissakki sich ausdehnenden Landschaft liegen klar vor Augen. Nach Norden sieht man bis zu dem Uluguru-Gebirge und sogar bis zu dem hinter Tununguo aufragenden Luhakwi-Berge hinüber. Nahe rechts vom Luhakwi erscheint der etwa 100 m hohe, noch diesseits des Mgeta-Laufes gelegene Kinianguru-Hügel (dessen Zugehörigkeit zu der Sandstein-Formation dadurch erwiesen wurde, dass ein von Kissakki ausgesandter zuverlässiger Mann Gesteinsproben von dort holte) als letzte Erhebung.

Der Kinianguru erhebt sich über eine ebene bis ganz leicht wellige Landschaft, deren Ausdehnung von hier in vorzüglicher Weise übersehen werden kann. Auf der Nordseite des Rufiyi ist ein Ende der Landschaft überhaupt nicht abzusehen. Der Horizont bildet hier eine völlig gerade Linie. Die fernen Erhebungen von Usaramo, welche die Landschaft nach den auf den früheren Reisen angestellten Beobachtungen im Nordosten begrenzen, zeichnen sich für das Auge nicht mehr ab. Erst auf der Südseite des Rufiyi erscheint am Horizont wieder eine sanfte Höhenlinie, in der wir auf der späteren Reise die 70 km von hier entfernt gelegenen Kitshi-Berge kennen lernen werden. Nach Südosten und Süden, nach der grossen Landschaft Donde hinüber, erscheint das Land wieder völlig eben. Einige sanfte Bodenwellen, die in südsüdwestlicher und südwestlicher Richtung in Entfernungen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

von 10—30 km sichtbar sind, leiten danach wieder zu dem im Süden des Sandstein-Plateaus gelegenen Gelände hinüber.

Nach Angabe der Führer ist die ebene Landschaft in der ganzen von hier aus übersehbaren Ausdehnung mit alleiniger Ausnahme der Rufiyi-Niederung unbewohnt. Von Fusspfaden giebt es südlich vom Rufiyi nur einen einzigen, der auf der Westseite des Luhembero vorbei nach Süden zu den spärlichen Siedelungen der Landschaft Donde führt. Er ist in der jetzigen Trockenheit ungangbar, da man »zweimal schlafen muss«, bevor man nach dem Verlassen der am Mtanga-Bache vorhandenen Wasserlöcher wieder an Wasser kommt. Wegen der Trockenheit ist es auch nicht möglich, in der ohne Weg gut gangbaren Steppe nach Osten geraden Weges auf die Kitshi-Berge zu zu marschiren. Die einzige Möglichkeit, dorthin zu gelangen, ist, nachdem die auf dem Südufer des Rufiyi früher vorhanden gewesenen Siedelungen schon vor längeren Jahren durch die Mafiti vernichtet worden sind, auf der Nordseite des Flusses abwärts zu gehen.

5. Aussichten für die Auffindung von Steinkohlen in dem Sandsteingebiete zu den Seiten des Rufiyi und im Zuflussgebiete des Luvegu. Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dass es auf den Wanderungen durch das zu den Seiten des Rufiyi sich ausbreitende Sandsteingebiet nirgends möglich gewesen ist, auch nur eine Spur von Steinkohlen aufzufinden. Dieses Ergebniss ist von schwerer wiegender Bedeutung, als es das gleiche Ergebniss seiner Zeit für das Sandsteingebiet im Osten der Uluguru-Berge gewesen ist. Denn während dort nur ein beschränkter Theil der gesammten Schichtenfolge für die Untersuchung zugänglich war, darf behauptet werden, dass sich die Untersuchung am Rufiyi auf die ganze Schichtenfolge der Sandsteinformation ohne erhebliche Ausnahmen hat ausdehnen können. Hat auf den Märschen auch nicht jede einzelne Sandstein- und Thonschieferbank unmittelbar vor Augen gelegen, so muss doch angenommen werden, dass die den Weg kreuzenden Wasserrisse, in denen fast durchweg vorzügliche Aufschlüsse enthalten waren, die Gesammtheit der Schichten ohne Ausnahme, z. Th. in vielfacher Wiederholung, durchschnitten haben. Nach den Erfahrungen die bei der Aufsuchung der Kohlen am Nyassa gemacht wurden, hätte danach mit Sicherheit erwartet werden müssen, dass sich unter den Geröllen der überschrittenen Bachläufe wenigstens Spuren von Kohle gefunden hätten, wenn in den Zuflussgebieten wirklich irgendwo Lagerstätten von Steinkohle, auch nur solche von geringer Mächtigkeit, vorhanden gewesen wären. Da sich solche Spuren nirgends gefunden haben, halte ich es für so gut wie gewiss, dass das vom Rufiyi durchschnittene Sandsteingebiet in der That keine Kohlen enthält.

Eine schwache Hoffnung besteht noch, dass es künftig möglich sein wird, in der Forterstreckung der am Rufiyi lagernden Sandsteine nach Südwesten, im Zuflussgebiete des Luvegu, Steinkohlenlagerstätten aufzufinden. Die Hoffnung kann sich auf die Thatsachen stützen, dass Sandsteine, welche denjenigen vom Rufiyi im Alter muthmaasslich gleichstehen, einerseits im Süden, in dem portugiesischen Gebiete am Ludyende, andererseits im Westen, am Unterlaufe des Ruhuhu, als steinkohlenführend bekannt sind. Es darf dabei aber nicht übersehen werden, dass sich die Kohlen am Ruhuhu als nicht abbauwürdig erwiesen haben, und dass es auch nicht zu Gunsten der Kohlen am Ludyende spricht, wenn deren Abbau immer noch nicht in Angriff genommen worden ist, obwohl man das dortige Vorkommen, das angeblich aus einem Flötze von 4,5 m Mächtigkeit besteht, schon seit dreissig Jahren kennt. Die Hoffnungen auf die Auffindung abbauwürdiger Kohlen im Luvegu-Gebiete sind danach als recht gering zu bezeichnen.

6. Heisse Quellen.

a) »Madyi ya Weta«.

Die mit dem Namen »Madyi ya Weta«, d. i. Wasser von Weta, bezeichneten heissen Quellen entspringen (vergl. Abb. 15) am Nordwestfusse des aus Gneiss bestehenden, aber mit mächtigen Massen von Gangbreccien durchsetzten Weta-Berges. Hart am Fusse des Berges findet sich hier in der einen Theil der

weiten Mgeta-Senke bildenden Thalsohle des Mhonongo-Baches eine etwa 100 m lange und 40 m breite Aufhöhung, die aus Lagen von lockerem Sinterkalk besteht und von einer grossen Zahl bis 2 m hoher, kegelförmiger, mit kleinen Kratern vergleichbarer Warzen bedeckt wird. Die Warzen haben oben alle eine runde oder spaltförmige Oeffnung. Sie stellen die ehemaligen Austrittsstellen des Quellwassers dar. Heute sind sie alle trocken bis auf eine noch im ersten Bildungsstadium begriffene Warze, welche ganz am Südende der Sinterterrasse, dicht am Fusse des Berghanges, gelegen ist. Sie besitzt oben eine 4 m lange, schmale, spaltförmige Oeffnung, aus der das Wasser unter reichlicher Entwickelung von Kohlensäure-Bläschen an zahlreichen Stellen hervorsprudelt.

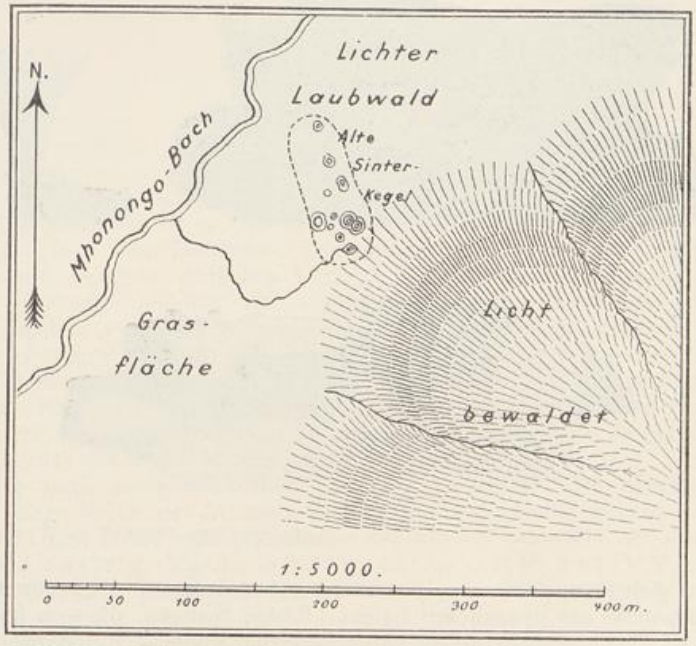


Abb. 15. Lageplan der heissen Quellen »Madyi ya Weta« südwestlich von Kissakki.

Nach dem Austritt aus der Spalte fliesst es nicht geschlossen ab, sondern theilt sich auf der schwach geneigten Sinterterrasse in viele flache Streifen, die sich erst in der Thalsohle wieder zu einer einheitlichen Rinne vereinigen. Das Wasser schmeckte merklich salzig, war aber geruchlos und klar. Seine Temperatur betrug innerhalb der Quellspalte 72° C. Die Abflussmenge wurde auf 2 cbm in der Minute geschätzt.

Die in der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin ausgeführte chemische Untersuchung einer Probe des Wassers hat folgendes Ergebniss gehabt:

In 1 l der Probe sind enthalten: $NaCl$, 2917 g, $MgCO_3$ 0,1100 g, $CaCO_3$ 0,1621 g, $FeCO_3$ 0,0069 g, K_2SO_4 0,5500 g, Na_2CO_3 1,1055 g, SiO_2 0,0644 g, in Summa 2,4257 g.

Spezifisches Gewicht des Wassers 1,002.

Ueber den Charakter, welchen das Quellwasser danach besitzt, hat Herr Professor Dr. Harnack die Güte gehabt, sich im Anhang II zu äussern.

Von den gelösten Stoffen scheiden sich die Carbonate des Kalkes und der Magnesia nach dem Zutagetreten des Wassers bald grösstentheils aus, indem sie eine Aufhöhung der Ränder der Quellspalte bis zur Bildung der 1 bis 2 m hohen Quellkrater und daneben ein stetiges Anwachsen der Sinterterrasse bewirken. Die Aufhöhung der Quellkrater geht nur solange vor sich, bis der Druck der Wassersäule gross genug wird, um dem Wasser an anderer Stelle einen neuen tiefer gelegenen Ausweg zu eröffnen. Die häufige Verlegung der Quellaustrittsstelle und das Vorhandensein einer so grossen Zahl verlassener Quellkrater findet darin eine Erklärung.

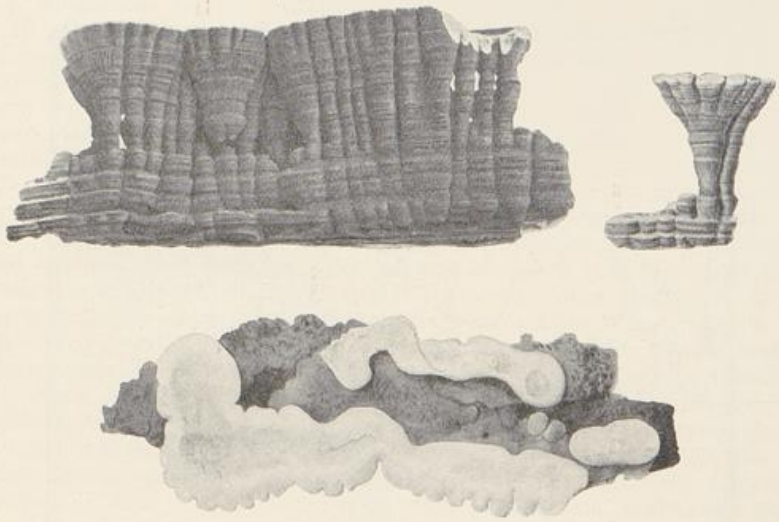


Abb. 16. Sintergebilde aus den heissen Quellen »Madyi ya Weta«.

Trotz der Temperatur von 72° C. herrscht in dem Wasser unmittelbar an der Austrittsstelle ein pflanzliches Leben. Einige Stangen, die von früheren Besuchern über die Quellspalte gelegt waren, besassen einen schlüpfrig anzufühlenden Ueberzug, der von algenartigen Gewächsen gebildet wurde. Daneben waren an den Stellen, wo die Stangen unter den Quellspiegel untertauchten, eigenthümliche Sintergebilde entstanden, von deren Formen Abbildung 16 eine Vorstellung giebt.

Die im Verzeichnisse der Gesteinsproben bei No. 107 gegebene Beschreibung der Gebilde mag hier wiederholt werden:

»Zahlreiche, oben ebene, nach unten trichterförmig zulaufende, horizontal geriefte, pilzartige Gebilde sind eng in- und miteinander verwachsen. Der Rand der ebenen, hellgelblich gefärbten Oberseite, die im Spiegel des Quellwassers lag, ist durch rundliche Einkerbungen in Lappen zerlegt. Der Körper der Gebilde besteht aus schaumigem Kalk von weisser bis lichtbräunlicher Farbe; die geriefte Unterseite ist dunkelbraun gefärbt.«

Die dunkelbraune Färbung der Unterseite scheint organischer Natur zu sein. Sie bleibt stets auf die Oberfläche beschränkt. Mit dem Fortwachsen der Gebilde verlieren die von der Oberfläche in das Innere hineinrückenden Kalktheilchen ihre braune Färbung vollständig.

Der Mhonongo-Bach, welcher den Abfluss der Quellen aufnimmt, wird unterhalb der Einmündungsstelle des Quellwassers von einem dichten Gewirr üppig gedeihender Phönixpalmen eingesäumt. Die Phönixpalme habe ich auch an

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

den später besuchten Abflüssen anderer heisser Quellen stets wiedergefunden. Sie war hier immer durch einen besonders kräftigen Wuchs ausgezeichnet, während sie an anderen Wasserläufen, wo sie gelegentlich auch vorkam, viel weniger üppig entwickelt war.

Der Ursprung der Quellen ist jedenfalls in Verwerfungsspalten zu suchen, deren Verlauf zu demjenigen des Randes des Berglandes in Beziehung stehen dürfte. Die Quellen treten bemerkenswerther Weise gerade an der Stelle zu Tage, wo der Rand des Berglandes aus westlicher Richtung rechtwinklig nach Süden umbiegt. Dass hier eine Störungszone vorhanden ist, geht aus dem massenhaften Vorkommen von Gangbreccien in dem Weta-Berge dicht bei den Quellen hervor. Auf das Vorhandensein jungvulkanischer Einflüsse in der Umgebung der Quellen weist dagegen nicht das Geringste hin.

b) Heisse Quellen am Taggallala-See.

Der Rand des Hügellandes westlich vom Taggallala-See ist an verschiedenen Stellen durch das Auftreten heisser Quellen ausgezeichnet. Die bedeutendsten dieser Quellen entspringen in einem kleinen Bachthale, das nahe westlich vom Lager des 23./24. Juli zur Ebene des Taggallala-Sees herniederzieht. Das Bachthal ist in den festen, z. Th. beinahe quarzitischen Sandstein, der der Stufe *a* vom Hatambulo anzugehören scheint, und der sich hier ebenso wie in dem weiteren südlichen Verlaufe der Hügellandsgrenze in stark zerrütteter Lagerung befindet, tief eingeschnitten. Die Bachrinne enthält etwa 100 m westlich vom Rande des Hügellandes ein von Sinterkalk gebildetes, 5 bis 6 m langes und im Mittel 0,4 m tiefes Becken, aus dessen Boden die heissen Quellen an zahlreichen Stellen hervortreten. Jede Austrittsstelle wird durch das Heraufperlen von Kohlensäurebläschen bezeichnet. Die Abflussmenge des Wassers wurde auf 1 cbm in der Minute geschätzt. Die Temperatur betrug beim Austritt aus den Gesteinsspalten übereinstimmend 44° C. Das Wasser schmeckte stark salzig, war aber klar und geruchlos. Die chemische Untersuchung einer Probe des Wassers hat folgendes Ergebniss gehabt:

In 1 l der Probe sind enthalten:

$NaCl$ 1,1552 g, $MgCO_3$ 0,0680 g, $CaCO_3$ 0,1536, $FeCO_3$ 0,0077, K_2SO_4 0,4850 g, Na_2SO_4 0,6350 g, Na_2CO_3 2,9625 g, SiO_2 0,0576 g, in Summa 6,0430 g.

Spezifisches Gewicht des Wassers 1,005.

Das Wasser hat danach einen mehr als doppelt so hohen Gehalt an gelösten Stoffen als das Wasser von Madyi ya Weta. Ueber seine Eigenthümlichkeiten hat sich Herr Professor Harnack ebenfalls in Anhang II geäussert.

Der Austritt des Wassers wird ständigen Aenderungen unterworfen sein, indem einerseits durch die in der Regenzeit herabströmenden Wildwasser die in der Bachsohle vorhandenen Sinterbildungen hinweggeräumt, andererseits neue derartige Bildungen ausgeschieden werden.

Nach den an den Thalhängen vorhandenen Resten von Sinterkalk scheint es, als ob die Quellaustrittsstelle früher näher am Bergrande gelegen habe. Jetzt legt das Wasser einen etwa 100 m langen gefällsreichen Lauf bis zum Bergrande zurück, auf dem es sich soweit abkühlt, dass man unten, in dem noch gut lauwarmen Wasser, schon Schaaren fingerlanger Fische sich tummeln sieht. Bald nach dem Eintritt in die Taggallala-Ebene versiegt das Wasser in der jetzigen trockenen Jahreszeit vollständig in dem durchlässigen, sandigen Boden der Ebene.

200 m östlich von dem Quellthale ist am Berghange eine zweite heisse Quelle gelegen, die aber so unbedeutend ist, dass das Wasser zur Zeit meines Besuches nur tropfenweise daraus hervorsickerte. Weiter nach dem Rufiyi hin

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

hat Leutnant v. Grawert nach einem dem Gouvernement erstatteten Berichte eine dritte Quelle gefunden, welche die erste an Stärke noch übertreffen soll.

Die Vertheilung der Quellen längs des scharf bezeichneten Randes des Hügellandes ist gewiss nicht als Zufall anzusehen. Es wird anzunehmen sein, dass der Rand seine Entstehung einer Verwerfung verdankt, auf deren Vorhandensein auch die gerade im Zuge des Randes wahrzunehmende zerrüttete Lagerung der Sandsteine hinweist. Die hohe Temperatur, das Aushalten der Quelle auch in der Trockenzeit und der starke Mineralgehalt werden dann ebenso wie bei Madyi ya Weta darauf zurückzuführen sein, dass das Quellwasser vor seinem Zutagetreten genöthigt ist, in der Bruchzone zu erheblicher Tiefe herniederzusteigen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

NEUNZEHNTES KAPITEL.

Reise von Kibambawe kwa Kungulio am linken Ufer des Rufiyi abwärts bis Kipei kwa Kombuayai; danach durch die Landschaften Kitshi und Matumbi nach Kilwa Kivindye und Kilwa Kissiwani.

Vom 18. bis 29. September 1897.

A. Verlauf der Reise.

Der Absicht, den geologischen Charakter des zwischen Kibambawe und Kilwa gelegenen Gebietes nach Möglichkeit klarzustellen, würde es am besten entsprochen haben, wenn gleich von Kibambawe aus ein durch das südliche Seitengelände des Rufiyi-Thales nach der Küste führender Weg eingeschlagen wäre. Leider war nach Angabe der Eingeborenen in dem unbewohnten Gelände keinerlei Weg vorhanden, und musste der in der immer noch anhaltenden Trockenzeit zu erwartende Wassermangel auch von dem Versuche abschrecken, das nicht näher bekannte Gebiet ohne Weg zu durchqueren. So blieb nichts übrig, als zunächst drei Tage lang auf geologisch uninteressanter Route am linken Ufer des Rufiyi abwärts zu gehen und erst bei Kipei kwa Kombuayai, gegenüber dem Berglande von Kitshi, den Rufiyi zu überschreiten.

Der danach folgende Marsch durch die Landschaften Kitshi und Matumbi lieferte manche wichtigen geologischen Aufschlüsse. Insbesondere konnte volle Sicherheit darüber gewonnen werden, dass in Bezug auf die Auffindung von Kohlen von diesem Gebiete nichts zu erwarten war. Zweifel über die geologischen Verhältnisse blieben daneben aber noch manche bestehen. Ein längerer Aufenthalt würde namentlich in den Matumbi-Bergen gewiss noch zu wichtigen Ergänzungen der Beobachtungen geführt haben. Die Absicht, den Inseln Mafia, Sansibar und Pemba noch einen Besuch abzustatten, die Schwefelquellen von Nyunguni zu besuchen und das zwischen Tanga und Moa gelegene Sandsteingebiet noch auf das Vorkommen von Kohlen zu untersuchen, liess aber kein längeres Verweilen in dem Gebiete zu. Daneben nöthigte auch die unfreundliche Haltung der Bewohner der Matumbi-Berge zum Vorwärtsgehen. Es war auf allen meinen Reisen jetzt zum Schlusse, dicht an der Küste, das erste Mal, dass ich mich genöthigt sah, den Eingeborenen gegenüber zwar nicht von der Waffe Gebrauch zu machen, aber doch die Möglichkeit ihrer Verwendung in Betracht zu ziehen.

Nachdem am 27. September Kilwa Kivindye erreicht war, wurde der 28. September zu einem Ausfluge nach dem südlich von der Stadt gelegenen Ssingino-Berge benutzt und am folgenden Tage der Weitermarsch nach Kilwa Kissiwani angetreten. Hier erwartete uns der Gouvernements-Dampfer »Wami«, der uns am 30. September nach der Insel Mafia hinüberbrachte.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Ergebnisse der Reise.

I. Marsch von Kibambawe kwa Kungulío bis Kipei kwa Kombuayai. 18. bis 21. September.

1. Oberflächengestaltung (Uebersicht). Das Rufiyi-Thal ist auf der ganzen Strecke nur leicht, 5 bis 15 m tief, in ein ebenes bis leicht welliges Gelände eingesenkt. Erst an der Uebergangsstelle über den Rufiyi bei Kipei kwa Kombuayai tritt auf der Südseite höheres Gelände, das Vorland der Kitshi-Berge, an das Flussthal heran.

Die Thalbreite beträgt in der Marschstrecke der ersten beiden Tage, bis Kipo kwa Ssule, nicht mehr als 0,6 bis höchstens 3 km. Weiter nach Osten nimmt sie allmählich zu, so dass bei Kipei kwa Kombuayai bereits eine Breite von 8 bis 9 km vorhanden ist. Das Thal beginnt hier schon, sich zu der weiten Delta-Ebene des Rufiyi zu öffnen.

Die Thalränder sind meist scharf bezeichnet und werden auf längeren Strecken von steilen Abbrüchen gebildet. In der ersten Marschstrecke, bis Ssombe kwa Pondero, waren sie vom Wege aus meist nicht sichtbar.

Auffällig ist die Tiefe und Breite der in das Rufiyi-Thal einmündenden Nebenthäler, des Kissoga-, Mtandya- und Ssumbi-Thales auf der linken und des Lugongue-Thales auf der rechten Seite des Flusses.

Alle diese Nebenthäler enthalten langgestreckte und breite seeartige Wasserflächen, deren Entstehung bei der geringen Bedeutung der Nebenbäche unter den heutigen Abflussverhältnissen schwer zu erklären ist. Die Erinnerung an die gefällsschwachen, weithin versumpften und mit Tümpeln von stehendem Wasser gefüllten Thalsenken in Usaramo und im Hinterlande von Mikindani (vergl. Seite 207 und 250) wird beim Anblick dieser Wasserflächen wieder lebhaft geweckt. Es wird künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben müssen, zu entscheiden, ob hier wie dort die Erklärung für die Entstehung dieselbe ist und in der Annahme eines ehemaligen trockeneren Klimas gesucht werden darf.

2. Geologie (Uebersicht). Von festen Gesteinen ist in der ganzen Marschstrecke nirgends etwas erschlossen. Die Thalsohle besteht aus einem lichtbraunen bis graubraunen, feinsandigen Lehm, der in der oberen Strecke höheren Sandgehalt besitzt, als in der unteren. Das Flussbett hat rein sandige Beschaffenheit. Von Geröllen ist schon bei Kibambawe nichts mehr darin zu finden; selbst Kies kommt selten vor. Durch sandige Beschaffenheit sind naturgemäss auch die zu den Seiten des heutigen Strombettes gelegenen, nur bei Hochfluthen noch fliessendes Wasser führenden Altarme ausgezeichnet.

Das Seitengelände des Flussthales enthält vorwiegend einen graubraunen, mehr oder weniger sandigen Lehmboden, der nach der Tiefe röthliche Färbung annimmt, oberflächlich aber häufig so ausgewaschen ist, dass hier ein lichtgraubrauner loser Sand oder Grand lagert. Der Boden wird in der Hauptsache den »jüngeren Deckschichten« zuzurechnen sein, wenn auch die Möglichkeit besteht, dass er zum Theil noch Reste der »Mikindani-Schichten« darstellt.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

18. September. Von Kibambawe kwa Kungulío bis Ssombe kwa Pondero. Der Weg führt bis zu dem Kissoga-Bache, dessen Bett in der Mündungsstrecke 40—50 m breit, aber meist verwachsen ist, beständig in der Thalsohle des Rufiyi abwärts. Der Fluss ist vom Wege aus oft sichtbar und scheint auch sonst in geringem Abstande von ihm zu verlaufen. Von den Thalrändern ist in Folge der Bewachsung des Geländes nichts erkennbar. Nach den Angaben der Eingeborenen scheint es aber, als ob die Thalsohle weder zur Linken noch zur Rechten des Flusses erhebliche Breite besitzt. Der Fluss scheint auch bei grossem Hochwasser nur geringe Theile der Thalsohle unter Wasser zu setzen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Jenseits des Kissoga-Baches wird eine schon zum Seitengelände des Flussthales gehörige, 4—6 m höher gelegene, ebene Stufe betreten, auf der in dem unbedeutenden Dorfe Ssombe kwa Pondero Lager bezogen wird.

Während die Thalsohle längs des Weges eine lange Reihe von Siedelungen enthält, deren Hüttenzahl insgesammt etwa 500 beträgt, ist die höhere Stufe hinter dem Kissoga-Bache bis auf das Dorf des Pondero unbesiedelt. Ihr lehmarmer, loser Sand- und Grandboden trägt nur eine lichte, dürftige Baum- und Buschgrassteppe. Ueber den Marsch durch die Thalsohle wurden die folgenden Bemerkungen niedergeschrieben:

»Von einem besonderen »Reichthum« der Rufiyi-Niederung, von dem so viel die Rede ist, war auf dem heutigen Marsch noch nichts zu merken. Der Boden scheint zwar nicht schlecht zu sein. Er besteht aus einem lichtbraun bis graubraun gefärbten feinlehmigen Sand, der stellenweise in sandigen Lehm übergeht. (Reiner Sandboden kommt daneben nur in den Altarmen des Flusses vor.) Die Besiedelung ist aber durchaus nicht sonderlich stark. Sie ist ganz auf die Nähe des Weges beschränkt. Die Führer erklären, so oft sie auch befragt werden, immer wieder, dass das Flussthal ausser den vom Wege aus sichtbaren Hütten nirgends, weder diesseits noch jenseits des Flusses, auch nicht auf den Flussinseln, Siedelungen enthalte.«

»Die Ausdehnung der Felder lässt nicht darauf schliessen, dass die Leute bisher wesentlich mehr produziren, als sie für ihren eigenen Bedarf nöthig haben. Mangobäume finden sich in grösserer Zahl nur in der Gemarkung Kibelege, die früher der Sitz des jetzt nach Kibambawe verzogenen Häuptlings gewesen ist. Orangen- und Limonenbäume fehlen. Kokospalmen kommen nur ganz vereinzelt in jungen Exemplaren vor. Von Vieh ist nichts zu sehen. Selbst Ziegen scheint es nicht zu geben. Hühner sind so selten, dass wir gestern und heute von Konserven haben leben müssen.«

»Gewiss wird sich aus der Thalstrecke, nachdem jetzt dauernd friedliche Zustände eingekehrt sind, nach mancher Richtung mehr machen lassen. Ob die Strecke aber je eine grössere Bedeutung für den Dampferverkehr, dessen Einrichtung auf dem Flusse geplant ist, gewinnen wird, erscheint mir recht zweifelhaft. Schon die Ausdehnung des zur Verfügung stehenden Landes wird dafür bei der geringen Breite des Flussthales schwerlich gross genug sein.«

»Möglicherweise hat der Tabaksbau hier noch eine Zukunft. Kleine Felder davon sind am Wege vielfach vorhanden. Schwarz will mehrere Felder mit so üppigen breitblättrigen Pflanzen gesehen haben, wie sie ihm bis dahin nicht vorgekommen sind.«

19. September. Von Ssombe kwa Pondero bis Kipo kwa Ssule. Der heutige Weg verläuft in seiner ganzen Länge ausserhalb der Thalsohle, am Rande des ebenen Seitengeländes, das durch einen meist scharfen, 7—12 m hohen Abfall gegen die Thalsohle abgesetzt ist. Ein ähnlich scharfer Rand ist mehrfach zur Rechten des Flusses sichtbar. Auch dort breitet sich dahinter, soweit man sehen kann, ein ganz ebenes Gelände aus.

Die Thalsohle besitzt eine Breite von 0.6 bis 4 km. Siedelungen sind nach Angabe der Führer wenig in ihr vorhanden. Es scheint, als ob sie den Hochfluthen des Flusses hier in höherem Maasse als weiter oben ausgesetzt wäre, und als ob der Fluss häufiger als dort sein Bett in ihr verlegte.

Die Breite des Flusses schwankt zwischen 150 und 400 m. Dem entspricht aber nur ein verhältnissmässig geringer Grad von Schiffbarkeit, da zahlreiche, leicht veränderliche Sandwerder über das Mittelwasser emporragen.

In der Mitte und am Ende des Marsches werden zwei Zuflüsse des Rufiyi, der Mtandya und der Ssumbi, gekreuzt. Beide bilden dicht oberhalb der Uebergangsstelle eine seeartige Erweiterung, die beim Mtandya 1 km lang und 100 m breit, beim Ssumbi 150 m breit und von nicht übersehbarer Länge ist. Die erste Vorstellung, dass es sich um Altarme des Rufiyi handele, musste bei näherer Betrachtung der Lage der Gewässer zum Rufiyi-Thale fallen gelassen werden.

Der Boden oberhalb des Thalrandes stellt in der ersten Marschstrecke bis Mpelangumunde und in der letzten Strecke von Naminguili bis Kipo vorwiegend einen graubraunen sandigen Lehm dar, welcher nach den am Thalrande vorhandenen Aufschlüssen in der Tiefe röthliche Färbung besitzt. In der Strecke zwischen Mpelangumunde und Naminguili wird dieser Boden oberflächlich von lichtgraubraunem lehmarmem Sand oder Grand überlagert.

Der Boden ist durchweg unbebaut. Die unbedeutenden, in Ntuluma und Naminguili vorhandenen Siedelungen haben ihre Aecker in der Thalsohle des Rufiyi liegen. Das Gelände trägt eine lichte, dürftige Baum- und Buschsteppe, die von Naminguili an mit Inseln von dichtem Busch so durchsetzt ist, dass sie hier stellenweise den Charakter der Parklandschaft gewinnt. Hyphänen und Euphorbien bilden in der Landschaft eine gewöhnliche Erscheinung.

Gegenüber der Mündung des Mtandya-Baches finden sich auf der rechten Seite des Rufiyi wieder die ersten Siedelungen seit Kibambawe. Nach Angabe des Yumben Gondja, der zur Begrüssung herübergekommen ist, fehlt es den Siedelungen aber an allen Wegeverbindungen, sowohl längs des Flusslaufes, als auch landeinwärts nach Donde zu. Die Leute setzen, um am Flusse hinauf oder hinab zu gelangen, immer erst auf das linke Flussufer über. Die Siedelungen sind auch wenig umfangreich. Früher sollen sie ungleich grössere Bedeutung besessen haben. Auf ihre ehemalige Ausdehnung weisen noch langgestreckte Mangohaine, die jenseits des Flusses sichtbar sind, hin. Die räuberischen Mafiti haben hier wie an so vielen anderen Stellen die Leute aus ihren Wohnsitzen vertrieben.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die heutige Flussstrecke kann für den Handelsverkehr auf dem Flusse noch weniger als die gestrige eine Bedeutung gewinnen.

20. und 21. September. Von Kipo kwa Ssule über Nyalingue kwa Mengengaga bis Kipei kwa Kombuayai. In der ersten Marschstunde führt der Weg noch wie gestern durch das ebene Steppenland zur Seite des Rufiyi-Thales. Der Rand des Thales liegt dicht neben dem Wege. Er bildet auf längeren Strecken 12 m hohe steile Abbrüche, die vom Flusse benagt werden.

In der Gemarkung Ndundu wird dann die Thalsohle betreten, in der der Weg bis Kipei unausgesetzt verläuft.

Die Thalsohle ist von Kipo an viel breiter als an den Tagen zuvor. Ihre nördliche Grenze ist auf der ganzen Strecke scharf. Sie besteht aus einem 5—15 m hohen Steilrande, der viele Einbuchtungen, vermuthlich von alten Stosskurven des Flusses herrührend, aufweist. Die südliche Grenze ist meist schlecht zu übersehen. Bei Kipei wird sie vom Wege erreicht, nachdem sich dieser von Nyalingue ab, einer südlichen Wendung des Haupt-Strombettes folgend, nach Süden gewandt hat. Die Entfernung des südlichen vom nördlichen Thalrande beträgt hier mehr als 8 km.

Der Boden der Thalsohle besteht aus einem gelbgrauen bis lichtbraunen, feinsandigen Lehm, der bei dem heutigen Regen sehr schlüpfrig wird. Nur im Zuge einiger zur Zeit völlig ausgetrockneter Altarme des Flusses, die auf dem Marsche berührt werden, findet sich ein Boden von rein sandiger Beschaffenheit.

Der Fluss verläuft überall, wo er vom Wege berührt wird, in einer breiten, sandigen Senke, in der sich Land und Wasser scharf von einander scheiden, und nichts von versumpften Partieen vorhanden ist. Bei Hochwasser füllen sich wohl die Altarme mit Wasser. Dagegen wird der lehmige Thalboden nach Angabe der Eingeborenen von der Fluth im Allgemeinen nicht erreicht.

Die Thalsohle ist von Kipo ab ungleich stärker besiedelt als in der Strecke zwischen Kibambawe und Ssomba oder gar in der gestrigen Strecke. Ich habe auf den Reisen im Küstengebiete nirgends einen Landstrich gefunden, der noch dichter als dieser besiedelt gewesen wäre. Die Ansiedelungen sind nicht unregelmässig durch die Thalsohle verstreut, sondern zu langen, in der Längsrichtung des Thales verlaufenden Linien geordnet. Jede Siedelungsreihe hebt sich in der sonst fast baumfreien Thalebene schon von Weitem dadurch ab, dass sie von zahlreichen hohen und kräftig gewachsenen Mangobäumen überschattet wird. Die Zahl der Hütten, die vom Wege aus sichtbar waren, wurde zu mehr als 1250 festgestellt. Die Gesammtzahl der in der Thalstrecke vorhandenen Hütten dürfte, da das rechte Flussufer nach Angabe der Leute in ähnlicher Weise besiedelt ist wie das linke, mit 3000 nicht zu hoch veranschlagt sein.

Im Gegensatz zu den Tagen zuvor erstrecken sich die Siedelungen hier und da auch in das Gelände oberhalb des nördlichen Thalrandes hinauf.

Trotz der starken Besiedelung befindet sich nur ein verhältnissmässig geringer Theil der Thalsohle in Anbau. Es könnte hier sicherlich noch das Mehrfache der jetzigen Bevölkerung existiren, wenn der Boden besser ausgenutzt würde. Auch für Plantagen-Unternehmungen würden sich Bodenflächen von beträchtlicher Ausdehnung ausfindig machen lassen, ohne dass es nöthig wäre, den Eingeborenen den nach der bisherigen Wirthschaftsweise zu ihrer Ernährung erforderlichen Boden zu entziehen.

Die Feldfrüchte zeigen im Allgemeinen einen recht guten Stand. Bananen werden ziemlich viel gepflanzt, während Tabak vermisst wurde. Kokospalmen finden sich häufig, wenn auch nicht in grossen, geschlossenen Pflanzungen. Namentlich junge Palmen sind viel vorhanden. Orangen und Limonen fehlen; dagegen ist die grosse Zahl und der prächtige Wuchs der Mangobäume bemerkenswerth. Es scheint mir unmöglich, dass die Eingeborenen die Masse der Früchte, die von diesen Bäumen geliefert werden, verzehren. Ein grosser Theil davon wird jährlich umkommen. Der Gedanke dürfte nicht allzufern liegen, ob es nicht ausführbar und vortheilhaft sei, die durch einen hohen Zuckergehalt ausgezeichneten Früchte zur Herstellung eines alkoholischen Getränkes zu benutzen. Eine erhebliche Vermehrung der Mangobäume würde leicht zu erzielen sein. Irgend welche Pflege wird von den Eingeborenen bisher nicht auf die Bäume verwandt. —

Von Nyalingue aus soll man über Ngalu, Kibiti, Ntawana kwa Shomboko, Ndengereko kwa Nyumba und Vikindu kwa Kawamba in sechs Tagen nach Dar-es-Salam gelangen. Der Weg nach Kilwa soll dagegen bei Kipei den Rufiyi überschreiten und dann über Mohorro und Ssamanga führen. Die Uebergangsstelle bei Kipei wurde auch von unserer Karawane benutzt, da der Fluss hier auf weniger als 100 m Breite zusammengezogen, und der Uebergang in den vom Yumben Kombuayai für den Karawanenverkehr bereit gehaltenen Kanoes besonders leicht war.

4. **Schiffbarkeit des Rufiyi.** Der Rufiyi ist für flachgehende Fahrzeuge, etwa Heckraddampfer von 30 bis 50 cm Tiefgang, wie sie auf dem Zambesi und Shire benutzt werden, von der Mündung bis 10 km oberhalb Kibambawe, auf eine Thallänge von 160 und eine Stromlänge von rund 240 km, befahrbar. 10 km oberhalb Kibambawe beginnt eine Stromschnellenstrecke, die sich von hier bis zur Entstehung des Rufiyi aus dem Zusammenflusse von Luvegu und Ulanga auf eine Thallänge von 100 km aufwärts erstreckt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ueber die Schiffbarkeit des Luvegu ist bisher nichts Näheres bekannt geworden. Für den Ulanga, ist dagegen durch Hauptmann v. Prittwitz*) festgestellt, dass dessen Schiffbarkeit erst 60 km oberhalb der Vereinigung mit dem Luvegu, bei Ngahoma's Dorf beginnt und dass sie von da bestimmt bis zur Einmündung des Kihansi-Baches, wahrscheinlich aber noch erheblich weiter hinaufreicht. Die Thallänge beträgt von Ngahoma's Dorf bis zum Kihansi-Bache 83 km, die Flusslänge in Folge der unausgesetzt aufeinander folgenden starken Windungen des Flusses in derselben Strecke annähernd das Doppelte. Von den Zuflüssen des Ulanga sind nach v. Prittwitz selbst die wasserreichsten, der Kihansi und der Ruipa, als Verkehrsstrassen nicht zu benutzen.

Ob sich auf dem unteren Rufiyi bis Kibambawe aufwärts je ein erheblicher Schiffsverkehr entwickeln wird, erscheint mir zweifelhaft, da einestheils die vom Flusse durchschnittene Landschaft — mit alleiniger Ausnahme der Rufiyi-Niederung selbst, die sich bis Kipo kwa Ssule in erheblicher Breite aufwärts erstreckt — unfruchtbar, schwach besiedelt und in weiten Gebieten ganz unbewohnt ist, und da anderentheils der Verkehr nach den Hochlandsgebieten am oberen Ulanga, sowohl durch die Unterbrechung des Schifffahrtsweges oberhalb Kibambawe, als auch durch die starke Schlingenbildung des Ulanga, so grossen Erschwerungen ausgesetzt ist, dass ich mir nicht vorstellen kann, der Verkehr dorthin werde diesen weiten Umweg dem direkten, künftig noch für Wagen befahrbar zu machenden Landwege von Dar-es-Salam aus vorziehen.

Sollte es aber doch zur Einrichtung eines regelmässigen Schiffsverkehrs bis Kibambawe kommen, so würde dieser auf manche nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten stossen. Der Rufiyi bewegt grosse Mengen von Sand, der sich an zahllosen Stellen zu Sandbänken häuft und Untiefen erzeugt, deren Lage durch jede Hochfluth stark verändert wird. Hinderlich ist ferner der grosse Unterschied in der Wasserführung des Flusses zur Trocken- und zur Regenzeit, der weit über die bei den heimischen Flüssen vorkommenden Unterschiede hinausgeht. In Folge zu geringen Wasserstandes im einen und zu reissender Strömung im anderen Falle würde die Schifffahrt daher voraussichtlich alljährlich längere Unterbrechungen erleiden.

Um eine Vorstellung von den im Unterlaufe des Rufiyi herrschenden Gefällsverhältnissen zu geben, stelle ich in Folgenden die für den Rufiyi geltenden Zahlen denjenigen für die Oder nach den amtlichen Angaben in dem »Oderwerke« gegenüber, wozu ich indessen bemerken muss, dass die Bestimmung der Spiegelhöhe des Rufiyi bei Kibambawe nur auf einer Reihe von Aneroid-Ablesungen beruht, die gerade hier durch Siedepunktsbestimmungen nur unvollkommen kontrolirt werden und daher geringe Sicherheit besitzen:

Thallänge des unteren Rufiyi 160, Stromlänge 240 km, absolutes Gefälle 80 m. Demnach relatives Gefälle des Thales 1 : 2000, des Stromes 1 : 3000.

Thallänge der Oder von Breslau bis zur Mündung 420, Stromlänge 512,6 km, absolutes Gefälle 111,15 m. Demnach relatives Gefälle des Thales 1 : 3780, des Stromes 1 : 4618.

II. Marsch von Kipei kwa Kombuayai durch die Landschaften Kitshi und Matumbi nach Kilwa Kivindye.

21. bis 27. September.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Das Bergland von Kitshi bildet mit demjenigen von Matumbi ein eng verbundenes Ganzes, das, obwohl es in sich eine recht mannigfaltige Gliederung besitzt, doch dadurch den Eindruck

*) Untersuchung der Schiffbarkeit des Kihansi und eines Theiles des Ulanga-Flusses. v. Danckelman's Mitth. 1898 S. 255 ff.

des Zusammengehörigen macht, dass es nach aussen allseitig von einem ebenen bis flachwelligen Gelände umgeben ist.

Im Norden erstrecken sich seine Ausläufer bis an die breite Thalebene und das Deltagebiet des Rufiyi, nach Westen fällt es ohne Vorlagerung ausgedehnter Hügelmassen zu dem fast ebenen Steppenlande ab, das sich vom Rufiyi bis weit nach Süden in die Landschaft Donde hinein ausdehnt. Im Süden wird es durch die breite flache Senke, welche der nahe bei Kilwa Kivindye mündende Matandu- oder Mandandu-Bach durchfliesst, von dem den Mavudyi in seinem Unterlaufe umgebenden Hügellande getrennt. Nach Osten senkt es sich zu einem Hügellande ab, das ziemlich allmählich in ein flaches Küstenvorland übergeht.

Die höchsten Erhebungen, welche zwischen 600 und 700 m Seehöhe erreichen, sind in der Landschaft Matumbi gelegen. Die Landschaft Kitshi bleibt mit Gipfelhöhen von 500 bis 550 m um mehr als 100 m hinter Matumbi zurück.

Die Haupterhebungen von Matumbi bestehen aus zwei von Norden nach Süden gestreckten Rücken: einem nördlich von der Route gelegenen, dessen Kammlinie am Südende leicht nach Südosten umschwenkt, und für den mir der Name Nyandete genannt wurde, und einem von der Route überschrittenen, gegen den ersten Rücken um 5 km nach Westen versetzten, der den Namen Mbinga führt. Jeder der beiden Rücken hat eine Länge von etwa 25 km. Der Kamm des Nyandete ist stark zerschnitten. Seine obersten Gipfel dürften diejenigen des glatter gestalteten Mbinga-Rückens um etwa 50 m an Höhe übertreffen. Die Abfälle nach Osten und Westen sind bei beiden Rücken stark zerfurcht. Dem Ostabfall des Mbinga-Rückens ist in 8 km Breite eine 400 bis 450 m hohe Stufe, Mtumbei mit Namen, vorgelagert, die sich nach Norden bis in den Zwischenraum zwischen Mbinga- und Nyandete-Rücken erstreckt. Sie fällt nach Osten und Süden zu einem 200 bis 300 m hohen Hügellande ab, das — an der Route die Gemarkungen Milanyi und Lihomanga umfassend — noch zu der Landschaft Matumbi gerechnet wird und nach Osten über Nyambondo und Kilembe ziemlich allmählich in das in mehrere ebene Terrassen abgestufte, weniger als 100 m hohe Küstenvorland übergeht. Die Gliederung des Hügellandes nördlich und südlich von der Route hat ausser in der Nähe der Route nicht in den Einzelheiten festgelegt werden können. Namentlich nach Norden waren bei dem Gewirr zahlloser, einander ähnlicher Höhenlinien keine Peilungen auf grössere Entfernungen möglich. Nur der Kitope-Hügel, der nach der Seekarte 11 km westlich von der Mohorro-Bucht zu einer grössten Höhe von 237 m aufsteigt, hob sich hier als vereinzelt gelegener Höhenpunkt auffällig von seiner Umgebung ab.

Der Mbinga-Rücken scheint nach Süden ziemlich kurz abzubrechen. Einen längeren Auslauf besitzt der Nyandete-Rücken nach Norden hin. Nach Westen, zu der Senke, welche die Erhebungen von Matumbi und Kitshi trennt, fallen beide Rücken steil ab.

Die Kitshi-Berge sind von den Bergen der Landschaft Matumbi dadurch höchst auffällig unterschieden, dass sie viel sanftere Formen und eine viel geringere Zerfurchung aufweisen, und dass sie statt in gestreckte Rücken mehr in eine Anzahl flacher Kuppen gegliedert sind.

Ihre höchste Erhebung stellt der dicht am Westrande der Berglandschaft gelegene, nach Schätzung über 550 m hohe Misselu-Berg dar, der im Süden mit der gegen 500 m hohen flachen Erhebung von Kungulue in Zusammenhang steht und nach Norden über den 300 m hohen Nipingu-Rücken zu den dem Rufiyi-Thale benachbarten, 150 bis 200 m hohen Mbangala-Hügeln abfällt. Die Route überschreitet in den Gemarkungen Ndimbu, Nguembele, Ntonga, Natshulu und Yelei eine Reihe von Querrücken, die sich von dem Erhebungszuge des Misselu und seiner Ausläufer nach Osten zu einer weiten, bis an den Fuss des

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Nyandete-Rückens und seiner Vorhügel reichenden Thalmulde absenken. Die Querrücken verbleiben in Ndimbu und Nguembele unter 200 m Seehöhe. In den folgenden Gemarkungen steigen sie bis auf 350 m an. Südlich von Yelei folgt endlich ein steiler Aufstieg zu einem Erhebungsgebiete, das mit demjenigen von Misselu und Kungulue in enger Verbindung steht und sich in der vom Wege überschrittenen Kikowo-Höhe bis zu 500 m erhebt. Die Umgebung der Kikowo-Höhe weist noch mehrere Erhebungen von ähnlicher Bedeutung auf. Auf dem Marsche fällt auf, wie das Erhebungsgebiet in verschiedenen Höhenlagen, am deutlichsten in 445 m Höhe, ebene plateauartige Stufen aufweist.

Die Senke zwischen Kitshi und Matumbi enthält ein Gewirr von Bergrücken und Thalzügen. Ihr Abfluss ist theils nach Norden theils nach Süden gerichtet. Die Wasserscheide zieht auf der Nordseite der Route von der Kikowo-Höhe nach dem Nordende des Nyandete-Rückens hinüber. Sie mag sich an den höchsten Punkten auf nahe an 500 m erheben. Im Zuge der Route betrug die mittlere Höhe der Senke etwa 380 m. Das am tiefsten eingeschnittene Thal war das des Nyandela-Baches, das in 270 m Seehöhe überschritten wurde.

2. Geologie (Uebersicht). Der auffallende Unterschied zwischen den sanftgerundeten, von Thälern wenig zerschnittenen Bergformen in der Landschaft Kitshi und den kammförmigen, stark zerfurchten Erhebungen von Matumbi ist nicht, wie man vermuthen könnte, in einer Verschiedenheit der Niederschlagsverhältnisse begründet. Wäre Kitshi deshalb so wenig zerfurcht, weil es im Regenschatten der dem Meere zunächst sich erhebenden Matumbi-Berge gelegen ist, so müsste der Gegensatz zwischen starker und schwacher Zerfurchung auch an dem Ost- und Westabfall der Matumbi-Berge zu erkennen sein. Davon ist aber nichts zu bemerken. Der Westabfall der Matumbi-Berge und die ganze zwischen ihnen und den Kitshi-Bergen gelegene Senke zeigen dieselbe starke Einzelgliederung wie das Berg- und Hügelland zwischen den Hauptkämmen von Matumbi und der See.

Die Ursache des Unterschiedes ist statt dessen in den geologischen Verhältnissen zu suchen: während in den Matumbi-Bergen fast durchweg feste, wenig durchlässige Gesteinsschichten an der Oberfläche oder nahe unter derselben liegen, bestehen die Kitshi-Berge vorzugsweise aus lockeren, für das Regenwasser mehr oder weniger durchlässigen Bodenarten; während dort daher jeder Regenguss Rinnen in die Hänge einnagt, verliert das Wasser hier den grössten Theil seiner Zerstörungskraft dadurch, dass es in den Boden eindringt.

Die Schichtenlagerung ist in Matumbi wie in Kitshi fast durchweg flach, meist geradezu horizontal.

Der Schichtenaufbau der Matumbi-Berge war am vollkommensten am Aufstiege aus dem Nyandela-Bache zum Kamme des Mbinga-Rückens, von 270 bis auf 630 m Seehöhe, zu studiren. Von unten nach oben wurden hier folgende Gebirgsglieder verzeichnet:

Von 270 bis 420 m theils dickbankige, theils dünnplattige, meist kalkhaltige Sandsteine mit Zwischenlagen von gelb- und rothfleckigem, mehr oder weniger sandigem Letten und abwechselnd röthlich und graugrün gefärbtem Schieferthon. In 340 m Seehöhe fanden sich in dickbankigen kalkhaltigen Sandsteinen dünne Lagen eines oolithischen Kalksteins.

Von 420 bis 475 m kalkige Sandsteine, wechselnd mit fossilführenden unreinen Kalken, die in zahlreichen Lagen wiederum oolithische Struktur aufwiesen.

Von 475 bis 575 m Schieferthone von röthlicher und grünlichgrauer Farbe mit Lagen von kalkigem Sandstein.

Von 575 bis 630 m lichtröthlichbrauner sandiger Lehm.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die oolithischen Kalke sind von Herrn Prof. A. Rothpletz mikroskopisch untersucht worden und weichen nach den Ergebnissen dieser Untersuchung von den oolithischen bezw. pisolithischen Gesteinen aller sonst in Ostafrika beobachteten Fundstellen merklich ab (vergl. Rothpletz' Mittheilungen im Anhang IV).

Die in der Mitte der Schichtenfolge aufgefundenen Fossilien gehören nach den Untersuchungen G. Müller's und Weissermel's dem oberen Jura, wahrscheinlich dem Korallenoolith, an.

Da an der konkordanten Aufeinanderfolge aller zum Mindesten bis auf 575 m Seehöhe erschlossenen Schichten nicht zu zweifeln ist, und die Schichten des mittleren Jura in den 160 bis 220 km von hier entfernt liegenden Aufschlüssen auf der Nordseite des Ngeringeri-Flusses in der Landschaft Ukhwere eine gänzlich abweichende Beschaffenheit zeigen, wird die Gesammtheit der Schichten zum oberen Jura zu stellen sein.

Die zu oberst, zwischen 575 und 630 m, beobachteten »lichtröthlichbraunen sandigen Lehme« könnten nach dem Fehlen fester Gesteinslagen einer jüngeren Schichtendecke, entsprechend den im Küstengebiete sonst so weit verbreiteten »Mikindani-Schichten« angehören. Für wahrscheinlicher möchte ich indessen halten, dass die Schichten bei genauerer Untersuchung doch noch allerhand feste Zwischenlagen ergeben und danach ebenfalls noch zum oberen Jura zu rechnen sein werden.

Die Landschaft Matumbi besteht bis zu ihrer zwischen Lihomanga und Nyambondo durchziehenden Ostgrenze durchweg aus denselben Schichten, die im Mbinga-Rücken anstehen. Nur in der Gemarkung Lihomanga legt sich über die jurassischen Kalksandsteine und Schieferthone stellenweise eine Decke von röthlich- bis graubraunen lehmigen Sanden und sandigen Lehmen, zum Theil mit Kieslagen, die zu den »Mikindani-Schichten« zu gehören scheinen. Nach Westen reichen die Gesteinsaufschlüsse bis über das Dorf Kitunda hinaus, bis unmittelbar an den Fuss des Kitshi-Berglandes heran.

Innerhalb dieses Berglandes wurden nur auf der Höhe von Kikowo, 500 m über dem Meere, Brocken von grobkörnigem Sandstein in so grosser Zahl gefunden, dass deren Anstehen hier angenommen werden musste. Sonst fehlten feste Gesteinsschichten bis zum West- und Nordfusse der Mbangala-Höhen, wo an einer Reihe von Stellen wieder dickbankige, ziemlich grobkörnige Sandsteine von ähnlichem Aussehen, wie es die Sandsteine des westlichen Usaramo besassen, zu Tage traten. Ich habe keinen Anlass gefunden, an der Zugehörigkeit aller dieser Sandsteine zu der oberjurassischen Schichtenfolge der Matumbi-Berge zu zweifeln, und glaube vielmehr hervorheben zu dürfen, dass alle Umstände für eine solche Zugehörigkeit sprechen.

Am Südrande der Rufiyi-Ebene, in der Gemarkung Nakubila, tritt aus Sandsteinen dieser Art eine heisse Quelle zu Tage, über die weiter unten näher berichtet werden wird. Ihr Hervortreten dürfte mit dem Durchsetzen einer Verwerfung, die muthmaasslich von Norden nach Süden am Ostfusse der Kitshi-Berge entlang ziehen wird, in Zusammenhang stehen.

Die Kitshi-Berge scheinen, nach dem Hervortreten der Sandsteine auf der Kikowo-Höhe zu urtheilen, einen Kern oberjurassischer Schichten in sich zu bergen, der dann wahrscheinlich auch auf den zu den Seiten der Route gelegenen Höhen, insbesondere der Höhe von Kissewa, noch wiederholt zu Tage kommen wird. Dieser Kern wird umhüllt von einem Mantel lockerer Deckschichten, der anscheinend recht beträchtliche Mächtigkeit besitzt und nach seiner Zusammensetzung aus vorwiegend röthlich gefärbten lehmigen Sanden und sandigen Lehmen mit untergeordnet darin enthaltenen Kies- und Geröllelagen als den »Mikindani-Schichten« zugehörig betrachtet werden muss. Grobe Kiese wurden in den Schichten noch in einer Seehöhe von mehr als 500 m, an dem steilen Anstiege von Yelei zu dem Mawa-Plateau, beobachtet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Einer genaueren Untersuchung bedürfen noch die im Küstengebiete zwischen Kilembe und Kilwa sich ausbreitenden Thone und Mergel, die hier streckenweise unter einer Decke von »Mikindani-Schichten« und »jungen Deckschichten« hervortreten. Da die Thone an mehreren Stellen runzlige und wulstige Kalklagen von gleichem Aussehen einschliessen, wie es die Kalke in den oberkretazeischen Thonen von Usaramo zeigen, bin ich geneigt, die Thone, wenigstens zu einem Theile, ebenfalls zur oberen Kreide zu stellen. Damit stimmt überein, dass ein 0,8 km östlich vom Minguina-Bache auf thonigem Boden aufgefundener, löcherig zerfressener Kalk undeutliche Fossilien einschliesst, denen G. Müller ein kretazeisches Alter zuschreibt. Andererseits hat G. Lieder in den am Fusse des Ssingino südlich von Kilwa anstehenden Thonen nummulitenführende, eocäne Kalke aufgelesen, und habe ich selbst später auf dem Marsche von Kilwa Kivindye nach Kilwa Kissiwani ebensolche Kalke in thonigem Boden gefunden. Es wird danach anzunehmen sein, dass die an der Küste lagernden Thone nicht durchweg kretazeisches, sondern z. Th. auch eocänes Alter besitzen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 21. 9. 97. *An der heissen Quelle Nakubila anstehend.* Weisslicher bis lichtbräunlicher, ziemlich grobkörniger, etwas mürber, verwitterter Sandstein.
2. 22. 9. 97, 8^{9}. *Als Kieslage zwischen röthlichbraunem, lehmigem Sand in der Gemarkung Lipatio anstehend.* Bis wallnussgrosse Gerölle verschiedener Quarze, Quarzite, verkieselter Hölzer und untergeordneter Sandsteine.
3. 23. 9. 97. *Bei dem Lagerdorfe Kitunda kwa Mbangala anstehend.* Gelblichgrauer, ziemlich feinkörniger, geschichteter, etwas thoniger, fester Sandstein.
4. 24. 9. 97, 7^{h}. *0,8 km südlich von Kitunda kwa Mbangala anstehend.* Lichtgrauer, feinsandiger, etwas krystallinischer, fester Kalkstein.
5. 24. 9. 97, 7^{5}. *1 km südlich von Kitunda kwa Mbangala anstehend.* Hellgrauer, feinkörniger, kalkiger, fester Sandstein.
6. 24. 9. 97, 9^{34}. *In der Gemarkung Nkuyu, 1 km südöstlich vom Nyandela-Bache anstehend.* Schmutzig-graubrauner, fester, unreiner Kalkstein, in Folge zahlreicher Einschlüsse von Kalkalgen von pisolithischem Aussehen.
7. 24. 9. 97, 10^{39}. *Im Nangomba-Bache anstehend.* Lichtgrünlichgrauer, feinkörniger, thoniger Sandstein mit Muskovitschüppchen.
8. 24. 9. 97, 12^{2}. *Am Westabfall der Mbinga-Berge, 1 km nördlich von Mbinga kwa Kilambangu anstehend.* Aehnlich 6, mit Fossilfragmenten.
9. 24. 9. 97, 3^{h}. *Loses Stück nahe dem Thalgrunde der Gemarkung Nandembo.* Lichtgrauer, fester, dichter Kalkstein mit muschligem Bruch.
10. 25. 7. 97, 11^{13}. *An der Grenze der Gemarkungen Pondo und Milanyi anstehend.* Lichtgelblichgrauer, feinkörniger, fester, kalkiger Sandstein mit starkem Schiller auf den Bruchflächen, der von dem krystallinisch ausgeschiedenen kalkigen Bindemittel herrührt.
11. 26. 7. 97, 10^{6}. *Geröllelage zwischen röthlichbraunen, sandigen Lehmen in der Gemarkung Nyambondo.* Bis faustgrosse Gerölle von Quarz, Quarziten und Sandsteinen der verschiedensten Art.
12. 26. 7. 97, 11^{32}. *Ueber dem liegenden Thon in der Gemarkung Kitandanombe anstehend.* Dunkelgraubrauner, eisenschüssiger, mittelkörniger, fester Sandstein.
13. 26. 7. 97, 12^{4}. *Als Zwischenlage in dem liegenden Thone am Osthange des Minguina-Bachthales anstehend.* 2 cm starke Lage von dunkelgrauem, festem Faserkalk.
14. 26. 7. 97. *Wie vor.* 8 cm starke Lage von dunkelgrauem, fasrigem Tutenkalk.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

15. 26. 7. 97, 12^{13}. *0,4 km südöstlich vom Minguina-Bache anstehend.* Festes Konglomerat mit bis hühnereigrossen Fragmenten verschiedener sandiger Kalksteine.
16. 29. 9. 97. *Schotterlage am Nordfusse des Mpala-Berges.* Rollstück sehr festen, chokoladefarbigen, weiss verwitternden thonigen Gesteins.
17. 29. 9. 97, 12^{57}-1^{19}. *Ueber grauem Thon in der Gemarkung Kunguyoni südöstlich vom Mpala-Berge anstehend.* Gelblichweisser, grobsandiger, fester Kalkstein.
18. 29. 9. 97, 2^{25}. *Viele lose Blöcke auf grauem, thonigem Boden in der Gemarkung Hamdyambo, 2 km nördlich von der Ueberfahrtstelle nach Kilwa Kissiwani.* Lichtgrauer, fester, dichter Kalkstein mit von ausgewitterten Fossilien herrührenden Hohlräumen.
19. 29. 9. 97, 2^{43}-3^{8}. *Zahlreiche grosse Blöcke, anscheinend aus dem unterlagernden grauen, thonigen Boden stammend, 1 km nördlich von der Ueberfahrtstelle nach Kilwa Kissiwani.* Hellgrauer, fester Quarzit.

3. Bodenbewachsung und Besiedelung (Uebersicht). Die Landschaft Kitshi bildet den ärmlichsten und am schwächsten besiedelten Theil des durchwanderten Gebietes. Die natürliche Bodenbewachsung besteht hier theils aus einem lichten, an Unterwuchs nicht gerade armen Steppenwalde von mittlerem Aussehen, theils aus einem dichten Buschwalde von 5 bis 6 m Höhe, der einem von Lianen durchrankten jungen Stangenwalde gleicht. Unter den Lianen ist die Gummiliane nicht selten. Der Wald dieser letzteren Art kommt namentlich an den Hängen der höheren Erhebungen in weiter Verbreitung vor.

Die Besiedelung der Landschaft soll in Folge der Mafiti-Einfälle stark zurückgegangen sein. Verlassene Wohnstätten waren in der That an vielen Stellen zu finden. Nach Beseitigung der Mafiti-Gefahr werden sich an manchen dieser Plätze voraussichtlich bald wieder Bewohner einfinden. Wenn bei der Durchwanderung des Gebietes die an der Oberfläche herrschende Wasserarmuth einige Schwierigkeiten bereitete, so dürfte das für eine künftige stärkere Besiedelung ohne sonderliche Bedeutung sein, da der Boden der Thalsenken bei seinem gut durchlässigen Charakter vielfach solche Mengen von Grundwasser hergeben wird, dass die Eingeborenen auch bei lange währender Trockenheit ihren Wasserbedarf daraus werden decken können.

Die Senke zwischen den Kitshi- und den Matumbi-Bergen ist ebenfalls noch schwach besiedelt. Sie enthält einen unterholzarmen, lichten Laubwald, in den hier und da Bambusbestände eingestreut sind. Weit besser ist der Mbinga-Rücken und das im Osten sich daran anschliessende, 400 bis 500 m hohe Bergland von Mtumbei besiedelt. Die in der jurassischen Schichtenfolge reichlich vorkommenden Schieferthone liefern einen recht furchtbaren Boden. Von günstigem Einflusse ist ferner die den Seewinden frei zugekehrte Lage des Gebietes. Die Vegetation zeigte denn in Folge dessen auch trotz der zur Zeit der Reise im Allgemeinen herrschenden Regenarmuth eine Frische, die gegen das verdorrte Aussehen des zuvor durchwanderten Geländes angenehm abstach. Von einer durch Menschenhand unberührten, natürlichen Bodenbewachsung ist kaum noch irgendwo etwas zu finden. Das Land scheint fast durchweg einmal in Anbau gestanden zu haben und ist da, wo dies gegenwärtig nicht mehr der Fall ist, von einem mehr oder weniger hohen Busch, wie er sich auf verlassenen Feldern zu entwickeln pflegt, bedeckt. Unter den Kulturgewächsen, die von den Leuten angebaut werden, ist besonders der Tabak zu erwähnen; der Matumbi-Tabak geniesst bei den Eingeborenen eine besondere Werthschätzung und wird weit über die Grenzen der Landschaft hinaus verhandelt. Ein ungünstiges Moment ist für den Mbinga-Rücken und Mtumbei nur die starke Zerschnittenheit des Geländes. Immerhin möchte ich glauben, dass, wenn der Boden nach sachverständigem Urtheil überhaupt für den Anbau irgendwelcher hochwerthiger Tropenprodukte

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

geeignet ist, dann auch an manchen Stellen noch Bodenflächen ausfindig zu machen sein werden, auf welchen sich ein Plantagenbetrieb in mässigem Umfange einrichten lassen wird. Die geringe Entfernung des Gebietes von der Küste fällt für die Frage der Transporte vortheilhaft in's Gewicht. Das Gebiet muss ferner nach seiner Höhenlage, nach dem Fehlen aller Sümpfe und dem Vorherrschen der von der See herüberstreichenden Winde als vergleichsweise recht gesund gelten. Eine Bereisung des Gebietes durch sachverständige Landwirthe dürfte sich danach gewiss empfehlen.

Gut besiedelt ist im Allgemeinen auch das tiefer gelegene Hügelland und das Terrassenland, das sich längs der Küste hinzieht. Ersteres ist mit einem lichten Laubwalde von ganz leidlichem Aussehen bewachsen, in welchem auch Bambusdickichte öfter vorkommen. In dem Küstengelände wechselt die Vegetation je nach dem Boden. Während auf dem thonigen Boden dürftiges, niedriges Buschwerk wächst, zwischen dem oft der nackte Boden hervorsieht, trägt der lehmigsandige Boden der Deckschichten einen sehr lichten Laubwald, der aber im Laufe der Zeit fast durchweg einmal gerodet worden ist. Die Kokospalme gedeiht auf diesem Boden vorzüglich. Sie wird schon jetzt bei allen Siedelungen gepflanzt. Ihre Kultur wäre aber noch einer ausserordentlich weiten Ausdehnung fähig. Auch auf diesen Punkt möchte ich nachdrücklich die Aufmerksamkeit lenken.

4. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

21. September. Von Kipei kwa Kombuayai bis Nyamwiki. Um die schon vom Luhembero aus beobachteten Höhen der Landschaft Kitshi näher kennen zu lernen, war es nöthig, nach dem Uebergange über den Rufiyi bei Kipei kwa Kombuayai am Südrande der Thalebene bis zur Gemarkung Nyamwiki wieder aufwärts zu gehen.

Das Seitengelände des Thales ist in der ersten Hälfte des Weges, in den Gemarkungen Nyanda, Katundu und Utete, fast eben. Der lichtgraubraune lehmige Sandboden trägt hier als natürliche Vegetation einen lichten, mit Hyphänen untermengten Laubwald, der aber auf weiten Flächen durch Rodung beseitigt und von Mhogo- und Strauchbohnen-Feldern unterbrochen ist. Mehr als 100 Hütten sind nahe am Wege zu zählen. Andere liegen seitwärts im Walde versteckt.

Jenseits Utete wird eine flache Thalsenke durchschritten, hinter der sich das Gelände zu einem 50 m hohen, breiten Rücken, einem nördlichen Ausläufer der Mbangala-Höhen, erhebt. Schon nahe über der Thalsohle treten am Hange, anscheinend in flacher Lagerung, dicke Bänke eines hellgrauen, stark verwitterten Sandsteins heraus, der von den Sandsteinen der Karooformation so verschieden ist, dafür aber mit denen des westlichen Usaramo so übereinstimmt, dass ich kein Bedenken trage, ihn mit den letzteren zu parallelisiren. Der Sandstein ist auf dem weiteren Marsche noch wiederholt in den Bacheinschnitten entblösst. In den dazwischen gelegenen Bodenwellen wird er von einem röthlichbraunen lehmigen Sande überdeckt.

An der Stelle des ersten Zutagetretens des Sandsteins entspringt eine heisse Quelle, Nakubila mit Namen, über die weiter unten noch berichtet werden wird.

Unter dem Westabfall des überschrittenen Rückens zieht sich ein auf mehrere Kilometer Länge übersehbares, 100—200 m breites, seeartiges Gewässer hin, das zunächst für einen Altarm des Rufiyi angesprochen wurde. Die Führer, die es als Lugongue-See bezeichnen, leugneten seine Zugehörigkeit zur Rufiyi-Ebene und behaupteten, dass es von einem Seitenbache des Rufiyi durchflossen würde. Jedenfalls reicht die Rufiyi-Ebene bis nahe an das Gewässer heran. Man sieht auf der Nordseite der Route überall, wo sich ein Ausblick bietet, nur ebenes Land. Die Rufiyi-Ebene muss danach in dieser Strecke eine Breite von 7—8 km besitzen.

22. September. Von Nyamwiki bis zum Lager in der Gemarkung Natshulu. Bis zum Nguembele-Bache, der wie alle von hier bis zur Küste überschrittenen Bäche trocken ist, führt der Weg durch ein Hügelland, dessen Höhen kaum irgendwo über 200 m über dem Meere hinausgehen. In der Gemarkung Ndimbu eröffnet sich ein Blick nach Osten. Man übersieht hier ein weites, ganz sanft gewelltes Flachland, in dessen Hintergrund erst in 20—25 km Entfernung die Erhebungen der Landschaft Matumbi sichtbar werden.

Hinter dem Nguembele-Bache steigt der Weg zu einem höheren Hügellande an. Nach Ueberschreitung zweier breiter Rücken, deren erster 330, der zweite 380 m Seehöhe besitzt, wird in einer flachen Thalsenke bei 300 m Höhe in der Gemarkung Natshulu Lager bezogen.

Mit dem höheren Hügellande beginnt die grosse Landschaft Kitshi, durch die auch der nächste Tagemarsch noch bis kurz vor seinem Ende hindurchführt. Die höchste Erhebung der Landschaft bilden die westlich von der Route gelegenen Misselu-Berge, deren Seehöhe ich auf über 550 m schätzen möchte. Nach Westen fallen die Misselu-Berge, wie sich aus den früher, auf der Nordseite des Rufiyi, angestellten Beobachtungen entnehmen lässt, ziemlich kurz zu einem fast ebenen Gelände ab, das sich von hier bis zum Luhembero-Berge ausdehnt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Etwa 6 km südlich vom Ausgangslager treten in einer Einsattelung des niedrigen Rückens, dem der Weg folgt, zum letzten Male horizontal gelagerte Sandsteine von gleicher Beschaffenheit, wie sie gestern beobachtet wurden, zu Tage. Dann ist bis zum Tagesziele nichts mehr von festen Gesteinen zu sehen. Der Boden besteht durchweg aus röthlichbraunem bis lebhaft rothbraunem lehmigem Sand, der nur nahe über dem letzten Sandstein-Aufschlusse eine Lage von bis hühnereigrossen, wohlgerundeten Geröllen in sich enthält. Die Gerölle sind neben Quarzen reich an Quarziten und Sandsteinen von nicht näher zu bestimmender Herkunft.

Die Gegend ist schwach besiedelt, nach Angabe der Leute aber in keinem Theile ganz unbewohnt. Früher soll es hier mehr Menschen gegeben haben, die nur durch die Mafiti-Gefahr bewogen sind, sich andere Wohnplätze zu suchen. In dem flacheren Gelände vor dem Nguembele-Bache findet man in den vorherrschenden lichten Laubwald in der That an vielen Stellen Buschdickichte eingestreut, die darauf hinweisen, dass hier einmal Feldbau betrieben worden ist.

Das höhere Hügelland ist fast durchweg von einem dichten Busch, der ohne Negerpfad fast undurchdringlich sein würde, bedeckt. Der Busch wird nicht über 5—6 m hoch. Stärkere Hölzer kommen darin nicht vor. Stangen von 10—15 cm Durchmesser gehören schon zu den Seltenheiten. Dieser Busch kann nach seiner unterschiedslosen Verbreitung über Bergrücken und Thalzüge nicht als ein Rodungsprodukt angesehen werden, muss hier vielmehr die natürliche Vegetationsform darstellen. Die Gummiliane ist häufig, wenn auch meist in schwachen Pflanzen, in ihm verbreitet.

Nach Angabe der Führer dienen mehrere grosse Hütten, die auf der Höhe nördlich von Natshulu angetroffen wurden, zur Unterkunft für Gummisucher, die der Häuptling Tshepa-Tshepa von Kungulue in diese Waldungen auszusenden pflegt.

Von Natshulu gehen nach Mittheilung eines Mannes, der selbst als Gummisucher viel in der Gegend herumgekommen ist, Wege nach Mohorro einerseits und Kibambawe kwa Kungulio andererseits. Der Weg nach Mohorro soll in zwei Tagen über Nketo, Likando, Litawi, Nambawala, Nanangu und Nanssete führen. Alle genannten Gemarkungen mit Ausnahme von Likando sollen bewohnt, Nanssete sogar stark bewohnt sein. Der Weg nach Kungulio's Dorf macht nach Angabe des Mannes einen grossen Bogen. Er führt zunächst über Dyimbue, Lungonya, Kidyawe (alle drei bewohnt), Lipingo, Kihimbua und Lakilala (alle drei unbewohnt) nach dem stark bewohnten Kitope kwa Ngaruma. Kitope, das auch vom Luhembero aus gezeigt wurde, soll dann in südlicher Richtung noch zwei Tagereisen von Kungulio entfernt sein. In der Nähe von Kitope sollen noch die stark besiedelten Gemarkungen Matanda und Mbunga liegen.

Die Eingeborenen der Landschaft Kitshi wissen, dass weit im Süden, in Donde, neuerdings ein Europäerposten errichtet ist. Ein Weg dahin ist ihnen aber nicht bekannt. Sie sagen, wer dahin gehen wolle, gehe von Kitshi aus zunächst nach Kilwa zur Küste.

23. September. Von Natshulu bis Kitunda. Die vom Wege durchzogene Südhälfte der Landschaft Kitshi erreicht zwar an keiner Stelle die volle Höhe der Misselu-Berge, die sich aus der Ferne, sowohl vom Luhembero wie von den Matumbi-Bergen aus gesehen, deutlich als höchste Erhebung kennzeichnen. Die überschrittenen Erhebungen bleiben aber nicht sehr erheblich an Höhe hinter jenen zurück. Während ich die Höhe der Misselu-Berge auf über 550 m schätzen möchte, wird in Mawa eine Höhe von 445 und in Kikowo eine solche von 500 m erreicht. Man könnte sagen, dass Kitshi seine Hauptentwickelung erst gerade in der Südhälfte erreichte, insofern die im Norden gelegene, absolut höchste Erhebung von Misselu nur einen verhältnissmässig schmalen Rücken bildet, während sich die zwischen 400 und 500 m hohen Erhebungen in der südlichen Hälfte der Landschaft über eine breite Basis ausdehnen.

Nach Westen und Südwesten, in der Richtung auf Donde zu, übersieht man von der Mawa-Höhe aus hinter den noch zu Kitshi gehörigen, nahe gelegenen Hügelrücken ein weites, wohl 200 m tieferes, licht bewaldetes Flachland, das theils in ganz ebener Gestaltung, theils mit einigen sehr sanften Wellen bis an den Horizont reicht.

Nach Osten und Südosten fallen die Kitshi-Berge zu einer breiten, hügeligen Senke ab, die weiter östlich von den hoch aufragenden Bergzügen der Landschaft Matumbi, dem Mbinga-Rücken im Norden und dem Nyandete-Rücken im Süden, begrenzt wird.

Die Gemarkung Kitunda, in der, nahe unter dem Ostabfall der Kikowo-Höhe, in 400 m Seehöhe Lager bezogen wird, gehört nach Angabe der Eingeborenen nicht mehr zu Kitshi sondern schon zu Matumbi.

Auffallend ist, dass in den Thalzügen der Landschaft Kitshi ausgeprägte Bachbetten fast allgemein fehlen. Auch Regenrisse an den Hängen sind nur höchst selten bemerkbar. Die Ursache dieser Erscheinung wird, wie oben schon auseinandergesetzt wurde, hauptsächlich in dem durchlässigen Charakter des Bodens zu suchen sein. Der Boden besteht heute wie gestern ganz vorwiegend aus einem mehr oder weniger lebhaft röthlichbraun gefärbten lehmigen Sande, der an dem steilen Aufstiege nach Mawa in sandigen Lehm mit Kieslagen übergeht. Von festen Gesteinen wurden nur auf der Höhe von Kikowo lose Brocken eines stark verwitterten, dickbankigen Sandsteins in solcher Menge angetroffen, dass angenommen werden musste, das Gestein stehe hier auch an und durchrage ausnahmsweise die sonst an der Oberfläche lagernde Decke der lockeren, sandigen und lehmigen Schichten. Die Sandsteine besitzen geradeso wie diejenigen in dem tiefer gelegenen Hügellande, von der Quelle Nakubila bis 6 km südlich vom Lager Nyamwiki, am meisten Aehnlichkeit mit den Sandsteinen des westlichen Usaramo, mit denen ich sie daher auch bis auf Weiteres für gleichaltrig halten möchte.

Dicht hinter der Höhe von Kikowo verschwinden die Sandsteine wieder unter röthlichbraunen lehmigen Sanden. Erst am Lager Kitunda treten unter diesen Sanden wieder dünnplattige, mürbe,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

flach gelagerte Sandsteine, von denen der folgende Tagemarsch noch bessere Aufschlüsse bringt, zu Tage.

Der dichte Buschwald, der am gestrigen Tage so weite Flächen des Geländes bedeckte, war heute auf den letzten Theil der Marschstrecke, südlich von der Gemarkung Mawa, beschränkt. In der vorhergehenden Strecke war ein leidlich aussehender, lichter Laubwald vorherrschend.

Wie in dem gestrigen Gebiete fanden sich auch heute in weiter Zerstreuung einige unbedeutende Siedelungen. Stärker besiedelt scheinen nach Angabe der Leute die westlich von der Route gelegenen Gemarkungen Dyimbue und Kungulue zu sein.

Mangobäume und verkümmerte Kokospalmen, die am Wege mehrfach an jetzt unbewohnten Stätten angetroffen wurden, zeigten an, dass hier ehemals Siedelungen vorhanden gewesen waren. Auch aus diesem Gebiete soll die Furcht vor den Mafiti in früheren Jahren viele Bewohner vertrieben haben.

24. September. Von Kitunda bis Nandembo. Die Senke zwischen den Kitshi- und den Matumbi-Bergen, durch die der Weg quer hindurch führt, ist bedeutend stärker zerschnitten als das in den Tagen zuvor durchwanderte Gelände. Tief eingenagte Wasserrisse, deren Fehlen in der Landschaft Kitshi so aufgefallen war, sind hier überaus häufig zu beobachten. Der Weg folgt, soweit dies möglich ist, den zwischen den Thaleinschnitten sich hinziehenden, schmalen, kammförmigen Rücken.

Nach Nordosten, gegen die Wasserscheide des Rufiyi steigt das Gelände zu Seehöhen, die 500 m zum Theil noch überschreiten dürften, empor. Nach Südwesten senkt es sich allmählich zu einem in der Ferne sichtbaren Flachlande ab.

Nachdem die Hauptabflussrinne der Senke, der zum Litipo (vermuthlich einem Nebenbache des Matandu) fliessende Nyandela-Bach, in 270 m Seehöhe überschritten war, folgte der Anstieg zu dem 600—700 m hohen, schmalen, von Norden nach Süden ziehenden Mbinga-Rücken, der Haupterhebung in der Südhälfte der Landschaft Matumbi. Jenseits der Kammlinie, die bei 630 m Seehöhe überschritten wurde, dehnte sich ein stark bewegtes Hügelland von 550—400 m Höhe aus, das durch den Nandembo- und den Mtumbei-Bach nach Süden Abfluss hat. Nahe östlich von dem Nandembo-Bache wurde zuerst in 505 m Höhe Lager bezogen. Später musste das Lager von hier nach einer 1 km weiter östlich gelegenen kahlen Anhöhe verlegt werden, da die durch Pombe-Genuss aufgeregten, aber auch sonst auffallend widerwilligen Eingeborenen der Karawane gegenüber eine drohende Haltung einnahmen.

Die geologischen Verhältnisse der Landschaft Matumbi weichen von denen der Landschaft Kitshi insofern auffällig ab, als hier eine Decke lockerer Bodenarten fehlt oder nur in sehr geringer Mächtigkeit vorhanden ist, und die festen Gesteinsschichten an zahllosen Stellen unverhüllt an die Oberfläche treten.

Von Kitunda (400 m) bis zum Nyandela-Bache (270 m) wurde in horizontaler Lagerung eine mächtige Folge von theils dünnplattigen, theils dickbankigen, mehr oder weniger kalkigen Sandsteinen beobachtet, die häufig Zwischenlagen von gelb- und rothfleckigem, sandigem Lehm, röthlichbraunem lehmigem Sand und abwechselnd röthlich und graugrün gefärbtem sandigem Schieferthon enthielt. Im Bette des Nyandela-Baches selbst stand ein dickbankiger, ziemlich grobkörniger, stark verwitterter Sandstein an.

Oestlich vom Nyandela-Bache, beim Aufstiege zum Mbinga-Rücken, zeigte sich bis auf über 400 m Seehöhe derselbe Schichtenwechsel wie vor dem Bache. 70 m über der Thalsohle wurden in einem dickbankigen, kalkhaltigen Sandsteine dünne Zwischenlagen eines oolithischen Kalkes beobachtet.

Zwischen 420 und 475 m Seehöhe, also in 150—205 m Höhe über der Bachsohle, wechselten kalkige Sandsteine mit versteinerungsführenden, unreinen Kalken, die vielfach wieder oolithische Zwischenlagen enthielten.

Oberhalb 480 m bis hinauf zu der 630 m betragenden Kammhöhe wurden bei der Routenaufnahme nacheinander folgende Aufzeichnungen über die den Hang bildenden Bodenarten gemacht: »Sandstein«, »gelbgrauer, sandiger Lehm«, »röthlichbrauner und grünlichgrauer Schieferthon«, »kalkiger Sandstein, horizontal gelagert« und »lichtröthlichbrauner, sandiger Lehm«. Der letztere mochte von der Kammhöhe bis zu etwa 570 m hinabreichen.

Wie regelmässig die Lagerung der Schichten in dem überschrittenen Bergrücken ist, ergab sich daraus, dass die durch Fossilienführung und den Einschluss oolithischer Lagen ausgezeichneten Kalke, die auf der Westseite des Rückens bis zu 475 m hinaufreichten, beim Abstiege auf der Ostseite bei 485 m Höhe zuerst wieder angetroffen wurden. An dem tiefsten, vor dem Lager Nandembo erreichten Punkte, bei 460 m Höhe, stand ein dickbankiger Kalk mit deutlichen Spuren von Korallenstruktur an.

Die Senke zwischen den Kitshi- und den Mbinga-Bergen ist stärker als Kitshi, aber immer noch recht dünn bevölkert. Weit besser ist die Besiedelung des Mbinga-Rückens und des ihm östlich vorgelagerten Hügellandes. Ueber zahlreiche Einzelrücken sieht man hier die Hütten der Eingeborenen, theils vereinzelt, theils zu Gruppen vereinigt, hingestreut. Die Bestellung der Felder muss in der ganzen heute durchwanderten Strecke nicht ganz leicht sein, da das Land ungewöhnlich stark zerschnitten ist und die Aecker daher meist eine hängige Lage besitzen.

Bis zum Kamme des Mbinga-Rückens hinauf herrscht als natürliche Vegetation ein leidlich aussehender lichter Laubwald, der hin und wieder mit Bambus untermengt ist. Auf der Ostseite des Kammes findet man fast nur niedrigen, ziemlich dichten Busch, der hier wieder als Zeichen dafür

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

anzusehen ist, dass die Bodenfläche fast in ihrer ganzen Ausdehnung im Laufe der Zeit einmal der Rodung anheimgefallen ist.

25. September. Von Nandembo bis Lihomanga. Bis zu der etwa 9 km östlich von der Kammlinie des Mbinga-Rückens gelegenen Gemarkung Pondo bewahrt das Hügelland eine Höhe von 450—350 m. Der Hauptabfluss dieses Gebietes ist der Mtumbei-Bach, der in seinem Unterlaufe den Nandembo-Bach aufnimmt.

In Pondo findet ein ziemlich steiler Abfall zu einem merklich tiefer gelegenen, 300—190 m hohen Hügellande statt, das sich noch bis über Lihomanga hinaus erstreckt. Einzelne Rücken, die bis zu 350 m hoch sein mögen, wie der Kibugo und Ngirito, ragen auf der Nordseite der Route über das allgemeine Niveau des Hügellandes empor.

Das Hügelland besteht bis zum Schlusse aus den nämlichen Schichten, die wir beim Aufstiege vom Nyandela-Bache zum Kamme des Mbinga-Rückens kennen gelernt haben. Schwach kalkige Sandsteine, theils dünnplattig, theils dickbankig, wechseln mit röthlichbraunem und grauem Schieferthon und dünn geschichteten Mergellagen. Fossilien konnten heute nirgends in den Gesteinen aufgefunden werden. Auch von oolithischen Kalken war nichts zu bemerken. Dafür fiel das Vorkommen eines thonigen, gebänderten Sandsteins auf, der so eigenthümlich verwitterte, dass seine Lagen konzentrische Figuren gleich einer aus Höhenschichten aufgebauten Reliefkarte bildeten. Dieser Sandstein war zuerst beim Aufstiege zum Mbinga-Rücken in geringer Höhe über dem Nyandela-Bache beobachtet worden. Heute fand er sich in ganz ähnlicher Seehöhe sowohl in der Gemarkung Pondo als auch später noch wiederholt in der Gemarkung Milanyi. Es ist daraus zu entnehmen, dass die Lagerung der Schichten, wie sie im Einzelnen horizontal erscheint, auch im Ganzen keine erheblichen Störungen aufweist. Dies wird auch dadurch noch bestätigt, dass sich in der letzten Marschstrecke dicke Bänke eines grobkörnigen Sandsteins fanden, wie sie ganz ähnlich im Bette des Nyandela-Baches aufgeschlossen gewesen waren.

Landschaftlich besteht ein merklicher Gegensatz zwischen der bis zur Gemarkung Pondo reichenden höheren Hügellandsstufe und der dann folgenden tieferen Stufe, welche die Gemarkungen Milanyi, Kibubuto, Makubunpunga und Lihomanga umfasst. Erstere ist recht stark, letztere schwächer besiedelt. Dort sind die Höhen meist waldfrei und nur mit dem auf verlassenen Aeckern sich entwickelnden niedrigen Busch bedeckt. Hier ist viel unberührter Wald, theils dichter Buschwald theils Hochwald mit Bambusparzellen vorhanden.

Die höhere Geländestufe macht in der jetzt herrschenden Trockenzeit einen besonders wohlthuenden Eindruck, da sich der Pflanzenwuchs hier, auf der dem Meere zugewandten Seite des Mbinga-Rückens, in den vielen kleinen, zwischen den Hügelrücken gelegenen, meist flach ausgerundeten Thalsenken schön frisch erhalten hat. Mais, Viasi, Bohnen, Tabak, Melonen und andere Gewächse sieht man hier noch vielfach in üppigem Grün, während auf der Westseite des Bergkammes alle Felder schon vertrocknet sind.

26. September. Von Lihomanga bis zum Lager am Matandu-Bache. Die Ostgrenze der grossen Landschaft Matumbi verläuft nach Angabe der Eingeborenen zwischen den Gemarkungen Nawapala und Nyambondo. Sie kennzeichnet sich auch orographisch. Während das Hügelland im Westen der Grenze noch Höhen von 250 und 240 m aufweist, senkt es sich östlich von derselben in lang nach Südosten gestreckten Parallelrücken bald zu einem Niveau von 160 bis 140 m ab. Der weitere Abfall bis zum Meeresniveau, das am Matandu-Bache erreicht wird, erfolgt sehr langsam. In der letzten Strecke vor dem Matandu werden zwei terrassenförmige ebene Stufen von 1—2 km Breite, deren erste 85, die zweite 55 m Seehöhe besitzt, überschritten.

Die geologischen Verhältnisse scheinen bis zum Minguina-Bache einfacher Natur zu sein. Ein dickbankiger, grobkörniger Sandstein, anscheinend derselbe, der auch gestern in der letzten Marschstrecke, mit Schieferthon wechselnd, wiederholt beobachtet wurde, tritt bis zu dem genannten Bache in flacher Lagerung an vielen Stellen zu Tage. Seine Zugehörigkeit zu dem Schichtenkomplex der Mbinga-Berge halte ich für wahrscheinlich. Sichere Beweise habe ich dafür allerdings nicht erbringen können. Einige Fossilreste, die in einer Bank von sandigem Kalkstein am Ostabfall des Nawapala-Hügels gefunden wurden, waren so undeutlich, dass sich irgend welche Schlüsse über das Alter der Schichten nicht aus ihnen ableiten liessen. Die Sandsteine werden zwischen den Aufschlussstellen von röthlich gefärbten sandigen Lehmen uud lehmigen Sanden überdeckt, an deren Basis Kies- und Geröllelagen auftreten. Die Gerölle bestehen grossentheils aus festen, z. Th. quarzitischen Sandsteinen, über deren Herkunft ich mir keine sichere Meinung habe bilden können. Typische »Newala-Sandsteine«, wie sie sich in den am Rufiyi bei Kungulio und in der Landschaft Ukhwere nördlich von Usaramo lagernden Geröllen so häufig fanden, habe ich hier nicht nachweisen können.

An dem Uebergange über den Minguina-Bach tritt eine so plötzliche Aenderung der Bodenverhältnisse ein, dass man versucht ist, hier das Vorhandensein einer Verwerfung anzunehmen: während dicht vor dem Bache noch der dickbankige Sandstein ansteht, geht am östlichen Hange des Bacheinschnittes ein fetter, grauer Thon aus, der zahlreiche dünne Lagen von Tuten- und Faserkalk einschliesst. Der Thon liegt von hier bis zum Matandu-Bache an vielen Stellen zu Tage. Zwischendurch kommen längere Strecken vor, wo er unter »jungen Deckschichten« von der Art der eben beschriebenen verschwindet. Der Tuten- und Faserkalk findet sich nur in dem ersten Aufschlusse am Minguina-Bache. Weiterhin sind Brocken eines feinkörnigen, kalkigen Sandsteins in den Boden eingemengt, die in ihrer ursprünglichen Lagerung muthmaasslich Bänke in dem Thon gebildet haben. Auf der ersten Höhe hinter dem Minguina-Bache waren ferner einige grosse Blöcke von löcherig

zerfressenem Kalk mit schlecht erhaltenen Fossilfragmenten zu beobachten, die zwar auf röthlichem, lehmigem Sandboden lagerten, aber wohl Durchragungen aus dem älteren Untergrunde darstellten.

Das durchwanderte Land ist mit Ausnahme kurzer Strecken gut besiedelt. Besonders zahlreiche Ansiedelungen sind in den Gemarkungen Nyambondo, Kilembe und Nyemba vorhanden.

Die Felder sind fast durchweg auf dem lehmigsandigen Boden der »Deckschichten«, dagegen kaum irgendwo auf dem schweren thonigen Boden des Untergrundes belegen. Zahlreiche Kokospalmen und Mangobäume geben den Niederlassungen von Nyambondo ab wieder den Charakter der Küstensiedelungen. Der Anbau der Kokospalme wäre hier noch einer weiten Ausdehnung fähig.

Die natürliche Vegetation besteht in der ersten Marschstrecke bis Nyambondo aus einem lichten Laubwalde, der in Nawapala auch mehrfach mit Bambus untermengt ist. Späterhin stört der häufige Wechsel der Bodenbeschaffenheit die Einheitlichkeit des Vegetationscharakters, dessen natürliche Erscheinung auch durch die Rodungen der Eingeborenen in weitem Umfange beseitigt ist. Der sandige Boden der Deckschichten trägt vorzugsweise einen sehr lichten Laub- und Buschwald mit mehr oder weniger hohem und dichtem Graswuchs. Auf dem thonigen Boden wächst mehr niedriges, dürftiges Buschwerk, zwischen dem vielfach der nackte Boden hervorsieht.

Die Grenze zwischen den sandigen Deckschichten und dem thonigen Untergrunde bildet einen Quellhorizont, an dem zu der jetzigen trockenen Jahreszeit noch an manchen Stellen etwas, wenn auch wenig Wasser hindurchsickert.

Der Matandu-Bach, an welchem, schon im Bereiche der Fluth, Lager bezogen wird, ist mit dem Mandandu identisch, der nach den bisherigen Karten weit im Innern, in der Landschaft Donde, seinen Ursprung hat. Seine Mündung führt bei der Küstenbevölkerung den Namen Dyengera, neben dem man auch Dyinguere hört. Ueber die Bedeutung des Wasserlaufes lässt sich kein Urtheil gewinnen, da die Breite des Bettes, 15—25 m, nicht sowohl durch die von der Landseite her zugeführten Wassermengen als durch die Ein- und Ausströmung des Seewassers beim Wechsel der Gezeiten bestimmt wird. Wahrscheinlich ist das Bett weiter oben zu dieser Jahreszeit ganz oder fast ganz trocken.

27. September. Vom Lager am Matandu-Bache bis Kilwa Kivindye. Bis zum Danyanga-Bache führt der Weg über eine ganz ebene, dem Fusse der 60 m hohen Kigomba-Hügel vorgelagerte Fläche mit thonigem Boden hin. Bei Springfluth wird ein Theil dieser Fläche unter Wasser gesetzt. Während dieser Theil ganz frei von Vegetation ist, trägt der nicht überfluthete Theil eine kurze dürftige Grasnarbe, aber nichts von Baum- oder Buschwuchs.

Von dem Danyanga-Bache bis kurz vor Kilwa wird eine 20—30 m hohe, fast ebene Terrasse überschritten, die durch Bacheinschnitte in mehrere Theile zerlegt wird. Kilwa selbst liegt auf einer tieferen Stufe, die sich nur um 5—10 m über das Niveau der Springfluth erhebt.

Die Oberfläche der Terrasse besteht aus einem röthlichbraunen bis röthlichgrauen lehmigen Sand, der zu den »jungen Deckschichten« des gestrigen Tages zu gehören scheint. Darunter steht wieder grauer Thon an, der hier häufig Lagen eines sandigen, unreinen Kalksteins enthält. Die Platten dieses Gesteins zeigen hin und wieder eine wulstige und runzlige Oberfläche, ganz ähnlich wie die »Wulstplatten« in den oberkretazeischen Thonen des westlichen Usaramo, in den Gemarkungen Maneromango, Malui u. s. w.

An der Basis der Deckschichten finden sich wie gestern Kies- und Geröllelagen. In einigen Aufschlüssen sieht man daneben auch, wie Brocken der aus dem Thon stammenden Kalke durch die untersten Lagen der sandigen Lehme verstreut, und wie diese mit thonigem Material vermengt sind. Es geht daraus mit Sicherheit hervor, dass die Deckschichten den Thonen nicht konkordant aufgelagert sind, sondern dass eine Transgression stattgefunden hat, bei welcher die Thone z. Th. aufgearbeitet und umgelagert worden sind.

Die Terrasse ist auf dem ganzen Wege bis Kilwa stark besiedelt. Kokospalmen und Mangobäume sind bei allen Siedelungen in grosser Menge vorhanden. Es zeigt sich hier wieder, wie gerade der leichte lehmige Sand der »Deckschichten« einen vorzüglichen Boden für die Kultur der Kokospalme abgiebt. Auch hier könnte die Zahl der Palmen auf das Vielfache erhöht werden.

Die unter dem Kigomba-Hügel gelegene thonige Ebene, von der, wie wir sahen, ein Theil durch die Springfluth überspült wird, enthält gleichfalls mehrere Siedelungen. Die Bewohner derselben erwerben ihren Lebensunterhalt aber nicht durch Feldbau, sondern durch die Erzeugung von Seesalz, das sie gegen Lebensmittel eintauschen. Ueber das Verfahren bei der Herstellung des Salzes gebe ich weiter unten nähere Mittheilungen.

5. Heisse Quelle Nakubila. Wir haben oben gesehen, dass an der Stelle, wo nahe dem Südrande der breiten Rufiyi-Ebene und am Nordostfusse der Mbangala-Höhen zum ersten Male Sandsteine aus der lockeren Schichtendecke auftauchen, eine heisse Quelle, Nakubila mit Namen, entspringt. Die Austrittsstelle ist am linken Rande einer flachen, zum Rufiyi herniederziehenden Thalsenke belegen. Das Wasser sprudelt hier mitten unter einem Haufwerke von grossen Sandsteinblöcken aus einem 4 m langen und 2 m breiten Sinterbecken hervor. Seine Temperatur wurde zu 53,5° C. festgestellt, seine Abflussmenge auf 1,5 cbm in der Minute, also mehr als bei der Quelle am Taggallala-See (1 cbm), aber weniger als bei der Quelle Madyi ya Weta (2 cbm), ge-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schätzt. An der Hauptaustrittsstelle des Wassers, die sich durch lebhaft sprudelnde Bewegung und starkes Ausperlen von Kohlensäure verrieth, konnte eine Stange fast 2 m tief in das Quellbecken hinabgestossen werden. Das Wasser war geruchlos, klar und schmeckte weniger stark salzig als dasjenige der früher besuchten Quellen. Die Mitnahme einer Wasserprobe ist leider unterlassen worden. Der Sinterabsatz am Quellaustritt und in der nach der Thalsohle führenden gewundenen Abflussrinne ist viel weniger stark als bei Madyi ya Weta. Ein üppiges Gewirr von Phönixpalmen schliesst den Ursprung der Quelle und ihren Anfangslauf ein. Die flache Thalsenke, durch welche das Wasser abfliesst, ist sumpfig und weist im Bereiche des Quellabflusses üppigen Binsenwuchs auf.

Hier wie in den früheren Fällen dürfte eine Verwerfungsspalte bezw. eine Bruchzone der Quelle den Ursprung geben. Als wahrscheinlich wird anzunehmen sein, dass sich dieselbe in nordsüdlicher Richtung unter dem Ostfusse der Höhen von Mbangala und Kitshi hin erstreckt. Hervorzuheben ist alsdann, dass sich in nordnordöstlicher Richtung 20 km von der Quelle entfernt die Austrittsstelle der im 21. Kapitel näher beschriebenen heissen Schwefelquellen von Nyunguni, welche nach meiner Schätzung 4 bis 5 cbm Wasser in der Minute liefern, befindet. Das Hervortreten so bedeutender Wassermengen mitten in der Trockenzeit in einem Gebiete, das in dieser Zeit sonst weit und breit nur verschwindend geringe Mengen von Quellwasser liefert, macht die Annahme nothwendig, dass das Spaltensystem, aus welchem das Wasser hervorquillt, eine ausserordentlich weite Ausdehnung besitzt. Es erscheint mir danach wohl annehmbar, dass die Quellen von Nakubila und Nyunguni einem zusammenhängenden, die Rufiyi-Ebene durchkreuzenden Bruchsystem angehören. Künftige Untersuchungen müssen noch lehren, ob sich die Brüche nach Norden und Süden über die Quellen hinaus verfolgen lassen.

6. **Gewinnung von Seesalz.** Zur Gewinnung des Seesalzes lassen die Eingeborenen das Seewasser bei Springfluth in flache Bodenvertiefungen, welche nach der Seeseite durch niedrige Dämme abgeschlossen sind, eintreten und darin bis zum Eintritt der nächsten Springfluth verdunsten. Die ausgeschiedene Salzkruste wird, da sie wegen starker Verunreinigung mit Thonschlamm noch nicht handelsfähig ist, abgekratzt und mit wenig Seewasser wieder in Lösung gebracht. Dies geschieht in eigenthümlichen Lösevorrichtungen, von denen der nachstehende Querschnitt (Abbildung 17) ein Bild giebt.

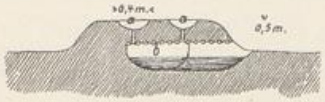


Abb. 17. Vorrichtung zum Lösen der Seesalzkrusten.

Eine 0,5 m hohe, aus Thon aufgestampfte Arbeitsfläche trägt oben eine Anzahl kreisrunder, flacher, etwa 40 cm weiter Vertiefungen (a), die nach unten durch enge Löcher in einen mit einer Knüppeldecke versehenen Hohlraum (b) Abfluss haben. Das zu lösende Salz wird in den Vertiefungen auf eine von Kokosfasern gebildete Filterlage aufgeschüttet und mit Seewasser übergossen. Die in dem Hohlraum sich sammelnde Lösung wird solange immer wieder auf das Salz zurückgegeben, bis sie annähernd gesättigt ist. Die Ausscheidung des Salzes findet danach in 0,4 m weiten irdenen Töpfen über offenem Feuer statt.

Die Betrachtung dieser primitiven Art der Salzgewinnung regte den Gedanken an, ob es nicht lohnend sein würde, in Deutsch-Ostafrika eine Seesalzgewinnung in grösserem Maassstabe unter europäischer Leitung einzurichten. Vorbildlich für

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

diese Gewinnung würden die in den Mittelmeerländern und im Norden des Indischen Ozeans vielfach betriebenen »Meersalinen«, in denen die Ausscheidung des Salzes ohne Zuhilfenahme von Feuerung lediglich durch die Sonnenverdunstung auf ausgedehnten ebenen Flächen, sogenannten »Salzgärten«, bewirkt wird, gewesen sein. Die breite Strandfläche zwischen dem Matandu- und dem Danyanga-Bache würde sich ihrer ebenen Gestalt und ihres undurchlässigen Bodens wegen für die Anlage solcher Salzgärten besonders geeignet haben. Bekannt war mir auch die Thatsache, dass Deutsch-Ostafrika beträchtliche Mengen von Seesalz von den Küsten des Persischen Golfs, von Indien und der Somaliküste bezog.

Die über die Salzhandels-Verhältnisse angestellten Ermittelungen haben mich später zu der Einsicht geführt, dass an die Einrichtung solcher Salzgewinnung vernünftiger Weise nicht zu denken ist. Ich theile im Folgenden die Ergebnisse meiner Ermittelungen, zuerst eine Aufstellung über die Salzeinfuhr in Deutsch-Ostafrika, die ich der Güte des Hauptzollamts-Vorstehers, Herrn Reimer in Dar-es-Salam, verdanke, mit:

Salzeinfuhr in Deutsch-Ostafrika.

Jahr	Aus Indien		Aus Arabien und Persien		Aus Afrika		Gesammt-		
	Gewicht	Werth	Gewicht	Werth	Gewicht	Werth	Gewicht	Werth	
	Pfd. engl.	Rp.	Pfd. engl.	Rp.	Pfd. engl.	Rp.	Pfd. engl.	Rp.	Mk.
1893	—	—	—	—	—	—	3 364 484	12 107	15 731
1894	—	—	—	—	—	—	3 865 937	15 568	18 029
1895	1 548 472	19 227	1 538 986	20 220	154 147	2 206	3 241 605	41 653	47 125
1896	2 590 485	21 759	1 432 916	11 714	597 095	4 835	4 620 496	38 308	47 367

Erläuterungen.

»Für 1893 und 94 hat die Statistik die Einfuhr noch nicht nach Herkunftsländern getrennt. Die auffallenden Differenzen in den Werthangaben erklären sich einerseits aus den in Folge grösserer oder geringerer Zufuhr in den einzelnen Monaten schwankenden Preisen des Salzes, andererseits durch grössere Zufuhr der besseren oder schlechteren Sorte Salz. Endlich rührt die Differenz in dem Rupie-Werth auch von dem schwankenden Kurs der Rupie her. Es sind deshalb in der letzten Spalte der Tabelle die nach dem Jahresdurchschnitts-Kurse berechneten Mark-Werthe beigefügt.«

»Eingeführt wird das Salz von den grossen Cutch- und Maskat-Dhaus zur Zeit des Nordostmonsuns. Von beiden Ländern kommen zwei Sorten Salz, eine bessere, weisse und eine schlechtere, schmutzige Sorte. Gehandelt wird das Cutch-Salz nach Djisla. Das Djisla (Hohlmaass) Salz enthält 600 Pfd. engl. und kostet Sorte 1 im Durchschnitt 2 Dollar, Sorte 2 1½ Dollar*) (1 Dollar = 2 Rp. 8 Pesa) unverzollt an der Küste (Zoll 10% vom Werth). Das Maskat-Salz wird nach Makanda gehandelt (kanda, Plural makanda, heissen die dünnen, länglichen zum Verpacken beutzten Mattensäcke, etwa 60 Pfd. engl. enthaltend). 100 Makanda kosten unverzollt an der Küste Sorte 1 30 Rp., Sorte 2 20 Rp.**). Das eingeführte Salz wird fast ausschliesslich an der Küste und im nächsten Hinterlande verbraucht.«

*) D. i. auf die Tonne etwa 24 und 16 Mark.
**) Die Tonne kostet danach etwa 17 und 11 Mark.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Diesen Erläuterungen kann ich auf Grund von Mittheilungen, die mir in Sansibar von sachkundiger Seite gemacht wurden, noch Folgendes hinzufügen:

Die bessere, weiss gefärbte Salzsorte vom Persischen Golf kommt von Makaran, die bräunliche von Tshaku. Mahara östlich von Mukallah an der arabischen Südküste liefert weisses Salz. Das »aus Afrika« zugeführte Salz wird bei Hafun und Halula südlich bezw. westlich von Kap Guardafui erzeugt.

Aus den grossen, unter europäischer Leitung stehenden Bulgarella-Salt-Works bei Aden, deren Betrieb in den letzten Jahren einen höchst bedeutenden Umfang angenommen hat, gelangt kein Salz nach Ostafrika. Alles Salz, das durch Dhaus von Arabien, Persien und Somali-Land hierher geschafft wird, stammt aus Eingeborenen-Betrieben. Die Erzeugung findet in dem trockenen Klima der genannten Länder durchweg ohne Zuhilfenahme von Siedung nur durch Sonnen-Verdunstung statt.

Ein besonders reines weisses Salz wird in Cutch östlich von der Indus-Mündung erzeugt.

Das Salzgeschäft hat in Ostafrika einen eigenthümlichen, überaus schwankenden Charakter. Da die Dhaubesitzer ihr Hauptgeschäft mit dem Transport von Mangrovenhölzern aus dem Rufiyi-Delta nach den Ländern im Norden des Indischen Ozeans machen, hat das Salz für sie grossentheils nur die Bedeutung eines Ballasts. Aus diesem Grunde sind die Frachtkosten bei dem Handelswerthe des Salzes nur sehr gering in Ansatz zu bringen, und es erklärt sich daraus, wie der ostafrikanische Markt gelegentlich über alle Nachfrage hinaus mit Salz überschüttet wird, und wie die Preise dann in ganz erstaunlicher Weise sinken.

Eine an der ostafrikanischen Küste einzurichtende Salzproduktion grossen Maassstabes würde unter diesen Preisschwankungen bedenklich zu leiden haben. Den daraus erwachsenden Gefahren liesse sich nur etwa durch die Auflage eines hohen Schutzzolles auf das von aussen eingehende Salz begegnen, eine Maassnahme, die aber durch die Bestimmungen der Berliner Kongo-Akte ausgeschlossen sein dürfte.

Wollte man aber von diesen Verhältnissen und von der bisher nicht gerade verführerischen Höhe des Werthes der Salzeinfuhr auch absehen, so würde sich der Einrichtung einer bedeutenderen Seesalzgewinnung in Deutsch-Ostafrika doch auch ein gewichtiges technisches Bedenken entgegenstellen, insofern die überaus günstigen klimatischen Verhältnisse, unter denen die Seesalzgewinnung im Norden des Indischen Ozeans betrieben wird, für Deutsch-Ostafrika nicht bestehen. Ich habe auf der Heimreise nach Europa den Bulgarella-Salt-Works bei Aden einen Besuch abgestattet und mich davon überzeugt, mit wie ausserordentlich geringen Unkosten hier, in einem Lande, das oft Jahre hindurch völlig von Regen verschont bleibt, die Salzgewinnung von Statten geht. In Deutsch-Ostafrika mit seinem jährlichen Wechsel von Regen- und Trockenzeit, der noch dazu starke Unregelmässigkeiten aufweist, würde die Gewinnung vergleichsweise überaus grossen Schwierigkeiten begegnen, und es würden sich erhebliche Betriebsverluste in Folge von unvorhergesehenen Regenfällen nicht abwenden lassen.

Deutsch-Ostafrika wird danach mit den von der Natur günstiger bedachten Ländern im Norden des Indischen Ozeans hinsichtlich einer Seesalzgewinnung im Grossbetriebe schwerlich jemals in Wettbewerb treten können. Anders liegt die Sache mit den Kleinbetrieben der Eingeborenen, wie solche ausser am Danyanga-Bache noch an manchen anderen Punkten der Küste zu finden sind. Sie werden von den wechselnden Salzhandelsverhältnissen wenig berührt. Der einzelne Neger vermag bei seinen überaus geringen Bedürfnissen seinen Unterhalt durch die Gewinnung des Seesalzes auch dann noch zu decken, wenn der Preis des Salzes auf ein Minimum sinkt. Zudem wird aber der Tauschwerth des Salzes in den weit verstreuten Siedelungen des Küstenhinterlandes, wohin das Küstensalz hauptsächlich seinen Absatz findet, auch kaum von den Preisschwankungen des Grosshandels beeinflusst.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

III. Ausflug von Kilwa Kivindye nach dem Ssingino-Hügel und Marsch von Kilwa Kivindye nach Kilwa Kissiwani.

28. und 29. September.

1. **Ssingino-Hügel.** Schon auf der früheren Reise von Kiswere nach Kilwa haben wir gesehen (Seite 282), dass der Ssingino aus röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden besteht, die auf einer Basis von dunklen Thonen mit Kalklagen aufruhen. Die Lehme und Sande müssen den Mikindani-Schichten zugerechnet werden. Das Alter der Thone bleibt zweifelhaft. Ich habe weder auf der früheren Reise noch auf dem kurzen Ausfluge, den ich am 28. September von Kilwa nach dem Ssingino unternahm, Fossilien darin auffinden können. Das Museum für Naturkunde zu Berlin enthält zwar einen nummulitenführenden Kalk, den G. Lieder gesammelt und mit der Fundortsangabe »Ssingino« versehen hat. Danach müssten die Thone als alttertiär angesehen werden. Zu untersuchen bleibt aber noch, wo der nummulitenführende Kalk am Ssingino gefunden ist, und ob bei Kilwa nicht etwa Thone von verschiedenem geologischem Alter vorkommen. Das Auftreten von Thonen mit wulstigen und runzligen Kalkplatten auf dem Wege vom Matandu-Bache nach Kilwa erinnerte, wie schon auf Seite 373 hervorgehoben ist, lebhaft an die oberkretazeischen Thone und Kalke des westlichen Usaramo.

2. **Trinkwasser-Versorgung der Stadt Kilwa.** Die geologische Grenze zwischen den undurchlässigen Thonen an der Basis und den durchlässigen sandigen Schichten auf der Höhe des Ssingino bildet einen Quellhorizont, an welchem namentlich in der südlich von Kilwa in den Abfall des Ssingino eingesenkten Thalmulde das ganze Jahr hindurch Wasser hervorquillt. Das Gouvernement hat die Quelladern fassen lassen und das gesammelte Wasser durch eine Leitung der Stadt Kilwa zugeführt. Eine durch den Gouvernements-Apotheker Giemsa vorgenommene chemische Untersuchung des Wassers hat folgendes Ergebniss gehabt*) (die Zahlen bedeuten Theile auf 100 000 Theile):

Rückst. bei 120° getrocknet	Oxydirbarkeit K Mn O_4-Verbrauch	Chlor	Schwefelsäure SO_3	Kalk Ca O	Magnesia Mg O	Ammoniak	Salpetrige Säure N_2O_3	Salpetersäure N_2O_5	Eisenoxyd + Thonerde	Gesammthärte in deutschen Graden
179,00	0,70	62,20	9,10	26,60	6,00	—	—	—	0,72	33,00

Giemsa giebt ausserdem an, dass das Wasser ungetrübt und farblos sei und neutral reagire, aber zeitweise einen leichten Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrnehmen lasse. Dieser Geruch wird dem Wasser von den schon früher (Seite 282) erwähnten, oben am Ssingino lagernden Schwefel- oder Schwefelkieshaltigen Lehmen mitgetheilt werden. An seinem anorganischen Ursprunge ist jedenfalls nicht zu zweifeln. Ich halte den Geruch für gesundheitlich um so weniger bedenklich, als er auf dem Wege, den das Wasser von dem Quellgebiete bis zur Stadt zurückzulegen hat, in Folge von Oxydation völlig verschwinden wird. Sonst ist das Wasser ziemlich hart und zeigt — jedenfalls in Folge der Einwirkung der Seeluft — einen verhältnissmässig hohen, aber in keiner Weise Bedenken erregenden Chlorgehalt. Der Mineralgehalt des Wassers wird in der Regen- und Trockenzeit stark schwanken. Die analysirte Wasserprobe dürfte in der Trockenzeit entnommen sein. Das Wasser darf, auch nach den Verhältnissen der Umgebung, als einwandsfrei bezeichnet werden. Es ist jedenfalls viel besser als das von Giemsa gleichfalls untersuchte Wasser eines Pump-

*) D. Kol.-Bl. 1898 S. 381.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

brunnens in der Boma von Kilwa, das fast die doppelte Härte und einen beträchtlichen Gehalt an Salpetersäure aufwies.

3. Marsch von Kilwa Kivindye nach Kilwa Kissiwani. Der gewöhnliche Weg von der jetzigen Stadt Kilwa zu der Stätte der alten, in der Geschichte berühmten Handelsstadt Kilwa, die auf einer Insel an der Ausmündung des Mavudyi-Krieks gelegen war, führt am Fusse des Ssingino-Hügels und des ihm ähnlichen, aber weniger umfangreichen, weiter südlich gelegenen Mpala-Hügels hin, um dann über eine lange, niedrige, den Mavudyi-Kriek vom offenen Meere trennende Landzunge die Ueberfahrtstelle nach der Insel zu erreichen. Der eingeschlagene Weg wich hiervon insoweit ab, als dabei der Mpala-Hügel zur Untersuchung seines geologischen Aufbaues überstiegen wurde.

Bis zum Fusse des Mpala-Hügels erhebt sich der Weg, indem er mehrere unbedeutende Bachläufe überschreitet, um nicht mehr als 20 bis 30 m über den Seespiegel. Der Hügel selbst hat 110 m Höhe. Die Landzunge südöstlich von dem Hügel liegt 10 bis 15 m über dem Niveau der Hochfluth.

Lichtbrauner, schwach lehmiger Sand bedeckt das Gelände am Fusse des Ssingino- und des Mpala-Hügels. Beim Aufstiege auf den Mpala-Hügel finden wir ganz ähnliche Verhältnisse wie am Ssingino. Ueber dunklem Thon, der den Fuss des Berges bildet, folgt eine Geröllelage, darüber lichtröthlichgrauer lehmiger Sand, der in den Regenrinnen in einen rothbraunen, stark lehmigen Sand übergeht. Dieselbe Folge ist am Abstiege zu beobachten. Auf der Landzunge scheint der Unterboden durchweg aus Thon zu bestehen, der an manchen Stellen auch unverhüllt an die Oberfläche tritt. Darüber lagert sonst eine dünne Decke von lehmigen Sanden, die nach ihrer röthlichen Färbung z. Th. Reste der den Mpala-Hügel bildenden Schichten darzustellen scheinen.

Rezente, wohlerhaltene Meereskonchylien finden sich häufig über die Oberfläche der Landzunge hingestreut. Daneben kommen inmitten des thonigen Bodens zuweilen Brocken eines zackig zerfressenen kalkigen Gesteins vor, das mit den dem Thon eingeschalteten Kalken an der Basis des Ssingino und in der westlichen Umgebung von Kilwa Kivindye keine Aehnlichkeit besitzt und nicht selten durch den Einschluss grosser Mengen von Nummuliten ausgezeichnet ist. Das tertiäre Alter der Thone wird dadurch für den Bereich der Landzunge sichergestellt.

Geradeso wie in dem Gebiete westlich von Kilwa zeigt sich im Verlaufe dieses Marsches, dass der undurchlässige, schwer zu bearbeitende Thonboden von den Eingeborenen kaum irgendwo in Anbau genommen ist, wogegen der lehmige Sandboden Felder und Palmenpflanzungen in grosser Ausdehnung trägt. Die Kultur der Kokospalme ist aber auch hier noch einer bedeutenden Erweiterung fähig.

4. Aussicht von dem Mpala-Hügel. Ein recht interessantes Bild bietet sich von der Höhe des Mpala-Hügels in südwestlicher und südlicher Richtung. Das Höhenland, aus welchem der Mavudyi-Bach hervorkommt, stellt sich, von hier aus betrachtet, als ein typisches Plateauland dar, geradeso typisch wie die Höhen von Usaramo hinter Dar-es-Salam und diejenigen von Makonde und Muera hinter Lindi. Ueberraschend ist daneben aber namentlich der Anblick, den das in überaus mannigfaltiger Weise von Krieks durchfurchte Küstengelände im Süden gewährt. Ueberzeugt man sich hier durch den Augenschein, wie nicht nur die in der Fortsetzung des Mavudyilaufes liegende Hauptthalfurche, sondern auch alle die zahlreichen, zu ihr herniederziehenden Nebenthäler weit hinauf mit Seewasser gefüllt sind, so gewinnt man mit einem Blick die Gewissheit, dass das Meer in geologisch jüngster Zeit seinen Wasserstand erhöht hat und in das Relief des Landes eingedrungen ist. So tief in das Land eingreifende und so vielfach verästelte Wasserarme können unmöglich durch Brandung oder Gezeitenströmung, sie können nur durch die erodirende Wirkung

der Landgewässer zu einer Zeit, wo der Thalboden noch nicht vom Seewasser überspült war, erzeugt worden sein. Genau dasselbe Bild würde sich bieten, wenn man sich dächte, dass das Meer über seinen jetzigen Stand weiter und weiter anstiege und dabei in immer neue Theile des hügeligen Geländes seine Finger vorstreckte. Ganz anders, viel einfacher und gestreckter, würde die Strandlinie verlaufen, wenn der heutige Wasserstand auch nur um ein Geringes zurückginge. Die Tiefenlinien der Seekarten lassen erkennen, wie man sich dann etwa ihren Verlauf auf dem ausgeebneten Seeboden vorzustellen haben würde. Dass das Ansteigen des Seespiegels aber nicht nur der Vergangenheit angehört, sondern höchstwahrscheinlich auch in der Gegenwart noch andauert, ist hier wie an so vielen anderen Stellen der afrikanischen Ostküste daraus zu entnehmen, dass die Brandung einen auffallend starken Angriff auf die Aussenküste ausübt. Dieser Angriff könnte unmöglich in dieser Stärke stattfinden, die Brandung müsste sich schon einen breiten, sanft ansteigenden Strand geschaffen haben, auf dem sich die Kraft ihrer Wellen todt laufen würde, wenn der gegenwärtige Meereswasserstand schon seit langer Zeit auf seiner Höhe beharrte.

5. **Kilwa Kissiwani.** Die Insel, auf welcher die im Mittelalter hochbedeutende, jetzt aber zu einem gewöhnlichen Negerdorfe herabgesunkene Handelsstadt Kilwa Kissiwani, d. i. »Kilwa auf der Insel«, gelegen war, hat geologisch denselben Charakter wie die ihr im Norden gegenüberliegende Landzunge. Ueber grauem Thonboden, der hin und wieder nummulitenführende Kalkbrocken einschliesst, finden sich Reste von röthlich gefärbten lehmigen Sanden, welche die höheren, bis zu 15 m über den Fluthspiegel aufragenden Theile der Insel zusammensetzen. An der Nordspitze der Insel tritt an einem 8 m hohen, von der Brandung bespülten Steilrande auch ein hellgelb gefärbtes, poröses, kalkiges Gestein auf, das grösstentheils aus Schalentrümmern rezenter Organismen besteht.

6. **Veränderungen des Seespiegels in historischer Zeit.** Schon frühere Besucher der Insel haben sich mehrfach mit der Frage beschäftigt, ob anzunehmen sei, dass der Seespiegel bei Kilwa seinen Stand in historischer Zeit merklich verändert habe. Es stehen sich hier zwei Ansichten gegenüber. C. Peters*) schreibt:

»Der Kanal, welcher die Insel Kilwa vom Festlande trennt, ist in seinem nördlichen Theil sehr flach und bei Ebbe durchwatbar. Eine kleine Fähre vermittelt die Verbindung zwischen Insel und Festland. Recht merkwürdig ist die bereits früher mitgetheilte Thatsache, dass zur portugiesischen Zeit grosse Kriegsschiffe um die ganze Insel herumgefahren seien. Danach war der Kanal vor einigen Jahrhunderten erheblich tiefer; und dies ebenso wie die Verhältnisse an der Bucht von Tangata lässt auf ein Ansteigen der ganzen ostafrikanischen Küste in der jüngsten Periode schliessen.«

R. F. Burton**) erwähnt dagegen, dass er Reste einer Moschee tief in Mangroven versteckt gefunden habe, so dass sie von jeder Hochfluth überspült wurden, und schliesst daraus, dass die Insel im Sinken begriffen sei. Auch v. d. Decken***) berichtet:

»Was für zerstörende Wirkungen hier die See hervorbringt, beweist das kleine Fort, welches jetzt einige Fuss hoch vom Meere bespült wird, während es doch früher gewisslich ganz im Trockenen stand: Theile desselben sind bereits dem Anpralle der Wogen erlegen, und von den noch stehenden Thürmen droht dem einen baldiger Einsturz«.

*) Das deutsch-ostafrikanische Schutzgebiet. München und Leipzig 1895, S. 318.
**) Zanzibar 1872. II, S. 359.
***) Reisen in Ostafrika. I, S. 146.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ich muss mich nach den von mir auf der Insel angestellten Beobachtungen, in Uebereinstimmung mit den Anschauungen, die ich an der ostafrikanischen Küste auch sonst gewonnen habe, zu der Meinung bekennen, dass der Seewasserstand in historischer Zeit angestiegen sei.

Von dem heutigen Zustande des erwähnten Forts, das zu Anfang dieses Jahrhunderts von den Arabern erbaut sein soll, giebt Abbildung 18 eine Anschauung. Der nach v. d. Decken gefährdete Thurm ist danach heute bereits eingestürzt.

Der Nachricht über die Verflachung des Kanals auf der Westseite der Insel glaube ich keine besondere Bedeutung beimessen zu sollen. Zunächst erscheint es mir fraglich, ob diese Nachricht überhaupt zutrifft. Bei Fluthzeit beträgt die Fahrtiefe über der seichtesten Stelle des Kanals noch heute 3 bis 4,5 m, je nach dem Stande des Mondes. Solche Tiefe dürfte Fahrzeugen von

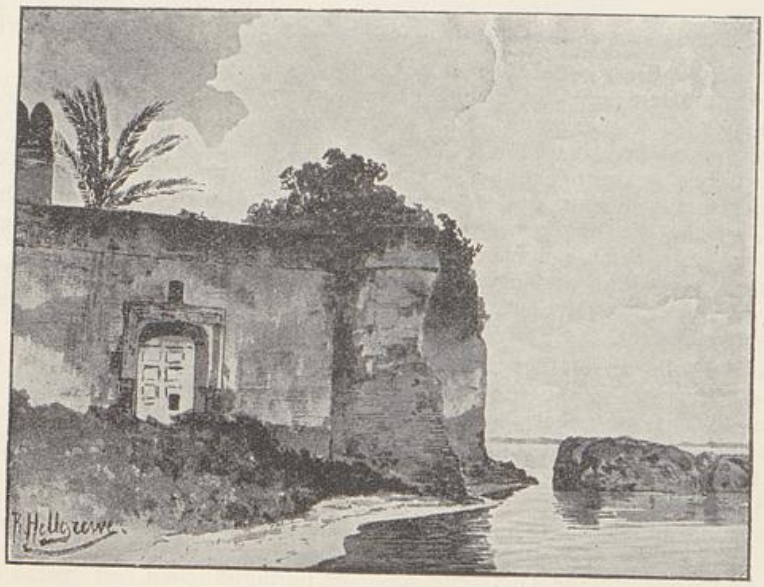


Abb. 18. Ruinen des arabischen Forts von Kilwa Kissiwani.

der Grösse der mittelalterlichen portugiesischen Kriegsschiffe noch heute zeitweilig eine Durchfahrt ermöglichen. Sollte die Tiefe aber auch thatsächlich gegen früher geringer geworden sein, so könnte sich dies in einfacher Weise aus einer Einschwemmung von Sand und Schlamm in den Kanal erklären. Solche Einschwemmung kann leicht dadurch veranlasst worden sein, dass die Gezeitenströmungen durch die Zerstörung von Landvorsprüngen oder durch die Entstehung neuer Korallenbauten Richtungsänderungen gegen früher erfahren haben.

Ausschlaggebend ist für mich die Höhenlage, in welcher sich die auf der Insel noch erhaltenen, theils aus dem Mittelalter, theils aus jüngerer Zeit stammenden umfangreichen Ruinen befinden. Der grössere Theil dieser Ruinen liegt so nahe über der See, dass seine Grundmauern unter den Fluthspiegel eintauchen, und dass bei Sturmfluthen eine theilweise Ueberspülung des alten Stadtbodens zu erwarten sein wird (die von Burton erwähnten, in Mangroven versteckt liegenden und von jeder Fluth überspülten Moscheereste habe ich

nicht selbst gesehen). Es darf danach als ausgeschlossen gelten, dass die Insel, wie Peters und Andere meinen, in historischer Zeit eine Hebung erfahren hätte. Es erscheint mir aber auch unglaublich, dass die Bewohner des alten Kilwa ihre Bauwerke ursprünglich in der jetzigen tiefen Lage errichtet haben sollten, da ihnen doch guter Baugrund in höherer Lage in unmittelbarer Nähe zur Verfügung stand. Für wahrscheinlich halte ich vielmehr, dass die Bauwerke seit ihrer Errichtung eine Senkung erfahren haben, deren Betrag mit mehreren Metern nicht zu hoch angenommen sein wird.

Die Thatsache, dass auch das erst zu Anfang dieses Jahrhunderts errichtete arabische Fort (Abbildung 18) mit seinen Grundmauern erheblich unter den Fluthspiegel eintaucht und gleich einem Theile der älteren Ruinen unter einem heftigen Angriffe der Brandung leidet, scheint mir ferner dafür zu sprechen, dass die angenommene Senkung der Insel (bezw. Hebung des Seespiegels) nicht etwa schon vor längerer Zeit zum Abschlusse gekommen ist, sondern heute noch andauert.

7. Tiefe und Breite des Kilwa-Krieks. Die Tiefe des Kilwa-Krieks ist höchst beträchtlich. 3 km oberhalb des alten Kilwa wird auf der Seekarte noch eine Tiefe von 60 m angegeben, die sich bis zu dem südlich vom Mpala-Hügel gelegenen Dorfe Orero allmählich auf 18 m vermindert. Diese Tiefen werden ebenso wie beim Dar-es-Salamer Kriek (Seite 203) nicht als bündiger Beweis dafür angesehen werden dürfen, dass der Seespiegel zur Zeit der Erosion des Kriek-Thales um einen entsprechenden Betrag tiefer gelegen habe als heute. Die bei jedem Fluthwechsel ein- und ausströmenden Wassermassen werden den Boden des Krieks derart angreifen, dass von dem ursprünglichen Boden des Erosionsthales längst nichts mehr übrig geblieben sein wird. Der Angriff der Gezeitenströmungen wird sich gerade im Kilwa-Kriek um so wirksamer gestalten können, als der Meeresboden dicht vor der Kriekmündung so steil abfällt, dass schon 6 km östlich von derselben eine Tiefe von 402 und 6 km weiter draussen eine solche von 1097 m gelothet worden ist. Eher wird man aus der Breite des Krieks, die wie bei Dar-es-Salam und Lindi zu der geringfügigen Wassermenge der ihm zugehenden Bäche ausser Verhältniss steht, schliessen dürfen, dass der Wasserspiegel des Krieks ehemals eine erheblich tiefere Lage eingenommen haben. Wenn wir bei Dar-es-Salam und Lindi angenommen haben, dass es sich bei der ehemaligen tieferen Lage um einen Betrag von 40 bis 60 m gehandelt habe, so erscheint ein ähnlicher Betrag auch für den Kilwa-Kriek wohl annehmbar.

8. Korallenbauten bei Kilwa. Von dem Gouvernements-Kapitän Berg wurde mir mitgetheilt, dass er über die Formen lebender Korallenbauten auf der Nordseite der Insel Kilwa, einige hundert Meter östlich von dem alten arabischen Fort, bei Springebbe folgende Beobachtungen habe anstellen können:

In dem seichten Wasser nahe an Land sei eine geschlossene Decke von Korallen vorhanden. Davor fänden sich in grosser Zahl vereinzelte, aus sehr verschiedenen Korallenarten aufgebaute Stöcke, die oben meist kreisrund geformt und in der Mitte etwas vertieft seien, 0,5 bis 1,5 m Durchmesser besässen und vom Springniedrigwasser eben noch überspült würden. Mit dem Boote könne man zwischen den einzelnen Stöcken bequem hindurch fahren. Die Wassertiefe sei zwischen den Stöcken so gross, dass ein Neger, der zum Abbrechen von Korallen ins Wasser gesprungen sei, keinen Grund gefunden habe. Jeder Stock scheine nach unten in eine Art von Stiel zusammengezogen zu sein, so dass sich eine schirm- oder pilzförmige Gestalt für ihn ergebe.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ZWANZIGSTES KAPITEL.

Besuch der Inseln Mafia, Tshole und Dyuani und Fahrt von Mafia nach der Gouvernements-Plantage Mohorro.

Vom 30. September bis 8. Oktober 1897.

A. Verlauf der Reise.

Nach der Ausführung einer Reihe von Reisen im Küstengebiete Deutsch-Ostafrikas hegte ich den Wunsch, auch die der Küste vorgelagerten Inseln zu besuchen, um ihren geologischen Aufbau mit dem der Küste vergleichen zu können. Das Gouvernement kam meinem Wunsche in bereitwilliger Weise entgegen, indem es mir zunächst den Dampfer »Wami« zu einer Ueberfahrt von Kilwa Kissiwani nach Mafia zur Verfügung stellte. Der Dampfer brachte meine Karawane am 30. September nach der nahe der Südostküste Mafias auf einer kleinen, kaum 1 qkm grossen Insel gelegenen Zollstation Tshole. Nachdem ich von hier aus am 1. und 2. Oktober die Insel Tshole selbst nebst der ihr benachbarten Insel Dyuani auf mehreren Ausflügen kennen gelernt hatte, fuhr ich am 3. Oktober auf einer zu dem Zwecke gemietheten Dhau an der Süd- und Westküste Mafias entlang bis zu der vom Gouvernement im Jahre 1896 gegründeten Viehstation Mssikitini. Die Strecke von Dongo kundu über Ngombeni bis zur Westspitze der Insel, Kissimani Mafia, wurde dabei zu Land zurückgelegt.

Von Mssikitini wanderte ich am 4. und 5. Oktober südwärts über Kidakuli, Upenya, Tireni und Ngombeni nach Dongo kundu an der Südwestküste Mafias und kehrte von dort am 6. Oktober zu Wasser nach Tshole zurück.

Am 7. Oktober erfolgte die Rückfahrt von Tshole nach dem Festlande, das an der Südgrenze des Rufiyi-Deltas, an der Mündung des Mohorro-Armes, erreicht wurde. Zu dieser Fahrt, sowie zu der am 8. Oktober unternommenen Fahrt im Mohorro-Arme aufwärts, bis zu der Gouvernements-Plantage Mohorro, stand wieder der Dampfer »Wami« zur Verfügung.

Bei der Bereisung der Inseln hat mir O. Baumann's Schrift über: »Die Insel Mafia und ihre kleineren Nachbarinseln«*) in mancher Beziehung gute Dienste geleistet. Die geologischen Verhältnisse der Inseln sind von Baumann nur flüchtig gestreift und theilweise irrthümlich gedeutet. In dieser Beziehung dürften die folgenden Mittheilungen eine Ergänzung der Arbeit Baumann's bieten.

*) Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. Bd. III. S. 1. 1896.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Ergebnisse der Reise.

I. Insel Tshole.

Die Insel Tshole hat eine ebene Oberfläche, die sich etwa 5 m über das Niveau der Springfluth erhebt. Sie besteht aus einem röthlichbraunen, gut durchlässigen, recht fruchtbaren, lehmigen Sand, der das Wasser der Regengüsse so leicht eindringen lässt, dass die 13 auf der Insel vorhandenen Brunnen nach Angabe des in Tshole wohnenden Zollamtsvorstehers, Herrn Firnstein, sämmtlich trinkbares Wasser führen.

Beim Graben eines Brunnens, der erst kürzlich in der Mitte des Dorfes Tshole neu angelegt ist und 12 m Tiefe erhalten hat, sind nach Herrn Firnstein folgende Schichten, deren Mächtigkeit im Einzelnen nicht mehr zu ermitteln war, durchteuft worden:

1. röthlichbrauner lehmiger Sand,
2. weisslicher Sand,
3. rötlichbrauner Lehm mit Steinen (Geröllen?),
4. Brocken von Korallenkalk,
5. fetter Lehm, abwechselnd röthlich und gelb gefärbt,
6. röthlicher Sandstein [nach den neben dem Brunnen liegenden Bruchstücken handelt es sich um einen durch etwas Eisenhydroxyd verkitteten sandigen Lehm] mit Gypstafeln,
7. dunkler fetter Thon.

Fossilien sind in den Schichten nicht gefunden worden. Wir werden aber später Gelegenheit haben, die Schichten mit ähnlichen zu vergleichen, die auf Mafia vorkommen und die dort jungtertiäre Fossilien geliefert haben.

Am Strande der Insel Tshole finden sich hier und da, theils anstehend, theils lose, feste Gesteine, unter denen zwei Arten zu unterscheiden sind. Das eine Gestein ist ein rezenter, unreiner Korallenkalk, der nach Aussehen und Vorkommen durchaus demjenigen gleicht, der an der ostafrikanischen Küste in einer Höhe bis zu 10 m und mehr über dem jetzigen Fluthspiegel in ausserordentlich weiter Verbreitung zu finden ist, und dessen Bildung in der Zeit des letzten höheren Meereswasserstandes, in derselben Zeit, in der auch die jüngste Strandterrasse entstanden ist, erfolgt sein muss. Das andere Gestein, das sich namentlich auf der Ostseite der Insel, am Rande des seichten, bei Ebbe trocken fallenden, die Inseln Tshole und Dyuani von einander trennenden Meeresarmes findet, stellt ausgedehnte, bis 0,5 m dicke, oben runzlig und zackig zerfressene Platten eines kalkigen Sandsteins dar, die als Decke auf dem sandigen Strande liegen und mit ihm seewärts einfallen. Durch Unterspülung verlieren die Platten oft den Halt und brechen dann in Stücke. Wir haben das gleiche Gestein schon bei Lindi (Seite 19) kennen gelernt und dort gesehen, dass es als ein durch Quellsinter im Austrittsniveau des Grundwassers verkitteter Meeressand zu betrachten ist. Die gleiche Art der Entstehung möchte ich auch hier annehmen. Auch an anderen Stellen der Küste habe ich das Gestein später wiederholt beobachten können. Kapitän Berg erzählte mir von grossen ebenen Platten eines festen Gesteins, die er auf den Inseln Nyororo und Ssimaya angetroffen habe. Ich möchte vermuthen, dass es sich auch dort um Gesteine von der gleichen, rein örtlichen Entstehungsart handelt.

II. Insel Dyuani.

Die Insel Dyuani ist ihrem geologischen Charakter nach äusserlich völlig von Tshole verschieden. Ueber ihre Oberfläche ist meist ein Korallenkalk

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

verbreitet, der nahe dem Strande in löcherig und zackig zerfressenen Massen nackt ansteht, landeinwärts dagegen in zahlreichen Zacken aus einer wenig mächtigen, graubraun bis röthlichbraun gefärbten, leicht sandigen Lehmdecke hervorragt.

Der Kalk, dessen ursprüngliche Korallenstruktur sich nur verhältnissmässig selten erhalten findet, mag Höhen von 6 bis 9 m über dem Niveau der Springfluth erreichen. An der dem offenen Ozean zugewandten Ostküste der Insel ist er einem starken Brandungsangriff ausgesetzt, dem er vermöge seiner Festigkeit aber guten Widerstand leistet. Er kehrt hier der See einen 3 bis 5 m hohen zackig zernagten Steilrand zu, der von der Brandung oft auf 4 bis 6 m Tiefe unterhöhlt ist, ohne dass die Gesteinsdecke deswegen schon zusammenzubrechen drohte. Vor dem Steilrande dehnt sich ein mehrere Hundert Meter breiter, leicht ansteigender Abrasionsstrand aus, der meist eine feste kalkige, seltener eine sandige Sohle besitzt.

Die Entstehung des Kalkes muss ebenso wie bei den auf Tshole beobachteten Vorkommnissen in die Zeit des letzten höheren Meereswasserstandes verlegt werden. Auf der Westseite der Insel scheint unter ihm stellenweise ein fetter thoniger Boden hervorzutreten, der vermuthlich dem auf der Insel Tshole in dem 12 m tiefen Brunnen zu unterst anstehenden Thone entsprechen wird.

Während Tshole fast in seiner ganzen Ausdehnung bebaut ist und zahlreiche, prächtig gewachsene Mangobäume und Kokospalmen trägt, wächst auf dem Kalkboden der Insel Dyuani meist ein dichter, niedriger, unansehnlicher Busch. An Stellen, wo die Lehmdecke über dem Kalk stärker wird, finden sich vereinzelt auch Mtamafelder, die recht gut zu gedeihen scheinen. Die Feldarbeit muss auf dem Boden aber recht beschwerlich sein, da man grössere und kleinere Brocken des kalkigen Untergrundes fast überall reichlich in den Lehm eingestreut findet.

Die auf der Westseite der Insel gelegene, jetzt in dichtem Gestrüpp verborgene Ruinenstadt Kua ist nach Baumann*) hauptsächlich aus dem Grunde von ihren Bewohnern aufgegeben worden, weil »der bei Kua auf Meilen trocken fallende Strand die Schiffahrt allzusehr erschwerte«. Auch ich möchte vermuthen, dass der Strand in alter Zeit eine günstigere Beschaffenheit besessen habe, da ich mir sonst nicht vorstellen kann, wie sich hier eine Stadt von der Bedeutung, welche Kua nach den noch vorhandenen Ruinen besessen haben muss, überhaupt entwickelt haben sollte. Die Veränderung ist vielleicht auf die in jüngster Zeit stattgehabte Erhöhung des Seespiegels zurückzuführen, durch welche der Brandungsangriff verstärkt und der ehemals schmalere Strand durch Abtragung eines Landstreifens erheblich verbreitert sein mag. Dass die Verbreiterung des Strandes noch heute fortdauert, ist an dem Vorhandensein von Mauerresten, die gegenwärtig der Zerstörung durch die Brandung unterliegen, deutlich zu erkennen.

III. Insel Mafia.

1. Oberflächengestaltung und Geologie. Die Insel Mafia, die bei einer Länge von 50 und einer mittleren Breite von etwa 9 km nach Baumann**) einen Flächeninhalt von 434 qkm besitzt, hat eine leicht wellige bis ebene Oberfläche, die sich an den höchsten Stellen um nicht mehr als etwa 50 m über den Seespiegel erhebt.

Ihr geologischer Aufbau schliesst sich eng an denjenigen der bisher betrachteten Nebeninseln Tshole und Dyuani an. Die Basis scheint aus den nämlichen fetten Thonen zu bestehen, die wir auf der Westseite von Dyuani und

*) a. a. O. S. 25.
**) a. a. O. S. 9.

in dem Brunnen auf Tshole kennen gelernt haben. Diese Thone treten in der Umgebung von Mssikitini in erheblicher Ausdehnung zu Tage. Auf dem Marsche von dort nach Upenya wurden sie bis zu der Gemarkung Kibada ebenfalls in einer Reihe von Aufschlüssen beobachtet. Sie enthielten hier nicht selten Lagen eines unreinen, fossilfreien Kalkes, der lebhaft an die Kalklagen in den tertiären Thonen von Lindi und Kiswere erinnerte. Ich möchte es danach für wahrscheinlicher halten, dass wir es auch hier mit tertiären Bildungen zu thun haben. Offen bleibt freilich die Frage, ob die Schichten nicht statt dessen den Thonen mit Kalklagen von Kilwa, für die ich, wenigstens zu einem Theile, kretazeisches Alter angenommen habe, an die Seite zu stellen sind.

Ueber den Thonen lagern in allen bemerkenswerthen Erhebungen der Insel röthlich gefärbte sandiglehmige Bildungen, die sich am besten an der Südwestküste der Insel, bei Dongo kundu, d. i. »rother Lehm«, aufgeschlossen finden. Die See bespült hier auf längerer Strecke einen 10 bis 18 m hohen Steilabbruch, an welchem sich an der Stelle, die auf der deutschen Admiralitätskarte No. 128 (Tit. IX, No. 71) mit der Bezeichnung »Rothe Klippen, 18,3 m« versehen ist, Folgendes beobachten lässt:

Der Abfall ist in seinem oberen Drittel so sanft geneigt, dass frische Aufschlüsse fehlen. Der Boden besteht hier aus einem lichtröthlichbraunen lehmigen Sand. Darunter folgen an dem dem Brandungsangriffe ausgesetzten steilen Abbruche in horizontaler Lagerung vom Hangenden zum Liegenden:

1. 5 m röthlichbraun und grau gesprenkelter, sandiger, zum Theil etwas kiesiger Lehm von so gutem Zusammenhalt, dass das Gebirge unter dem andauernden Angriffe der Brandung in grossen Blöcken auf den Strand herniederrollt,
2. 0,3 bis 0,6 m grünlichgrauer fetter Letten,
3. 4 m lichtbrauner bis gelbbrauner lehmiger Sand und Kies,
4. 1 m desgl. mit vielen Ausscheidungen von Eisenocker,
5. bis auf den flachen sandigen Strand hinab in 1,5 m Mächtigkeit erschlossen: gelbgrauer bis brauner sandiger Lehm mit einigen Kiesschnüren, verhältnissmässig gut zusammenhaltend.

In dem unter 1 aufgeführten Lehm sind zahlreiche, deutlich erkennbare, wenn auch leicht zerbröckelnde Konchylien-Abdrücke erhalten, die nach W. Wolff jungtertiäres Alter besitzen und wahrscheinlich den bei Lindi am Anstiege zum Sanatorium gefundenen Fossilien gleichaltrig sind.

Die auf Mafia und der benachbarten Insel Tshole verbreiteten, mit der Schichtenfolge dieses Aufschlusses mehr oder weniger übereinstimmenden, vorwiegend röthlich gefärbten lehmigsandigen Bildungen dürften danach an ihrer Basis durchweg jungtertiäres Alter besitzen. In ihren oberen Partieen dürften sie den petrographisch ganz ähnlich beschaffenen, auf dem Festlande so weit verbreiteten »Mikindani-Schichten« entsprechen, die wir zwischen Lindi und Mikindani auf fossilführenden, jungtertiären Schichten ungleichförmig auflagernd gefunden haben, und die danach wahrscheinlich aus dem Tertiär in das Quartär hinüberreichen, wenn sie nicht gar als gänzlich dem Quartär angehörig angesehen werden sollen.

Die in Frage stehenden lehmigsandigen Bildungen des Jungtertiärs bezw. der Mikindani-Schichten scheinen auf Mafia oberflächlich grösstentheils eine Umlagerung erfahren zu haben, bei der sie eine sandigere Beschaffenheit angenommen haben und in ein Aequivalent der auch auf dem Festlande ausserordentlich weit verbreiteten »jungen Deckschichten« umgewandelt sind. Wie dort ist die Grenze zwischen den älteren und jüngeren Bildungen auch auf Mafia im Einzelnen nicht scharf zu ziehen. Aufschlüsse in den älteren Bildungen glaube ich in den Gemarkungen Kidakuli, Mnari, Kivuni, Kissimango und Ngombeni beobachtet zu haben, wo die Routenaufzeichnungen häufig von »schwachröthlich-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

grauen bis röthlichbraunen sandigen Lehmen und lehmigen Sanden« sprechen. Dagegen dürften die »lichtgrauen bis lichtbraunen lehmarmen bis leichtlehmigen Sande«, die auf Mafia die verbreitetste Bodenart darstellen, den jungen Deckschichten zuzurechnen sein.

Ein letztes wichtiges Glied in der Reihe der Bildungen, welche an dem geologischen Aufbau der Insel Mafia betheiligt sind, stellt ein Korallenkalk von derselben Beschaffenheit dar, wie wir ihn schon auf der Insel Dyuani kennen gelernt haben. Er ist nach Baumann längs der ganzen Ostküste der Insel in einem 1 bis 2 km breiten Streifen verbreitet. Ich habe ihn auf meinen Ausflügen nur im Norden der Insel, in der Gemarkung Ngome, kurz berührt. Löcherig zerfressene Zacken des Gesteins ragen hier wie auf Dyuani in grosser Zahl aus einem braunen, lehmigsandigen Boden hervor, der mit einem dichten, niedrigen, ziemlich stachligen Busch bewachsen ist.

Wenn Baumann*) der Ansicht zu sein scheint, dass der Kalk die Basis der ganzen Insel bilde und nur an der Ostküste durch die daselbst herrschenden heftigen Winde vor einer Ueberdeckung durch andere Schichten bewahrt geblieben sei, und wenn er hieraus die Berechtigung herleitet, Mafia eine »reine Korallen-insel« zu nennen, so kann ich ihm darin nach meinen Beobachtungen nicht folgen. Nach Allem, was ich gesehen habe, stellt der Kalk eine rezente Bildung aus der Zeit der letzten Meeresüberdeckung dar, eine Bildung, die lediglich auf den Streifen längs der Ostküste der Insel beschränkt und daselbst den aus Lehmen, Sanden und Thonen bestehenden älteren Ablagerungen oberflächlich aufgewachsen ist.

Sollte sich künftig noch bestätigen, worüber ich keine volle Klarheit gewonnen habe, dass auch die über dem Thonuntergrund zunächst folgenden jungtertiären Lehme an ihrer Basis hier und da Spuren von Korallenkalken enthalten, wie dies auf Tshole in dem 12 m tiefen Brunnen der Fall zu sein scheint, und wie es mit den auf Sansibar und Pemba herrschenden Verhältnissen vollkommen übereinstimmen würde, so würden diese Korallenkalke von den längs der Ostküste verbreiteten, massig entwickelten Kalken wohl zu unterscheiden sein. Im einen Falle würde es sich um jungtertiäre, im anderen um rezente Bildungen handeln. Eine Berechtigung, Mafia als »Koralleninsel« zu bezeichnen, in dem Sinne, als ob der Grundstock der Insel in der Hauptsache von Korallen aufgebaut wäre, würde aber auch der Nachweis solcher jungtertiärer Korallenbildungen bei dem starken Ueberwiegen andersgearteter Bodenarten nicht geben.

Die auffallend kräftige Entwickelung gehobener Korallenkalke längs der Ostküste der Insel giebt einigen Grund zu der Vermuthung, dass die Grenze des Kontinental-Massivs, welche heute mit der Ostküste Mafias zusammenfällt und sich von da (nach dem Verlaufe der Tiefenlinien der Seekarten) nordwärts nach Ras Muamba Mkuu südöstlich von Dar-es-Salam, südwärts über die Inseln Dyimbondo, Ukusa, Nyuni und Süd-Fandyove nach Kap Kilwa hinüberzieht, auch zur Zeit der Bildung der Korallenkalke, also zur Zeit des letzten höheren Meereswasserstandes, schon in ähnlicher Weise wie jetzt verlaufen ist, und dass also der tektonische Einbruch des Indischen Ozeans im Osten dieser Grenze einer weiter zurückliegenden Zeit angehört.

Das Westkap Mafias, Kissimani Mafia, wurde in der Absicht aufgesucht, die dort vorhandenen Ruinen zu besichtigen, die nach Baumann**) noch aus der »schirasischen« Zeit, also aus dem Mittelalter stammen sollen. Es erschien nicht unmöglich, dass sich aus der Höhenlage dieser Ruinen ähnlich wie bei Kilwa Kissiwani Schlüsse auf ein neuerliches Ansteigen des Seespiegels ziehen lassen würden. Die Ruinen erwiesen sich als ganz unbedeutend. Sie bestehen aus

*) a. a. O. S. 10.
**) a. a. O. S. 29.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

einigen undefinirbaren Mauerresten, die theils dicht an dem flachen Strande theils auf der Strandfläche selbst gelegen sind. Ihre Lage beweist jedenfalls, dass auch hier in historischer Zeit eine starke Landzerstörung stattgefunden hat. Ueber den Betrag, um den sich der Seespiegel dabei gehoben haben mag, lässt sich aus der Lage und Beschaffenheit der Ruinen indessen kein Schluss ziehen. Die auf der Strandfläche gelegenen Mauerreste scheinen aus ihrer ursprünglichen Lage bereits gelöst zu sein und nur lose im Sande liegende Trümmer darzustellen.

2. Bodenbewachsung. Der lehmarme bis leichtlehmige Sandboden, der den weitaus überwiegenden Theil der Insel Mafia bedeckt, darf gewiss nicht als hervorragend fruchtbar gelten. In der That giebt es auf der Insel gewisse Stellen, die so rein sandigen Boden besitzen, dass sie zu keinerlei Kultur verwendbar sind. Für den grösseren Theil der Bodenfläche ist ein so hartes Urtheil aber durchaus nicht am Platze. Es darf vielmehr behauptet werden, dass gewisse Gewächse unter dem herrschenden Seeklima gerade in dem sandigen Boden Mafias hervorragend gut gedeihen. Neben Sesam und Mhogo ist dabei in erster Linie die Kokospalme zu nennen.

Baumann*) spricht sich über die Kultur der Kokospalmen auf Mafia folgendermaassen aus:

»Unter den Kulturpflanzen nimmt die Kokospalme ihrer Bedeutung nach die erste Stelle ein. Sie wird wohl schon von Alters her auf der Insel gepflanzt. Die Wambwera bauen Kokospalmen nur in geringen Mengen und zum eigenen Gebrauch und beginnen erst in neuerer Zeit grössere Pflanzungen anzulegen. Solche besitzen aber hauptsächlich Araber und Shatiri. Ein Verdienst um die Verbreitung der Kokoskultur erwarb sich der Araber Salim bin Said, der jahrelang Statthalter des Sultans auf Mafia war und grosse Pflanzungen bei Tireni anlegte. Die grössten Kokosschamben liegen um die Chole-Bay und an der Südküste von Mafia, sowie an der Nordküste zwischen Tireni und Kichevi. Jedoch auch im Innern und im Norden der Insel, bei Baleni, Upenya, Kirongwe, Changwa u. s. w. liegen schöne Kokos-Schamben verstreut.«

»Die Kokospalme gedeiht in dem sandigen Boden von Mafia ganz vorzüglich und trägt schon im 4. bis 5. Jahre reichliche Früchte. Nach 6 Jahren kann sie als ausgewachsen betrachtet werden. Die Palmen auf Mafia bringen ungewöhnlich grosse Nüsse hervor, wie ich solche weder in Afrika noch in Indien und in Ceylon jemals gesehen.«

»Nimmt man die Fläche des von Kokospalmen bestandenen Landes zu ca. 16 qkm an und setzt pro Palme eine Fläche von ca. 20 qm, so ergiebt sich für Mafia eine Anzahl von ungefähr 800000**) Kokospalmen.«

Bezüglich des Anbaus anderer Kulturgewächse und der auf Mafia nicht unbedeutenden Viehzucht verweise ich auf Baumann's Schrift. Die auf Mafia vorhandenen Kokospflanzungen haben auch auf mich einen ausserordentlich guten Eindruck gemacht. Ich möchte nicht unterlassen, hier nachdrücklich darauf hinzuweisen, dass auf der Insel noch weite Bodenflächen vorhanden sind, die sich für eine Anpflanzung der Kokospalme ebenso gut wie die jetzt damit bepflanzten eignen. Nach der günstigen Verkehrslage der Insel, ihrem gesunden ozeanischen Klima und den vorzüglichen Wachsthumsbedingungen, die die Kokospalme hier findet, kann ich nur hervorheben, dass, wenn Kokospflanzungen irgendwo Aussichten haben, gute Erträge zu liefern, dies auf Mafia in erster Linie der Fall sein wird.

*) a. a. O. S. 16.

**) Nach einer von Baumann in seiner Schrift über Sansibar nachträglich gebrachten Druckfehler-Berichtigung.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die natürliche Vegetation auf dem sandigen Boden Mafias besteht im Allgemeinen aus einem lichten Busch, der zuweilen von Weideflächen mit kurzer, dichter Grasnarbe unterbrochen ist. Diese Vegetation ist insbesondere in dem leichtwelligen Gelände auf der Insel verbreitet. In der breiten, von der Tshole-Bucht nach Nordwesten ziehenden Senke, durch welche die Insel in eine Nord- und eine Südhälfte getheilt wird, herrscht vielfach eine Sumpfvegetation, aus Schilf, Binsen und, im Fluthbereiche des Meeres, aus Mangroven bestehend. Im Süden der Senke habe ich zwischen Magemani und Daweni eine ebene Sandfläche von geringer Seehöhe angetroffen, die eine ganz eigenthümliche Vegetation aufwies. Die Fläche war fast ausschliesslich mit Erica-Gesträuch bedeckt, das hier Höhen von 4 bis 5 m erreichte.

IV. Rufiyi-Delta.

1. **Fahrt auf dem Mohorro-Flusse.** Die Fahrt auf dem vielgewundenen Flusse führte in der unteren Hälfte durch Mangrovenbestände, welche durch die bisher getriebene Raubwirthschaft zwar arg mitgenommen waren, hin und wieder aber doch noch Proben von ihrer einstigen natürlichen Pracht erkennen liessen.

An der Mündung des Flusses scheint sich das Delta-Gebiet im Stadium des Abbruches zu befinden. Ich möchte das aus der Beobachtung schliessen, dass der junge Nachwuchs der Mangroven in der Aussenzone einen stark verkrüppelten Eindruck macht, während ältere absterbende Stämme und Wurzelknorren in Menge vorkommen. Steile Strandabbrüche, wie sie sonst für Küstenstriche, welche dem Brandungsangriffe unterliegen, bezeichnend sind, kann man bei der tiefen Lage des ebenen Delta-Bodens nicht zu finden erwarten.

Flussaufwärts verschlechtert sich das Aussehen der Mangroven allmählich. Andere Arten von Mangroven stellen sich ein. Die Mangroven beschränken sich mehr und mehr auf die Säume der Flussrinne und verschwinden schliesslich ganz. Das dem Bereiche der Fluthwirkung entzogene Gelände zeigt sich mit sehr lichtem Laubwalde bedeckt. Vielfach ist es geradezu Grasland zu nennen. Eine Anzahl unbedeutender Siedelungen wird auf der Fahrt passirt.

Der Fluthwechsel reicht zur Springzeit im Flussbette bis über Mohorro aufwärts. Er verursacht bei Mohorro angeblich noch einen Unterschied im Wasserstande von mehr als 1 m. Das Niveau der Flussufer wächst bis Mohorro allmählich soweit an, dass sie sich hier mit steilem Rande auf 5 m über den Fluthstand erheben.

Für gewöhnlich soll der Mohorrofluss nur von der Seite der Matumbi-Berge her Zuflüsse erhalten. In der Regenzeit soll ihm aber auch jetzt noch zuweilen Rufiyi-Wasser zugehen. Entstanden ist der Flusslauf höchstwahrscheinlich als ein Mündungsarm des Rufiyi. Wenigstens muss das Alluvialland auf seiner Südseite noch weithin zu den Absätzen des Rufiyi gerechnet werden.

Eine Ueberfluthung der Mohorro-Ebene durch Hochwasser des Rufiyi findet — abgesehen vielleicht von einigen besonders tief gelegenen Flächen — gegenwärtig nicht mehr statt.

2. **Entstehung und Veränderungen des Rufiyi-Deltas.** R. Credner*) ist auf Grund eingehender Untersuchungen der wichtigsten, über die ganze Erde verbreiteten Deltabildungen zur Aufstellung des Satzes gelangt,

»dass es säkulare Hebungen der Festlandsküsten sind, unter deren Einflusse die Aufschwemmungen der Flüsse zu Deltas über den Wasserspiegel hervortreten, während im Gegentheil Senkungen der Meeresküsten die Bildung von Deltas unter den Fluthen wieder verschwinden lassen.«

*) Die Deltas. Gotha 1878. Ergänzungsheft No. 56 zu Petermann's Geographische Mittheilungen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Nach diesem Satze müsste auch das Rufiyi-Delta in der Zeit eines entsprechend höheren Meereswasserstandes zunächst submarin entstanden und dann durch einen Rückgang des Seespiegels als Delta hervorgetreten sein. In der That vermag ich mir seine Entstehung nicht anders zu erklären. Die Annahme, dass die Alluvionen unter der Herrschaft des jetzigen Fluss- und Seewasserstandes zu der Höhe, die wir an ihnen wahrnehmen, aufgehäuft sein könnten, ist jedenfalls von der Hand zu weisen.

Fällt die Ablagerung der Deltamassen in die Zeit des letzten höheren Seewasserstandes, dem, wie wir an anderen Stellen gesehen haben, auch die Ausbildung weit verbreiteter junger Küstenterrassen und die Entstehung mächtiger, jetzt über den Seespiegel gehobener Korallenkalke zu verdanken ist, so muss das Delta seit seinem ersten Auftauchen über den Wasserspiegel allerhand wechselnden Einflüssen ausgesetzt gewesen sein, welche sich daraus ergaben, dass der Seespiegel nach der weiter oben (Seite 20, 203 und 387) mehrfach begründeten Ansicht bei seinem Rückgange zunächst einen tiefsten Stand — von möglicher Weise 40 bis 60 m unter dem jetzigen — erreichte, bevor er in dem gegenwärtig noch fortdauernden Wiederansteigen zu der heutigen Höhe gelangte.

In der Zeit des tiefsten Seewasserstandes muss das Deltagebiet seine grösste Ausdehnung besessen haben. Nach der geringen Tiefe des Mafia-Kanals, die heute an den seichtesten Stellen bei Niedrigwasser kaum 15 m beträgt, muss das Delta damals mit der Insel Mafia verwachsen gewesen sein. Der Rufiyi muss in dieser Zeit ein tief und eng eingeschnittenes Bett, über das er nirgends ausufern konnte, besessen und wird seine Wassermassen vermuthlich nur in einem einzigen Mündungsarme, sei es auf der Nord- oder auf der Südseite Mafias, in den Ozean ergossen haben.

Mit dem Wiederansteigen des Seespiegels werden allmählich nicht nur die am weitesten aussen gelegenen Delta-Partieen wieder unter dem Wasser verschwunden sein; die mit dem Wiederansteigen verbundene Verstärkung des Brandungsangriffs wird auch direkt zerstörend auf die erdigen Massen des Deltas gewirkt haben. Nach der Wiederherstellung einer Wasserverbindung zwischen dem nördlichen und südlichen Theile des Mafia-Kanals werden ferner die Gezeitenströmungen, welche noch gegenwärtig (stark beeinflusst von dem beständig von Süden nach Norden gerichteten Küstenstrom) durch den Mafia-Kanal setzen, einen zerstörenden Einfluss auf Theile des Delta-Gebietes haben äussern müssen. Das früher tief eingeschnittene Bett des Rufiyi wird sich mit dem Ansteigen des Wasserspiegels wieder mit Sedimenten gefüllt haben, und der Fluss wird sich bei Hochwasser nunmehr leichter als zuvor die heute vorhandene grosse Zahl von seitlichen Abflüssen haben erzwingen können.

Da wir annehmen, dass der Seespiegel noch jetzt im Ansteigen begriffen ist, müssen wir erwarten, dass die Aussengrenze des Deltas noch fortgesetzt eine Rückwärtsverlegung erfährt, und dass sich dafür an der Binnenseite des Deltas allmählich eine weitere Ausdehnung der Fluthwirkung und damit eine Erweiterung des Mangrovenbestandes bemerklich macht.

Künftige Untersuchungen müssen ergeben, inwieweit sich für diese Deduktionen thatsächliche Unterlagen auffinden lassen. Dafür, dass die Aussengrenze des Deltas heute eine Rückwärtsverlegung erfährt, habe ich oben (Seite 394) einige Beobachtungen angeführt. Neben dem dort Bemerkten dürfte das Fehlen aller lappen- und fransenförmigen Auswüchse am Deltarande, wie sie das Kennzeichen fortwachsender Deltas zu sein pflegen, und das Fehlen von Lagunen, die allmählich mit Sedimenten zugefüllt werden, dafür sprechen, dass sich der Deltarand heute nicht mehr vorschiebt, sondern unter dem vorherrschenden Einflusse des auf eine Vereinfachung der Randlinie hinwirkenden Brandungsangriffes steht.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Wasser des Rufiyi wird heute, ausser bei grossen Hochfluthen, in seiner ganzen Masse durch die nördlichen Delta-Arme abgeführt. Nach dieser Richtung findet daher auch, wie die Seekarten erkennen lassen, allein ein unterseeisches Fortwachsen des Deltas statt. Die Flusstrübe wird längs der Küste noch weit nach Norden geführt. Dies ergiebt sich sowohl aus den thatsächlichen Beobachtungen, über die mir von erfahrenen Seeleuten berichtet wurde, als auch aus den Seekarten, insofern nördlich vom Delta bis jenseits der Insel Kwale nur Schlick auf dem Seeboden längs der Küste verzeichnet steht, während im Süden, von der Ndahi-, noch mehr aber von der Yaya-Mündung an, nur Sand- und Korallenboden erwähnt wird. Das Vorhandensein von Korallenbauten dicht vor der Yaya-Mündung darf, da Korallen nur in klarem, von Flusstrübe freiem Wasser zu leben vermögen, als ein untrügliches Zeichen dafür gelten, dass das schlammige Flusswasser heute den Süden des Deltas so gut wie vollständig meidet.

Diese Thatsachen stehen im Einklange mit den vor dem Delta herrschenden Strömungen des Seewassers, denn, wie aus den Seekarten hervorgeht, läuft der Fluthstrom dicht vor dem Delta mit einer Geschwindigkeit von $^1/_2$ bis 1 Seemeile in der Stunde nach Norden, während der Ebbestrom so schwach ist, dass er auf den Karten in Landnähe überhaupt nicht verzeichnet ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

EINUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

Reise von Mohorro über die Schwefelthermen von Nyunguni nach Dar-es-Salam.

Vom 9. bis 16. Oktober 1897.

A. Verlauf der Reise.

In drei kurzen Tagemärschen wurde von Mohorro aus in nordwestlicher Richtung die Gemarkung Nyunguni auf der Nordseite des unteren Rufiyi aufgesucht, woselbst seit mehreren Jahren Schwefelthermen bekannt waren, deren geologischer Ursprung festgestellt werden sollte.

In den Tagen vom 12. bis 16. Oktober wurde alsdann der Weitermarsch nach Dar-es-Salam zurückgelegt, der durch die östliche Hälfte der Landschaft Usaramo führte.

Die geologischen Ergebnisse der Reise waren ziemlich dürftig. Das durchreiste Gebiet erwies sich als überaus arm an Aufschlüssen, die über das Alter des Untergrundes hätten Auskunft geben können.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Marsch von Mohorro bis Wingayongo.

Vom 9. bis 11. Oktober.

1. **Durchquerung der Rufiyi-Niederung.** Auf dem ersten kurzen Tagemarsche von Mohorro bis Tananga wurde der Rufiyi nach Passirung mehrerer unbedeutender, zur herrschenden Jahreszeit ganz trockenen Altarmen und nach Berührung des an dieser Stelle auf etwa 1 km verbreiterten Lula-Armes bei Kilindi überschritten. Der Fluss besitzt an der Uebergangsstelle ein 150 bis 200 m breites Bett, das von 5 bis 7 m hohen, meist steilen Ufern eingefasst ist, und in welchem gegenwärtig die ganze Wassermasse des Flusses abgeführt wird.

Auf dem nördlichen Ufer führte der Weg bis zur Gemarkung Ssule auf 18 km Länge nahe am Flusse aufwärts. Der Fluss ist innerhalb dieser Strecke bei Tanange auf etwa 70 m eingeengt. Weiter oben erweitert er sich wieder auf durchschnittlich 120 m.

Von Ssule bis Nowo, wo der nördliche, scharf bezeichnete Thalrand erreicht wurde, verlief der Weg in nordwestlicher Richtung noch auf 7 km Länge über ebenen Alluvialboden des Rufiyi. Auch hierbei wurden zwei unbedeutende, trockene Altarme überschritten.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

2. Ausdehnung der Thalniederung und des Deltagebietes des Rufiyi. Wir haben auf der im September ausgeführten Reise gesehen (Seite 366), dass das Rufiyi-Thal oberhalb Kipo kwa Ssule verhältnissmässig geringe Breite besitzt, sich von da abwärts aber schnell und andauernd erweitert. Seine Breite konnte bei Kipei kwa Kombuayai schon zu 8 km bestimmt werden. Weiter unterhalb habe ich die Thalränder ausser bei Nowo nicht mehr sicher feststellen können. Nach den Aufnahmen anderer Reisender scheint es aber, als ob sie ungefähr den auf der geologischen Karte angegebenen Verlauf hätten. Die Thalbreite bemisst sich danach bei Kilindi, wo etwa der Uebergang aus der Thalniederung in das Deltagebiet anzunehmen ist, auf 17 km, und es kann der Flächeninhalt für die Thalniederung von Kipo kwa Ssule bis Kilindi auf rund 600, für die Deltafläche unterhalb Kilindi auf rund 1500 qkm abgeschätzt werden. Von der Deltafläche entfallen nach einer von dem Geographen R. Schmitt hergestellten Manuskriptkarte rund 600 qkm auf das mit Mangroven bewachsene, der Fluth-Einwirkung unterliegende Gebiet.

Vergleichsweise führe ich im Folgenden nach R. Credner*) den Flächeninhalt einiger anderer Delta-Gebiete an:

Ganges und Bramaputra	82594 qkm,
Mississippi	31859 »
Nil	22194 »
Donau	2587 »
Rhone	750 »

Das Deltagebiet des Rufiyi nimmt danach mit 1500 qkm eine Mittelstellung zwischen den Deltagebieten der Donau und der Rhone ein, wird aber von dem Nildelta um das Fünfzehnfache an Grösse übertroffen.

3. Bodenverhältnisse der Rufiyi-Niederung. Der Boden der Rufiyi-Niederung besteht ganz überwiegend aus einem feinsandigen Lehm, der nur in Bezug auf den Humusgehalt beträchtliche Schwankungen aufweist. Von tiefdunkler, humusreicher Schwarzerde finden sich Uebergänge bis zu humusarmem, lichtgraubraunem Lehm. Am verbreitetsten ist ein Boden von mittlerem Humusgehalt.

Der Humusgehalt scheint im Allgemeinen auf die heutige Oberkrume beschränkt zu sein. Der Untergrund besteht, wie an den Steilufern des Rufiyi zu erkennen ist, aus wechselnden Lagen von lichtbraunem fettem und sandigem Lehm, wobei der fette Lehm vorwiegt.

Die Oberkrume bleibt in der Trockenzeit nicht ganz ohne Risse. Diese Risse erreichen aber bei Weitem nicht die Breite und Tiefe wie bei den Thonen, die im südlichen Küstengebiete so weit verbreitet sind.

Sandboden habe ich ausser in der Sohle einiger trockener Altarme auf dem Marsche nirgends gesehen.

F. Wohltmann**) äussert sich über den Boden von Mohorro, auf welchem das Gouvernement Versuche mit dem Anbau von Tabak anstellen lässt, folgendermaassen:

»Bietet nun auch das Klima wohl einige Schwierigkeiten, so ist auf der anderen Seite der Boden von ganz hervorragender Güte. Er ist sehr vergleichbar dem Boden des Oderbruchs, auf welchem ja gleichfalls Tabakbau mit Erfolg betrieben wird, und zeichnet sich nach meinen Analysen durch einen vielseitigen Nährstoffreichthum, insbesondere auch durch einen dem Tabak sehr günstigen Kalkgehalt derart aus, dass er zu den besten Böden der Welt zählt. Auch physikalisch ist er ausserordentlich günstig. Er stellt in der Oberkrume eine lockere, sehr humusreiche, lehmige Schwarzerde dar, welche bei ver-

*) a. a. O. S. 11.
**) Deutsch-Ostafrika. Schöneberg-Berlin 1898. S. 53.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schiedener Mächtigkeit auf sandigem Lehm oder lehmigem Sand im Untergrund lagert; an den Rändern des Deltas geht er dagegen in Sandboden über. Kurzum, der Boden in Mohorro ist für Tabakbau geradezu ideal zu nennen. Das Rufiyi-Delta ist jedoch nicht überall von der gleichen guten Beschaffenheit wie bei Mohorro. Sandige Erhebungen, mit seggenartigen Gräsern besetzt, und sumpfige Niederungen wechseln mit den ebenen Flächen guten Bodens ab. Ausserdem leiden viele Gelände, wenn auch nur zeitweis, während der Regenzeit unter der Ueberfluthung des Stromes.«

4. Abflussverhältnisse der Rufiyi-Niederung. Die letzte Bemerkung Wohltmann's trifft für das von mir durchwanderte Gebiet nicht zu. Wie mir von dem Führer, einem verständigen Manne aus Mohorro, der in der Gegend gut Bescheid wusste, versichert wurde, und wie mir auch durch den Augenschein durchaus wahrscheinlich geworden ist, erleidet der ebene Thalboden, der sich über das Mittelwasser des Rufiyi und seiner Nebenarme fast durchweg um 5 bis 7 m erhebt, in der Regenzeit keine Ueberfluthung durch Rufiyi-Wasser. Das Flusswasser bleibt vielmehr auch bei grossen Hochwassern auf die in den Thalboden eingeschnittenen Flussrinnen beschränkt. Davon, dass der Fluss bei Hochwasser jemals Dörfer zerstört oder Menschenleben vernichtet hätte, wussten die von mir befragten Eingeborenen nichts zu erzählen.

Dagegen soll das Regenwasser auf den ebenen Flächen stellenweise solchen Mangel an Abfluss haben, dass es auf dem ziemlich schwer durchlässigen Boden stehen bleibt und nach der Regenzeit noch lange weit ausgedehnte, bis knietiefe Sümpfe bildet.

Diesem Uebelstande würde durch das Ziehen von Abflussgräben in einfacher Weise abzuhelfen sein. Genügende Vorfluth wäre bei der tiefen Lage des Rufiyi-Spiegels sicherlich zu gewinnen. Hervorzuheben ist auch, dass der Rufiyi in seiner ganzen unteren Strecke von Kipei bis zum Delta keineswegs ein träge dahinschleichendes Gewässer bildet, sondern ein recht merkbares Gefälle besitzt, das ihn zu lebhafter Strömung veranlasst. Aneroid-Ablesungen und Siedepunkts-Bestimmungen sind bei den Höhenunterschieden, um die es sich hier handelt, naturgemäss unzuverlässig. Immerhin möchte ich glauben, dass die Höhe, die ich daraus für den Flussübergang bei Kipei kwa Kombuayai gewonnen habe — 30 m über dem Meere —, den Abflussverhältnissen des unteren Rufiyi wohl entspricht. Ein Gefälle von 30 m auf eine Thallänge von 50 km ist für die Mündungsstrecke eines Flusses von der Bedeutung des Rufiyi recht beträchtlich zu nennen und ist unvergleichlich grösser als bei irgend einem unserer heimischen Flüsse.

So wie dieses Gefälle die Möglichkeit zur Herbeiführung einer vollkommenen Entwässerung der Rufiyi-Niederung darbietet, eröffnet es auch andererseits die Aussicht auf die Einrichtung von planmässigen Bewässerungsanlagen. An Produkten, welche in den Tropen bei geregelter Bewässerung gute Erträge abwerfen, ist kein Mangel. Die günstigen Bodenverhältnisse, die weite, ununterbrochene Ausdehnung der kulturfähigen Flächen und die Lage des Gebietes in unmittelbarer Nähe des Weltmeeres sind alsdann Umstände, welche mit den vortheilhaften Wasserverhältnissen zusammenwirken, um die Anlage von Pflanzungen in der Thalniederung und dem Deltagebiete des Rufiyi besonders aussichtsvoll erscheinen zu lassen.

5. Bodenbewachsung und Besiedelung der Rufiyi-Niederung. Die Besiedelung ist im Bereiche des am 9. und 10. Oktober in der Rufiyi-Niederung zurückgelegten Weges nicht unbedeutend zu nennen, doch hatte ich den Eindruck, dass sie hinter derjenigen der Thalstrecke von Kipo bis Kipei weit zurückstand. Die Ursache des Unterschiedes ist vielleicht darin zu suchen, das hier zu breite ebene Flächen vorhanden sind, die in der Regenzeit Mangel an Abfluss leiden

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und zu deren Entwässerung, wenn sie auch noch so leicht möglich ist, die Bevölkerung sich in ihrer Indolenz nicht entschliesst.

Je grösser die zwischen den Siedelungen belegenen ungenutzten Flächen sind, um so leichter wird es übrigens für Plantagen-Unternehmer sein, sich hier geeignete Bodenflächen von grosser Ausdehnung für ihre Zwecke auszuwählen.

Die Bodenbewachsung ähnelt durchaus derjenigen in der früher bereisten Thalstrecke von Kipo abwärts. Weite ebene Grasflächen mit wenig Buschwerk nehmen den grössten Theil der Thalebene ein. Sie werden bei allen Siedelungen durch Haine von prächtigen Mangobäumen unterbrochen. Die Anpflanzung der Kokospalme nimmt in neuerer Zeit ersichtlich stark zu. Auffällig ist hier wie in der weiter oben gelegenen Thalstrecke das Fehlen von Orangen und Limonen. Bananenpflanzungen sieht man dagegen stellenweise in einer Ueppigkeit, die an die Verhältnisse im Norden des Nyassa erinnert. Von Feldfrüchten werden vorzugsweise Mais, Mtama, Reis, Mhogo und Hülsenfrüchte verschiedener Arten gepflanzt.

6. Vom Thalrande des Rufiyi bis zum Lager Wingayongo. Der Thalrand des Rufiyi, der in der Gemarkung Nowo erreicht wird, hat 8 bis 12 m Höhe und ist ebenso scharf ausgebildet wie in der Thalstrecke zwischen Kipo und Kipei. Bis zum Luhoi-Bache hat das Seitengelände ebenen Charakter und besitzt einen lichtgraubraunen bis lichtröthlichgrauen, lehmigen Sandboden, der nach der Tiefe in röthlichbraunen, sandigen Lehm übergeht. Es ist mit lichtem, wenig ansehnlichem Laubwald bedeckt, durch den sich eine Menge kleiner Ansiedelungen, meist nur aus 3 bis 5 Hütten bestehend, verstreut findet. Es hat den Anschein, als ob die meisten dieser Ansiedelungen erst vor nicht langer Zeit angelegt seien.

Nach Erreichung des Luhoi-Baches folgt der Weg der flachen Senke dieses Baches, zu deren Seiten sich das Gelände bald zu leichten Wellen erhebt.

Aufwärts an einer Kette von langgestreckten Tümpeln, die mit blauen Nymphäen bedeckt und von einem dicht verstrickten Gewirr von Phönixpalmen umsäumt sind, wird in der Gemarkung Nyunguni schliesslich eine 250 m breite, von 20 bis 30 m hohen Bodenwellen eingeschlossene, sumpfige Thalmulde erreicht, welche den Ursprung des Luhoi-Baches, die schon seit Jahren bekannten, im Deutschen Kolonial-Blatt 1898, S. 136, von E. Harnack ihrem balneologischen Werthe nach gewürdigten Schwefelthermen in sich enthält. Nähere Mittheilungen über die Quellen folgen weiter unten.

Von Nyunguni führt ein leicht ansteigender Weg in nordöstlicher Richtung in $^3/_4$ Stunden durch lichten Laubwald an den Rand eines stärker bewegten und höheren Geländes. Der Rand ist in der Gemarkung Wingayongo, in welcher Lager bezogen wird, besonders scharf ausgeprägt. Seine relative Höhe beträgt hier 30 bis 40 m. Er scheint im Grossen und Ganzen ostwestliche Richtung zu verfolgen.

7. Schwefelhaltige Sandsteine von Wingayongo. Nach einem längeren Marsche durch gänzlich steinfreies Gelände überrascht es, an dem Höhenrande bei Wingayongo plötzlich mächtige Bänke eines festen Sandsteins anstehend zu finden (Gesteinsproben 1 bis 5). Die Bänke sind flach gelagert. Sie gehen an dem Hange nur auf kurze Erstreckung zu Tage aus und verschwinden nach Osten und Westen unter lichtröthlichbraunen lehmigen Sanden, die wir auf dem Weitermarsche durch das im Norden folgende Hügelland allgemein verbreitet finden werden.

Nach Korn und Aussehen hat der Sandstein grosse Aehnlichkeit mit den im westlichen Usaramo und in den nördlichen Ausläufern der Kitshi-Berge, insbesondere bei den heissen Quellen von Nakubila, anstehenden Sandsteinen, die für oberjurassisch angesprochen worden. Ich möchte ihn danach mangels entgegenstehender Umstände ebenfalls für oberjurassisch halten.

Die Sandsteine zeigen, in einigen Bänken mehr, in anderen weniger, eine Eigenthümlichkeit, die ich an ostafrikanischen Sandsteinen sonst nirgends wahr-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

genommen habe. Sie enthalten fein vertheilten und zum Theil auch in kleinen Hohlräumen in Krystallform ausgeschiedenen Schwefel. Bei der Verwitterung verschwindet dieser Schwefelgehalt. Das nach vollendeter Verwitterung zurückbleibende Gestein ist rein weiss, stark porös und besteht nur noch aus locker verbundenen Quarzkörnern. Im halbverwitterten Zustande besitzt es mehr oder weniger dunkelbraune Färbung, reagirt sauer und hat einen Geruch, der theilweise von Schwefelwasserstoff herrühren wird, den man aber am Treffendsten als bituminös bezeichnet. Um das Aussehen ganz frischen, unverwitterten Gesteins kennen zu lernen, wurde ein grösserer Block mit Pulver gesprengt. Das Gestein war innerhalb einer gebräunten Aussenzone heller gefärbt und im Gegensatz zu der mürben Beschaffenheit des verwitterten Gesteins höchst dicht und fest. Der Schwefel scheint einen primären Bestandtheil des Gesteins zu bilden und ist bei der Ablagerung desselben muthmaasslich durch organische Substanzen aus Sulfaten reduzirt.

Die Mächtigkeit der bei Wingayongo erschlossenen schwefelhaltigen Sandsteine beträgt über 10 m. Es ist aber kaum anzunehmen, dass sich die Schwefel-Beimengung auf die zu Tage ausgehende Schichtenpartie beschränkt.

Eine Gewinnung des Schwefels aus den Sandsteinen ist ausgeschlossen, da der Gehalt an dem Mineral dafür viel zu gering ist.

Die am Hange herabrollenden Sandsteinblöcke wirken auf den ihre Unterlage bildenden Boden bei der Verwitterung in eigenartiger Weise ein. Der aus dem Gestein auswitternde Schwefel scheidet sich in der humosen Oberkrume und in dem Laub, das unter den Blöcken zusammengeweht wird, in feinen Kryställchen wieder aus. Zugleich bilden sich bituminöse Substanzen, die den Boden dunkelbraun färben, ihm einen scharfen Geruch verleihen und ihn in so reichlicher Menge durchtränken, dass eine an der Spiritusflamme entzündete Probe mit hell leuchtender Flamme fortbrennt. Herr Geheimrath Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe hat die Güte gehabt, eine chemische Untersuchung des Bitumengehaltes des Bodens vornehmen zu lassen, deren Ergebnisse in Anhang I mitgetheilt sind.

Die bituminöse Veränderung des Bodens hat bei früheren Besuchern der Oertlichkeit die Meinung hervorgerufen, dass im Liegenden der Sandsteine Braunkohlenlager vorhanden seien. Thatsächlich ist von solchen keine Spur nachzuweisen.

8. Schwefelthermen von Nyunguni (Nyongoni). Die Thalmulde von Nyunguni ist in einer Länge von etwa 150 und einer Breite von 100 m mit Sumpf bedeckt, aus welchem an zahllosen Stellen in anscheinend regelloser Vertheilung heisses, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff entwickelndes Wasser hervorquillt. Der Schwefelwasserstoffgeruch ist in der Thalmulde so stark, dass schon ein kurzer Aufenthalt daselbst Kopfschmerzen und Uebelkeit verursacht. An den Hauptaustrittsstellen des Quellwassers haben sich ähnlich wie bei Madyi ya Weta Kuppen von lockerem Sinterkalk, die bis zu 1 m über den Wasserspiegel emporragen, gebildet. Neben kohlensaurem Kalk (Gesteinsproben 8 bis 10) scheidet sich auf diesen Kuppen vielfach erdiger Schwefel (Probe 11) aus.

Die gesammte Wassermenge, die der Luhoi-Bach bei meiner Anwesenheit aus den Quellen zugeführt erhielt, habe ich auf 4 bis 5 cbm in der Minute geschätzt.

Die Temperatur des Wassers wechselte an den verschiedenen Austrittsstellen auffallend stark. Als Maximum habe ich 68° C. beobachten können. Die wasserreichste Quelle hatte eine Temperatur von 59,5° C. In schwächeren Quellen ging diese Zahl bis auf 39° C. hinunter. Gouvernements-Apotheker Giemsa, der die Quellen einige Monate vor mir besucht hat, berichtet über die von ihm angestellten Temperatur-Messungen Folgendes:

»Die Erzählung der Eingeborenen, dass die Temperatur der Thermen um die Mittagsstunden zunehme, veranlasste mich, in der Nähe zu bleiben und die Messungen, die ich in früher Morgenstunde vorgenommen hatte, des Mittags

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

zu wiederholen. In der That wurden — jedenfalls eine Einwirkung der Sonne — wenn auch weniger in den grösseren Trichtern, so doch in den kleinen, zu ebener Erde hervorsprudelnden Quellen bedeutende Temperaturerhöhungen nachweisbar. Ueberhaupt haben wiederholt nach Verlauf grösserer Zeitabschnitte vorgenommene Messungen ergeben, dass die Temperatur sämmtlicher Thermen von Monat zu Monat und Jahr zu Jahr wechselt. Ja, Eingeborene betheuern sogar, noch vor wenigen Jahren wären die Quellen so heiss gewesen, dass man Mhogo darin weich kochen konnte.«

Herr Professor Dr. E. Harnack in Halle a. S. hat über die chemische Zusammensetzung des Quellwassers und seine Bedeutung als Heilmittel ein Gutachten abgegeben, das im Deutschen Kolonial-Blatte 1898 S. 136 ff. zuerst veröffentlicht und seines besonderen Interesses wegen im Anhang III zu dieser Arbeit nochmals abgedruckt ist. Die in dem Gutachten mitgetheilte Analyse des Quellwassers ist von dem Gouvernements-Apotheker Giemsa ausgeführt worden, der die Proben dazu selbst an Ort und Stelle entnommen hat.

Die starken Schwankungen in der Quelltemperatur machen es unwahrscheinlich, dass das Wasser seine erhöhte Temperatur einem Aufsteigen aus grossen Erdtiefen verdankt, sie weisen vielmehr darauf hin, dass die Erhitzung auf örtliche Zersetzungsvorgänge zurückzuführen ist. Nichts ist alsdann natürlicher, als anzunehmen, dass die Thermen ihren Gehalt an Schwefelwasserstoff und ihre erhöhte Temperatur einer Zersetzung der schwefelhaltigen Sandsteine verdanken, welche wenige Kilometer von Nyunguni entfernt bei Wingayongo zu Tage ausgehen. Diese Sandsteine werden, wenn sie die wasserreichen Quellen so stark beeinflussen, vermuthlich in ähnlicher Beschaffenheit wie bei Wingayongo weit verbreitet sein und daneben auch eine beträchtliche Mächtigkeit besitzen. Man wird ferner annehmen müssen, dass sie auf weite Erstreckung hin zerklüftet und von Verwerfungen durchsetzt sind, da sich anders nicht erklären lässt, dass sie in einem Gelände, welches in der Trockenzeit sonst grossen Wassermangel leidet, jahraus jahrein so wasserreichen Quellen den Ursprung geben. Bei Besprechung der heissen Quellen von Nakubila, welche 20 km südlich von Nyunguni auf der rechten Seite des Rufiyi entspringen, ist bereits auf die Möglichkeit hingewiesen worden, dass die Quellen hier wie dort einer und derselben grossen Bruchzone ihren Ursprung verdanken.

Der Chlornatriumgehalt der Nyunguni-Quellen, welcher etwas über $^1/_2$ % beträgt, hat die Vermuthung hervorgerufen, dass bei Nyunguni in der Tiefe Steinsalzlagerstätten anstehen möchten. Ich halte diese Vermuthung für wenig begründet. Es giebt in der Welt zahllose Soolquellen, auch solche mit einem noch erheblich höheren Salzgehalt, welche ihren Salzgehalt aus Schichten beziehen, die das Salz nur in feiner Vertheilung enthalten. Immerhin bleibt der Salzgehalt der Nyunguni-Quellen bemerkenswerth, da in Ostafrika bisher nur verhältnissmässig wenige Soolquellen bekannt geworden sind.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 11. 10. 97. *Am Südabfall des Wingayongo-Hügels anstehend, Kernstück eines grossen Gesteinsblockes.* Lichtgrauer, feinkörniger, poröser Sandstein mit fein vertheiltem und zum Theil in den Hohlräumen in Krystallen ausgeschiedenem Schwefel.
2. 11. 10. 97. *Wie vor., von der Aussenseite desselben Blockes.* Dunkler gefärbt und schwefelärmer als 1.
3. 11. 10. 97. *Wie vor.* Weisser, zelliger Sandstein, völlig ausgelaugt.
4. 11. 10. 97. *Nahe der Höhe des Wingayongo-Hügels anstehend.* Lichtbräunlicher, feinkörniger, fester Sandstein.
5. 11. 10. 97. *Auf dem höchsten Punkte des Wingayongo-Hügels anstehend.* Lichtröthlicher, feinkörniger, fester Sandstein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

6. 11. 10. 97. *Vom Südabfall des Wingayongo-Hügels.* Ein von bituminöser Substanz durchsetzter und schwefelhaltiger sandiger Humusboden, gebildet unter dem Einflusse verwitternder Blöcke des schwefelhaltigen Sandsteins (1 bis 3).
7. 11. 10. 97. *Wie vor.* Ausscheidung von gediegenem, krystallisirtem Schwefel in dem Humusboden (6) mit wohlerhaltenen recenten Blättern.
8. 11. 10. 97. *Von einem der Sinterkegel an den heissen Schwefelquellen von Nyunguni.* Lichtgrauer, fester, ziemlich dichter Sinterkalk.
9. 11. 10. 97. *Wie vor.* Desgleichen schrattenförmig zerfressen.
10. 11. 10. 97. *Wie vor., jüngste Sinterbildung.* Gelblichweisser, schaumiger Sinterkalk.
11. 11. 10 97. *Aus den heissen Schwefelquellen von Nyunguni.* Erdiger Schwefel.

II. Marsch von Wingayongo bis Dar-es-Salam.

12. bis 16. Oktober 1897.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Der Höhenrand, welcher in der Gemarkung Wingayongo erreicht wurde, begrenzt ein Erhebungsgebiet von hügeligem, zum Theil aber auch plateauartigem Charakter, das sich von hier aus nach Norden bis an die breite, von dem Ndilila- und dem Mbessi-Bache durchflossene Landsenke erstreckt, nach Westen zu dem ebenen zwischen dem Rufiyi und der Plateaulandschaft von Usaramo gelegenen Steppengebiete abfällt, und sich küstenwärts allmählich zu einem flachwelligen Gelände zu erniedrigen scheint. Seine grössten Seehöhen erreicht es mit 250 bis 270 m in den durch das Bumbathal von einander getrennten Plateaus von Yantigua und Mssolo, die mit einigen anderen in der Nähe sichtbaren Plateauresten ursprünglich ein zusammenhängendes Plateau gebildet zu haben scheinen. Die jenseits Mssolo folgende Landsenke wird auf der Nordseite von dem Anstiege zu der Plateaulandschaft des westlichen Usaramo begrenzt. Die Senke hat keinen ebenen sondern leicht welligen Boden, dessen Seehöhe sich zwischen 75 m im Thale des Ndilila-Baches und 120 m auf den Bodenwellen bewegt.

Nach Durchquerung der Senke folgt der Weg in einem Abstande von 12 bis 15 km dem Ostrande des Usaramo-Plateaus, indem er durch ein leicht hügeliges Gelände mit grössten Seehöhen von 100 bis 150 m verläuft. Dieses Gelände reicht unter allmählicher Erniedrigung auf Höhen von 50 bis 60 m bis an den Dar-es-Salamer Kriek bei Mtoni heran.

2. **Geologie (Uebersicht).** Nach dem Verlassen der Sandstein-Aufschlüsse von Wingayongo werden bis Dar-es-Salam nirgends mehr Aufschlüsse in festen Gesteinsschichten angetroffen. Als älteste Schichten treten in der Landsenke nördlich von Mssolo in den Thälern des Ndilila- und des Mbessi-Baches dunkle fette Thone zu Tage. Sie werden vermuthlich mit den im westlichen Usaramo weitverbreiteten Thonen gleichaltrig sein und also der oberen Kreide angehören. Im Uebrigen weist das durchwanderte Gebiet nur lockere, lehmige und sandige Schichten auf. Das Erhebungsgebiet im Süden der Landsenke enthält einen lebhaft röthlich gefärbten sandigen Lehm, der nur oberflächlich durch Auswaschung vielfach in lehmigen Sand umgewandelt ist. Er stimmt völlig mit den Lehmen überein, die wir in Usaramo, von den Pugu-Bergen bis Manero-mango und noch weit darüber hinaus, verbreitet gefunden haben, und wird danach den »Mikindani-Schichten« zuzurechnen sein. In dem bis Dar-es-Salam durchwanderten Hügellande sind ähnliche Lehme ebenfalls noch an manchen Punkten erschlossen, sie werden hier aber oberflächlich meist von lehmigen Sanden über-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kleidet, die ihre Ausbreitung der jüngsten Meeresüberdeckung verdanken dürften und danach zu den »jungen Deckschichten« gehören. Die Grenze zwischen Mikindani-Schichten und jungen Deckschichten ist hier wie überall sonst im Küstengebiete schwer zu ziehen und an vielen Stellen überhaupt nicht zu bestimmen.

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

12. Oktober. Von Wingayongo bis Mssolo. Zwischen dem Wingayongo-Hügel und dem Lupondo-Bache, einem Zuflusse des Luhoi, ist die leicht hügelige, stark besiedelte Gemarkung Ngalu gelegen. Auf ihrem röthlichbraunen lehmigen Sandboden gedeihen alle Feldfrüchte gut. Prächtige Mangobäume und Kokospalmen beschatten die sauber gehaltenen, ansehnlichen Siedelungen, in denen sich mehrere Inder als Aufkäufer von Gummi, Kopal und Oelfrüchten niedergelassen haben. Die Gegend macht einen freundlichen und wohlhabenden Eindruck. Der kräftige Wuchs und Fruchtstand der Kokospalmen beweist, dass deren Anbau hier, in 50 km Entfernung von der Küste, noch keineswegs unlohnend ist. Auch manche andere, vortheilhaft verwerthbare Tropenprodukte dürften sich in Ngalu und ihm verwandten Gebieten mit Erfolg kultiviren lassen.

Jenseits des Lupondo-Baches (120 m Seehöhe) wird bis zu dem breiten Thale des Nyossi-Baches (135 m) ein flachwelliges, zu oberst fast plateauförmig gestaltetes Erhebungsgebiet mit Höhen bis zu 215 und 220 m überschritten. Der Boden stellt hier meist einen rothbraunen sandigen Lehm dar, der nur oberflächlich zuweilen durch Auswaschung in lehmigen Sand umgewandelt ist. Die Ansiedelungen liegen nicht so gedrängt wie in Ngalu, machen mit ihren Mangobäumen, Kokospalmen und Bananen aber auch hier einen recht freundlichen Eindruck. Man findet viele verlassene Wohnstätten. Die unbewohnten Theile tragen theils einen hohen, unterholzreichen Laubwald, theils (und dies der Ausdehnung nach überwiegend) einen dichten Busch, welche beide an Gummilianen reich sind. Dazwischen kommen hier und da auch Partieen von Bambus vor.

Nach Westen eröffnen sich mehrfach Ausblicke in eine weit ausgedehnte, flache, tiefer gelegene Landschaft.

Vom Nyossi-Bache bis zum Lagerdorfe Mssolo führt der Weg durch ein Gebiet, das ursprünglich wohl ein zusammenhängendes Plateau von 250 bis 270 m Seehöhe gebildet hat, jetzt aber durch die Erosion in mehrere Theilplateaus aufgelöst ist. Die wichtigsten Theilplateaus sind die von Yantigua (250 m) und Mssolo (270 m), zwischen denen das Bumba-Thal bis zu 175 m Seehöhe eingeschnitten ist. Das Lagerdorf liegt nicht auf der Höhe des Plateaus sondern auf dessen sanftem Nordabfall in einer Seehöhe von 200 m.

Die Boden-, Vegetations- und Siedelungsverhältnisse sind ganz dieselben wie in der ersten Hälfte des Tagemarsches. Die häufig gekreuzten Nebenpfade zeigen, dass auch zu den Seiten der Route manche Ansiedelungen vorhanden sind.

In dem Lagerdorfe Mssolo finden sich ebenso wie in Ngalu Kokospalmen mit zahlreichen, voll ausgewachsenen Nüssen. So gut wie hier einige Dutzend derselben gedeihen, würden sicherlich auch Tausende fortkommen.

Die Wasserversorgung der Siedelungen erfolgt in der Trockenzeit aus Brunnenlöchern, die in der sandigen Sohle der Thalsenken hergestellt werden und die bei 1 bis 2 m Tiefe fast stets Wasser führen.

Die lebhaft roth gefärbten sandigen Lehme, aus denen die Erhebungen von Ngalu bis Mssolo vorzugsweise bestehen, gleichen vollkommen den Lehmen, die wir durch das ganze mittlere Erhebungsgebiet von Usaramo verbreitet gefunden haben, und werden mit denselben jedenfalls gleicher Entstehung sein.

13. Oktober. Von Mssolo bis Massomola. Hatte der gestrige Marsch durch ein Erhebungsgebiet geführt, so durchquert der heutige eine breite Landsenke. Die Senke reicht nördlich bis an den scharf bezeichneten Fuss der Usaramo-Höhen heran und geht nach Westen in das weite ebene Steppengebiet über, das sich von hier in westlicher Richtung ohne Unterbrechung bis nach der Mgeta-Ebene, in südwestlicher über den Rufiyi hinweg bis nach Donde hinein erstreckt. Sie stellt im Gebiete des heutigen Tagemarsches keine Ebene, sondern eine sanft gewellte Landschaft dar, in welche der Ndilila-Bach bis zu einer absoluten Höhe von 75, der Mbessi bis zu einer solchen von 100 m eingeschnitten ist, während die Höhe der Bodenwellen zwischen 110 und 120 m schwankt.

Von dem Mbessi-Bache ab steigt das Gelände wieder leicht an, bis es in der Gemarkung Bungu eine grösste Höhe von 145 m erreicht. Es besitzt hier zugleich einen etwas bewegteren Charakter.

Der Boden des durchwanderten Gebietes ist viel sandiger als der des gestern passirten Hügellandes. Vorherrschend ist ein röthlichgrauer lehmiger Sand, der oberflächlich vielfach in schwachlehmigen, lichtgrau gefärbten Sand übergeht.

In den tiefsten Einschnitten, in den Thalsohlen des Ndilila- und des Mbessi-Baches, tritt unter röthlichbraunem lehmigem Sand, der die Hänge bildet, ein dunkelgrauer fetter Thon zu Tage, der keine Fossilien geliefert hat, seiner Beschaffenheit nach aber wahrscheinlich mit den im westlichen Usaramo, von Maneromango bis Malui, verbreiteten Thonen gleichaltrig ist.

An Stelle des dichten Busches, der gestern das Hügelland überkleidete, tritt heute in der Marschstrecke bis zum Mbessi-Bache lichter Hochwald, der manche ganz leidliche Stämme enthält

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und stellenweise reich ist an Schlinggewächsen. Jenseits des Mbessi-Baches ändert sich das Bild. Der Wald, der in der bisherigen, nur sehr schwach besiedelten Strecke von Menschenhand wenig berührt war, ist weiterhin, in den stark besiedelten Gemarkungen Mkamba und Ndoleni, bis auf geringe Reste zerstört. Soweit der Boden nicht in Anbau steht, trägt er einen niedrigen, wirr aussehenden Busch als das Erzeugniss früherer Rodung des Bodens.

Wie der Führer erzählt, bringen die Eingeborenen von hier in guten Jahren viel Mtama und Reis nach der Küste, hauptsächlich nach Kismangao, wo ihnen die Produkte von indischen Händlern abgenommen werden.

Das Dorf Mkamba, der Sitz des Akiden Ssalimin, zählt etwa 50 Hütten. Es macht nach seiner Bauart schon ganz den Eindruck der Küstenorte.

14. Oktober. Von Massomola bis Mtumbini. Der gewöhnliche Weg von Mkamba nach Dar-es-Salam bleibt heute links liegen und wird erst am Ende des Tagemarsches wieder erreicht. Mit der Ausbiegung nach rechts wurde die Absicht verfolgt, thunlichst an die auf den bisherigen Karten verzeichneten, bis zu 160 m ansteigenden Binga-Höhen heranzukommen. Die Absicht musste schliesslich aufgegeben werden, da sie nur mit erheblichem Zeitverlust erreichbar gewesen wäre.

Sind in der Marschstrecke auch keine grossen Höhenunterschiede vorhanden — die Seehöhe der Route schwankt nur in den Grenzen von 75 und 125 m —, so herrscht doch im Kleinen starke Unruhe im Gelände. Von bedeutenderen Formen ist das zur Linken des Weges gelegene 140 m hohe Mkenge-Plateau und die nördlich davon sich ausdehnende Senke des grossen Mansi-Sumpfes, welche durch die vom Wege gekreuzte Mbessi-Niederung nach der Küste Abfluss hat, zu erwähnen. Hinter der Mbessi-Niederung (75 m) erhebt sich der Weg, nach Ueberschreitung mehrerer Zuflüsse des Mbessi, bis Mtumbini wieder auf 105 m Seehöhe. Die Binga-Höhen bleiben auf dem Wege unsichtbar.

Die geologischen Verhältnisse unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des gestrigen Tages. Röthlichbrauner lehmiger Sand bildet den Untergrund, wird aber meist von jüngeren, lichtgraubraunen bis lichtröthlichbraunen, schwach lehmigen Sanden verhüllt. Von den Thonen, die gestern in den tiefsten Aufschlüssen beobachtet wurden, ist heute nichts mehr zu bemerken.

Der Vegetationscharakter wechselt stark. Neben dichtem Busch, der hier anscheinend nicht als Rodungsprodukt zu betrachten ist, kommt hochstämmiger Laubwald mit Lianen und viel Unterholz vor. Auch lichte Laubsteppe findet sich in einigen, durch besonders sandigen, unfruchtbaren Boden gekennzeichneten Strichen. Die Besiedelung bringt weitere Abwechselung mit sich. Ist auch die Zahl der dicht am Wege gelegenen Hütten nicht gerade gross, so lassen doch die seitwärts vom Wege sichtbaren, den Busch überragenden Gruppen von Mangobäumen und Kokospalmen darauf schliessen, dass dort noch viele Ansiedelungen versteckt liegen.

Als eine merkwürdige Erscheinung ist die grosse Zahl der Sümpfe und Wasserlöcher, die sich jetzt, in der höchsten Trockenzeit, noch in den Thalsenken vorfinden, zu erwähnen. Zum Theil wird sich die Erscheinung aus der starken Wasseraufnahmefähigkeit des sandigen Bodens erklären, in Folge deren derselbe in der Regenzeit beträchtliche Grundwassermengen aufnimmt, die er in der Trockenperiode allmählich wieder an die Tagesgewässer abgiebt. Hauptsächlich dürfte die Erklärung aber in dem auffallend schwachen Gefälle vieler der Thalsenken, das nur einen ausserordentlich langsamen Abfluss des Wassers zulässt und die Ausbildung von Sümpfen und Tümpeln befördert, zu suchen sein. Ich habe die gleiche Erscheinung schon von mehreren anderen Stellen des Küstengebietes (Seite 207 und 249) erwähnt und dabei ausgeführt, wie die Ausbildung so gefällsschwacher Thäler unter den jetzigen Niederschlagsverhältnissen kaum zu Stande gekommen sein könne, wie sie vielmehr wahrscheinlich mache, dass das ostafrikanische Küstengebiet einst ein trockeneres Klima besessen habe, unter dessen Herrschaft die vereinzelt auftretenden stärkeren Niederschläge in dem schwächer bewachsenen Gelände bedeutendere Erosionswirkungen als heute haben äussern können.

In dem die Oberfläche bildenden lockeren Sandboden findet man vielfach halbmetertiefe Gruben, die von Kopalsuchern aufgeworfen sind. Die Kopalsucherei wird in dem ganzen Küstenstriche südlich von Usaramo in grosser Ausdehnung betrieben, allerdings mit einem Erfolge, der nur für die Genügsamkeit des Eingeborenen befriedigend erscheint.

Unter den Feldfrüchten, die man angepflanzt findet, spielt auch der Tabak wieder eine Rolle. Die damit bepflanzten Felder haben zwar immer nur geringe Ausdehnung, machen aber meist einen guten Eindruck.

15. Oktober. Von Mtumbini nach Mtoni. Der Geländecharakter ist im Allgemeinen ruhiger als gestern. Die absoluten Höhen nehmen mehr und mehr ab. An dem 400 m breiten und fast 1 km langen Ssunguni-Teiche vorbei und an der linken Thalseite des Yangeyange-Baches hin führt der Weg zum Mssinga-Bache, der in 35 m Seehöhe überschritten wird. Dann geht es nach Kreuzung mehrerer Zuflussbäche des Mssinga durch eine flache, nur durch eine Anzahl von Bachthälern zerschnittene Landschaft von 50—60 m Seehöhe hin, die zuletzt bei Mtoni ziemlich schroff zu dem Dar-es-Salamer Kriek, dem alten Thale des Mssinga-Baches, abfällt.

Der Wechsel von röthlichbraunem, lehmigem Sand und lichtgraubraunem, schwachlehmigem Sand hält auch heute an, nur ist der Uebergang noch mehr verwischt als an den Tagen zuvor, und lässt sich kaum irgendwo mit Sicherheit bestimmen, ob die röthlich gefärbten, lehmreicheren Schichten den »jungen Deckschichten« oder den älteren »Mikindani-Schichten« zuzurechnen sind.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

In der Bodenbewachsung herrscht ein ähnlicher Wechsel wie gestern. Dichter Busch pflegt den besseren Boden zu bedecken, während lichte Laubsteppe über die rein sandigen Bodenflächen verbreitet ist. Eine längere Strecke von Laubsteppe wird namentlich im Norden der Gemarkung Hoyoyo passirt, wo sie bis an den Mssinga-Bach heranreicht. Abgesehen von dieser naturgemäss unbewohnten Strecke sind Ansiedelungen durch das ganze Gebiet des Tagemarsches verstreut, wenn auch nirgends in starker Häufung. Kokospalmen, Mangobäume und Bananen zieren die Mehrzahl der Niederlassungen. Auch hier wäre der Anbau der Kokospalme noch einer bedeutenden Erweiterung fähig.

Neben grossen stehenden Gewässern finden sich heute auch einige — der Yangeyange-, der Miwege- und der Mlongoni-Bach —, die etwas, wenn auch recht wenig, fliessendes Wasser führen. Da es seit langer Zeit nicht geregnet hat, kann dieses Wasser nur in den Grundwasservorräthen des durchlässigen Bodens seinen Ursprung haben.

Von dem Lagerplatze Mtoni aus wurde am

16. Oktober in $^5/_4$ stündigem Marsche längs der Westseite des Kricks der Ausgangspunkt der Reise, Dar-es-Salam, wieder erreicht.

ZWEIUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

Bereisung der Inseln Sansibar und Pemba.

Vom 21. Oktober bis 7. November 1897.

A. Verlauf der Reise.

Nachdem ich die geologischen Verhältnisse des Küstengebietes auf einer Reihe von Reisen kennen zu lernen Gelegenheit gehabt hatte, empfand ich den lebhaften Wunsch, zum Schlusse auch die der Küste vorgelagerten Inseln zu besuchen, um über die Beziehungen, welche zwischen ihrem geologischen Aufbau und demjenigen des Küstengebietes bestanden, ein Urtheil zu gewinnen. Eine kurze Bereisung der Insel Mafia mit ihren Nebeninseln hatte bereits im Oktober stattgefunden. Ueber die dabei erzielten Ergebnisse ist im zwanzigsten Kapitel berichtet worden. Die Zeit vom 21. Oktober bis 8. November benutzte ich nunmehr zu einem Besuche der beiden anderen grossen ostafrikanischen Inseln, Sansibar und Pemba.

Die Sansibar-Regierung ertheilte mir auf den ihr vom Kaiserlichen Gouvernement in Dar-es-Salam übermittelten Wunsch auf das Bereitwilligste die Erlaubniss zur Ausführung meiner Streifzüge und that darüber hinaus Alles, was geschehen konnte, um den Zweck meines Unternehmens zu fördern. Ein Beamter der Regierung, Herr J. T. Last, bekannt durch seine geographischen und sprachwissenschaftlichen Forschungen in Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika und auf Madagaskar, begleitete mich auf den meisten Ausflügen. Da Herr Last als Oberleiter der von der Regierung unternommenen Wegebauten ein offenes Auge für die geologischen Verhältnisse der Insel Sansibar gehabt hatte, konnte er mich zu einer Reihe von Aufschlussstellen und Petrefakten-Fundplätzen hinführen, die ich ohne seine Hilfe bei so kurzem Aufenthalt nicht gefunden haben würde.

Ich hatte ausserdem die Freude, auf dieser Reise und auf der sich daran anschliessenden letzten Reise durch die Umgebung von Tanga von meinem Nachfolger, Herrn Bergassessor Dr. Dantz, begleitet zu werden. Unser Beisammensein führte zu einem lebhaften Meinungsaustausche, dem ich manche Anregungen verdanke, und durch den sich meine Vorstellungen über die geologischen Verhältnisse der bereisten Gebiete nach mancher Richtung hin geklärt haben.

Der Verlauf der Reise war folgender:

Am 21. Oktober fuhren wir auf dem Gouvernements-Dampfer »München« von Dar-es-Salam nach Sansibar. In den Tagen vom 23. bis 25. Oktober wurde ein Ausflug von der Stadt Sansibar über Dunga nach Tshuaka an der Ostküste der Insel und von da über Dunga und den Hátajui-Hügel nach Sansibar zurück unternommen. Am 26. Oktober folgte ein Ausflug nach dem

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Massingini-Höhenzuge nordöstlich von Sansibar, am 27. ein solcher längs des Strandes nach dem nahe südlich von Sansibar gelegenen Ras Mbueni. Die nächsten beide Tage waren Ruhetage. Am 30. und 31. Oktober fand ein Ausflug nach dem Orte Mangapuani 22 km nördlich von Sansibar statt. Der Ausflug wurde dadurch ermöglicht, dass uns für die Hin- und Rückfahrt ein Zolldampfer der Sansibar-Regierung zur Verfügung gestellt wurde.

Am 1. November brachte uns der der Sansibar-Regierung gehörige Dampfer »Kilwa« von Sansibar nach der Tshaki-Tshaki-Bucht auf der Insel Pemba. Nachdem wir hier am 2. November mehrere dicht an der Bucht gelegene Aufschlüsse besucht hatten, fuhren wir am 3. November weiter nach der Zollstation Weti. Von Weti wurde am 4. November ein Ausflug quer durch die Insel bis zu dem in der Nähe der Ostküste gelegenen Dorfe Whingi unternommen. Am 5. November traten wir dann auf einer Dhau die Fahrt von Weti nach Tanga an, wo wir infolge ungünstiger Windverhältnisse erst nach mehr als zweitägiger Fahrt eintrafen.

Die topographische Ausbeute der Reise blieb auf die Aufnahme der Route von Weti nach Whingi beschränkt. Mein Hauptaugenmerk war auf eine Klarstellung der geologischen Verhältnisse gerichtet. Wenn ich in dieser Beziehung in der Kürze der Zeit auch selbstverständlich nur Fragmentarisches habe leisten können, und durch künftige Untersuchungen hier noch manche wichtige Frage zu lösen bleibt, so glaube ich die Grundzüge des geologischen Aufbaus der Inseln doch mit hinreichender Sicherheit erkannt zu haben.

Die folgenden Mittheilungen erfahren eine wichtige Ergänzung durch die in den Jahren 1897 und 1899 in den »Wissenschaftlichen Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig« (Bd. III, H. 2 und 3) erschienenen Abhandlungen O. Baumann's über »Die Insel Sansibar« und »Die Insel Pemba und ihre kleinen Nachbarinseln«.

Die Abhandlung über die Insel Sansibar hat mir schon während meines Aufenthaltes auf der Insel vorgelegen und ist mir nach mancher Richtung nützlich gewesen, wenn ich auch hinsichtlich der geologischen Verhältnisse der Insel grossentheils zu anderen Anschauungen als Baumann gelangt bin.

B. Ergebnisse der Reise.

I. Insel Sansibar.

1. Uebersicht der Oberflächengestaltung und Geologie. Die Insel Sansibar besitzt nach Baumann bei einer Länge von 86,5 und einer grössten Breite von 37,5 km einen Flächeninhalt von 1522 qkm, wobei die der Hauptinsel unmittelbar benachbarten Nebeninseln mit eingerechnet sind. Sie ist danach etwa $3^1/_2$ mal so gross als die Insel Mafia.

Ihre höchsten Erhebungen sind in der westlichen Hälfte belegen. Sie bestehen aus vorwiegend meridional verlaufenden Bodenwellen, die in dem Massingini-Rücken nordöstlich von der Stadt Sansibar bis zu einer grössten Seehöhe von 135 m ansteigen. Die Osthälfte der Insel besitzt nur ausnahmsweise wellige Gestaltung. Meist finden sich hier ebene Stufen von 10 bis 40 m Seehöhe. Eine Stufe von 15 bis 20 m Seehöhe ist auch längs der Westküste der Insel weit verbreitet.

Die Thone mit Kalklagen, welche auf Mafia die Basis des Schichtenaufbaues bilden, habe ich auf Sansibar nirgends beobachten können. An ihrer Stelle treten hier als älteste Bildungen an vielen Stellen Kalke und sandige Mergel zu Tage, welche zahlreiche, meist allerdings schlecht erhaltene Fossilien

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

einschliessen und danach nach W. Wolff's Untersuchungen einer hohen Stufe des Tertiärs angehören. Bei Koani und Dunga, in der Mitte zwischen der Stadt Sansibar und Tshuaka, kommen Operculinen- und Austernbänke in der Folge dieser tertiären Kalke vor.

Die tertiären Kalke werden in den Bodenwellen der westlichen Inselhälfte überlagert von vorwiegend roth gefärbten, mehr oder weniger sandigen Lehmen und lehmigen Sanden, denen hin und wieder auch Lagen von lehmigem Kies, nirgends aber feste Gesteinsbänke eingeschaltet sind. Die Schichtenfolge besitzt in dem Massingini-Rücken eine Mächtigkeit von über 100 m. Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und ihrer Lagerung über fossilführenden, jungtertiären Bildungen lässt sich kaum daran zweifeln, dass die Schichten ein Aequivalent der auf dem Festlande so weit verbreiteten »Mikindani-Schichten« darstellen. Das Material der Schichten muss seinen Ursprung auf dem Festlande haben. Dies ergiebt sich namentlich aus dem Vorkommen der Kieslagen, die zuweilen so grob werden, dass man sie als Geröllelagen bezeichnen darf, und die aus wohlgerundeten Quarzen, Feldspäthen und Gneissen bestehen. Der Transport solcher Kiese und Gerölle vom Festlande nach dem Gebiete der heutigen Insel kann offenbar nur stattgehabt haben, wenn der Sansibar-Kanal, welcher die Insel heute vom Festlande trennt, einst vollkommen von den Mikindani-Schichten ausgefüllt gewesen und also erst nach deren Ablagerung ausgefurcht worden ist.

Die Mikindani-Schichten haben nach ihrer Ablagerung auch sonst eine weitgehende Zerstörung — hauptsächlich wohl durch Meeresabrasion — erfahren. An ihrer Stelle sind vielerwärts jüngere Bildungen zur Ablagerung gelangt, die bis zu einer grössten Seehöhe von etwa 50 m hinaufreichen und namentlich in der Osthälfte der Insel weite Verbreitung besitzen. Sie bestehen vorwiegend aus Korallenkalken, die vollkommen denen von der Insel Dyuani und von der Ostseite der Insel Mafia gleichen und wie diese rezente Fossilien einschliessen. Da diese rezenten und die tertiären Kalke in ähnlicher Höhenlage auftreten und sich an manchen Stellen wahrscheinlich unmittelbar berühren, ist es schwer, die Grenze zwischen beiden zu bestimmen. Die Darstellung auf der geologischen Karte macht daher auch keinerlei Anspruch auf Zuverlässigkeit. Sie soll nur ein erstes rohes Bild von der Vertheilung der verschiedenen Bildungen geben. Durch künftige genauere Untersuchungen wird dieses Bild gewiss mannigfach verändert werden. Wie aber die Ergebnisse der künftigen Untersuchungen auch im Einzelnen von der jetzigen Darstellung abweichen werden, soviel erscheint mir sicher, dass sich die Unterscheidung zweier verschiedenaltriger kalkiger Bildungen, von denen die einen durch die Mikindani-Schichten überlagert werden, während die anderen den Abrasionsresten der älteren Bildungen diskordant auf- und angelagert sind, als richtig herausstellen wird.

Das Verbreitungsgebiet der Mikindani-Schichten ist kulturell von unvergleichlich höherem Werthe als dasjenige der älteren und jüngeren kalkigen Bildungen. Der lebhaft roth gefärbte lehmige Boden der Schichten entwickelt, zumal unter dem feuchtwarmen Inselklima, eine ausserordentliche Triebkraft. Eine besondere wirthschaftliche Bedeutung hat er dadurch erlangt, dass auf ihm die über mehrere deutsche Quadratmeilen ausgedehnten, weltberühmten Gewürznelkenplantagen Sansibars belegen sind. Ich möchte nicht unterlassen, nachdrücklich darauf hinzuweisen, dass genau derselbe rothgefärbte Lehmboden, der auf Sansibar diese Nelkenplantagen trägt, auch auf dem Festlande im Verbreitungsgebiete der Mikindani-Schichten vielfach wiederzufinden ist. Es ist zu hoffen, dass er auch dort an manchen Stellen künftig noch eine hohe wirthschaftliche Bedeutung erlangen wird.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Verbreitungsgebiet der jüngeren und älteren Kalke hat fast durchweg geradeso wie auf Dyuani einen wilden, karstartigen Charakter. Die Oberfläche der Kalke ist durch die lösende Thätigkeit des Wassers in zahllose, löcherig zerfressene, scharfkantige Zacken zerlegt, die zwischen sich nur spärliche Mengen eines röthlichen bis bräunlichen Lehmbodens aufweisen. Die Eingeborenen haben den Boden, der durchaus nicht unfruchtbar, nur ausserordentlich schwer zu bearbeiten ist, hin und wieder in Benutzung genommen. Neben Mtama wird namentlich rother Pfeffer auf diesem Boden gebaut.

Die Mikindani-Schichten haben im Bereiche der jüngsten Strandterrasse oberflächlich vielfach eine Umlagerung erfahren, durch die ihr Lehmgehalt herabgesetzt worden ist. Auch abseits von den Erhaltungsgebieten der Mikindani-Schichten finden sich in ziemlich weiter Verbreitung lehmarme Sande, die offenbar in der Zeit der jüngsten Meeresüberdeckung entstanden sind und den »jungen Deckschichten« des Festlandes entsprechen. Diese lehmarmen Sandflächen stellen den Boden dar, auf welchem die heute schon ausgedehnten, aber noch einer weit grösseren Ausdehnung fähigen Kokospflanzungen Sansibars vorzugsweise gelegen sind.

2. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

22. Oktober. Stadt Sansibar. Die Stadt Sansibar liegt auf einer flachen sandigen Landzunge, die mit der Insel nur im Süden durch einen schmalen Landstreifen zusammenhängt, sonst aber durch eine seichte, bei Ebbe trocken fallende und bei Fluth sich wieder mit Seewasser füllende Senke von ihr getrennt ist. Baumann's Angabe*), dass die Landzunge als eine »Atollbildung« anzusehen sei, kann ich nicht für zutreffend halten, da sich im Grunde der Stadt nirgends etwas von Korallen gefunden hat. Nach J. T. Last's Beobachtungen besteht der Boden der Stadt unterhalb einer Decke von Bauschutt lediglich aus Sand. Die Gründungsarbeiten beim Neubau der französischen Mission haben nach Last noch bis zu 50 Fuss Tiefe nichts als Sand nachgewiesen. Ich halte es danach für das Wahrscheinlichste, dass die Landzunge gleicher Entstehung ist wie der anstossende, ebenfalls sandige Theil der Insel, und dass ihre Lostrennung von der Insel nur auf Erosionswirkung zurückzuführen ist, eine Wirkung, die vermuthlich in der Zeit des aus anderen Gründen von mir angenommenen, vormaligen tieferen Meereswasserstandes erfolgt ist.

23. Oktober. Von Sansibar bis Dunga. Wenige Kilometer östlich von der Stadt tritt an die Stelle des im Stadtgebiete verbreiteten lehmarmen, lichtgraubraun gefärbten Sandes ein mehr oder weniger stark röthlich gefärbter lehmiger Sandboden, der ohne Unterbrechung bis 3 km vor Dunga anhält. Das Gelände steigt bis Weleso in leichten Wellen bis zu 80 m Seehöhe (nach Baumann) an. Bei Weleso sind in einem Wasserrisse gute Aufschlüsse vorhanden. Unter lebhaft röthlich gefärbtem grandigem Lehm lagert hier ein weisslichgrauer grandiger Lehm, der eine Geröllelage einschliesst. Die bis über wallnussgrossen, durchweg wohlgerundeten Gerölle bestehen vorwiegend aus Quarz, daneben aus Feldspath und Gneiss.

Zwischen der Höhe von Weleso, die nach Norden in den Massingini-Rücken übergeht, und der östlich davon gelegenen, minder bedeutenden Höhe von Koani erstreckt sich das flache Thal des Muera-Baches nach Süden. Das Bachbett ist noch in rothen Lehm eingeschnitten. Anders geartete Bildungen treten erst am Ostfusse der Koani-Bodenwelle zu Tage. Unter einer schwachen Decke von röthlichem Lehm ist hier in mehreren bis 5 m tiefen Gruben, die zur Gewinnung von Wegebaumaterial gedient haben, ein lichtröthlichgrauer sandiger Mergel, der voll von kleinen Fossilien (Operculinen, Pectiniden, Echinidenresten und Ostreen) sitzt, erschlossen. Ich bin zu der Ueberzeugung gelangt, dass diese Mergel (die nach W. Wolff jungtertiäres Alter besitzen) das Liegende der Schichten von Weleso bilden.

Der röthlich gefärbte lehmigsandige Boden ist längs des Weges fast durchweg mit prächtig gedeihenden Gewürznelkenbäumen bepflanzt. In dem Thale des Muera-Baches herrscht eine besonders üppige, wahrhaft tropische Vegetation. Die Areka-Palme kommt hier häufig vor. Die Regierung hat die eigenartige Schönheit des Platzes durch Schaffung von gärtnerischen Anlagen noch gehoben.

Bald hinter Koani ändert sich der Landschaftscharakter in auffälliger Weise. Der rothe Lehmboden verschwindet und macht einem steinigen, unfruchtbaren Felde Platz, in welchem Korallenkalk mit zackig zerfressener Oberfläche zu Tage ansteht. Neben dem Korallenkalk finden sich hin und wieder sandige Mergel von demselben Aussehen und mit der gleichen Fossilführung (Operculinen) wie bei Koani. Erst mit dem Anstiege zu der Bodenwelle von Dunga stellt sich wieder der fruchtbare, röthlich gefärbte lehmige Sandboden ein, dessen Auflagerung auf den kalkigen Untergrund hier unzweifelhaft zu beobachten ist.

Dunga liegt nach Baumann 40 m über dem Meere. Nach Last beträgt seine Seehöhe dagegen etwa 60 m. Ich möchte die Angabe Last's für zutreffender halten.

*) a. a. O. S. 12.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

24. Oktober. Ausflug von Dunga nach Tshuaka. Der Weg von Dunga nach Tshuaka führt auf eine Länge von mehreren Kilometern noch annähernd auf der Höhe von Dunga hin. Dann fällt das Gelände in drei mit leidlicher Schärfe unterscheidbaren Stufen zum Seespiegel ab.

Die Dunga-Stufe besteht in einigen von Norden nach Süden laufenden niedrigen Bodenwellen aus röthlichbraunem sandigem Lehm, der aber nur geringe Mächtigkeit besitzt und vielfach schon vereinzelte Kalkbrocken eingestreut enthält. Unter diesem Boden lagert auf der Ostseite von Dunga geradeso wie auf der Westseite Korallenkalk, der in den Bodensenken überall mit zackig zernagter Oberfläche frei zu Tage liegt. Während die lehmig-sandigen Bodenwellen durch reichen Anbau (Gewürznelken, Kokospalmen, Mangobäume, Bananen, Limonen) ausgezeichnet sind, wächst auf den kalkigen Flächen nur ein niedriger unansehnlicher Busch. 1,5 km östlich von Dunga ist inmitten der Korallenkalke eine Bank zu beobachten, die aus zahllosen, mit beiden Schalen erhaltenen, gerippten Austern besteht. Auch die Operculinen-führenden sandigen Mergel von Koani kommen zwischen den Korallenkalken wieder vor.

Von dem Ostrande der Dunga-Stufe bis zum Strande bei Tshuaka liegt durchweg ein zackig zerfressener Kalk an der Oberfläche. Ein Theil dieses Kalkes mag noch gleicher Entstehung sein wie der Kalk auf der Dunga-Stufe, also jungtertiäres Alter besitzen und älter sein als die röthlich gefärbten lehmigen Sande von Dunga und Weleso. Der andere und wahrscheinlich der weitaus grössere Theil der Kalke ist aber rezenten oder subrezenten Alters. Dies geht daraus hervor, dass sich nicht nur nahe am Strande, sondern auch in einem 15 m tiefen Brunnenaufschlusse, der 4 km südöstlich von Dunga und einige Hundert Meter nördlich vom Wege belegen ist, Fossilien von subrezentem Alter (nach W. Wolff) gefunden haben. Die Fossilführung ist in dem aus dem Brunnen zu Tage geförderten Gestein, einem mürben, porösen, etwas mergeligen Kalk, der sich neben dem Brunnen noch aufgeschüttet fand, reichlich und charakteristisch. Die Bestimmung der Grenze zwischen den tertiären und den subrezenten Kalken wird nur auf Grund einer genauen Untersuchung möglich sein. Ausgeschlossen erscheint es nach Weissermel's Untersuchungen nicht, dass selbst dicht bei Dunga noch stellenweise subrezente Bildungen vorkommen. Weissermel ist wenigstens geneigt, gewisse sehr poröse Korallenkalke, die nahe bei Dunga an der Oberfläche liegend aufgefunden wurden, für subrezent zu halten.

25. Oktober. Von Dunga nach dem Hatáju-Hügel und weiter nach Sansibar. Beim Abstiege von der durch sandiglehmigen Boden ausgezeichneten Dunga-Bodenwelle zu der Muera-Thalsenke stellt sich alsbald wieder der schrattenförmig zerfressene Kalkboden ein, der durch die ganze Thalsenke bis zu deren scharf bezeichnetem westlichen Rande anhält. Neben Korallenkalken kommen Operculinen-führende sandige Mergel von der Art der bei Koani anstehenden vor. An dem westlichen Thalrande werden die Kalke wieder von röthlichen lehmigen Sanden, die auf der Höhe der Kombeni-Bodenwelle in rothbraunen sandigen Lehm übergehen, überlagert.

Eine höchst eigenthümliche Erscheinung bietet der Hatáju-Hügel. Derselbe besteht aus einer 50 m langen, 25 m breiten und 20 m hohen, allseitig steil abfallenden Masse von meist dichtem, zuweilen aber auch noch Spuren von Korallenstruktur aufweisendem Kalk, die unvermittelt auf die ebene Oberfläche der etwa 40 m hohen Terrasse von Kombeni aufgesetzt erscheint. Thatsächlich stellt die Kalkmasse keine Auflagerung auf den rothen Lehmboden der Terrasse, sondern, wie sich aus den Aufschlüssen auf der Ostseite, am Abfall zu der Kombeni-Bay ergiebt, eine Durchragung durch die Decke der Lehme dar. Der Kalk ist danach nicht als subrezent, sondern gleich den Kalken von Koani und Dunga als jungtertiär anzusehen.

Die Kalkmasse ist stark von Spalten durchsetzt. Im Niveau der Terrasse ist sie auf verschiedenen Seiten tief unterhöhlt. Die meist niedrigen, nur an der Ausmündung höher ausgebrochenen Hohlräume, die vielfach Ansätze zu Stalaktitenbildung zeigen und in grosser Ausdehnung mit Sinterdecken ausgekleidet sind, machen den Eindruck, als ob sie ursprünglich durch die Brandung ausgenagt wären, in gleicher Weise wie die Brandung an den Steilrändern der über den Seespiegel gehobenen, subrezenten Korallenriffe Ostafrikas noch heute unterhöhlend wirkt. Die Ausnagung wird muthmaasslich zu derselben Zeit geschehen sein, als durch die Brandungswirkung auch die ebene Oberfläche der Kombeni-Terrasse geschaffen worden ist.

Wenn der Hatáju-Fels die rothen Lehme und Sande von unten her durchragt, so muss er zur Zeit der Ablagerung der letzteren schon eine inselförmige Erhebung gebildet haben, und muss der Meeresboden, auf dem die Ablagerung der Lehme und Sande stattgefunden hat, also durch eine recht unebene Oberfläche ausgezeichnet gewesen sein. In der That spricht für die Unebenheit dieser Oberfläche auch die Beobachtung, dass die Grenze zwischen den liegenden Kalken und den hangenden lehmigsandigen Schichten auf Sansibar eine stark wechselnde Höhenlage besitzt. Die unebene Beschaffenheit des Seebodens liegt in einer von Korallen bewohnten Flachsee, wie sie vor Ablagerung der Lehme und Sande für den Bereich der Insel Sansibar angenommen werden muss, nur in der Natur der Sache. Ein Blick auf die Seekarte zeigt, dass auch die heutige zwischen Sansibar und dem Festlande sich ausdehnende Flachsee einen Boden von höchst unebenem Charakter besitzt.

Zwischen dem Hatáju-Felsen und der Kombeni-Bay kommen in den muthmaasslich jungtertiären Kalken der Gemarkung Matshomvi mehrere, schon von Baumann erwähnte, tiefe dolinenartige Einbrüche vor, die sich seewärts in niedrigen Höhlengängen fortsetzen. Die Einbrüche enthalten Tümpel von Süsswasser, die in ihrer Spiegelhöhe von den Gezeiten beeinflusst werden. Allem An-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schein nach handelt es sich um Spaltenhöhlen, die durch ständiges Durchfliessen von Süsswasser mehr und mehr erweitert und schliesslich theilweise eingebrochen sind.

26. Oktober. Ausflug von Sansibar nach der Massingini-Höhe. Durch die Negervorstadt Sansibars, das »Ngambo«, und über die »Dobi-Wiese« wurde der Kamm des Massingini-Rückens in nordwestlicher Richtung auf nächstem Wege erreicht. Der Kamm wurde dann über seine höchste (nach Baumann 135 m über dem Meere gelegene) Erhebung hinweg bis jenseits Magengeni verfolgt, und der Rückweg schliesslich über die längs der Küste hinführende Fahrstrasse genommen.

In dem unbedeutenden Pego-Bache, der dicht vor dem Beginne des Anstieges überschritten wird, steht eine 1—2 m mächtige Lage von unreinem, ziemlich mürbem Kalk, z. Th. mit Korallenstruktur, an. Ich möchte glauben, dass wir es hier mit einem Kalk von jungtertiärem Alter zu thun haben. Am Anstiege nimmt der Boden sofort röthliche Farbe und lehmig-sandige Beschaffenheit an. Der ganze Westabfall der Erhebung ist in starker Erosion begriffen und bietet daher eine Menge guter Aufschlüsse dar. Die vollkommen horizontal gelagerten Schichten bestehen aus röthlichbraun bis lebhaft roth gefärbtem sandigem, oft auch grandigem und selbst kiesigem Lehm, der hin und wieder mit Partieen von lichtgraubraun bis grünlichgrau gefärbtem lehmigem Sand wechselt. In $^2/_3$ der Höhe tritt ein durch Ausscheidung von Eisenhydroxyd verhärteter, abwechselnd röthlichbraun und grünlichgrau gesprenkelter, stark sandiger bis grandiger Lehm auf, der nach einem in der Frühe des Tages vorausgegangenen Regen schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrnehmen liess. Durchgehende feste Gesteinslagen fehlen. Vereinzelte, über den Boden verstreute Kalkbrocken sind offenbar von Menschenhand heraufgetragen, wahrscheinlich beim Bau eines jetzt verfallenen, burgartigen Gebäudes auf der Höhe der Erhebung. Die Schichten zeigen genau denselben Charakter wie diejenigen der Pugu-Berge hinter Dar-es-Salam oder des Ssingino-Hügels bei Kilwa Kivindye. Das Auftreten des nach Schwefelwasserstoff riechenden sandigen Lehms erinnert lebhaft an ein gleichartiges Vorkommen, das am Nordostabfall des Ssingino-Hügels beobachtet wurde (vgl. S. 282).

Die den Westhang der Erhebung zerfurchenden Wasserrisse endigen oben in tiefen, steilwandigen Schluchten, an deren Wänden durch die Erosionswirkung nicht selten hohe und spitze Erdpyramiden erzeugt werden. Am Grunde der Thalfurchen sind vielfach ständig fliessende Quellen vorhanden. Aus den auf der Südwestseite der Erhebung hervortretenden Quellen wird ein Theil der Stadt mit Trinkwasser versorgt.

Der Massingini-Rücken ist in seiner ganzen Ausdehnung mit einem prächtigen Walde von Gewürznelkenbäumen bedeckt.

27. Oktober. Ausflug von Sansibar nach Ras Mbueni. Einige Hundert Meter südöstlich von der Stadt Sansibar zeigt sich der Strand mit 0.3—0.8 m starken, seewärts leicht einfallenden Lagen von Sandstein bedeckt. Es handelt sich hier nicht um alte Sandsteine, die etwa durch die Brandung freigelegt wären, sondern um moderne Bildungen, Verkittungen von Meeressand durch Kalksinter an Austrittsstellen des Grundwassers, also Gesteine von derselben Art, wie wir sie schon bei Lindi (Seite 19) und auf Tshole (Seite 389) kennen gelernt haben. Die Natur der Sandsteine ist am deutlichsten daraus ersichtlich, dass unter ihnen wieder loser Meeressand lagert.

2 km südöstlich von der Stadt tritt an den bis dahin flachen Strand ein 5—10 m hoher Steilrand heran, der von hier bis über Ras Mbueni hinaus ohne Unterbrechung zu verfolgen ist und eine landwärts noch bis auf 15 m ansteigende ebene Terrasse begrenzt. Der Steilrand zeigt in den Strecken, in denen er regelmässig von der Fluth bespült wird, frische, senkrechte Abbrüche, welche die Gebirgsbeschaffenheit gut zu beurtheilen gestatten. Das Gebirge besteht danach aus einem mehr oder weniger sandigen bis grandigen Lehm von theils lichtgraubrauner, theils rothbrauner Färbung, der hier und da auch dünne Schnüren von Kies einschliesst. Ich möchte diese Schichten für gleichaltrig mit denen vom Massingini-Rücken halten. Etwa in der Mitte zwischen der Stadt und dem Ras Mbueni ist ein zwar kurzes, aber tiefes Thälchen in die von dem Steilrande begrenzte Terrasse eingeschnitten. Dasselbe hat nur eine schmale Ausmündung, erweitert sich dahinter aber, 60—80 m von dem Steilrande entfernt, zu einem von schroffen Wänden eingeschlossenen Circus. Die Wände dieses Circus werden durch den daran herunterfliessenden Regen in eigenthümlicher Weise zerschlitzt, so dass »Erdpyramiden« entstehen, wie sie sich auf Tafel VI veranschaulicht finden. Die Gebilde sind von den oft beschriebenen Bozener Erdpyramiden dadurch unterschieden, dass ihre Spitzen in allen Fällen nur aus Lehm bestehen, und dass ihnen durchweg das Gesteinsstück fehlt, dessen schützender Wirkung man die Erhaltung der Lehmsäulen sonst in erster Linie zugeschrieben hat. Die Kiesschnüre, die sich an einigen Stellen durch den Lehm hindurchziehen, sind auf die Form der Gebilde ohne wesentlichen Einfluss. Die Gebilde werden von jedem Regen stark angegriffen und immer aufs Neue aus dem Hange herausmodellirt.

Ueber dem sandigen Lehmboden stellen sich bei der Annäherung an Ras Mbueni rezente Korallenkalke ein, die sich an dem Ras selbst bis in das Strandniveau herniederziehen. Die Korallenstruktur ist in den Kalken oft noch wohlerhalten, oft aber auch schon geschwunden. Auch zeigt der Kalk stellenweise Andeutungen von Schichtung als Zeichen, dass er nicht lediglich durch den Aufbau von Korallen, sondern theilweise auch durch Sedimentzufuhr entstanden ist.

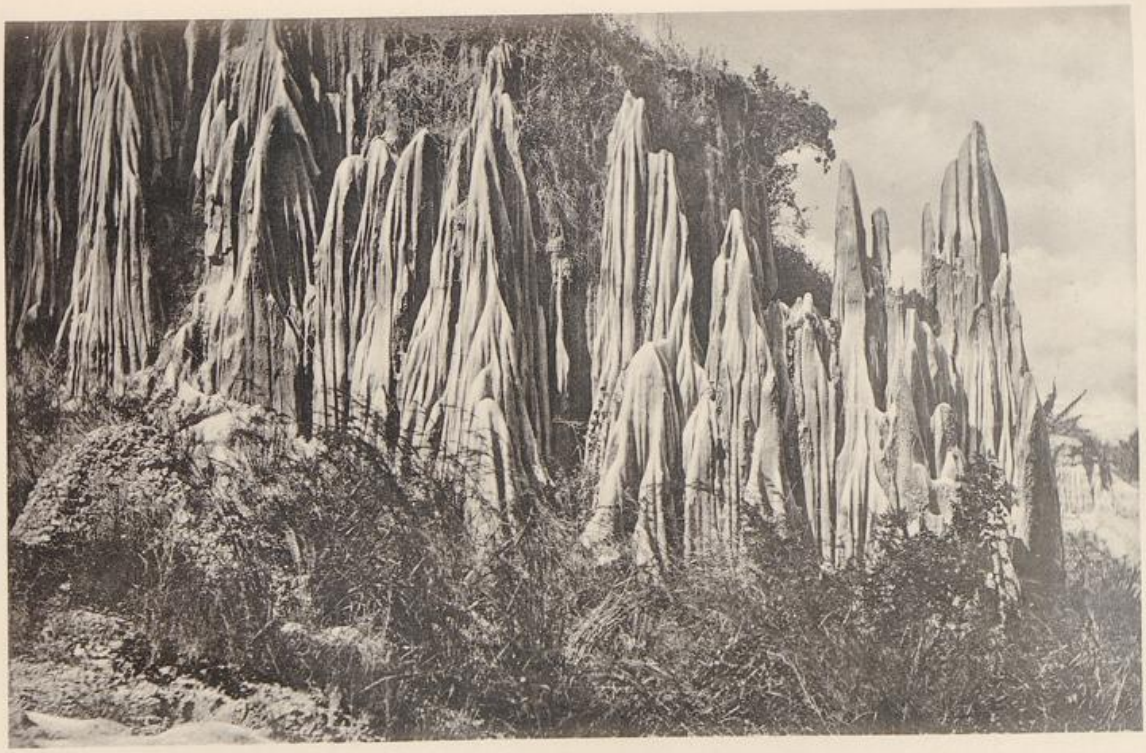
Durch Einführung von Sinterkalk aus den Korallenkalken in die darunter lagernden Lehme sind die letzteren stellenweise zu festen Gesteinen verhärtet. Der Vorgang hat weniger zur Bildung zusammenhängender Gesteinsbänke als zu derjenigen konkretionärer Körper geführt, die dann bei der Abspülung als Knollen aus der Steilwand hervorragen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Erdpyramiden nahe dem Strande zwischen der Stadt Zanzibar und Ras Mbueni.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Erdpyramiden nahe dem Strande zwischen der Stadt Zanzibar und Ras Mbueni.

TAFEL VI

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

30. und 31. Oktober. Ausflug von Sansibar zu Wasser nach Mangapuani. An der ganzen Küstenstrecke von der Stadt Sansibar bis über den Leuchtthurm von Mangapuani hinaus sind Steilabbrüche von 3—12 m häufig. An einigen Stellen reichen Lehme von gleicher Art, wie sie auf dem Wege nach Ras Mbueni beobachtet wurden, bis an den Strand hinab. Meist bestehen die Abbrüche dagegen aus Korallenkalk. Dies ist namentlich bei Mangapuani der Fall. Der Kalk enthält hier sehr viele wohlerhaltene Korallen von rezentem Alter. Er bildet eine ebene Terrasse von 10—15 m Höhe. Wenn auf der Höhe derselben eine dünne Decke von röthlich gefärbten lehmigen Sanden lagert, so wird darin kein Aequivalent der in dem Massingini-Rücken anstehenden Schichten zu erkennen sein. Es wird sich hier nur um eine geologisch ganz junge, vom fliessenden Wasser über die rezenten Kalke ausgebreitete Decke handeln, deren Material von der weiter östlich durchziehenden, mit dem Massingini-Rücken in Zusammenhang stehenden, lehmig-sandigen Bodenschwelle stammt.

Nahe südlich von dem Mangapuani-Leuchtthurme treten zwischen den Kalkmassen unregelmässig geformte Linsen einer Art von Sandstein auf. Das Gestein ist offenbar dadurch entstanden, dass Sandmassen in die offenen Räume zwischen den Korallenstöcken eingeschwemmt und durch Infiltration von Kalk verkittet worden sind.

Auch moderne Sandsteinbildungen im Strandniveau von der Art der bei der Stadt Sansibar, bei Lindi und auf Tshole anstehenden waren auf der Fahrt nicht selten zu beobachten.

8 km südlich vom Leuchtthurme ist in den die Küstenterrasse bildenden, vermuthlich durchweg rezenten Korallenkalken eine geräumige Höhle vorhanden, die auch Baumann*) erwähnt. Man steigt auf einer Treppe etwa 12 m tief zum Boden eines 50 m langen, 10—12 m breiten und 6—7 m hohen Hohlraums hinab, dessen Wände vielfach übersintert sind, und von dem nach zwei Seiten (nach Baumann nord- und südwärts) noch auf längere Erstreckung niedrige, aber breite Höhlengänge ausgehen. Auf dem Boden lagert viel Schutt. An einigen tieferen Stellen stehen Tümpel von Süsswasser. Der nahe der Treppe gelegene Tümpel soll von den Gezeiten beeinflusst werden. In der Regenzeit soll der Wasserstand in der Höhle viel höher sein und das Wasser dann deutlich zum Meere abfliessen.

Wenn Baumann meint, dass die Höhle durch »marine Erosion« entstanden sei, so kann ich dem nicht beistimmen. Die langgestreckte Form der Höhle und das Abfliessen des Wassers in der Regenzeit weisen darauf hin, dass die Höhle durch ein von der östlich gelegenen Bodenschwelle ausgehendes Wasserrinnsal ausgenagt worden ist. Solche Wasserrinnsale können in dem klüftigen Kalkboden gar nicht anders, als sich einen unterirdischen Abfluss zum Meere suchen. Bei künftigen genaueren Untersuchungen dürften sich in den Korallenkalken Sansibars daher noch manche andere Höhlen von der Art der bei Mangapuani vorhandenen vorfinden.

II. Insel Pemba.

1. Uebersicht der Oberflächengestaltung und Geologie (Vgl. Abb. 19). Die Insel Pemba hat eine Länge von 64, eine grösste Breite von 23 km und, einschliesslich der kleinen Nebeninseln, nach Baumann**) einen Flächeninhalt von 964 qkm, ist also etwa $^2/_3$ so gross wie Sansibar.

Wie auf Sansibar treten die bedeutendsten Erhebungen in der Westhälfte der Insel auf. Sie erreichen hier mehrfach Höhen von 90 bis 100 m. Ihre mittlere Höhe mag 60 m betragen. In der noch wenig bekannten Osthälfte der Insel scheinen bemerkenswerthere Erhebungen völlig zu fehlen.

In dem geologischen Aufbau der Insel herrscht grosse Verwandtschaft mit Sansibar. Röthlich gefärbte lehmig-sandige Bildungen, ganz übereinstimmend mit denjenigen, die in den Bodenwellen Sansibars beobachtet wurden, setzen auch das Erhebungsgebiet in der Westhälfte der Insel Pemba zusammen. Ich möchte die Bildungen auch hier zu den »Mikindani-Schichten« des Festlandes rechnen. Die jungtertiären Kalke, welche auf Sansibar im Liegenden der lehmig-sandigen Schichten vorkommen, habe ich auf Pemba nur unvollkommen ausgebildet gefunden. Nachweisbar waren sie an einigen Stellen nahe über dem Fluthniveau, so in der Tshaki-Tshaki-Bucht und bei der Zollstation Weti. An letzterer Stelle tritt ein bröckliger, unreiner Kalk in der Fluthlinie zu Tage, der eine Anzahl von (nach W. Wolff) »wahrscheinlich tertiären« Fossilien geliefert hat. Durch künftige Untersuchungen dürften sich die Kalke noch in weiterer Verbreitung und stellenweise vielleicht auch wie auf Sansibar in grösserer Höhenlage nachweisen lassen.

*) a. a. O. S. 14, 15.
**) Die Insel Pemba und ihre kleinen Nachbarinseln. Leipzig 1899. S. 7.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

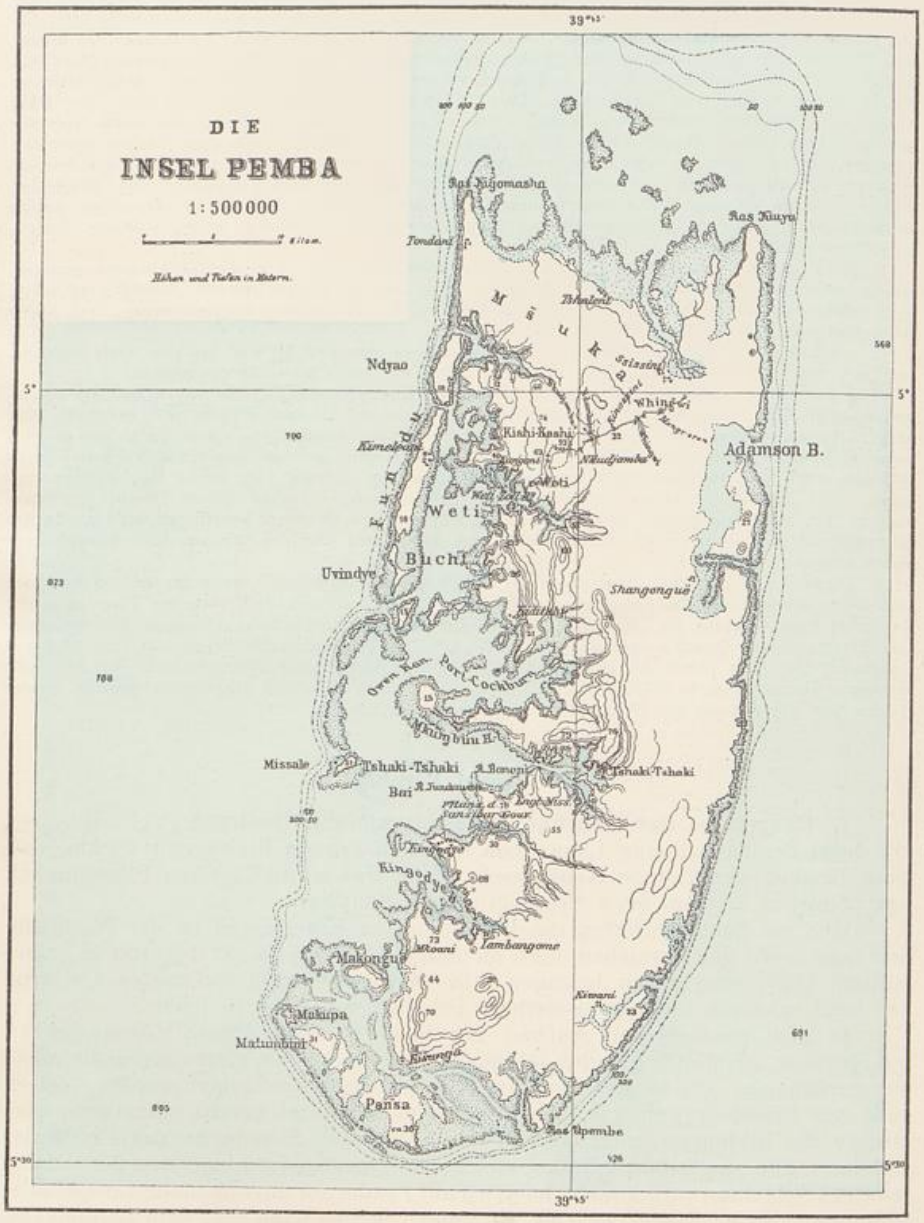


Abb. 19.

Rezente Korallenkalke habe ich bei der Durchquerung der Insel von Weti aus in der Gemarkung Whingwi, also unfern der Ostküste, in geringer Höhe über dem Seespiegel wahrgenommen. Nach Baumann*) dehnt sich ein »steiniges, buschbedecktes Korallengebiet« längs der ganzen Ostküste der Insel aus, besitzt

*) a. a. O. S. 8.

aber keine so bedeutende Breite wie auf Sansibar. Rezente Korallenkalke sind es auch, welche die Inselreihe auf der Westseite Pembas, die kleinen Nebeninseln Ndyao, Fundu, Uvindye, Missale u. s. w. aufbauen. Die Kalke erheben sich hier stellenweise bis zu 20 m über den Seespiegel.

Das lehmig-sandige Erhebungsgebiet in der Westhälfte der Insel ist wie auf Sansibar durch eine wahrhaft tropische Fruchtbarkeit ausgezeichnet. Die Gewürznelkenkultur wird hier in noch grösserer Ausdehnung als auf Sansibar betrieben. Daneben finden sich viele Pflanzungen von Kokospalmen und, in den Thalsenken, auch von Oelpalmen.

In einem gewissen Gegensatze steht die Westküste Pembas zu derjenigen Sansibars insofern, als sie in einer ganz auffallend starken Weise gegliedert ist. Tiefe und vielfach verzweigte Krieks greifen in das Erhebungsgebiet der Insel ein, stets dem Zuge der in das Land eingesenkten Thalrinnen folgend. Die Entstehung dieser Krieks durch die Erosion des fliessenden Wassers in der Zeit eines tieferen Meereswasserstandes liegt hier wieder so klar vor Augen, wie nur irgendwo sonst im Küstengebiete Ostafrikas. Der Gegensatz gegenüber der Insel Sansibar dürfte z. Th. darauf zurückzuführen sein, dass das Erhebungsgebiet auf Pemba bis unmittelbar an die Westküste heranreicht, während es auf Sansibar durch einen Streifen flachen Landes, der noch dazu durch das Vorhandensein von Korallenkalken eine besondere Widerstandsfähigkeit gewinnt, davon getrennt ist. Daneben spielt aber wohl der grössere Niederschlagsreichthum, welchen Pemba vor Sansibar voraus hat, eine Rolle. Die stärkeren und häufigeren Niederschläge dürften auf Pemba eine kräftigere Erosionswirkung als auf Sansibar äussern.

2. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

2. November. Tshaki-Tshaki-Bucht. Der Dampfer legte in der geräumigen Tshaki-Tshaki-Bucht gegenüber der am Südufer belegenen Station der Sansibar-Regierung Tundauwe an. Von hier wurden mittels Segelboots mehrere Punkte in der Umrandung der Bucht und des sich nach Osten tief in das Land hineinerstreckenden Krieks angelaufen. Es ergab sich, dass die zur Bucht und zum Kriek abfallenden Erhebungen durchweg aus röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden von gleicher Art, wie sie auf Sansibar die höheren Bodenwellen zusammensetzten, bestanden. Nur nahe dem Seespiegel traten an einigen Stellen Bildungen besonderer Art, unreine, an Fossiltrümmern reiche Kalke und dunkle Letten, auf. Am Südufer des Krieks, etwa 4 km westlich von dem Orte Tshaki-Tshaki, war an einem 10 m hohen Steilabbruche Folgendes zu beobachten:

Bis 1,5 m oberhalb der Hochfluthmarke dunkelgraubrauner, etwas kalkhaltiger, ziemlich fester, sandiger Lehm mit Stromschichtung, ohne Fossilien,

darüber abwechselnd hellgelbbraun und röthlichbraun gefärbter lehmiger Sand mit einzelnen Lagen eines theils dunkelbraun theils fast schwarz gefärbten Lettens.

Der röthlich gefärbte sandig-lehmige Boden ist, wohin man auch sieht, mit Gewürznelkenbäumen und Kokospalmen bepflanzt. Nur ausnahmsweise findet sich ein Fleck unbebauten Bodens.

3. November. Dampferfahrt von Tshaki-Tshaki nach Weti. Auf der Fahrt nach Weti hat man zur Linken eine Reihe von schmalen, langgestreckten Koralleninseln, die bis zu 20 m Höhe erreichen und allem Anschein nach einem alten Wallriff aus der Zeit des letzten höheren Meereswasserstandes angehören. Die zur Rechten gelegene Küste der Hauptinsel ist in ausserordentlich starker Weise gegliedert. Zahlreiche Krieks greifen tief in das wellige Gelände, dessen Seehöhe zwischen 50 und 100 m schwankt, ein. Am Anstiege zu dem Gelände zeichnet sich an vielen Stellen eine alte Strandterrasse von 12—20 m Höhe ab. Die Wassertiefe im Bereiche der Fahrstrasse wechselt nach der Seekarte ungemein stark. Neben Tiefen von 30 bis 40 m kommen ganz flache Stellen vor, welche die Schifffahrt sehr beschwerlich machen.

Der Boden der Hauptinsel zeigt überall dieselbe röthliche Färbung wie an der Tshaki-Tshaki-Bucht. Wie dort trägt er fast durchweg Kokospflanzungen und Gewürznelkenwaldungen.

4. November. Ausflug von Weti nach Whingwi. Die Zollstation Weti liegt auf der längs der Westküste der Insel weithin verfolgbaren alten Strandterrasse, die hier eine Höhe von 12—15 m besitzt. An dem steilen Abfall zum Seespiegel geht ein ziemlich fester sandiger Lehm von theils röthlicher, theils gelbbrauner Färbung aus, der im Strandniveau von einem unreinen, bröckligen, fossilführenden Kalk unterlagert wird.

Der Weg nach Whingwi steigt von der Zollstation unter Vermeidung der zur Rechten und Linken tief in das Land einschneidenden Thäler langsam zu einem etwa 60 m hohen, leicht welligen Plateaugebiete empor und senkt sich dann bis Whingwi wieder fast unmerklich zum Seespiegel ab. Wird auf dem Marsche auch die Ostküste der Insel noch nicht erreicht, so zeigen sich in der Senke

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

vor dem Dorfe Whingwi doch schon Mangroven, ein Zeichen, dass die Fluth, wahrscheinlich von der im Süden gelegenen Adamson-Bay aus, bis hierher vordringt. In der Nähe des Fluthbereiches sind wie auf der Ostseite Sansibars junge Korallenkalke mit zackig zerfressener Oberfläche verbreitet. Sonst fehlen auf dem Marsche feste Gesteine. Der Boden besteht in der ersten Marschhälfte aus einem röthlichbraunen, sandigen Lehm. In der zweiten Hälfte wird er allmählich sandiger. Oestlich von Kinassini lagert auf weiten Strecken loser, lichtgrau bis weiss gefärbter Sand, auf dem nichts wächst als eine bis 4 m Höhe erreichende Erica. Da in diesem Sandgebiete mehrfach Wassertümpel ohne jeden oberflächlichen Abfluss vorkommen, scheint es sich wie im Süden der Insel Mafia um Sandmassen zu handeln die einst von der Brandung in unregelmässiger Weise aufgeschüttet, z. Th. aber vielleicht auch vom Winde als Dünen aufgeweht sind. Dieses unfruchtbare Gebiet steht in auffälligem Gegensatze zu dem lehmigen Gebiete der ersten Marschhälfte, das bis zum Nkudyamba-Bache fast ohne Unterbrechung mit einem Walde von prächtig gedeihenden Gewürznelkenbäumen bekleidet ist. Die Marschroute vom Nkudyamba-Bache bis Kinassini bildet ein Uebergangsgebiet, in welchem neben vereinzelten Parzellen von Gewürznelken namentlich Pflanzungen von Kokospalmen vorkommen und als Hauptfeldfrucht Mhogo angebaut wird.

Missionar Key in Weti, der die Insel nach verschiedenen Richtungen durchstreift hatte, gab an, dass auf dem Landwege von Weti nach Tshaki-Tshaki sowohl auf den Höhen als auch in den Thaleinschnitten nur rother, lehmiger Boden zu beobachten sei. Junge Korallenkalke seien dagegen in der Nähe der Ostküste fast durchweg verbreitet. Ihre Zone trete bei Tshaki-Tshaki näher an die Westküste der Insel heran als bei Weti. Bei Kiwani im Süden der Insel sei dagegen bis zur Ostküste nur lehmig-sandiger Boden vorhanden.

III. Entstehung der Inseln Sansibar und Pemba.

Die Inseln Sansibar und Pemba sind ebensowenig wie Mafia als »Korallen-inseln«, d. h. als Inseln zu bezeichnen, die ihrer Hauptmasse nach von Korallen aufgebaut wären. Korallen haben zwar zu verschiedenen Zeiten, namentlich in der Zeit des jüngeren Tertiärs und in der Neuzeit, am Aufbau der Insel mitgewirkt. Ihre Mitwirkung ist aber nur von beschränkter Bedeutung gewesen. Es ist erstens nicht erwiesen und auch nicht wahrscheinlich, dass sie an der Zusammensetzung des unter dem heutigen Meeresspiegel liegenden Grundstockes der Inseln einen erheblichen Antheil haben, und es ist zweitens Thatsache, dass der über den heutigen Meeresspiegel aufragende Theil der Inseln überwiegend aus lehmig-sandigen Bildungen, deren Material von der Zerstörung festländischer Bildungen herrührt, besteht.

Das Vorhandensein dieser lehmigsandigen Bildungen, die sich in dem Massingini-Rücken auf Sansibar in einer Mächtigkeit von über 120 und in den höchsten Erhebungen der Insel Pemba in einer solchen von mindestens 90 m erhalten finden und die mit den »Mikindani-Schichten« des Festlandes petrographisch vollkommen (u. a. auch hinsichtlich des Vorkommens von groben Kieslagen) übereinstimmen, beweist, dass diese Schichten ursprünglich eine vom Festlande ohne Unterbrechung bis zu den heutigen Inseln hinüberreichende mächtige Decke über dem älteren (dem oberen Tertiär angehörigen) Untergrunde gebildet haben, und dass die Ausgestaltung der die Inseln heute vom Festlande trennenden Senken und damit die Entstehung der Inseln als solcher erst nach beendigter Ablagerung der Mikindani-Schichten stattgefunden hat. Es fragt sich danach weiterhin, welche Vorgänge die Herausbildung der fraglichen Senken veranlasst haben können, und wie wir uns denken sollen, dass diese Vorgänge sich in die uns aus sonstigen Beobachtungen bekannte geologische Geschichte des Küstengebietes, in die Schicksale, die das Küstengebiet durch ein wiederholtes Auf- und Niederschwanken des Seespiegels erlitten hat, einfügen.

Bezüglich der ersten Frage bieten uns die beiden Inseln insofern verschiedenartige Probleme dar, als der Kanal, welcher Sansibar vom Festlande trennt, sehr flach ist, nur eine Tiefe von 30 bis 40 m besitzt, während der zwischen Pemba und dem Festlande durchziehende Kanal, obwohl seine Breite nur wenig

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

grösser ist als die des Sansibar-Kanals, geradezu ozeanische Tiefen aufweist, Tiefen, in denen das Loth erst bei 800 m und darüber Grund gefunden hat.

Die Ausfurchung des Sansibar-Kanals kann als ein Werk der Erosion in Zeiten, in welchen der Meereswasserstand noch unter den Boden des Kanals zurückgegangen gewesen ist, betrachtet werden. Es mögen bei seiner Ausfurchung daneben, in Zeiten eines gehobenen Meereswasserstandes, auch marine Kräfte, Brandung und Meeresströmungen, mitgewirkt haben. Jedenfalls erscheint es nicht nothwendig, zur Erklärung seiner Entstehung die Annahme eines tektonischen Einbruchs heranzuziehen.

Anders liegt die Sache bei dem Pemba-Kanal, dessen Tiefe so gross ist, dass man sich weder einen Rückgang des Meeresspiegels unter den Boden des Kanals noch eine Ausfurchung des Kanals durch Meeresströmungen vorstellen kann. Die letztere Vorstellung erscheint schon aus dem Grunde ausgeschlossen, weil man bei einer Entstehung des Kanals durch bloss ausnagende Wirkung erwarten müsste, dass schon in verhältnissmässig geringer Tiefe ein für die Kraft von Meeresströmungen unangreifbarer felsiger Boden zum Vorschein gekommen sein würde*). Beim Pemba-Kanal dürfte danach die Annahme nicht zu umgehen sein, dass hier ein grabenartiger tektonischer Einbruch vorliegt. Für diese Annahme spricht auch die Steilheit und der geradlinige Verlauf der Abfälle, welche auf der einen Seite das Festland und auf der anderen das Inselmassiv der Tiefe des Kanals zukehren.

Fragen wir uns hiernach, welche Schicksale die beiden Inseln im Verlaufe der jüngsten geologischen Epoche im Einzelnen erlitten haben, so haben wir uns zu vergegenwärtigen, dass für diese Schicksale in der Hauptsache eine Reihe von Bewegungen des Meeresspiegels bestimmend gewesen sind. Wir wollen diese Bewegungen, über deren Aufeinanderfolge wir aus mannigfachen auf den Reisen angestellten und in den früheren Kapiteln mitgetheilten Beobachtungen unterrichtet sind, nebst den Wirkungen, welche sie auf die Inseln geäussert haben, im Folgenden kurz betrachten:

1. Rückgang des Meeresspiegels nach beendigter Ablagerung der Mikindani-Schichten. Während dieses Rückganges muss eine Wiederzerstörung der eben erst abgelagerten Mikindani-Schichten in bedeutendem Umfange stattgefunden haben. Der Beweis hierfür liegt in einer während des nachfolgenden Wiederansteigens des Seespiegels stattgehabten weiten ebenflächigen Ausbreitung junger Deckschichten auf festländischen Denudationsflächen, welche zuvor nachweislich eine Decke von Mikindani-Schichten getragen hatten. Es erscheint wohl möglich, dass dieser erste Rückgang des Meeresspiegels bis unter die heute herrschende Spiegelhöhe hinabgereicht hat, und dass dann die Ausfurchung des Sansibar- und des Pemba-Kanals bis zu gewisser Tiefe schon während dieser Periode geschehen ist.

2. Wiederansteigen des Meeresspiegels zu einer Höhe von mehreren Hundert Metern über dem jetzigen Stande. Dieses Wiederansteigen, das seine Spuren auf dem Festlande in der Ausbreitung der jungen Deckschichten über die weiten ebenen Steppengebiete zurückgelassen hat, muss an der Küste zunächst zu einer Durchfluthung der die Inseln von dem Festlande trennenden Senken, falls diese damals in der That schon vorhanden waren, und danach zu einem völligen Untertauchen der Inseln selbst, sofern dieselben nicht bedeutend höhere Erhebungen als heute aufwiesen,

*) Die ostafrikanische Küstenströmung setzt heute in südnördlicher Richtung mit einer Geschwindigkeit, welche bei Südwestmonsun vier Seemeilen in der Stunde erreicht, durch den Pemba-Kanal. Dass sie den Boden des Kanals nicht merklich angreift, dürfte aus der Thatsache hervorgehen, dass der Boden nach allen vorliegenden Nachrichten nirgends nackten Fels sondern nur Sand und Schlick aufweist. Im Sansibar-Kanal macht sich die Küstenströmung nur sehr schwach bemerklich und wird zeitweise durch die Gezeitenströmung geradezu umgekehrt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

geführt haben. Das endgiltige, seither nicht wieder unterbrochene Auftauchen der Inseln aus dem Ozean muss dann während des zu

3. folgenden Rückganges des Meeresspiegels, durch welchen eine neue Gelegenheit zur Ausbildung der die Inseln vom Festlande trennenden Senken gegeben wurde, stattgefunden haben. Die alsdann

4. anzunehmenden oszillatorischen Schwankungen des Meeresspiegels, deren Folgen sich in dem Vorhandensein mehrerer auch auf den Inseln wahrnehmbarer Strandterrassen, einer älteren von 40 bis 60 und einer jüngeren von 10 bis 25 m Seehöhe, ausdrücken, haben je nach dem Auf- oder Niedergehen des Wasserstandes verringernd oder vergrössernd auf den Umfang der Inseln einwirken müssen. Zum völligen Untertauchen haben sie die Inseln nicht mehr bringen können, da die Höhe der äussersten Schwankung an die Höhe der den Inseln aufgesetzten Erhebungen nicht mehr herangereicht hat.

Während der Ausbildung der jüngsten, 10 bis 25 m hohen Strandterrasse sind die Inseln, wie sich mit Bestimmtheit behaupten lässt, durch breite Wasserstrassen vom Festlande getrennt gewesen. Dies ergiebt sich aus der Beobachtung, dass sowohl im Sansibar-Kanal wie an den Rändern des Pemba-Kanals junge, gerade zur Höhe jener Strandterrasse emporragende Korallenkalke in erheblicher Verbreitung vorhanden sind. Da die Basis dieser Korallenkalke schon vor deren Aufbau geschaffen sein musste, gelangen wir ferner zu dem Schlusse, dass die Ausfurchung der Kanäle bis zu einer gewissen Mindesttiefe sicher vor der Zeit der jüngsten Terrassenbildung stattgefunden hat. Für die Beantwortung der Frage, zu welcher Zeit der tektonische Einbruch des Pemba-Kanals erfolgt ist, dürfte dann der Umstand von Bedeutung sein, dass sich vor der Insel Pemba längs der Einbruchslinie ein breites, 10 bis 20 m hoch aufragendes Wallriff hinzieht, das von der Insel durch einen Streifen flachen Wassers getrennt ist. Das Vorhandensein dieses offenbar mit der jüngsten Strandterrasse gleichaltrigen Wallriffes macht es wahrscheinlich, dass der Einbruch des Pemba-Kanals zur Zeit der Entstehung des Riffes schon vollendet gewesen ist, da die an der Grenze des tiefen Wassers herrschende lebhaftere Wasserbewegung das Emporwachsen des langgestreckten Riffes mehr begünstigen musste, als dies inmitten eines Kanals mit gleichmässiger geringer Wassertiefe der Fall gewesen sein würde. Wir kommen

5. zu dem Rückgange des Meeresspiegels, den wir auf Grund einer langen Reihe von Beobachtungen für die jüngste Vergangenheit, für die Zeit nach der Ausbildung der untersten Strandterrasse, angenommen haben. Dieser Rückgang, dessen Höhe ich (vgl. S. 20 und 203) auf 40 bis 60 m unter der heutigen Spiegelhöhe geglaubt habe veranschlagen zu sollen, hat seinen Einfluss auch auf die beiden Inseln geäussert. Die Ausgestaltung der tief in die Inseln eingreifenden Krieks, welche auf Pemba in noch auffälligerer Gestalt vorhanden sind als auf Sansibar, ist als sein Werk anzusehen. Bei der Einnagung dieser Krieks ist auch die jüngste Strandterrasse kräftig in Mitleidenschaft gezogen. Die Insel Sansibar, die heute nur durch eine 30 bis 40 m tiefe Rinne vom Festlande getrennt ist, hat zur Zeit des tiefsten Wasserstandes wahrscheinlich noch einmal Landverbindung mit dem Festlande gehabt, während dies für Pemba nach den Erwägungen, die oben bezüglich des Zeitpunktes des Einbruches des Pemba-Kanals mitgetheilt sind, nicht mehr angenommen werden kann. Für Pemba wird sogar die Möglichkeit in Betracht zu ziehen sein, dass es seit seinem endgiltigen Auftauchen aus dem Meere niemals mehr Landzusammenhang gehabt hat. Wäre dies richtig, so würde eine genaue Untersuchung der Fauna und Flora der Insel von besonderem Interesse sein. Dieselbe würde dann aller Voraussicht nach einen merklichen Unterschied von den Verhältnissen des Festlandes, das Fehlen vieler festländischer und das Vorhandensein

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

einer grösseren Zahl endemischer Arten ergeben. Diese Eigenheiten müssten auf Pemba ungleich schärfer ausgeprägt sein als auf Sansibar. Die bisher angestellten Untersuchungen lassen in dieser Richtung noch keine sicheren Schlüsse zu.

Erwähnen wir

6. noch, dass der Seespiegel gegenwärtig wieder im Ansteigen begriffen ist, und dass sich die Folgen dieses Ansteigens auf den Inseln geradeso wie auf dem Festlande in einem kräftigen Angriffe der Brandung auf die Küstenlinien und — allem Anschein nach — in einem andauernden Vordringen des Seewassers in die von den Landgewässern erzeugten Thalfurchen, einer ständigen Weiterbildung der in das Land eingreifenden Krieks, zu erkennen geben, so können wir damit die Betrachtung der geologischen Schicksale der beiden Inseln schliessen.

Hervorheben möchte ich hier nur noch, dass die im Vorstehenden versuchte Bestimmung des Alters des Einbruchs des Pemba-Kanals auch von Bedeutung sein dürfte für die Beantwortung der Frage nach dem Alter des Einbruchs des Indischen Ozeans. Hat der Einbruch des Pemba-Kanals erst nach beendigter Ablagerung der dem Altquartär oder allenfalls dem jüngsten Tertiär angehörigen Mikindani-Schichten stattgefunden, so gewinnt die Annahme grosse Wahrscheinlichkeit, dass auch allgemein an dem Ostrande des afrikanischen Kontinental-Massivs in geologisch gleich junger Zeit noch beträchtliche Bewegungen stattgefunden haben. Diese Annahme schliesst selbstverständlich nicht aus, dass der Beginn des Einbruches des Indischen Ozeans in eine geologisch weit ältere Zeit zu verlegen ist.

DREIUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

1. Kurze Ausflüge in die Umgebung von Tanga.

2. Reise von Tanga über Amboni nach Moa, weiter über Magila nach dem Plantagengebiete von Ost-Usambara und über Muhesa und Plantage Schöller zurück nach Tanga.

Vom 8. bis 26. November 1897.

A. Verlauf der Reisen.

In den ersten Tagen nach der Ankunft in Tanga wurden Ausflüge nach den Schwefelquellen von Amboni, den Siga-Höhlen (»Kaiser Wilhelm-Höhlen«) am Mkulumusi und nach verschiedenen anderen Punkten in der Umgebung der Tanga-Bucht unternommen. Am 12. November erfolgte dann der Aufbruch zu der letzten Reise vor der Heimfahrt nach Europa.

Da sich an das Auftreten von Sandsteinen und Thonschiefern in dem küstennahen Gebiete zwischen Tanga und Moa die Hoffnung knüpfte, dass hier Steinkohlen vorkommen möchten, wurde das fragliche Gebiet zuerst auf dem Wege von Tanga nach Moa, danach auf demjenigen von Moa über den Kilulu-Hügel und Gombelo nach Magila, leider mit negativem Erfolge, durchstreift. Von Moa aus wurden die Kokospflanzungen der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft Moa und Totohowu besucht.

Den Rest der Zeit, der mir nach der Ankunft in Magila, am 17. November, noch zur Verfügung stand, verwandte ich auf den Besuch einiger Kaffeepflanzungen in Ost-Usambara, der Pflanzungen Derema, Nguelo und Union der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft und der Prinz Albrecht-Pflanzung Kwamkoro. Nachdem ich von dort am 22. November die Endstation der Tanga-Eisenbahn, Muhesa, wieder erreicht hatte, stattete ich am folgenden Tage von der Station Ngomeni aus der Kaffeepflanzung »Schöller« einen Besuch ab und gelangte an demselben Tage mit der Bahn wieder nach Tanga. Der 26. November wurde noch zu einem wiederholten Besuche der Schwefelquellen von Amboni benutzt. Am 27. November trat ich dann mit meinem Gehilfen Schwarz auf dem Dampfer »König« der Ostafrika-Linie die Heimfahrt nach Europa an.

Routenaufnahmen wurden nur auf der Reise von Tanga über Moa nach Magila und später auf der Marschstrecke von der Bahnstation Ngomeni bis zu der Schöller'schen Pflanzung ausgeführt. In Usambara erschienen sie überflüssig, da hier seit Jahren bereits eine genaue trigonometrische Aufnahme im Werke ist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Ergebnisse der Reisen.

1. **Oberflächengestaltung (Uebersicht).** Im Hinterlande von Tanga treten Gebirgsmassen so nahe an die Küste heran wie nirgends sonst im deutsch-ostafrikanischen Schutzgebiete. Es handelt sich um eine Gruppe von eigenthümlich scharf umgrenzten und von einander gesonderten Gebirgsinseln, die unter dem Gesammtnamen Usambara zusammengefasst zu werden pflegen. Die bedeutendste dieser Gebirgsinseln, West-Usambara, welche in den höchsten Erhebungen bis zu mehr als 2000 m Seehöhe aufsteigt, wurde auf der Reise nicht berührt. Dagegen wurde dem Gebirgsmassiv von Ost-Usambara oder Handei, das von West-Usambara durch die tiefe und breite, sumpfige Senke des Luengera geschieden ist und sich zu Seehöhen von über 1000 m erhebt, ein kurzer Besuch abgestattet. Ost-Usambara zeigt trotz des steilen Abfalls, mit dem es allseitig gegen eine weit tiefere Umgebung abgesetzt ist, auf der Höhe eine fast plateauartige, durch Thaleinschnitte nur in mässiger Weise unterbrochene Entwickelung. Es bietet daher für die Anlage von Pflanzungen vorzügliche Bedingungen dar, die seither auch schon in weitem Umfange ausgenutzt worden sind. Es hat eine Länge von etwa 30 und eine Breite von 15 km und besitzt danach einen Umfang etwa gleich der Hälfte des Oberharzes. Bei der Berechnung des für Plantagen-Anlagen nutzbaren Flächenraumes fallen natürlich die stark zerschnittenen Randpartieen aus, und darf die Grösse dieses Flächenraumes daher nicht überschätzt werden. Auf der Ostseite des Massivs erhebt sich, durch das Sigi-Thal von ihm abgetrennt, eine Bergmasse von sehr viel geringerem Umfange, aber gleichwohl von einer Höhe, die noch bis zu 1140 m hinaufreicht, Mlinga mit Namen. Auch auf der Höhe dieser Bergmasse haben sich Bodenflächen gefunden, die seither zur Anlage einer Kaffeepflanzung (Magrotto) ausgenutzt worden sind. Weiter östlich folgt ein flachwelliges Gebiet, das sich bis an die Küste heranerstreckt. Seine Höhen betragen dem Mlinga-Berge zunächst 150 bis 100 m und nehmen nach der Küste zu im Allgemeinen ab. Einige Hügelrücken, die über das allgemeine Niveau emporragen, sind in der Nähe der Küste auf der Strecke von Tanga bis Moa vorhanden. Die Seekarte verzeichnet hier auf der Nordseite des unteren Sigilaufes eine Erhebung, die eine grösste Höhe von 148 m besitzen soll. Weiter nördlich, im Westen und Südwesten von Moa, erhebt sich dann ein Hügelrücken, der an seinem Nordende, in dem am 14. November erstiegenen Kilulu-Berge, eine Höhe von 250 m erreicht. Der der Küste zunächst liegende Landstreifen ist flach, aber durch Krieks ziemlich stark gegliedert. Die an der Küste Ostafrikas in so weiter Verbreitung nachweisbare, 10 bis 20 m hohe Strandterrasse ist auch hier an manchen Stellen, namentlich bei der Stadt Tanga selbst, in scharf ausgeprägter Gestalt entwickelt.

2. **Geologie (Uebersicht).** Die gebirgigen Erhebungen von Usambara bestehen, wie schon im ersten Kapitel (S. 9) erwähnt worden ist, aus Gneissen, vorwiegend Biotithornblendegneissen, oft mit reichlichem Gehalt an Granat, die in meridionaler Richtung streichen und nach Osten einfallen. Die gleichen Gesteine treten auch in dem östlich angrenzenden Flachlande bis zu einer gewissen Entfernung von der Küste in den tieferen Einschnitten zu Tage: im Sigiflusse bis unterhalb der Stelle meines Ueberganges, im Mkulumusi bis unterhalb der Plantage Schöller. Was im ersten Kapitel (S. 10) über die Bedeckung der Gneisse durch röthlichbraun bis lebhaft ziegelroth gefärbte Lehme gesagt worden ist, trifft auch für das auf dieser Reise durchwanderte Gebiet zu. Die Lehme stellen theils das Verwitterungsprodukt der Gneisse in situ dar — in solcher Form sind sie auf den Gebirgshöhen fast ausschliesslich zu finden —, theils sind sie durch das Wasser über die felsige Unterlage ausgebreitet. Im letzteren Falle pflegen sie durch die Einlagerung horizontaler Kiesschnüre charakterisirt zu sein. Bezüglich der Beschaffenheit der Ackerkrume scheint zwischen diesen beiden Arten von Lehmen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

kein beträchtlicher Unterschied zu bestehen. Ich habe die umgelagerten Lehme mehrfach erst nach der Beobachtung frischer Aufschlüsse zu erkennen und von den reinen Verwitterungslehmen zu unterscheiden vermocht. Für den Nichtfachmann ist auch kaum ein Unterschied in der agronomischen Beschaffenheit zwischen der Ackerkrume auf der Höhe des Gebirges und im Flachlande wahrzunehmen. Hier wie dort besitzt der Boden nur einen sehr geringen Humusgehalt, der für das Auge überhaupt erst erkennbar wird, wenn in frischen Regenrissen ein Durchschnitt durch den Boden beobachtet werden kann. Trotz des geringen Humusgehaltes entfaltet der Boden aber eine wahrhaft tropische Triebkraft. Dieselbe giebt sich auf den von den Seewinden mit reichen Niederschlägen gespeisten Gebirgshöhen in dem Vorhandensein eines geschlossenen, grossartigen, hochstämmigen Urwaldes zu erkennen. In dem Vorlande, das sich mit einem geringeren Maasse von Niederschlägen begnügen muss, machten es die an manchen Stellen erhaltenen Parzellen eines mehr oder weniger ansehnlichen, von Lianen durchrankten Hochwaldes wahrscheinlich, dass auch hier vor dem Eingreifen des Menschen meist eine durchgehende Waldbedeckung vorhanden gewesen ist. An den Stellen, wo die Rodungen der Eingeborenen den Wald einmal beseitigt haben, wuchert ein dichter, oft geradezu undurchdringlicher Busch empor, den ich in solcher Ueppigkeit nur in wenigen Gebieten Deutsch-Ostafrikas wiedergefunden habe. Die Felder der Eingeborenen zeigen durchweg einen guten Stand.

In Küstennähe wird der Gneissuntergrund von sedimentären Bildungen verschiedenen Alters überdeckt. Die Abgrenzung der verschiedenen Formationen und ihre Gliederung im Einzelnen ist mir in der kurzen Zeit naturgemäss nur in unvollkommener Weise möglich gewesen. Es sind Bildungen der folgenden Altersstufen zu unterscheiden:

Karooformation,
Jura,
Mikindani-Schichten und
junge Deckschichten.

Am ausgedehntesten waren die Aufschlüsse in den ältesten Schichten, denen der Karooformation. Diese Schichten treten in einem Gebiete zu Tage, das sich im Bereiche meiner Routen nördlich bis kurz vor Moa, südlich bis an den Unterlauf des Mssimbassi-Baches und westlich bis fast zu der Stelle meines Ueberganges über den Sigifluss erstreckt. In diesem Gebiete lagert eine unter Winkeln von 2 bis 10° nach Osten einfallende Schichtenfolge, die an der Westgrenze mit groben Konglomeraten beginnt, darüber vorwiegend aus feisandigen Thonschiefern und thonigen, dünnplattigen Sandsteinen und zu oberst aus fein- bis mittelkörnigen, dünnplattigen bis dickbankigen Sandsteinen besteht (Gesteinsproben 6 bis 22). In dem Bette des Kingongoni-Baches, also verhältnissmässig nahe an der Westgrenze der Schichten, fanden sich in dunkelgrauen Thonschiefern einige Pflanzenreste, welche Potonié als »Zweige vom Ullmannia-Brachyphyllum-Typus« und »Zapfenschuppen von Voltziopsis« bestimmt hat. Potonié weist darauf hin, dass diese Formen für eine Zugehörigkeit der Schichten zum Ober-Gondwana Indiens sprächen, während die am Nyassa, am Ludyende und in der Nähe der Pangani-Enge des Rufiyi gefundenen fossilen Pflanzenreste, da unter ihnen Reste der Glossopteris vorkämen, auf eine tiefere Stufe, entsprechend etwa dem Mittel-Gondwana Indiens oder der mittleren Karooformation Südafrikas, deuteten. Ich trage Bedenken, auf Grund der bisher nur recht spärlichen Pflanzenfunde eine diesen Ergebnissen entsprechende Zweitheilung der in Ostafrika verbreiteten terrestrischen Sandstein- und Thonschiefer-Schichten vorzunehmen. Die zwischen Tanga und Moa lagernden Schichten gleichen denen von der Pangani-Enge des Rufiyi petrographisch so auffallend, und auch der Aufbau der Schichten — Sandsteine vorwiegend in

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

der oberen, Thonschiefer vorwiegend in der unteren Hälfte und Konglomerate an der Basis — zeigt in beiden Gebieten eine so grosse Verwandtschaft, dass ich einstweilen, bis zur Auffindung von Pflanzenresten, denen eine entscheidende Bedeutung beigemessen werden darf, an der Altersübereinstimmung der Schichten von Tanga-Moa und vom Rufiyi festhalten möchte.

Das Auftreten flach gelagerter grober Konglomerate nahe der Westgrenze der Schichten, nur 1 km von der Uebergangsstelle über den in Gneiss eingeschnittenen Sigi entfernt, macht es wahrscheinlich, dass hier eine ungestörte Auflagerung der Schichten auf den Gneiss stattfindet, dass also Tiefbohrungen zum Nachweise etwaiger, an der Oberfläche nicht bekannter, an einer Verwerfung abgesunkener Schichten ohne Erfolg bleiben würden. Der grobe Charakter der Konglomerate, welche bis über kopfgrosse Gneissgerölle einschliessen, beweist zugleich, dass zur Zeit der Bildung der Schichten in geringer Entfernung schon ein aus Gneiss bestehendes Erhebungsgebiet, das solche Gerölle liefern konnte, aufgeragt hat. Es liegt danach die Annahme nahe, dass die heutigen Usambara-Berge schon zu jener Zeit, wenn auch mit anderen Umrissformen, als Berge vorhanden gewesen sind.

Wenn es mir auf den Märschen auch nicht möglich gewesen ist, ein zusammenhängendes Profil der ganzen Schichtenfolge aufzunehmen, so habe ich auf dem Marsche längs der Küste doch eine Reihe von Bächen mit felsigen Betten überschritten, von denen anzunehmen ist, dass sie in ihrem von Westen nach Osten gerichteten Laufe die ganze Folge der Schichten durchschneiden und in ihren Geröllen daher Proben von allen bemerkenswerthen Schichten darbieten. Ich habe die Gerölle aller dieser Bäche auf das Genaueste untersucht und in ihnen nirgends auch nur die geringste Spur von Steinkohle auffinden können. Nach den am Nyassa gemachten Erfahrungen, die mir gezeigt haben, dass auch wenig mächtige und unvollkommen erschlossene Steinkohlenlagerstätten den Bachläufen stets einige, bei aufmerksamem Nachsuchen nicht leicht übersehbare Spuren von Kohle mittheilen, glaube ich aus dem Nichtauffinden solcher Spuren von Kohle schliessen zu dürfen, dass die Zuflussgebiete der überschrittenen Bäche in der That nirgends Aufschlüsse von Kohlenlagerstätten enthalten. Da ich nach der Art der Schichtenlagerung und der vorzüglichen Beschaffenheit der in den Bachläufen vorhandenen Aufschlüsse ferner nicht annehmen kann, dass erhebliche Theile der Schichtenfolge dem Schicksal, irgendwo von den Bächen angeschnitten zu werden, entgangen wären, glaube ich die bestimmte Behauptung aufstellen zu können, dass das zwischen Tanga und Moa sich ausdehnende Gebiet der Karooformation keine Steinkohlen enthält.

Die Schichten des Jura habe ich nur an einigen wenigen Stellen beobachten können. Wir haben es hier zunächst mit einer mehr als 30 m mächtigen Folge von dicken Bänken eines festen, spröden, lichtgrau gefärbten Kalkes zu thun, der theils dichtes theils oolithisches Gefüge besitzt. Herr Professor Dr. A. Rothpletz hat Proben des Gesteins mikroskopisch untersucht. Mittheilungen über die Ergebnisse seiner Untersuchung finden sich im Anhang IV.

Der Kalk tritt in horizontaler oder ganz leicht nach Osten geneigter Lagerung in der Strecke von Amboni bis zu der Eisenbahnstation Pongue zu Tage. Er wird hier von den beiden Hauptzuflüssen der Tangabucht, dem Sigi und dem Mkulumusi, in engen, felsigen Thälern durchbrochen. Zwischen dem Sigi und dem Mkulumusi kehrt die Kalkmasse dem niedrigen Küstenvorlande einen steilen, bis über 20 m hohen Abbruch zu (vgl. das Kärtchen Abbildung 20 auf der nächsten Seite). Zahlreiche Klüfte durchsetzen das Gestein und erweitern sich an manchen Stellen zu geräumigen Spaltenhöhlen, so namentlich am linken Thalhange des Mkulumusi, wo das in der Regenzeit stark anschwellende Flusswasser zu einigen Spalten Zutritt gefunden und im Verein mit dem von oben

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

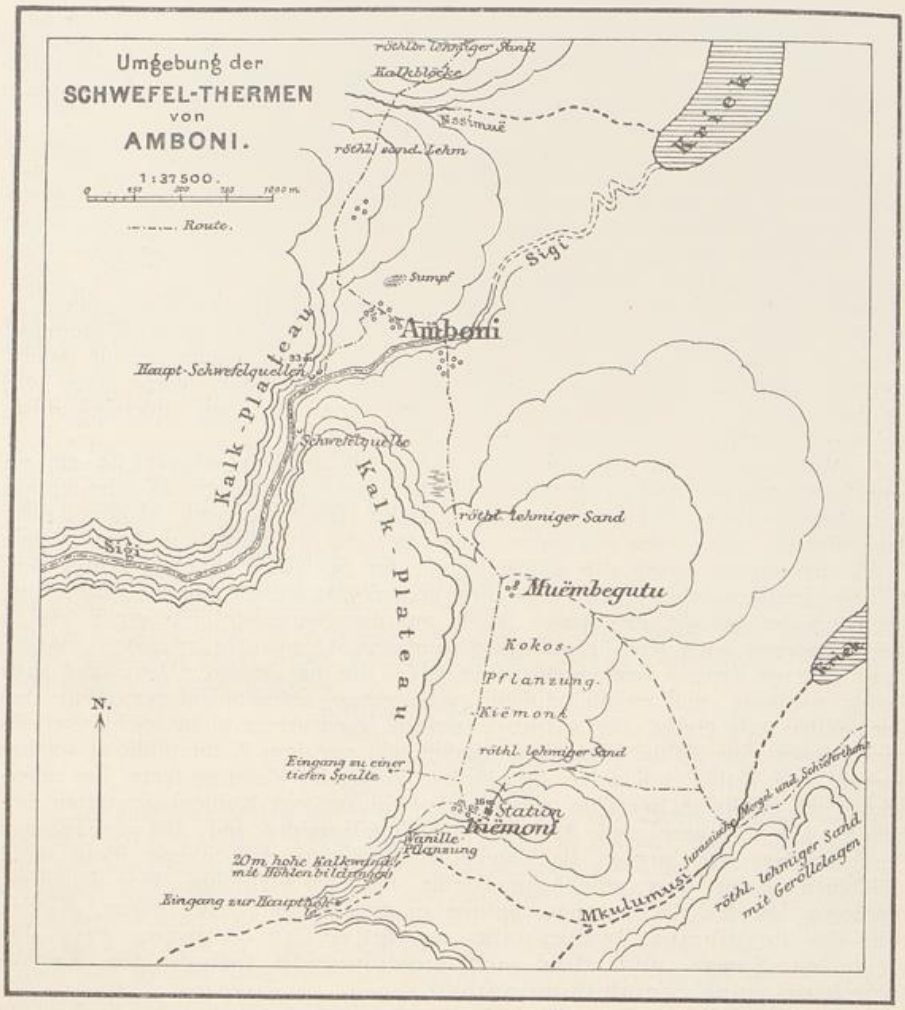


Abb. 20.

zudringenden Regenwasser die seit einer Reihe von Jahren bekannten Siga- oder Kaiser Wilhelm-Höhlen geschaffen hat. An der Ausmündung des Sigi-Thales, nahe oberhalb des Dorfes Amboni, entspringen aus den Kalken kräftige Schwefelthermen, über welche weiter unten ausführlich berichtet wird. Die Eisenbahnstation Pongue ist inmitten eines ausgedehnten, schrattenförmig zerfressenen Kalkgebietes gelegen, in welchem seit Jahren Kalk gebrochen und zu Schotter für den Bahnbau verarbeitet wird.

Ich habe trotz aufmerksamen Suchens nirgends bestimmbare Fossilien in den Kalken auffinden können. Jäkel*), der einige von G. Lieder in den Kalken aufgesammelte Fossilien untersucht hat, giebt an, dass die Fossilien meist zu schlecht erhalten gewesen wären, um bestimmt werden zu können, dass die

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1893 S. 507.

wenigen bestimmbaren Stücke aber dem Oxford, also dem oberen Jura, angehört hätten. Dieses Ergebniss ist insofern von besonderem Interesse, als ich in den Mbinga-Bergen nordwestlich von Kilwa ähnliche oolithische Kalke, dort allerdings in über 400 m Seehöhe, beobachtet habe, denen G. Müller auf Grund der in ihnen enthaltenen Fossilien ebenfalls eine Stellung im oberen Jura glaubt anweisen zu sollen. Künftige Untersuchungen müssen noch lehren, ob wir es hier in der That mit dem gleichen geologischen Horizont zu thun haben. Unterlassen möchte ich nicht, darauf hinzuweisen, dass die Kalke von Tanga äusserlich noch grössere Aehnlichkeit mit den auf den Gongarogua- und Kidunda-Bergen anstehenden Oolithen besitzen, und dass ich aus den auf Seite 300 mitgetheilten Erwägungen dahin gelangt bin, diese Oolithen zu den ältesten in Ostafrika vorhandenen jurassischen Bildungen, also zu einer mittleren Stufe des Dogger, zu rechnen.

Die Grenze der Kalke gegen das ältere Gebirge habe ich infolge ihrer Ueberdeckung durch transgredirende jüngere Schichten nirgends beobachten können. Es kann aber, da in übereinstimmender Höhenlage und in flacher Lagerung bei Amboni jurassische Kalke, und nur wenige Kilometer davon entfernt, im Mssimbassi-Bache, Sandsteine der Karooformation anstehen, kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Grenze durch eine Verwerfung gebildet wird.

Ausser den Kalken finden sich an der Mündung des Mkulumusi, innerhalb des daselbst von der Springfluth überspülten vegetationslosen Strandgebietes, noch andere jurassische Bildungen, die schon G. Lieder auf Petrefakten ausgebeutet hat. Sie bestehen aus horizontal gelagerten, bräunlich- bis grünlichgrauen, weichen, thonigen und etwas kalkhaltigen Sandsteinen (Gesteinsprobe 4) im Wechsel mit schiefrigen, sandigen Mergeln, welche beide nicht selten Nester eines unreinen, muthmaasslich aus der Zersetzung von Schwefelkies hervorgegangenen Eisenockers und daneben kalkige, septarienähnliche Konkretionen (Gesteinsprobe 5) einschliessen. Den von Lieder aus diesen Schichten gesammelten Vorrath an Fossilien habe ich nur um wenige Stücke vermehren können. Sie bestätigen nach G. Müller aber die Altersbestimmung, welche K. Futterer*) auf Grund des Lieder'schen Materials vorgenommen hat, und welche auf das Vorhandensein von unterem Oxford geht. Die Schichten müssten ihrer Höhenlage nach das Liegende der massigen Kalke bilden, wenn man nicht annehmen will, dass die Ostgrenze dieser Kalke, die zwischen dem Mkulumusi und dem Sigi als 20—30 m hoher Steilrand orographisch hervortritt, von einer Verwerfung gebildet wird. Ich habe hierüber in der Kürze der Zeit nichts Sicheres feststellen können.

Eine genauere Untersuchung der jurassischen Bildungen in der Umgebung von Tanga wäre in hohem Grade wünschenswerth und bei der leichten Erreichbarkeit der in Frage kommenden Oertlichkeiten auch ohne grossen Zeitaufwand ausführbar. Ich habe lebhaft bedauert, dass ich durch die Abfahrt meines Dampfers genöthigt worden bin, meine Untersuchungen vorzeitig abzubrechen und namentlich einen Besuch der fossilreichen Aufschlussstellen von Mkusi 30 km südwestlich von Tanga und von Mtaru am Pangani-Flusse aufzugeben.

Röthlich gefärbte sandige Lehme und lehmige Sande mit Kies- und Geröllelagen, welche den im Küstengebiete und auf den Inseln sonst so weit verbreiteten »Mikindani-Schichten« vollkommen gleichen, sind auch bei Tanga in diskordanter Auflagerung auf den älteren Untergrund vielfach zu beobachten. Sie sind es, welche die Feststellung der Gliederung und der Lagerungsverhältnisse der älteren Bildungen stark erschweren. Zu ihnen sind wahrscheinlich auch die im Gebirgsvorlande vorkommenden, horizontal geschichteten Lehme, welche sich äusserlich kaum von den Verwitterungslehmen der Gneisse unterscheiden lassen, zu rechnen.

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1894 S. 17 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Als jüngste Bildungen finden sich bei Tanga geradeso wie anderwärts im Küstengebiete »junge Deckschichten«, bestehend aus mehr oder weniger lehmigen Sanden, die nahe der Küste nicht selten rezente Fossilien einschliessen. Ein 16 m tiefer, neben der Eisenbahn-Reparaturwerkstatt hergestellter Brunnen ist ganz in diesen Schichten niedergebracht. In seinem Tiefsten haben sich poröse, leicht zerbröckelnde, fossilreiche Kalke gefunden, welche neben dem Brunnen noch aufgeschüttet lagen, und in denen nach Wolff's Untersuchungen nur rezente Fossilien enthalten sind. Rezente Korallenkalke, die auf den längs der Küste vertheilten kleinen Inseln und Riffen bis zu 20 m über dem heutigen Seespiegel aufragen, sind ebenfalls hierher zu rechnen.

Verzeichniss der Gesteinsproben.

1. 9. 11. 97. *Oben an dem Steilabbruche auf der Südostseite der Todteninsel bei Tanga anstehend.* Lichtgelbbrauner, fester, dichter, löcherig zerfressener Kalk mit eisenschüssiger Erde in den Hohlräumen.
2. 10. 11. 97. *In den Siga-Höhlen (»Kaiser Wilhelm-Höhlen«) am Mkulumusi bei Tanga anstehend.* Lichtgrauer, dichter, fester Kalkstein mit muschligem Bruch.
3. 10. 11. 97. *Bei den Schwefelquellen von Amboni anstehend.* Desgl.
4. 25. 11. 97. *Am rechten Ufer der Mkulumusi-Mündung anstehend.* Bräunlich- bis grünlichgrauer, zerreiblicher, feinkörniger, thoniger Sandstein.
5. 25. 11. 97. *Wie vor.* Aschgrauer, dichter, fester, thoniger Kalkstein, nach Art der Septarien von Kalkspathschnüren durchtrümert.
6. 12. 11. 97. *Gerölle aus dem Mssimbassi-Bache.* Weisslichgrauer, rostfarben gefleckter, mittelkörniger, etwas thoniger Sandstein.
7. 12. 11. 97. *Wie vor.* Lichtröthlichbrauner, mittelkörniger, fester Sandstein.
8. 12. 11. 97. *Wie vor.* Lichtgrünlichgrauer, feinsandiger Thonschiefer.
9. 12. 11. 97. *Wie vor.* Dunkelgrüner, feinkörniger, sehr fester, fast hornsteinähnlicher Sandstein.
10. 12. 11. 97. *Wie vor.* Dunkelgrünlichgrauer, feinkörniger, fester, thoniger Sandstein.
11. 12. 11. 97. *Wie vor.* Desgl., lichtbräunlich.
12. 12. 11. 97. *Wie vor.* Schwärzlichgrauer, dünnplattiger, ebenflächiger Thonschiefer.
13. 12. 11. 97. *Wie vor.* Schmutziggraubrauner, grobkörniger, fester, in Folge von Auswitterung stellenweise poröser Sandstein.
14. 12. 11. 97. *Wie vor.* Hellgraubrauner, mittelkörniger, fester Sandstein.
15. 12. 11. 97. *Wie vor.* Röthlichbrauner, mittelkörniger, fester Sandstein.
16. 12. 11. 97. *Wie vor.* Lichtgrauer, sehr feinkörniger, thoniger, fester, schiefriger Sandstein.
17. 12. 11. 97. *Im Ngole-Bache anstehend.* Lichtbräunlicher, ziemlich feinkörniger Sandstein.
18. 12. 11. 97. *Wie vor.* Lichtgrauer, feinkörniger, feingeschichteter, fester Sandstein mit reichlichen Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen.
19. 15. 11. 97, 9^{20}. *Am Abstiege zum Kombe-Bache anstehend.* Lichtbräunlichgrauer, sehr feinkörniger, thoniger, fester Sandstein.
20. 15. 11. 97. *Wie vor.* Lichtröthlichgrauer, sehr feinkörniger, thoniger, fester Sandstein, zu flach-elliptoidischen Bruchstücken zerfallend.
21. 15. 11. 97. *Gerölle aus dem Kombe-Bache.* Gleicht genau 12, bloss nicht ebenflächig.
22. 16. 11. 97. *Im Katshindu-Bache anstehend.* Dunkelgrauer, feinsandiger, feingebänderter Thonschiefer.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

3. Einzel-Mittheilungen nach den Reise-Aufzeichnungen.

8. und 9. November. Tanga. Die Tangabucht muss geradeso wie die übrigen an der Küste Deutsch-Ostafrikas vorhandenen Buchten als das Thalende der in sie einmündenden Wasserläufe, erodirt in der Zeit eines tieferen Meereswasserstandes, angesehen werden*). Auch hier ist es wie bei Lindi (S. 20) und Dar-es-Salam (S. 203) nach der Breite der Bucht nicht unwahrscheinlich, dass der vormalige tiefste Stand des Seespiegels 40—60 m unter dem heutigen gelegen hat.

Das die Bucht unmittelbar umgebende Gelände hat Höhen von 10—20 m und gehört der im Küstengebiete auch sonst so vielfach unterscheidbaren untersten Küstenterrasse an. Der See zunächst besteht es aus rezenten Korallenkalken, die eine mehr oder weniger starke Decke von röthlich gefärbten lehmigen Sanden tragen. Noch in dem neben der Eisenbahn-Reparaturwerkstätte belegenen 16 m tiefen Brunnen haben zu unterst, wie bereits erwähnt wurde, rezente fossilreiche Kalke beobachtet werden können. Ein auf dem Grundstück der neuen Kaserne belegener Brunnen, der zur Zeit meiner Anwesenheit noch in der Herstellung begriffen, aber bereits bis auf 18 m Tiefe niedergebracht war, hatte dagegen keine Kalke mehr durchsunken. Er stand zu oberst in braunrothem lehmigem Sand, darunter, von 6 m Tiefe an, in röthlichbraunem sandigem Lehm, der nach unten wieder in lehmigen Sand überging. Ueber der Lehmpartie hatte man in 6 m Tiefe einen oberen Grundwasserhorizont angetroffen, der in Tanga auch sonst bekannt war, aber geringe Ergiebigkeit besass und in der Trockenzeit meist völlig versagte. Der bei 18—19 m Tiefe liegende Hauptgrundwasserhorizont sollte zwar ergiebiger als jener, aber bei starker Wasserentnahme auch nicht unerschöpflich sein. Der Boden der Stadt Tanga scheint mir im Ganzen viel weniger wasseraufnahmefähig als der von Dar-es-Salam zu sein. Der hierin liegende Nachtheil wird in etwas vielleicht durch die in Tanga vorhandene grössere Häufigkeit der Niederschläge ausgeglichen.

Gouvernements-Apotheker Giemsa hat das Wasser des Schöpfbrunnens der indischen Sodafabrik in Tanga untersucht und ist dabei zu den folgenden, im Deutschen Kolonial-Blatt 1898, S. 380, mitgetheilten Ergebnissen gelangt:

Das Wasser ist ungetrübt, farb- und geruchlos, von reinem Geschmack und reagirt neutral. Die chemische Analyse hat ergeben:

Rückstand bei 120° getrocknet	Oxydirbarkeit $KMnO_4$ = Verbrauch	Chlor	Schwefelsäure SO_3	Kalk CaO	Magnesia MgO	Ammoniak	Salpetrige Säure N_2O_3	Salpetersäure N_2O_5	Eisenoxyd und Thonerde	Gesammthärte in deutschen Graden
64,00	0,407	16,40	5,44	5,60	2.13	—	—	3.35	0,94	7,84

Auffallend ist die geringe Härte des Wassers, der aber ein beträchtlicher (vermuthlich nur auf die Nähe der See zurückzuführender) Chlorgehalt und ein nicht unbedenklich hoher Gehalt an Salpetersäure gegenübersteht.

---

*) Zu ähnlichen Schlüssen kommt O. Baumann, der sich über die Frage einer gegenwärtigen Bewegung des Meeresspiegels folgendermaassen äussert (Usambara und seine Nachbargebiete. Berlin 1891. S. 17 ff.):

»Während bis in die geologisch jüngste Zeit eine negative Niveauveränderung andauerte, ist es sicher, dass gegenwärtig eine positive, also eine Küstenverminderung, besteht. Ich habe mich bemüht, über diesen Punkt bei den Eingeborenen möglichst genaue Erkundigungen einzuziehen, und habe an allen Küstenpunkten gleichmässig die bestimmte Angabe erhalten, dass die See rasch vorrücke. So werden die Häuser von Muoa bereits von der Fluth mahezu erreicht, und in Tongoni war man bei meiner Anwesenheit eben im Begriffe, Häuser abzureissen, weil diese vom Meere bespült wurden. In Wanga müssen sich die Eingeborenen sogar durch Aufführung von Dämmen gegen die See schützen, welche ihre Stadt bereits in eine Insel verwandelt hat. Ueberall, besonders auch in Tanga, trifft man alte Leute, die an Stellen Häuser gesehen haben, die jetzt bereits von der See eingenommen werden. Auch die Missionare in Magila, die früher bei Moarongo (Mtangata) ein Haus besassen, berichteten mir, dass die See dort alljährlich vorschreite.«

»Wir finden also an diesem Theile der ostafrikanischen Küste die eigenthümliche Erscheinung, dass eine langandauernde negative Strandveränderung sich in geologisch allerjüngster Zeit in eine kräftige positive verwandelt hat.«

»Diese Bewegung erklärt einige an der Tangaküste zu beobachtende Erscheinungen. Vor Allem begünstigte sie die Bildung von Aestuarien, denn dass die aus den krystallinischen Hinterländern ihren Ursprung nehmenden grösseren Flüsse und Bäche bereits zur Zeit der Küstenvermehrung vorhanden waren, scheint ziemlich sicher. Diese schnitten nun in die sandigen Küstenstriche ein und arbeiteten dadurch gewissermaassen der späteren positiven Niveauveränderung vor, so dass es der landeinwärts dringenden See leicht wurde, die bereits vorhandenen Rinnen zu Aestuarien auszuweiten, wie dies z. B. im vollkommenen flachen Mündungsgebiete des Umbaflusses der Fall ist. An den korallinischen Küstentheilen verhinderten die Flüsse an ihren immer weiter vorgeschobenen Mündungen durch Süsswasserzufuhr das Entstehen von Korallenriffen und bildeten derart Hohlwege von oft an-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

10. November. Ausflug nach den Siga- (Kaiser Wilhelm-) Höhlen am Mkulumusi und den Schwefelthermen von Amboni (vgl. das Kärtchen Abbildung 20. S. 424). Der röthlich gefärbte lehmige Sandboden der Tanga-Terrasse findet sich auch auf der gleich hohen, vom unteren Mkulumusi und Sigi eingeschlossenen Terrasse wieder, auf welcher die Westdeutsche Handels- und Plantagen-Gesellschaft eine gut gedeihende Kokospflanzung, Kiemoni, betreibt. Auf dem Wege dahin treten in der Mündungsstrecke des Mkulumusi im Fluthniveau die jurassischen Mergel und Sandsteine zu Tage, welche in der Uebersicht bereits näher charakterisirt sind. Sie werden am Fusse der Tanga-Terrasse zunächst von lehmigen Kiesen und Geröllen überdeckt, über denen dann der röthliche lehmige Sandboden folgt.

Die Westgrenze der Kiemoni-Terrasse wird von einem 15 bis 20 m hohen, scharf ausgeprägten Steilrande gebildet, an welchem die in der Uebersicht näher beschriebenen lichtgrauen, massigen Kalke ausgehen. Hinter dem Steilrande dehnt sich eine schrattenförmig zerfressene Hochfläche aus, in die sich der Mkulumusi und Sigi verhältnissmässig enge Thäler eingeschnitten haben. Das Mkulumusi-Thal weist 1 km oberhalb der Station Kiemoni eine besonders enge Strecke auf, in welcher die felsigen Thalwände nicht selten 15—20 m tief senkrecht abstürzen. Der Kalk bildet hier keine geschlossene Masse, sondern ist vielfach von Spalten durchsetzt. Bei Anschwellungen des Mkulumusi nimmt ein Theil des Flusswassers seinen Weg durch diese Spalten, die dabei in ihrer unteren Partie theilweise zu geräumigen Höhlen, den Siga- oder Kaiser Wilhelm-Höhlen, erweitert worden sind. Die Höhlen werden von zahllosen Fledermäusen bewohnt. Man hat in Folge dessen anfänglich vermuthet, dass der Boden der Höhlen eine Art Guano darstellen und sich gleich diesem als Düngemittel verwerthen lassen werde. Die angestellten Versuche haben einen negativen Erfolg gehabt. Thatsächlich besteht der Boden aus einem ziemlich fetten braunen Lehm, der theils vom Flussbette aus, theils durch die Spalten von oben in die Höhlen eingeschwemmt ist. Die Exkremente der Fledermäuse finden nur an wenigen Stellen Gelegenheit, sich anzusammeln. Im Allgemeinen werden sie in jeder Regenzeit von dem Wasser des Mkulumusi oder von dem durch die Spalten zufliessenden Regenwasser aus den Höhlen herausgespült.

Ueber die im Sigithale oberhalb des Dorfes Amboni entspringenden Schwefelthermen ist unten besonders berichtet.

12. November. Von Tanga bis Doda. In dieser Marschstrecke waren die Aufschlüsse ziemlich mangelhafter Natur. Der dickbankige Jura-Kalk wurde nach Ueberschreitung des Sigi nur noch an einer Stelle, in dem Einschnitte des Nssimue-Baches, wieder beobachtet, und auch da nur in losen Blöcken. Dann zeigten sich am Abstiege zum Mssimbassi-Bache und im Bette desselben alsbald Gesteine der Karooformation: theils feste grobkörnige, theils milde schiefrige Sandsteine, theils auch Gesteine, die am besten als sandige Thonschiefer von stark wechselndem Aussehen bezeichnet werden. Aufschlüsse in anstehenden Schichten waren am Wege nicht vorhanden. Nur Gehängeschuttmassen und Bachgerölle waren zu beobachten. Da sich unter den letzteren Sandsteine in grossen Blöcken, Thonschiefer dagegen nur in kleinen und durchweg vollkommen abgerollten Stücken fanden, ist anzunehmen, dass die Sandsteine in der Nähe anstehen, die Thonschiefer aber von weiter oben herabgeschwemmt worden sind. Von Fossilien war in den Gesteinen nichts auffindbar.

Die Grenze zwischen den Jurakalken und den Gesteinen der Karooformation wird von röthlich gefärbten sandigen Lehmen und lehmigen Sanden überdeckt, die auch hinter dem Mssimbassi-Bache wieder meist die Oberfläche des Geländes bilden. Erst vom Ngole-Bache ab treten die Gesteine der Karooformation, nunmehr auch anstehend, häufiger an die Oberfläche. Im Ngole-Bache geht ein feinkörniger glimmerhaltiger Sandstein, abwechselnd mit Lagen von sandigem Schieferthon, unter 8° nach Osten einfallend, zu Tage aus. Der Sandstein enthielt einige Pflanzenreste, die aber nicht näher bestimmbar waren. Kohlenspuren waren trotz eifrigen Suchens weder im Mssimbassi- noch im Ngole-Bache auffindbar.

Das Gelände zwischen den Thaleinschnitten hat ebenen bis leicht welligen Charakter. Es erreicht in der Gemarkung Doda eine grösste Höhe von 65 m. Höhere Bodenwellen sind landeinwärts in einer Entfernung von einigen Kilometern sichtbar. Auffällig ist am Wege das häufige Auftreten kleiner, 20—80 m im Durchmesser haltender, mit blauen Nymphäen bewachsener Tümpel, die im ganzen Jahre nicht austrocknen sollen. Sie erinnern lebhaft an die stehenden Gewässer in den gefällsschwachen Thalzügen Usaramos (vergl. S. 207). Ihre Entstehung dürfte ebenso wie dort zu erklären sein.

---

sehnlicher Breite zwischen diesen, der später anwachsenden See die Bildung tiefer Furchen und von Steilwänden eingeschlossener Aestuarien ermöglichend.«

»Auf diese Art ist die Bucht von Pangani durch den Panganifluss, die Bucht von Mtangata durch den Ukumbine und die Bucht von Tanga durch den Sigi gewissermaassen geschaffen worden. Die Kwalebucht verdankt dem in langem Aestuarium mündenden Msembasi ihre Entstehung, während die gemeinsame Mündung des Kombe und Ndoyo der See den Eintritt in die Mansabucht ermöglichte. Nicht so einfach liegen die Verhältnisse bei der Bucht von Muoa, in welche gegenwärtig kein fliessendes Gewässer einmündet. Doch scheint es bei den grossen Veränderungen, welche diese Küste erlitten, und bei der überhaupt vorhandenen Neigung des Umba, seine Mündung zu verlegen, nicht unwahrscheinlich, dass derselbe früher durch den heutigen Kiruikanal — oder wenigstens theilweise durch diesen — in die Muoabai gemündet und dieser dadurch ihre Entstehung gegeben habe.«

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Bodenbewachsung wechselt zwischen lichter, nicht sehr ansehnlicher Baum- und Buschsteppe, in welcher die Hyphäne-Palme häufig vorkommt, und dichtem, von Lianen durchranktem, unterholzreichem Laubwald. Unbedeutende, aus wenigen Hütten bestehende Siedelungen sind in grösserer Zahl längs des Weges vertheilt. Jede der Siedelungen verräth sich von Weitem durch hochaufragende Mangobäume und Kokospalmen.

13. November. Von Doda bis Totohowu. Der Weg führt bis Moa über eine niedrige Vorstufe des von Norden nach Süden gestreckten, an den höchsten Stellen nahe an 200 m Seehöhe erreichenden Kilimba-Rückens hin. Zur Rechten des Weges dehnen sich dabei in geringer Entfernung die mit Mangroven bewachsenen Kricks aus, welche von der Mansa-Bucht im Süden und der Moa-Bucht im Norden ausgehen und die flache Halbinsel Gomani vom Festlande abschnüren. Nach dem Kilimba-Rücken wurde nahe seinem Nordende ein Abstecher vom Wege aus unternommen. Bis zum Fusse des steileren Anstieges lagerte röthlicher lehmiger Sand, der auch über die Vorstufe längs des Weges durchgängig verbreitet war. Höher hinauf trat am Hange grobkörniger fester Sandstein heraus, der leicht nach Osten einzufallen schien. Während der Bergrücken mit lichtem Buschwald bedeckt und unbesiedelt ist, dehnen sich über die Vorstufe fast ohne Unterbrechung Kokoshaine, Sesam- und Mhogofelder aus. Der leicht lehmige Sandboden scheint der Kokospalme besonders gut zuzusagen. Der im Norden des Kilimba-Rückens aufragende Kilulu-Berg wurde auf dem Marsche von Weitem mehrfach sichtbar. Seine Besteigung wurde auf den folgenden Tag verschoben.

Das flache Gelände, welches sich zwischen der Moa-Bucht und einer vom Kilulu-Berge nach Nordnordosten zu dem Grenzflusse Umba ziehenden, 20—25 m hohen Bodenwelle ausdehnt, ist von der deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft zur Anlage einer Kokospflanzung benutzt worden. Zur Zeit meiner Anwesenheit waren insgesammt 200000 Palmen ausgepflanzt, deren Pflege von drei Stationen, Moa, Totohowu und Yassin, aus besorgt wurde. F. Wohltmann*) theilt über die Bodenverhältnisse der Pflanzungen Folgendes mit:

»Der Boden, auf dem die drei Pflanzungen betrieben werden, ist sehr verschieden. Man hat es dort zu thun mit moorigem Sand, mit Meeressand, mit Meeressand, der noch nicht genügend entsalzt ist, mit Schwarzerde, welche theils auf Korallenkalk, theils auf Mangroventhon ruht, und schliesslich mit röthlichem Sandboden, welcher das Verwitterungsprodukt der im Westen sich erhebenden Höhenzüge darstellt, dort lagert oder auch vielfach in die Ebene hinabgeschwemmt und stellenweis thonigem Untergrund aufgelagert ist. Unglücklicherweise hat man nun bei Muoa zuerst grosse Flächen gerade des Bodens mit Kokospalmen bepflanzt, welcher vollständig ungeeignet für diese Kulturen ist. Es ist das die Schwarzerde oder der röthliche Sand mit Thon im Untergrund. Dieser Thon hält stagnirende Nässe und macht insbesondere in der Regenzeit niedriges Terrain geradezu sumpfig. Solange die Kokospalmen in der Oberkrume wachsen, gedeihen sie auf solchem Boden geradezu recht gut. Wenn sie aber mit ihren Wurzeln in den Thon eindringen, so vermögen sie zwar während der Trockenzeit, wenn der Thon weniger Wasser enthält, zu wachsen, in der Regenzeit hingegen faulen die Wurzeln im Thon ab.«

Der Thon-Untergrund, welcher hier erwähnt wird, liegt in der von Totohowu aus nach Südwesten ziehenden flachen Senke stellenweise ohne jede Sandbedeckung zu Tage. Es handelt sich um einen dunkelgrau gefärbten fetten Thon, der an der Grenze gegen die darüberlagernden, röthlich gefärbten Sande, Lehme und Kiese meist mit Sand vermengt erscheint. Irgend welche Fossilien oder Gesteinseinschlüsse habe ich in dem Thon nicht auffinden können. Es muss daher einstweilen dahingestellt bleiben, welches das geologische Alter des Thones ist, und ob ich mit der auf der geologischen Karte gemachten Annahme, dass er mit den im Süden des Schutzgebietes so weit verbreiteten tertiären Thonen gleichaltrig sei, das Richtige getroffen habe.

Der Höhenrand, welcher das Pflanzungsgebiet der deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft im Westen begrenzt, soll sich lediglich aus Sanden und Lehmen aufbauen und keine festen Gesteinsschichten enthalten.

14. November. Von Totohowu über den Kilulu-Berg nach Mabili. Der Kilulu-Berg schliesst sich dem Kilimba-Rücken an dessen Nordende unmittelbar an. Er fällt nach Norden auffallend steil ab. Seine Seehöhe wurde durch Aneroidablesung zu 250 m ermittelt (nach der Seekarte soll sie dagegen 280 m betragen). Der Berg endigt oben in einem 1 km langen, von Norden nach Süden verlaufenden, ziemlich scharfen Kamme, an dessen nördlichem Ende ein Signalthurm errichtet ist. Etwa 800 m südlich von dem Signalthurme steht auf der Kammhöhe ein dickbankiger, fester, mittelkörniger Sandstein, der unter 30—40° nach Osten einfällt, an. Ein gleichartiger Sandstein geht an dem steilen Nordabfall des Berges aus. Der Sandstein gehört offenbar der Karooformation an. Von dem Vorhandensein jurassischer Kalke auf dem Berge, wovon Baumann**) spricht, habe ich nirgends etwas wahrnehmen können.

15. bis 17. November. Von Mabili bis Magila. An diesen beiden Tagen wurde die breite, leicht gewellte Landsenke durchmessen, die sich zwischen den nach Osten am weitesten vorgeschobenen Bergen Usambaras, den Bergmassen von Mlinga und Lukindo, auf der einen Seite und dem nahe der Küste verlaufenden Kilimba-Kilulu-Hügelzuge auf der anderen Seite ausdehnt. Die grössten Meereshöhen gingen bis zur Erreichung des Sigiflusses nicht über 120 m hinauf, blieben aber meist beträchtlich unter diesem Betrage. Erst nach Ueberschreitung des Sigi (87 m) fand mit

*) Deutsch-Ostafrika. Schöneberg-Berlin 1899. S. 42.
**) Usambara und seine Nachbargebiete. Berlin 1891. S. 80.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

der Annäherung an den Mlinga-Bergstock eine allmähliche Hebung statt. Ein südöstlicher Ausläufer des Mlinga wurde schliesslich dicht vor der englischen Missionsstation Magila in 300 m Seehöhe überschritten.

Mit der Hebung des Geländes vom Sigi an verbindet sich eine Aenderung der geologischen Verhältnisse, indem der Gneissuntergrund, der in der ersten Marschstrecke durchweg unter sedimentären Auflagerungen verborgen liegt, nunmehr unverhüllt, theils in felsiger Form, theils in der Gestalt des typischen, lebhaft roth gefärbten Verwitterungslehmes, zu Tage tritt. Die sedimentären Auflagerungen haben ähnlichen Charakter wie auf dem Marsche von Doda bis Moa. In den meisten der in das Gelände eingeschnittenen Bachthäler, zuerst in dem Thale des Kombe-Baches, sieht man Gesteine der Karooformation anstehen. Sie werden in den zwischengelegenen Bodenwellen überdeckt von einem röthlich gefärbten lehmigsandigen Boden, der hin und wieder auch von Kiesschnüren durchsetzt ist.

Die Schichten der Karooformation bestehen vorwiegend aus hellbraunen sandigen Thonschiefern und dünnplattigen, feinkörnigen, thonigen Sandsteinen, welche durchweg flach, oft geradezu horizontal gelagert sind. Die stärkste Schichtenneigung, 5—10° nach Osten, herrschte im Kingongoni-Bache. Hier fanden sich in grauen Thonschiefern auch einige fossile Pflanzenreste. Spuren von Steinkohle waren wie auf dem früheren Marsche weder im anstehenden Gebirge noch unter den Bachgeröllen aufzufinden. 1,4 km östlich von dem Uebergange über den Sigi wurden in einem unbedeutenden Bachbette in flacher Lagerung grobe Konglomerate mit bis über kopfgrossen Gneissgeröllen beobachtet (Seehöhe 82 m). Dann trat in dem 25—40 m breiten, gefällsreichen Bette des Sigi zum ersten Male Gneiss, unter 50° nach Osten einfallend, zu Tage. Eine Verfolgung des Sigi nach unten würde vermuthlich nach kurzer Zeit an die Stelle geführt haben, wo sich die Konglomerate als liegendste Schichten der Karooformation auf den Gneissuntergrund auflagern. Die Zeit war leider zu kurz, als dass ein solcher Abstecher hätte ausgeführt werden können.

Das durchwanderte Gebiet ist nirgends auf längerer Strecke unbesiedelt. Besonders reiche Siedelungen finden sich in dem Gebiete der Urgneissformation. Der rothe lehmige Verwitterungsboden des Gneisses trägt hier vorzüglich stehende Feldfrüchte. Die sauber gebauten Dörfer werden von gut gewachsenen Kokospalmen und Mangobäumen überragt. Noch günstiger fast als der Eindruck dieses Gebietes ist der Eindruck, den man von der Gemarkung Gombelo und ihrer Umgebung, dem Lande zwischen dem Mssimbassi und dem Sigi, empfängt. Der Boden besteht hier aus einem röthlichgrau gefärbten, gut lehmigen Sande, der vor dem Verwitterungsboden des Gneisses den Vorzug besserer Durchlässigkeit voraus hat und dabei auch einen für das tropische Afrika bemerkenswerthen Humusgehalt besitzt. Die Feldfrüchte stehen hier nicht schlechter als in dem Gneissgebiete. Rühmend hervorzuheben sind aber namentlich die ausgedehnten Kokospflanzungen, welche hier alle Siedelungen umgeben. Ich habe so ausgedehnte Pflanzungen sonst nur dicht an der Küste gesehen. Es dürfte wohl in Erwägung zu ziehen sein, ob ein Boden, der bei den Eingeborenen bereits eine so weitgehende Ausnutzung erfährt, nicht auch werth sei, mit höher bewertheten Produkten unter europäischer Leitung bepflanzt zu werden.

18. bis 22. November. Von Magila nach Ost-Usambara und zurück nach dem Bahnhof Ngomeni. Ueber diesen Ausflug, auf welchem ich von der Ausführung von Routenaufnahmen abgesehen habe, fehlen mir eingehendere Aufzeichnungen. Ich habe daher den kurzen Mittheilungen, welche in der »Uebersicht« bereits gegeben sind, an dieser Stelle nichts mehr hinzuzufügen. Geologisch ist das Gebiet recht einförmiger Natur, da es ausschliesslich aus Gneissen besteht. Die topographische Kenntniss des Gebietes wird durch die bevorstehende Veröffentlichung der seit 1895 betriebenen Arbeiten der trigonometrischen Landesaufnahme in nächster Zeit eine wesentliche Bereicherung erfahren.

23. November. Ausflug vom Bahnhofe Ngomeni nach der Kaffeepflanzung Schöller und Rückkehr nach Tanga. Der Weg von Ngomeni nach der Liberiakaffee-Pflanzung »Schöller« führt durch ein leicht welliges Gebiet, in welchem der rothlehmige Verwitterungsboden des Gneisses noch vielfach unbedeckt an der Oberfläche liegt, so insbesondere in dem Gebiete der bisher gut gedeihenden Pflanzung »Schöller«. Anstehender Gneiss ist u. a. in dem Bette des dicht an der Pflanzung vorbeifliessenden, 15—20 m breiten Mkulumusi-Baches zu beobachten; er fällt hier unter 80° nach Osten ein. An manchen Stellen liegt über dem in situ befindlichen Verwitterungsboden des Gneisses auch ein Auftragsboden, ein röthlich gefärbter sandiger Lehm, der sich durch höheren Sandgehalt und weniger lebhafte röthliche Färbung unschwer von der ersteren Bodenart unterscheiden lässt.

Nach dem Wiedereintreffen in Ngomeni wurde die nach Tanga führende Bahnstrecke noch auf 7 km Länge zu Fusse verfolgt, bis der fällige Eisenbahnzug herankam und zur Weiterfahrt nach Tanga benutzt wurde.

Schon 2 km östlich vom Bahnhofe Ngomeni verschwand der Gneissrothlehm dauernd unter einer Decke von meist rötblich gefärbten lehmigen Sanden, sandigen Lehmen und Kiesen, aus der erst am Bahnhofe Pongue wieder feste Gesteine, schrattenförmig zernagte jurassische Kalke von der Art der bei Amboni anstehenden, hervortraten. Der Wechsel des Bodens macht sich auch in einem Wechsel der Vegetation bemerklich. An Stelle dichten Buschwaldes und von Lianen durchrankten Hochwaldes tritt auf dem sandigeren Boden lichte, wenig ansehnliche Busch- und Baumsteppe.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Da an der Bahnstrecke von Pongue bis Tanga Aufschlüsse in älteren Schichten vollständig fehlten, konnte die Benutzung der Bahn hier ohne Nachtheil für die geologische Ausbeute der Reise erfolgen.

4. Schwefelthermen von Amboni.*) (Vergl. das Kärtchen Abbildung 20, S. 424). Die Schwefelthermen von Amboni treten in der Thalsohle des Sigiflusses nahe oberhalb des Dorfes Amboni gerade an der Stelle zu Tage, wo der Fluss die in die flachgelagerten, dickbankigen Jura-Kalke eingenagte Thalenge verlässt, um in das vor dem Randabfall dieser Kalke sich ausbreitende, von lehmig-sandigen Bildungen bedeckte, niedere Küstengelände einzutreten. Eine einzelne unbedeutende Quelle entspringt am rechten Flussufer. Alle übrigen Quellen drängen sich am linken Flussufer in einer etwa 80 m langen Strecke zusammen. Sie quellen hier theils innerhalb des Flussbettes, theils am Fusse des Berghanges hervor. Der Austritt erfolgt nicht aus anstehenden Kalksteinbänken sondern aus einem Haufwerk von grossen Trümmerblöcken, das den Hang in beträchtlicher Mächtigkeit zu überdecken scheint. Die wasserreichste Quelle befindet sich am unteren Ende der 80 m langen Strecke. Sie besitzt zugleich die höchste Lage, indem sie etwa 1,5 m über dem Mittelwasserstande des Flusses gelegen ist. Ihre Abflussmenge wurde am 26. November auf 2 cbm in der Minute geschätzt. Der Wasserstand des Flusses steht bei Amboni noch unter dem Einflusse der Gezeiten. Bei Springfluth soll er bis zu 2 m über Mittelwasserhöhe ansteigen, so dass dann sämmtliche Quellaustrittsstellen unter Wasser zu liegen kommen. Eine Ueberfluthung der Austrittsstellen findet auch in der Regenzeit regelmässig statt; der Fluss soll dann nicht selten bis zu einer Höhe von 4 bis 5 m über Mittelwasser anschwellen.

Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Quellwassers hat Gouvernements-Apotheker Giemsa Ende September 1897, zum Theil an Ort und Stelle, Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse folgende gewesen sind:

100 000 Theile des Mineralwassers enthielten

Chlor	145,00	Theile
Schwefelsäure SO_3	8,10	»
Kohlensäure CO_2	32,79	»
Kalk Ca O	29,20	»
Magnesia Mg O	10,22	»
Kalium K	28,62	»
Natrium Na	70,32	»
Ammoniak	0,12	»
Schwefelwasserstoff, frei	0,792	»
» gebunden	0,466	»
	325,628	Theile.

Rückstand betrug bei 120° C getrocknet 328,2 Theile.
Spez. Gewicht bei 27° C 1,0011.
Gesammthärte in deutschen Graden 39,80.
Temperatur des Quellwassers 35,7° C.

Dr. Plehn hat die Quelltemperatur zu 37° C bestimmt. Ich selbst habe bei meiner Anwesenheit in Amboni kein Thermometer zur Hand gehabt.

Der Wasserreichthum der Quellen erklärt sich am Natürlichsten aus der Annahme, dass die stark zerklüfteten, mächtigen und anscheinend weit ausgedehnten Jurakalke in der Regenzeit beträchtliche Wassermengen in sich aufnehmen, die sie dann in dem Sigithale als dem tiefsten, in weiter Um-

*) Ein erster, vorläufiger Bericht über die Schwefelthermen von Amboni, den ich dem Gouvernement noch während der Heimreise von Kairo aus erstattet habe, ist im Deutschen Kolonial-Blatte 1898 Seite 268 ff. abgedruckt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gebung in den Kalken vorhandenen Einschnitte allmählich wieder an die Oberfläche abgeben. Das Zutagetreten der Quellen gerade am unteren Ende des Thaleinschnittes wird vielleicht (aber meines Erachtens nicht nothwendig) darauf zurückzuführen sein, dass das Gelände hier von einer Verwerfung durchsetzt wird, welche auch auf die Ausbildung des Randabfalls der Kalke von Einfluss gewesen sein mag.

Schwieriger ist es, für die chemischen Eigenschaften und die hohe Temperatur der Quellen eine Erklärung zu finden. In dem oben erwähnten, vorläufigen Berichte über die Quellen habe ich angenommen, dass die Schwefelkiese, welche nach Lieder's Beobachtungen in den die Kalke unterlagernden Schichten häufig vorkommen sollen, durch ihre Zersetzung sowohl zur Erhöhung der Wassertemperatur als auch zur Erzeugung des Gehaltes des Quellwassers an Schwefelwasserstoff und an mineralischen Bestandtheilen Anlass gäben. Ich habe dort ausgeführt:

»Wenn die fraglichen Schichten in frischem Zustande in manchen Lagen einen Gehalt an Schwefelkies besitzen, so bedarf es nur des Aufrührens dieser Lagen durch das an Sauerstoff reiche Wasser der Kalkschichten, damit durch die alsdann eintretende Zersetzung des Schwefelkieses sowohl die Temperatur des Wassers erhöht, als auch ein Gehalt an Schwefelwasserstoff erzeugt wird. Ich stelle mir vor, dass sich das Schwefelkies-führende Liegende der Kalke abseits vom Sigi in hinreichend hoher Lage befindet, um von den in den Spalten des Kalkes fliessenden Wassern zerfurcht und aufgewühlt zu werden. Da die Schichten des Liegenden grossentheils plastische Beschaffenheit haben, kann man sich weiter vorstellen, dass die von dem Wasser gerissenen Furchen unter der Last der überlagernden Kalke häufig wieder zusammengepresst werden, und dass damit immer wieder neue, noch schwefelkieshaltige Theile des Gebirges zur Aufarbeitung durch das Wasser gelangen.«

Heute möchte ich an dieser, wie ich zugeben muss, etwas komplizirten Vorstellung nicht mehr unbedingt festhalten, vielmehr auf zwei andere Möglichkeiten hinweisen, wie die fraglichen Erscheinungen erklärt werden könnten.

Zuerst möchte ich darauf hinweisen, dass es bei den Schwefelthermen von Nyunguni nach der auf Seite 402 begründeten Anschauung schwefelhaltige Sandsteine vom Alter des oberen Jura sind, welche den dortigen Quellwassern in Folge von Oxydationsvorgängen ihre eigenthümlichen Eigenschaften mittheilen. Da es sich nach den bisherigen Ermittelungen auch bei Amboni um oberjurassische Bildungen handelt, aus denen die Quellen ihren Ursprung nehmen, so erscheint es zum Mindesten nicht undenkbar, dass sich bei genauerer Durchforschung des Gebietes auch hier, etwa im Hangenden der dickbankigen Kalke, ähnliche schwefelhaltige Sandsteine wie bei Nyunguni nachweisen lassen möchten.

Auf eine zweite Vermuthung werde ich durch eine mündliche Mittheilung des Herrn Regierungsarztes Dr. F. Plehn in Tanga geführt, wonach der röthlich gefärbte sandige Lehmboden, welcher östlich von der Stadt Tanga am Aussenstrande einen über 10 m hohen Steilabbruch bildet, nach Regenwetter stellenweise deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff verräth. Diese Wahrnehmung erinnert daran, dass sich in ähnlichen roth gefärbten lehmig-sandigen Bildungen, die ich zu den »Mikindanischichten« gerechnet habe, sowohl am Nordabfall des Ssingino-Hügels bei Kilwa Kivindye (S. 282) als auch am Anstiege zu dem im Norden der Stadt Sansibar sich erhebenden Massingini-Rücken (S. 412) bei feuchtem Wetter ein Schwefelwasserstoff-Geruch verspüren lässt. Mag danach der röthliche Boden an der Steilküste von Tanga zu den Mikindani-Schichten gehören oder jüngerer Entstehung sein, so lassen es die mitgetheilten Wahrnehmungen auf jeden Fall nicht unmöglich erscheinen, dass auch unter den im Hinterlande von Tanga weit verbreiteten und über die dickbankigen jurassischen Kalke zweifellos vielfach transgredirenden, röthlich gefärbten lehmig-sandigen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bildungen Partieen vorkommen, welche zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff neigen. Künftige eingehendere Untersuchungen werden klarzustellen haben, welche von den verschiedenen jetzt noch vorhandenen Erklärungs-Möglichkeiten das Richtige trifft.

Die Schwefelthermen von Amboni werden in Folge der Bemühungen des Herrn Dr. Plehn heute schon in ausgedehntem Maasse zu Heilzwecken verwandt. Eine gutachtliche Aeusserung des Herrn Professor Dr. E. Harnack in Halle a. S. über den medizinischen Werth der Quellen, welche zuerst in dem Deutschen Kolonialblatte 1898 Seite 136 ff. veröffentlicht worden ist, erschien mir von solchem Interesse, dass ich sie in dem unten folgenden Anhange nochmals wiedergegeben habe.

VIERUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

A. Uebersicht der geographischen und geologischen Verhältnisse der bereisten Gebiete.

I. Nyassagebiet.

Der Nyassa verdankt seine Entstehung, wie vermuthungsweise schon 1881 von Joseph Thomson*) ausgesprochen und danach 1891 von Eduard Suess**) näher begründet worden ist, und wie sich heute mit Bestimmtheit behaupten lässt, einem in geologisch junger Zeit erfolgten grabenartigen Einbruche der Erdrinde***).

Für diese Art seiner Entstehung sprechen zunächst die orographischen Verhältnisse, indem der See mit einer Spiegelhöhe von 500 m in langgestreckter Form in ein Hochland eingesenkt erscheint, das sich beiderseits zu Meereshöhen von 1000 bis 2000 m und darüber erhebt. Dafür sprechen ferner die Tiefenverhältnisse des Sees. Nach den Ergebnissen der in neuester Zeit von englischer Seite ausgeführten Tiefenmessungen weist der See in seiner nördlichen Hälfte in weiter Erstreckung Tiefen von über 300 Faden oder 550 m auf und besitzt eine grösste, bisher durch Lothung ermittelte Tiefe von nahezu 800 m. Wir können uns diese Tiefen, die zum Theil noch um Hunderte von Metern unter den Spiegel des Indischen Ozeans hinabreichen, nach aller unserer Kenntniss von dem Wirken der Naturkräfte nicht anders entstanden denken als durch einen Einbruch der Erdrinde. Auf meinen Reisen habe ich die Spuren eines solchen Einbruchs aber auch vielfach unmittelbar beobachten können. Die Randverwerfungen, an welchen das Einsinken des »Nyassagrabens« erfolgt ist, haben sich an mehreren Stellen aus der Schichtenlagerung erkennen lassen. Das häufig beobachtete Vorkommen von Reibungsbreccien an den Abfällen zum See weist ferner darauf hin, dass hier bedeutende Gebirgsbewegungen stattgefunden haben. Auch die Schroffheit und der geradlinige Verlauf der Abfälle sind in manchen Strecken als deutliche Anzeichen einer Entstehung durch tektonischen Abbruch zu betrachten. Schliesslich ist auch ein auffälliger Gegensatz, der sich in der Art der Erosionswirkung in der Umgebung des Sees zu erkennen giebt, nicht ohne Bedeutung. Während in gewisser Entfernung vom See, in den den See umgebenden Hochlandsgebieten, flachwellige Formen, sanft eingesenkte, gefällsschwache Thäler mit rundlichen Bergkuppen dazwischen, herrschen, Formen, wie sie den Ruhezustand am Ende einer lange währenden, von fremden Ein-

*) To the Central African Lakes and back. London 1881. II. App. III. S. 127.
**) Die Brüche des östlichen Afrika. Denkschr. d. K. K. Akad. d. Wiss. Wien 1891 S. 555.
***) Vgl. hierzu auch den Abschnitt »Die Gräben« bei Stromer v. Reichenbach a. a. O. S. 62.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

flüssen nicht gestörten Erosionsperiode zu bezeichnen pflegen, stellen sich mit der Annäherung an den Abbruch zum See, innerhalb eines Landstreifens, dessen Breite selten über 10 bis 15 km hinausgeht, schluchtartig eingeschnittene Thäler mit stark geneigten Bachsohlen und gratartig zugeschärfte Bergrücken mit wild zerschlitzten Hängen ein. Diese Formen zeigen an, dass die Erosion hier noch in einem jugendlichen Stadium steht. Ihre Beschränkung auf einen Streifen von der angegebenen geringen Breite beweist zugleich, dass die Verstärkung der Vorfluth, aus welcher die Erosion hier einen neuen kräftigen Antrieb gewonnen hat, erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit eingetreten sein kann. Auch diese Erscheinung findet eine ungezwungene und vollkommen befriedigende Erklärung allein in der Annahme, dass die Nyassasenke durch einen in geologisch junger Zeit stattgehabten tektonischen Einbruch enstanden ist.

Der Einbruch ist über das Nordende des Sees hinaus noch auf längere Erstreckung nach Nordwesten zu verfolgen. Nur ist hier die Einbruchstiefe geringer gewesen als im Bereiche des Sees, und sieht man die eingebrochenen Gebirgsmassen daher noch auf mehr oder weniger grosse Höhe über den Spiegel des Sees aufragen. In 70 km Entfernung vom Nordende des Sees erleidet das Einbruchsgebiet eine Gabelung in zwei nach verschiedenen Richtungen sich erstreckende Bruchfelder. Das eine Bruchfeld, das nach Nordwesten zum Rikwa-See hinüberzieht, hat langgestreckte, grabenförmige Gestalt und muss seiner Richtung nach als die eigentliche Fortsetzung des Nyassagrabens angesehen werden. Das zweite Bruchfeld, welches den Oberlauf des Ruaha in sich enthält, erstreckt sich mehr in die Breite und stellt sich als ein grosser Quereinbruch zu dem Nyassa-Rikwa-Graben dar. Die Begrenzung dieses zweiten Bruchfeldes gegen Westen wird durch einen schroffen Gebirgsrand gebildet, der, soweit ich ihn habe übersehen können, in gerader Linie nach Nordosten verläuft. Auf der Ostseite habe ich keine scharfe Grenze des Einbruchsgebietes wahrgenommen. Dagegen erhebt sich im Süden wieder ein deutlicher Bruchrand, der bis zum Mbarali-Flusse östliche Richtung einhält und dann, dem Oberlaufe dieses Flusses folgend, nach Südosten umschwenkt. Im Quellgebiete des Mbarali-Flusses erreicht der Bruch in orographisch ausgeprägter Gestalt ein Ende. Ob er in versteckter Form, in dem geologischen Aufbau, noch weiterhin nachweisbar ist, wie ich es nach den auf der Reise angestellten Beobachtungen für nicht unmöglich halte, bedarf noch einer weiteren Untersuchung.

Mit dem Einbruche des Nyassagrabens ist im Norden des Sees, gerade an der erwähnten Gabelungsstelle, ein Emporquellen von vulkanischen Massen verbunden gewesen. Die Erhebungen, die sich dabei inmitten des Einbruchsgebietes aufgethürmt haben, stören in orographischer Beziehung einigermaassen den Zusammenhang zwischen dem Nyassagraben und den im Norden gelegenen Bruchfeldern. Dass ein solcher Zusammenhang, geologisch betrachtet, aber gleichwohl anzunehmen ist, scheint mir nach den auf den Reisen gemachten Wahrnehmungen, nach denen sich die trennenden Erhebungen ihrer Hauptmasse nach eben nicht als geologisch alte, sondern als jungvulkanische Gebilde darstellen, so gut wie sicher zu sein.

Die Einbrüche zertheilen das den Nyassa im Norden umgebende Hochland in der auf den Reisen berührten Ausdehnung in drei Abschnitte, einen nördlichen, einen westlichen und einen östlichen.

Der nördliche Abschnitt kehrt nach Süden, gerade gegen die Gabelungsstelle der Einbrüche, einen stark zerschnittenen Gebirgsrand, der in einer Anzahl felsiger Kuppen gipfelt. Die höchste dieser Kuppen ist der Beya-Berg, der sich wenige Kilometer nordöstlich von der Stadt Utengule schroff zu einer relativen Höhe von über 1500 m oder einer absoluten von fast 3000 m erhebt. Weiter nach Norden hin habe ich diesen Hochlandsabschnitt, der durchweg aus Gneiss zu bestehen scheint, auf meinen Reisen nicht kennen gelernt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das im Westen gelegene Hochlandsgebiet hat in der Nähe seines nördlichen und nordöstlichen Abbruches, in der Landschaft Malila, stellenweise Tafellandscharakter. Die Tafelform der Erhebungen scheint hier davon herzurühren, dass das Hochland eine Decke von Sandsteinen vom Alter der Karooformation trägt. Wenigstens haben solche Sandsteine am Ostabbruche des Hochlandes, am Kasseluessi- und Igogue-Bache und weiter südlich zwischen den Flüssen Kivira und Ssongue, in abgesunkener Lage beobachtet werden können. In dem Gebiete zwischen Kivira und Ssongue haben sich inmitten der Sandsteine Steinkohlenlagerstätten nachweisen lassen, die als technisch durchaus bauwürdig bezeichnet werden müssen, wenn auch nach den am Nyassa herrschenden wirthschaftlichen Verhältnissen, dem Mangel eines ausreichenden Bedarfs an Kohlen, auf den Eintritt einer ökonomischen Bauwürdigkeit für absehbare Zeit kaum gerechnet werden darf.

Südlich von der Landschaft Malila besteht das Hochland durchweg aus Gneiss. An Stelle der Tafelform zeigen die Berge hier unregelmässig rundliche Formen. Manche Bergkuppen erreichen absolute Höhen von 1800 bis 2000 m und vielleicht noch darüber, Höhen, die übrigens auch in der Landschaft Malila vorkommen dürften. Gegen den deutsch-britischen Grenzfluss Ssongue hin findet, in der Berglandschaft Bundali, eine Erniedrigung zu einer mittleren Höhe von 1400 m statt. Erst jenseits des Ssongue steigt das Gelände in den Missuko- und Mugofi-Bergen wieder bis zu Höhen von 1900 bis 2000 m an.

Das Hochland ist in seinen höheren Theilen, etwa oberhalb 1500 m Meereshöhe, fast nur mit dichtem, kurzem Gras bewachsen. Unterhalb 1500 m herrscht lichter Laubwald. Siedelungen sind durch das ganze Hochlandsgebiet verstreut. In besonders reichem Maasse finden sie sich in der Berglandschaft Bundali. In tieferer Lage sind sie hier stets von üppig gedeihenden Bananenhainen umgeben.

Die Landschaft Bundali hat einen besonders günstigen Eindruck auf mich gemacht. Der aus rothem Lehm bestehende Verwitterungsboden des Gneisses ist hier allem Anschein nach durch grosse Fruchtbarkeit ausgezeichnet. Ländereien für Kaffeepflanzungen und für Pflanzungen anderer tropischer Gewächse würden sich hier sicherlich in erheblicher Ausdehnung ausfindig machen lassen. Im Gegensatze zu der Fruchtbarkeit des Gneissbodens in Bundali ist der Sandsteinboden des weiter östlich, zwischen dem Ssongue und Kivira gelegenen Kohlengebietes als wenig fruchtbar, vielerwärts geradezu als unfruchtbar zu bezeichnen.

Das Hochland auf der Ostseite des Nyassa zerfällt in seiner ganzen, zum deutschen Schutzgebiete gehörigen Ausdehnung in zwei Hauptabschnitte, welche am Unterlaufe des Ruhuhu, des grössten Zuflusses des Nyassa, durch eine breite Gebirgslücke von einander getrennt werden. Die Gebirgslücke verdankt ihre Entstehung einem Quereinbruche zum Nyassa. Sie wird ausgefüllt von einem Tafellande von einigen hundert Metern relativer Höhe, das sich aus Sandsteinen von gleichem geologischen Alter zusammensetzt wie die Sandsteine im Nordwesten des Sees, zwischen Ssongue und Kivira. Geradeso wie dort schliessen die Sandsteine auch hier Steinkohlenlagerstätten ein, die indessen zu wenig mächtig und zu unrein sind, als dass sie für bauwürdig gelten könnten. Ist das Sandsteingebiet an sich auch von geringem Werthe, da es unfruchtbaren Boden besitzt und fast unbesiedelt ist, so gewinnt es doch dadurch eine erhebliche Bedeutung, dass hier der weitaus bequemste Weg von der Küste nach dem Nyassa hindurchführt. Sollte es daher künftig zum Bau einer Eisenbahn durch den Süden des deutschen Schutzgebietes nach dem Nyassa kommen — wofür mir die Bedingungen bei ruhiger Ueberlegung einstweilen allerdings noch wenig günstig zu liegen scheinen —, so lässt sich bestimmt behaupten, dass die Bahn nirgends anders als durch die Gebirgslücke am unteren Ruhuhu

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

an den See herangeführt werden könnte. Ganz einfach würde sich der Bahnbau aber auch im Zuge dieser günstigsten Route nicht gestalten, da das Gelände auch innerhalb der Gebirgslücke stark von Wasserläufen zerfurcht ist.

Der im Norden der Gebirgslücke gelegene Abschnitt des Hochlandes nimmt je weiter nach Norden um so mehr an Höhe und Bedeutung zu. Er besteht in einer Breite von 20 bis 25 km längs des Abfalls zum See aus Gneissen, die nur hin und wieder von Gängen alter plutonischer Gesteine durchsetzt werden. In Uebereinstimmung mit der vorherrschenden, dem Verlaufe des Seeufers folgenden Streichrichtung der Gneisse gliedert sich das Hochland vorzugsweise in Längsrücken und Längsthäler. Der dem See zunächst gelegene Längsrücken gewinnt in der letzten 40 km langen Strecke vor Langenburg ein besonders imposantes Ansehen. Er erreicht hier seine grösste Höhe in dem majestätischen Tshamembe-Berge, dessen felsige Doppelkuppe sich zu 2400 m absoluter Höhe oder einer Höhe von 1900 m über dem Spiegel des Nyassa erhebt. Das Gebirge fällt in der ganzen Strecke von der Gebirgslücke des Ruhuhu bis zum Nordende des Sees schroff, ohne alle Vorberge, zum Seespiegel ab. Der Abfall scheint sich mit ähnlicher Steilheit auch noch unter dem Seespiegel fortzusetzen. Das Ufergelände ist in dieser Strecke so wenig gangbar, dass ich auf der Reise vom Ruhuhu nach Langenburg genöthigt gewesen bin, den Landmarsch aufzugeben und die Strecke im Kanoe zurückzulegen.

In der Querrichtung habe ich das Hochland am vollständigsten im Norden, nahe dem Abfall zur Ruaha-Senke, kennen gelernt. Es bewahrt hier einen stark gebirgigen Charakter auf eine Breite von 60 km, bis an den Abfall zum Mbarali-Flusse heran. In seinen höchsten Erhebungen erreicht es dabei Meereshöhen von nahezu 3000 m. Die Gliederung in Längsrücken und Längsthäler, welche in dem dem Nyassagraben zugewandten Gebirgsantheile auch hier deutlich wahrzunehmen ist, erfährt eine Aenderung mit der Annäherung an den nördlichen und östlichen Gebirgsrand. Ein weiter Landkessel, Buanyi mit Namen, ist hier in das Gebirge eingesenkt. Er wird auf der Ost- und zum Theil auch auf der Nordseite von tafelförmigen Bergmassen umrandet, die in diesem Theile des Gebirgslandes auch sonst weite Verbreitung besitzen. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes weichen wesentlich von denen des westlichen, durchweg aus Gneiss bestehenden Gebirgsantheiles ab. Die Tafelberge bestehen aus flachgelagerten Quarziten, quarzitischen Sandsteinen und Konglomeraten, die mit den der Karooformation zugerechneten kohleführenden Gesteinen am Ruhuhu und am Ssongue nur geringe Aehnlichkeit besitzen und danach wahrscheinlich einer älteren Formation angehören, vielleicht ein Aequivalent der in Südafrika verbreiteten Kapformation darstellen. Der Untergrund dieser flach gelagerten Schichten wird von steil aufgerichteten, dem Nyassagraben parallel streichenden und zum Nyassa einfallenden Schiefern gebildet. Ueberquert man das Gebirge von Westen nach Osten, so gelangt man nach Passirung des den westlichen Gebirgsantheil bildenden Gneissgebietes zunächst zu Glimmerschiefern, danach zu röthlich bis violett gefärbten Thonschiefern, die zuletzt in grau bis schwarz gefärbte Tafel- und Griffelschiefer übergehen. Ein grosser Theil dieser Schiefer hat ein hochgradig krystallinisches Aussehen und wird danach vermuthlich archäisches Alter besitzen. Da in Afrika nach allen bisherigen Erfahrungen die Regel gilt, dass die Gebiete alter Schiefer an Goldlagerstätten erheblich reicher sind als die Gebiete der Urgneissformation, wird man, wenn im deutschen Nyassalande künftig nach Gold gesucht werden soll, gut thun, sein Augenmerk dabei vorzugsweise auf die Schiefer des Buanyilandes und seiner Umgebung zu richten.

Die südliche Forterstreckung der Schiefer habe ich auf dem von Langenburg aus nach Osten, bis Mbeyera, unternommenen Marsche in einer Entfernung von 25 bis 35 km vom Nyassa wieder angetroffen. Die Breite der Schieferzone

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

war hier gegenüber derjenigen im Norden bedeutend verringert. Es wird danach nicht unwahrscheinlich, dass die Schiefer noch weiter nach Süden hin zuletzt ganz verschwinden.

Im Osten der Schieferregion tritt bei Mbeyera wieder Gneiss, am Mbarali-Flusse dagegen Granit zu Tage.

Das Gelände besitzt bei Mbeyera, als dem östlichsten, auf dem Marsche erreichten Punkte, noch eine Meereshöhe von 1800 m und hat flachwellige Formen. Es fällt von hier in nordwestlicher Richtung anfangs sehr langsam, später kräftiger zu der auf 1100 m Meereshöhe gelegenen Ruaha-Ebene ab, die, von alluvialen Ablagerungen bedeckt, ganz den Eindruck macht, als stelle sie den Boden eines alten, jetzt trocken gelegten Sees dar.

Da sich das Gelände zwischen Mbeyera mit seiner Meereshöhe von 1800 m und dem Nyassa zu Höhen von über 2500 m erhebt, und ein ähnlicher, nur z. Th. noch bedeutenderer Geländeanstieg bei der Annäherung an den Nyassa auch auf der Nord- und Südseite der Route Mbeyera-Langenburg zu beobachten ist, muss es als unzutreffend bezeichnet werden, wenn gelegentlich behauptet worden ist, dass das dem Nyassa benachbarte Hochland seinen Namen als Kinga- oder Livingstone-Gebirge zu Unrecht führe und eigentlich nur die orographische Bedeutung eines ein Plateaugebiet begrenzenden Bruchrandes habe. Das Gelände macht thatsächlich auch auf den von Osten kommenden Wanderer den Eindruck eines Gebirges, dessen Ostabfall nur nicht überall gleiche Grade der Steilheit besitzt.

Recht bemerkenswerth ist, dass das östliche Gebirgsvorland nur selten Aufschlüsse in festen Gesteinen aufweist, meist vielmehr eine mächtige Decke von sandigen Lehmen trägt, die, nach dem Einschlusse von horizontal gelagerten Kies- und Geröllelagen zu urtheilen, nicht aus einer Verwitterung des felsigen Untergrundes hervorgegangen, sondern vom Wasser über diesen Untergrund ausgebreitet ist. Die Kiese und Gerölle treten stellenweise auch in mächtigen Massen für sich auf. Eine Erklärung für die Aufschüttung so bedeutender Massen von z. Th. recht groben Sedimenten lässt sich aus den heutigen orographischen und hydrographischen Verhältnissen nicht herleiten. Will man die Erscheinung nicht auf glaziale Vorgänge zurückführen, wofür ich auf meinen Reisen keinerlei Anhalt habe gewinnen können, so wird man annehmen müssen, dass das Kingagebirge ehemals eine erheblich grössere Höhe und Bedeutung als gegenwärtig besessen habe. Es liegt dann wohl die Annahme nahe, dass die Erniedrigung des Gebirges zu der jetzigen Höhe mit dem Einbruche des Nyassagrabens in ursächlichem Zusammenhang stehe.

Das Gebirgsland ist oben meist mit einer dichten üppigen Grasdecke, die ein vorzügliches Viehfutter abgiebt, bekleidet. Hochwald findet sich nur in sehr beschränkter Ausdehnung, vorzugsweise in den Hohlformen des Geländes. Der Wald hat einst vermuthlich eine erheblich grössere Ausdehnung als heute besessen. Auf diese Vermuthung wird man durch die weite Verbreitung eines dunklen, tiefgründigen Humusbodens in manchen Theilen des Gebirges geführt. Der Abfall des Gebirges zum Nyassa ist überall nur mit einem ärmlichen lichten Laub- und Buschwalde bedeckt.

Ansiedelungen sind weithin über das ganze Gebirge verstreut. An manchen Stellen drängen sie sich recht dicht zusammen. Die Eingeborenen wissen für den Anbau ihrer Feldfrüchte auch recht steil geneigte Hänge nutzbar zu machen, indem sie den Boden in Terrassen legen, von denen die Niederschläge abfliessen können, ohne dass der durch die Bearbeitung gelockerte Boden zu Thale geschwemmt wird.

In gewissen Bezirken, so in der Umgebung der auf 2210 m Meereshöhe angelegten Missionsstation Bulongua, nimmt das Gebirge oben den Charakter eines von Hügelwellen durchzogenen Plateaus an. In solchen Bezirken würden

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gewiss Bodenflächen von beträchtlicher Ausdehnung aufzufinden sein, auf denen sich allerhand Pflanzungen unter europäischer Leitung anlegen liessen. Für rein tropische Kulturen dürften die oberhalb 2000 m gelegenen Gebiete allerdings weniger geeignet sein, da hier in der von Juli bis September dauernden kalten Jahreszeit schon Nachtfröste vorkommen.

Die auf der Missionsstation Bulongua angestellten Versuche haben ergeben, dass hier Kartoffeln, Getreide und europäische Gemüse aller Art wohl gedeihen. Da die auf derselben Station gemachten Erfahrungen auch dafür sprechen, dass das Klima für Europäer wohl bekömmlich ist, auch wenn dieselben bei der Arbeit selbst mit Hand anlegen, ist angeregt worden, dass das Gebirge versuchsweise mit deutschen Bauern besiedelt werden möge. Ich halte eine solche Anregung noch für erheblich verfrüht. Es erscheint mir unter den gegenwärtigen Verhältnissen wohl denkbar, dass ein Plantagen-Unternehmen, welches hochwerthige Produkte für den Weltmarkt erzeugt, Erfolg haben wird. Dagegen würde ein deutscher Bauer, der seine in gewöhnlicher Feldwirthschaft erzeugten Produkte nur im Lande zu verwerthen gedächte, auf absehbare Zeit hinaus nicht ohne einen jährlichen Baarzuschuss zu leben vermögen.

Das Hochland im Süden des Ruhuhu-Einbruchs ist sehr abweichend von demjenigen im Norden gestaltet. Es erhebt sich zu zwei, durch einen breiten Zwischenraum von einander getrennten Gebirgsmassiven, die beide nicht bis unmittelbar an den See heranreichen, sondern durch einen 5 bis 10 km breiten Streifen niedrigen Berg- und Hügellands von ihm getrennt sind. Das nördliche, aus Gneiss bestehende Massiv hat eine mittlere Meereshöhe von etwa 1400 m und steigt dicht vor seinem steilen Abfall zum Ruhuhu-Thale in der gewaltigen, die Umgebung hoch überragenden Felskuppe des Namtshueya bis zu 2000 m Meereshöhe an. Das südliche Massiv hat eine grössere Durchschnittshöhe und erhebt sich an mehr als einer Stelle auf über 2000 m. Zu dem Vorlande am Nyassa bricht es in einer langgestreckten, schroffen Wand ab, die sich mit gleichbleibender Steilheit noch weit über die portugiesische Grenze hinaus nach Süden verfolgen lässt. Auch geologisch ist das südliche Massiv von dem nördlichen unterschieden, indem es ebenso wie sein Vorland am See nicht aus Gneiss sondern aus Granit besteht. Der Granit besitzt in der Südhälfte des Nyassa eine sehr weitgehende Verbreitung, welche diejenige des Gneisses bedeutend zu überwiegen scheint.

Nach dem Berichte des Geologen G. Lieder breitet sich auf der Ostseite des südlichen Gebirgsmassivs ein 1200 bis 1400 m hohes, durch sanft gerundete Formen ausgezeichnetes Hochland aus, das wieder aus Gneiss besteht. Ich habe die nördliche Fortsetzung dieses unter dem Namen Ungoni bekannten Hochlandes auf dem Wege von Lindi nach dem Nyassa in einer mittleren Höhe von 1100 m überschritten und dabei beobachtet, dass es hier den Charakter eines Plateaus besitzt, auf welches eine Anzahl 100 bis 500 m hoher, meist völlig von einander getrennter Bergrücken in unregelmässiger Vertheilung aufgesetzt sind. In dem Zwischenraume zwischen den erwähnten beiden Gebirgsmassiven scheint das Hochland mit einer Höhe von 1000 bis 1100 m ohne auffällige Randaufsätze bis an das dem Nyassa benachbarte Hügelvorland heranzutreten.

Die Küstenstrecke vor den beiden Massiven ist erheblich stärker gegliedert als die Strecke vom Ruhuhu bis zum Nordende des Sees. Dicht vor der Küste ist hier auch eine Anzahl kleiner felsiger Granitinseln im See gelegen. Unter den Anlaufsplätzen, die durch die Vorsprünge und Einbuchtungen der Küste gebildet werden, ist die Mbamba-Bay der weitaus wichtigste. Die Bay stellt überhaupt den günstigsten Hafenplatz an der ganzen deutschen Nyassaküste dar. Sie ist geräumig und gewährt vollkommenen Schutz gegen die auf dem Nyassa vorherrschenden Winde aus südlicher Richtung. Trotz dieser günstigen Verhältnisse wird sie kaum jemals eine erhebliche Bedeutung für den Handel

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gewinnen, da das im Osten aufsteigende hohe Granitmassiv der Anbahnung eines Handelsverkehrs mit der Küste hinderlich ist, das Hügelland am See aber im Ganzen nur eine sehr spärliche Bevölkerung besitzt. Ich glaube die Bevölkerungsziffer des gesammten Vorlandes von der Mbamba-Bay bis zur Ruhuhu-Mündung nicht auf mehr als 5000 bis 6000 schätzen zu dürfen. Sie mag in den jetzigen friedlichen Zeiten allmählich um einen gewissen Betrag anwachsen, wird nach der Natur des Landes aber immer in bescheidenen Grenzen verbleiben.

An der Mündung des Ruhuhu breitet sich ein 5 km breites und 12 km langes Delta aus, das durch vorzüglichen Boden ausgezeichnet ist und künftig gewiss noch in weit höherem Maasse als heute landwirthschaftlich ausgenutzt werden wird. Das Delta bildet den südlichen Abschluss einer leidlich geschützten Bucht, die von den Engländern Amelia-Bay benannt worden ist und unter der deutschen Herrschaft den Namen Wiedhafen erhalten hat. Im Gegensatze zu der Mbamba-Bay wird Wiedhafen in Zukunft vielleicht einmal eine grössere Bedeutung erlangen, da von hier, wie früher schon bemerkt wurde, der bequemste Verbindungsweg des Nyassa mit der deutschen Küste ausgeht. Schon heute findet auf diesem Wege ein nicht ganz unerheblicher Karawanenverkehr mit Gummi und Wachs statt. Die Regierung unterstützt die Entwickelung des Verkehrs, indem sie zur Zeit die Anlage eines fahrbaren Weges von Kilwa nach Wiedhafen betreibt. Ob ein beträchtlicher und dauernder Erfolg bei den Bemühungen um die Entwickelung des Landverkehrs erzielt werden wird, wird in letzter Linie davon abhängen, ob sich die Kosten des Landtransportes soweit ermässigen lassen, dass sie die Kosten des Transportes auf dem Wasserwege, über den Shire und Sambesi, nicht erheblich überschreiten. Sonderlich günstig liegen die Aussichten hierfür nicht, da die Wasserfracht schon jetzt vergleichsweise niedrig ist und bei der starken Zunahme des Verkehrs auf dem Shire-Sambesi-Wege gerade gegenwärtig einer weiteren beträchtlichen Herabsetzung entgegenzugehen scheint.

Nördlich von Wiedhafen fehlen an der gestreckt verlaufenden Steilküste alle Hafenplätze bis nach Langenburg, wo das 1 km weit vorspringende Delta des Rumbira-Baches einigen Schutz gegen die Dünung aus dem Süden gewährt. Das Nordende des Sees ist bis über die deutsch-englische Grenze hinaus wieder gänzlich hafenlos. Die Landung wird hier dadurch erheblich erschwert und oft geradezu gefährdet, dass auf dem sanft abfallenden, sandigen Strande schon bei leichtem Winde eine starke Brandung steht. Die ungünstigen Landungsverhältnisse werden hier als ein grosser Uebelstand empfunden werden, wenn es sich künftig etwa darum handeln wird, die zwischen dem Ssongue und dem Kivira lagernden Kohlen für den Dampferverkehr auf dem See nutzbar zu machen.

Es bleibt zum Schlusse noch das Gebiet zu betrachten, das sich im Norden des Nyassa zwischen den Abbrüchen des östlichen und des westlichen Hochlandes ausdehnt, und für das sich die Bezeichnung »Kondeland« eingebürgert hat. Wir haben es hier unstreitig mit dem werthvollsten Theile nicht nur des deutschen Nyassagebietes sondern des Nyassagebietes überhaupt zu thun.

Dem See zunächst dehnt sich eine weite Alluvial-Ebene aus, die von einer Anzahl wasserreicher, wenn auch nicht schiffbarer Flüsse, dem Lufirio, Mbaka, Kivira und Ssongue, durchströmt wird. Längs eines jeden dieser Flüsse und seiner Altarme ziehen sich auf Stundenlänge ohne Unterbrechung volkreiche, von hohen Bananenpflanzungen überschattete Siedelungen hin, deren sauberes und reiches, echt tropisches Aussehen die Freude aller Reisenden, die je das Land besucht haben, erregt hat. Alle Feldfrüchte, die von den Eingeborenen gepflanzt werden, gedeihen hier auf das Ueppigste. Ich möchte unter

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

den Feldfrüchten namentlich den Tabak erwähnen, dessen Kultur sich auf dem fruchtbaren Alluvialboden vielleicht auch unter europäischer Leitung lohnen würde. Leider enthält das Land neben hochwasserfrei gelegenen auch manche versumpfte Partieen und muss daher als wenig gesund bezeichnet werden. Einige der Sümpfe dürften sich in Zukunft durch Herstellung von Abzugsgräben ohne allzugrosse Mühe trocken legen lassen, und es dürfte dadurch bis zu einem gewissen Grade eine Besserung der gesundheitlichen Verhältnisse zu erzielen sein.

Im Norden der Alluvial-Ebene steigt das Land allmählich zu Erhebungen empor, die an ihrer Basis zum Theil noch ältere Gesteine, Sandsteine und Gneisse, enthalten, darüber aber aus mächtigen jungvulkanischen Massen bestehen. Deckenartige Ergüsse von basaltischen Gesteinen setzen ein sanft gewölbtes plateauartiges Gebiet zusammen, das seine Haupterstreckung zwischen den Flüssen Kivira und Mbaka hat. Ueber diesem Plateaulande steigen zwei Zentren einer jungen eruptiven Thätigkeit auf: der Kieyo, der sich im Norden der Missionsstation Manow zu etwa 2300 m Meereshöhe erhebt, und der den Kieyo noch hoch überragende Rungue, dessen oberste Kuppe nach einer kürzlich durch von Elpons vorgenommenen Höhenbestimmung 3175 m Meereshöhe besitzt und danach wahrscheinlich die höchste Erhebung des deutschen Nyassagebietes überhaupt darstellt.

Das Rungue-Massiv ist durch einen hohen Gebirgsrücken, den Katete, der gleich dem Rungue jungvulkanischer Entstehung zu sein scheint, mit dem Rande des im Osten aufragenden archäischen Hochlandes verbunden. Durch den Rungue und Kieyo auf der einen und den archäischen Gebirgsrand auf der anderen Seite wird ein weiter, vom Lufirio entwässerter Gebirgskessel umschlossen, der sich durch besondere Fruchtbarkeit und reiche Besiedelung auszeichnet, und in dessen Mitte die Missionsstation Muakaleli gelegen ist.

Zwischen dem Rungue-Massiv und dem im Westen gelegenen Hochlande von Malila erstreckt sich von Norden nach Süden die breite Thalsenke des Kivira. Sie läuft nach oben, nach der Nyassa-Wasserscheide, in eine flache Einsattelung aus, deren Meereshöhe an 2000 m betragen mag, und welche begrenzt wird im Osten von dem äussersten Eckvorsprunge des Kingagebirges, im Westen von einem jungvulkanischen Bergwall, dem Poroto, der sich westlich an den Rand des Malila-Hochlandes anschliesst.

Die Einsattelung im Zuge der Wasserscheide gewährt den besten Zugang zum deutschen Nyassagebiete, wenn man dieses Gebiet auf einem Wege von Norden her erreichen will. Die Herstellung eines Verkehrsweges durch die Einsattelung würde indessen nach der Natur des Geländes keineswegs leicht sein. Sie würde wahrscheinlich auf erheblich grössere Schwierigkeiten stossen als der Bau eines Weges durch die vorhin erwähnte Zugangspforte zum Nyassa, die Gebirgslücke am unteren Ruhuhu.

Die jungvulkanischen Erhebungen weisen an manchen Stellen noch wohlerhaltene Krater, meist allerdings solche von geringen Dimensionen, auf. Von einem aktiven Vulkanismus ist heute nirgends mehr etwas zu verspüren. Nur heisse Quellen sind an manchen Stellen noch vorhanden, und die nicht seltenen Erderschütterungen erinnern noch daran, dass man sich auf jungvulkanischem Boden befindet.

Wie in anderen jungvulkanischen Bezirken wechseln an der Oberfläche Lavamassen, die zum Theil erst sehr geringe Spuren von Verwitterung zeigen, mit Decken von vulkanischen Aschen oder Tuffen ab. Die Tuff- und Aschendecken besitzen die weitaus grössere Verbreitung und liefern im Allgemeinen einen recht fruchtbaren Boden, dessen Werth dadurch noch besonders erhöht wird, dass das jungvulkanische Bergland nach seiner Lage zu den über dem Nyassa vorzugsweise aus südlicher Richtung wehenden Winden jahraus, jahrein reich ist an Niederschlägen und an nie versiegenden Wasserläufen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Das Land ist in ähnlicher Weise bebaut und besiedelt wie die Alluvial-Ebene im Süden, hinter der es an echt tropischer Triebkraft kaum zurücksteht. Es hat vor der Alluvial-Ebene aber den grossen Vorzug, dass es von Sümpfen frei ist und danach, sowie nach seiner grösseren Höhenlage, einen unvergleichlich gesunderen Charakter als jene besitzt.

Zwei Missionsstationen der Herrnhutergemeinde, Rungue (1490 m) und Rutenganio (1140 m), und zwei der Berliner Mission, Manow (1580 m) und Muakaleli (1570 m), sind in dem Berglande belegen. Auch die Regierung hat hier vor Kurzem zwei Nebenstationen, die eine bei Rutenganio, die andere bei Manow, errichtet. Auf allen diesen Stationen sind hinsichtlich der gesundheitlichen Verhältnisse bisher nur die günstigsten Erfahrungen gemacht worden.

Die Fruchtbarkeit des Bodens, der natürliche Wasserreichthum, die Gesundheit der Lage und schliesslich auch die Billigkeit der Arbeitslöhne sind Bedingungen, die sich in dem Kondeberglande so günstig vereinigt finden wie in keinem anderen Theile des Nyassagebietes. Zudem ist das Bergland durch den heute schon hoch entwickelten Wasserverkehr über den Nyassa, Shire und Sambesi in solcher Weise mit der Küste verbunden, dass es auch in Bezug auf die Transportfrage vortheilhafter gestellt ist als irgend ein anderer Theil des ostafrikanischen Schutzgebietes, mit Ausnahme der der Küste zunächst gelegenen Landstriche. Ich möchte danach wohl glauben, dass sich durch Pflanzungen von Tropenprodukten unter europäischer Leitung hier ähnliche Erfolge erzielen lassen würden, wie dies bei den gleichfalls auf jungvulkanischem Boden angelegten Plantagen in Kamerun seither schon der Fall gewesen ist. Die ersten Versuche mit Anpflanzungen der verschiedensten Produkte, welche von Seiten der Missionen schon zur Zeit meines Aufenthaltes am Nyassa unternommen worden waren, berechtigten damals zu den schönsten Hoffnungen. Wie ich vernehme, haben seither auch mehrere private Unternehmer den Anfang mit der Anlage von Plantagen in grösserem Umfange gemacht.

II. Küstengebiet.

Wenn ich diesen Abschnitt mit »Küstengebiet« überschreibe, so möchte ich darunter nicht nur einen schmalen Streifen längs der Küste sondern dasjenige grössere, der Küste benachbarte Gebiet verstanden wissen, welches den Gegensatz zu dem »innerafrikanischen Hochlande« bildet. In diesem Sinne haben sich alle meine Reisen mit Ausnahme derjenigen am Nyassa im Küstengebiete bewegt; denn auch die Reisen, die ich in das Uluguru- und das Usambara-Bergland unternommen habe, haben sich nicht in das eigentliche innerafrikanische Hochland ausgedehnt, sondern sind auf Gebirgsmassive beschränkt geblieben, welche, abgesondert von jenem Hochlande, nach Art von Inseln in das tiefer gelegene Küstengebiet hineingesetzt erscheinen. Die Westgrenze des Küstengebietes wird nach dieser Auffassung von den meist scharf ausgeprägten Osträndern der Hochlandsgebiete von Ungoni, Uhehe, Ussagara, Nguru und Massai gebildet. Diese Grenze ist dann zugleich diejenige, bis zu welcher die bedeutendsten unter den jüngeren Meerestransgressionen, von der Jurazeit an, landeinwärts gereicht haben, und bis zu welcher wir daher auch erwarten können, äussersten Falls noch Reste der jüngeren geologischen Formationen erhalten zu finden.

Die Gliederung des Küstengebietes wird abweichend von derjenigen des Nyassagebietes nicht oder nur in untergeordnetem Maasse von tektonischen Bruchlinien bewirkt. Zwar fehlen solche Bruchlinien auch hier nicht ganz. Ein gewaltiger Bruch ist es sogar, der das Küstengebiet nach Osten, gegen die Tiefen des Indischen Ozeans, abgrenzt. Ein grabenartiger Ausläufer dieses Bruches hat dem Anschein nach die Insel Pemba von dem Festlande abgetrennt

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und zwischen ihr und dem Festlande Wassertiefen von mehr als 800 m geschaffen, während die Wassertiefen des Mafia- und des Sansibar-Kanals nicht mehr als 20 bezw. 40 m betragen. Tektonische Brüche mögen auch bei der Ausbildung des Ostrandes des innerafrikanischen Hochlandes betheiligt gewesen sein, wenngleich dies bisher nicht erwiesen ist und hier einstweilen auch die Möglichkeit zu berücksichtigen sein wird, dass der Rand der Abrasionswirkung des Meeres seine Entstehung verdankt. Auch inmitten des Küstengebietes habe ich aus den geologischen Verhältnissen an manchen Stellen auf das Vorhandensein von Verwerfungen schliessen können. Anders als im Nyassagebiete prägen sich diese Verwerfungen in der Orographie des Landes aber nur unvollkommen und stellenweise überhaupt nicht aus. Die wichtigsten Züge der Bodenplastik sind statt aus tektonischen Bewegungen aus der verschiedenen Zerstörbarkeit der geologischen Formationen hervorgegangen.

Wir haben es unter solchen Verhältnissen im Küstengebiete hauptsächlich mit zwei Arten von Erhebungen zu thun, welche beide das miteinander gemeinsam haben, dass sie fast durchweg in scharfer Umgrenzung aus einer ebenen bis leicht hügeligen Umgebung aufragen. Die eine Art dieser Erhebungen besteht aus den Denudationsresten flach gelagerter sedimentärer Schichten verschiedenen Alters. Sie ist durch tafelartige oder sanft gerundete Formen gekennzeichnet. Die andere Art stellt Aufragungen des Gneissuntergrundes dar. Sie besitzt im Allgemeinen schroffe, felsige Formen, die in den Umrissen sehr verschiedenartigen Linien folgen, unter denen aber rundliche Kuppen vorherrschen. Die ebenen bis leicht hügeligen Flächen, aus welchen die Erhebungen jeder der beiden Arten herauswachsen, nehmen im Vergleich zu den Erhebungen selbst einen sehr breiten Raum ein. Sie bilden die weiten Steppenflächen, welche ausser im Zuge der sie durchschneidenden grösseren Fluss- und Bachläufe nur in sehr geringem Umfange anbaufähig sind. Die Erhebungen beider Arten stellen im Gegensatze zu den ebenen Flächen im Grossen und Ganzen bevorzugte Gebiete dar, die sowohl den Eingeborenen als Hauptwohnsitze dienen, als auch für Anbauversuche europäischer Unternehmer in erster Linie in Frage kommen. Eine Ausnahmestellung unter den tief gelegenen Landstrichen besitzt neben den alluvialen Niederungen der der Küste folgende Flachlandsstreifen, insofern er sowohl durch seine Lage zum Verkehr als auch durch sein ozeanisches Klima gegenüber den Flachlandsgebieten des Innern stark begünstigt erscheint.

Entsprechend der räumlichen Vertheilung der Reiserouten soll das Küstengebiet im Folgenden in drei Abschnitten, einem südlichen, einem mittleren und einem nördlichen, betrachtet werden, woran sich in einem vierten Abschnitte noch eine Betrachtung der vor der Küste gelegenen Inseln Mafia, Sansibar und Pemba schliessen wird. Als Grenzen des mittleren Abschnittes sollen der Wami-Fluss im Norden und der bei Kilwa Kivindye mündende Matandu im Süden angenommen werden.

1. Südliches Küstengebiet. Das südliche Küstengebiet zerfällt von der Küste landeinwärts in drei scharf von einander unterscheidbare Zonen. Der Küste zunächst dehnt sich ein von Süden nach Norden an Breite verlierendes Erhebungsgebiet aus, in welchem sich über dem den Untergrund bildenden Gneiss umfangreiche Reste sedimentärer Bildungen erhalten finden. Dahinter folgt eine breite Zone, in welcher diese Bildungen fehlen, und der Gneissuntergrund theils nackt zu Tage liegt, theils von einer dünnen Decke junger Sande verhüllt wird. Daran schliesst sich als dritte, bis zum Rande des innerafrikanischen Hochlandes reichende Zone ein Gebiet an, welches wieder gleich der ersten Zone von Resten sedimentärer Bildungen bedeckt wird. Orographisch kennzeichnen sich die erste und die dritte Zone gegenüber der mittleren als Erhebungsgebiete von vorwiegend plateauförmigem Charakter. In der mittleren Zone haben wir es mit einem ebenen bis flachwelligen Gebiete mit

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Steppencharakter, das nur hin und wieder von eigenthümlichen, inselartigen, unregelmässig über das Gebiet vertheilten Aufragungen des Gneissuntergrundes belebt wird, zu thun.

a) Das an der Küste sich hinerstreckende Sedimentärgebiet wird von einer Anzahl breiter Thalsenken, welche die Steppenzone des Innern mit der Küste verbinden, durchbrochen und in gesonderte Abschnitte zerlegt. Die beiden grössten Abschnitte dehnen sich im Süden, zu den Seiten des deutsch-portugiesischen Grenzflusses Rovuma, aus. Es sind die Plateau-Landschaften Mavia auf der Südseite und Makonde auf der Nordseite des Rovuma. Beide nehmen landeinwärts allmählich an Höhe zu und kehren dem tiefer gelegenen Steppengebiete im Westen scharf ausgeprägte, oft recht steile Abbrüche zu. Die grösste Höhe des Makonde-Plateaus wurde an seiner Südwestecke, bei der Missionsstation Newala, zu 720 m ermittelt.

Im Norden des Makonde-Plateaus, jenseits der breiten Thalsenke des Lukuledi, ist die bis an die Senke des Mbenkuru reichende Plateau-Landschaft Muera gelegen. Sie ist von der Erosion in stärkerem Maasse angegriffen als die Landschaft Makonde. Wir haben es hier daher nicht mehr mit einer einzigen geschlossenen Plateaumasse sondern mit einem durch Thaleinschnitte stark zerfetzten und z. Th. in völlig gesonderte Erhebungen aufgelösten Plateaugebiete zu thun. Nach der Höhenlage der Plateaufläche sind mit ziemlicher Schärfe mehrere Stufen zu unterscheiden, die sich, minder scharf ausgeprägt, auch bei den im Süden gelegenen Plateaus nachweisen lassen: eine untere Stufe von 230 bis 280, eine mittlere von 450 bis 550 und eine obere von 780 bis 850 m Meereshöhe. Jede dieser Stufen besitzt eine ebene bis leicht gewölbte Oberfläche und ist im Allgemeinen von steilen, durch die Erosionswirkung des fliessenden Wassers geschaffenen Abbrüchen begrenzt. Die Stufen verdanken ihre verschiedene Höhenlage nicht etwa tektonischen Bewegungen. Sie können kaum anders denn als Abrasionsterrassen aus der Zeit eines ehemaligen höheren Meereswasserstandes aufgefasst werden.

Nördlich von der Thalsenke des Mbenkuru folgt bis Kilwa eine Reihe weniger umfangreicher Erhebungen, die z. Th. auch noch Plateauform besitzen: die Erhebungen von Tukule, Ruawa, Mkowolo, Mahokondo, Mitundumbea und, jenseits des Thaleinschnittes des Mavudyi, Kiturika. Ihre Höhe geht kaum noch irgendwo über 400 m hinaus. Kiturika, als nördlichste dieser Erhebungen, hat nur noch 300 m Seehöhe. Nördlich von Kiturika senkt sich das Land allmählich zu der breiten Senke des Matandu- (Mandandu-) Baches ab.

Alle die bisher genannten grösseren und kleineren Erhebungen reichen nicht bis unmittelbar an die Küste heran, sondern sind durch einen Streifen von theils hügeligem theils flachem Gelände, dessen Breite zwischen 10 und 25 km schwankt, von ihr getrennt. Dicht an der Küste lassen sich in weiter Ausdehnung zwei alte Strandterrassen, eine solche von 40 bis 60 und eine von 8 bis 20 m Seehöhe, unterscheiden.

Der geologische Aufbau der gesammten in Frage stehenden Zone ist nicht ganz einfach. Die plateauförmigen Erhebungen bestehen ihrer Hauptmasse nach aus fossilleeren, meist lebhaft roth gefärbten Sandsteinen und sandigen Schieferthonen, die ich nach ihrer typischen Entwickelung im Makonde-Plateau als »Makonde-Schichten« bezeichnet habe. Diese Schichten lagern auf der Westseite der Landschaften Makonde und Muera unmittelbar auf dem Gneissuntergrunde. In Nord-Muera und in dem ganzen Gebiete nördlich von der Mbenkuru-Senke greifen sie dagegen mit unverkennbarer Diskordanz über Thone, Mergel und Kalke des mittleren und oberen Jura und der unteren Kreide über. Die überlagerten Bildungen haben ihrem Alter nach nur durch die in ihnen aufgefundenen Fossilien unterschieden werden können. In der Oberflächengestaltung spielen sie keine auffällige Rolle. Sie gehen kaum irgendwo über eine Seehöhe

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

von 250 m hinauf. Durch künftige Untersuchungen werden sie seitlich von meinen Routen wahrscheinlich noch in manchen Thaleinschnitten im Liegenden der Makonde-Schichten nachgewiesen werden.

In dem längs der Küste hinlaufenden 10 bis 25 km breiten Hügel- und Flachlandsstreifen sind vorzugsweise Bildungen tertiären Alters, bestehend aus Thonen mit Kalklagen, verbreitet. Diese Bildungen, die vom Meeresniveau bis zu Höhen von über 150 m und in einzelnen Fällen sogar bis zu solchen von 250 m hinaufreichen, schliessen in tiefer Lage Fossilien von alttertiärem, in höherer solche von jungtertiärem Alter ein. Sie lagern allem Anschein nach auf einer Abrasionsterrasse, welche das Meer vor ihrem Absatze in die älteren Sedimentär-Bildungen hineingearbeitet hat. Da sie zweifellos jünger sind als die Makonde-Schichten, diese letzteren aber transgredent über fossilführenden Schichten der unteren Kreide lagern, können die Makonde-Schichten nur der oberen Kreide zugerechnet werden.

Ueber allen bisher erwähnten Bildungen finden sich in ungleichförmiger Auflagerung weit verbreitet jüngere Schichten, die sich ausschliesslich aus lockeren Bodenarten, Lehmen, Sanden und Kiesen von vorwiegend röthlicher Färbung, zusammensetzen, und die ich nach ihrer typischen Entwickelung in der Gegend von Mikindani als »Mikindani-Schichten« bezeichnet habe. Sie kommen in den verschiedensten Höhenlagen, vom Seespiegel bis zu Höhen von 500 m, vielleicht aber noch bis zu erheblich grösseren Höhen, vor. Nach der Art ihrer Verbreitung muss angenommen werden, dass sie das ganze Küstengebiet einst bis zu der angegebenen grössten Höhe gleichmässig überdeckt haben und sich heute nur noch in verhältnissmässig geringen Resten erhalten finden. Da sie die fossilführenden jungtertiären Bildungen des Küstenstreifens ungleichförmig überlagern, müssen sie entweder zum jüngsten Tertiär oder, was noch wahrscheinlicher sein dürfte, zum Quartär gestellt werden. Ihre bedeutendste Entwickelung besitzen sie in dem nächsten Hinterlande von Mikindani und Lindi, wo die tieferen Plateaustufen der Landschaft ganz oder doch grösstentheils aus ihnen zu bestehen scheinen.

In den die Erhebungsgebiete von einander trennenden Thalsenken und im Bereiche der der Küste folgenden alten Strandterrassen sind oberflächlich endlich schwachlehmige Sande und Grande weithin ausgebreitet. Dicht an der Küste schliessen sie häufig Meereskonchylien und Korallenkalke rezenten oder subrezenten Alters ein. In den Thalsenken bilden sie Thalterrassen, die sich mehr oder weniger hoch über die heutigen, tiefer eingeschnittenen Thalsohlen erheben. Ich habe diese Bildungen, die offenbar jünger sind als die Mikindani-Schichten und hauptsächlich aus deren Zerstörung hervorgegangen zu sein scheinen, auf der geologischen Karte unter der Bezeichnung »junge Deckschichten und junge Terrassenbildungen in Thälern und an der Küste« zusammengefasst.

Alluviale Ablagerungen kommen in grösserer Ausdehnung in den Thälern des Rovuma, des Lukuledi und des Mbenkuru vor. Ich habe sie hier auf den Reisen indessen nur ganz flüchtig kennen gelernt.

Bei dem starken Wechsel der geologischen Verhältnisse, mit welchem sich beträchtliche Höhenunterschiede verbinden, ist es nicht möglich, das Gebiet in Bezug auf seinen wirthschaftlichen Werth im Ganzen zu beurtheilen. Dies muss vielmehr in vielen einzelnen Theilen geschehen. Wenn ich im Folgenden versuche, einen kurzen Ueberblick über den Kulturwerth des Gebietes zu geben, so kann ich mich dabei nicht auf eine Betrachtung jedes einzelnen dieser Theile einlassen, muss mich vielmehr auf eine Hervorhebung des Wichtigsten beschränken und im Uebrigen auf den Inhalt der Kapitel I, XIV und XV verweisen.

Ganz unfruchtbare Bodenflächen, die in Folge dessen auch von jeher unbesiedelt gewesen sind, finden sich vielerwärts in zerstreuten Komplexen,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

nirgends aber in sehr erheblicher Ausdehnung. Sie kommen namentlich im Bereiche der jungen sandigen Deckschichten, beispielsweise im Zuge der Lukuledi-Senke, vor und finden sich ausserdem nicht gerade selten auf der Höhe der aus Makonde- und Mikindani-Schichten bestehenden plateauförmigen Erhebungen, soweit der Boden dort eine besonders sandige Beschaffenheit besitzt. Während die Unfruchtbarkeit des Bodens in diesen Fällen durch übergrosse Wasserdurchlässigkeit bedingt wird, ist es in anderen Fällen, bei den thonigen Böden jurassischen, unterkretazeischen und tertiären Alters, gerade der Mangel an Durchlässigkeit, die zu grosse Festigkeit, welche den Boden für Kulturzwecke schwer verwendbar macht. Bei solcher Beschaffenheit sind daher auch im Bereiche dieser thonigen Böden viele von jeher unbesiedelte Landflächen zu finden. In Bezirken, in denen sandige und thonige Böden mit einander wechseln, kann man fast allgemein die Beobachtung machen, dass die Eingeborenen den thonigen Boden meiden und ihre Feldfrüchte nur auf dem leichter zu bearbeitenden sandigen Boden bauen.

Die natürliche Vegetation hat auf dem reinen Sandboden den Charakter einer sehr lichten, dürftig aussehenden Baumgrassteppe. Dagegen findet man auf dem thonigen Boden einen niedrigen, unanschnlichen, meist nicht sehr dichten Buschwuchs.

Die weitaus grösste Verbreitung besitzen in dem ganzen Gebiete Böden von einem mittleren Werthe. Es handelt sich hier hauptsächlich um schwach lehmige Sande, die sowohl im Bereiche der jungen Deckschichten und der Mikindani-Schichten als auch in demjenigen der Makonde-Schichten zu finden sind. Solche Böden sind in der Nähe der Küste für den Anbau der Kokospalme vorzüglich geeignet. Ein Beispiel dafür, wie die Kokospalme auf solchem Boden gedeiht, liefern die in der Umgebung von Kilwa vorhandenen Pflanzungen. Längs der ganzen Küste sind noch weite bisher brach liegende oder ganz ungenügend ausgenutzte Bodenflächen dieser Art vorhanden, auf denen zweifellos ein erfolgreicher Anbau der Kokospalme möglich sein würde. Andere Kulturpflanzen, die auf dem Boden vorzüglich fortkommen, sind nach den bei Dar-es-Salam gemachten Erfahrungen die Agaven, aus deren Blättern ein durch grosse Festigkeit ausgezeichneter Faserstoff gewonnen wird. Von einjährigen Gewächsen kommen für den Boden namentlich die Erdnuss, der Sesam und andere Oelfrüchte liefernde Pflanzen in Betracht. Die Kultur dieser Früchte wäre in ausserordentlich grosser Ausdehnung nicht nur in dem Küstenstreifen, sondern auch auf der Höhe der Plateauflächen möglich.

Die natürliche Vegetation wechselt auf dem schwach lehmigen Boden je nach seiner Höhenlage und nach den damit in Zusammenhang stehenden Niederschlagsverhältnissen. Während in geringer Seehöhe, nahe der Küste, eine lichte Baumgrassteppe vorherrscht, habe ich auf der Höhe des Rondo-Plateaus westlich von Lindi gerade auf schwach lehmigem Sandboden einen kräftigen, schönen Hochwald mit vielen schlank gewachsenen, starken Stämmen, wie sie im Küstengebiete sonst selten vorkommen, vorgefunden. Zwischen den Hochwaldparzellen war hier stellenweise ein dichter, nicht besonders hoher Graswuchs verbreitet, der zur Viehweide gewiss gut zu verwenden sein würde. Die in mittlerer Höhenlage am weitesten verbreitete Vegetationsform ist ein lichter, ganz ansehnlicher Laubwald.

Ein Bodenprodukt, das die Eingeborenen in dem ganzen Gebiete sowohl aus dem rein sandigen, als auch dem leicht lehmigen Sandboden gewinnen, ist der subfossile Kopal, ein Baumharz, das einst auf den Boden niedergetropft und im Laufe der Zeit von einer leichten Bodenschicht überdeckt worden ist. Die höchst mühselige und meist wenig ertragreiche Gewinnung des Produktes erfolgt durch Umwühlen des Bodens bis zu einer Tiefe von 0,3 bis 0,5 m.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Als beste Böden kommen in den Verbreitungsgebieten der Makonde- und der Mikindani-Schichten stark lehmige Sand- und sandige Lehmböden vor. Auf diesen Böden gedeiht namentlich das Mtama vortrefflich. Ausgedehnte Kulturen davon finden sich beispielsweise in dem höher gelegenen westlichen Theile des Makonde-Plateaus. Im Bereiche solcher Böden pflegt auch die Besiedelung am dichtesten zu sein. Die natürliche Vegetation ist dort alsdann meist stark gelichtet. Wo sie noch erhalten ist, besteht sie vorwiegend aus einem dichten, von Lianen durchrankten Laubwalde, der sich in übereinstimmender Beschaffenheit u. A. auf dem westlichen Makonde-Plateau, auf dem Litshihu- und dem Kikomolela-Plateau (westlich von Mtshinga) und in der Marschstrecke von Lindi nach Ssudi in der Gemarkung Tshowi vorfand. Ein Wald dieser Art wächst auch zuweilen auf schwach lehmigem Sandboden. Die Vermuthung ist dann naheliegend, dass der Boden hier nur an der Oberfläche lehmarm ist, und dass die Baumwurzeln schon in geringer Tiefe einen lehmreicheren Boden erreichen. In den vom Feldbau verlassenen Rodungsgebieten entwickelt sich an Stelle des dichten Hochwaldes ein ungemein dichter Buschwald, wie er zwischen den in Anbau stehenden Landflächen namentlich auf dem westlichen Makonde-Plateau weit verbreitet ist. Sowohl in solchem Buschwalde als auch in dem noch unberührten Hochwalde ist die Gummiliane viel verbreitet. Sie kommt auch in dem lichten Laubwalde vor, fehlt dagegen, soweit ich beobachtet habe, in der Baumgrassteppe. Die Eingeborenen treiben in dem ganzen Gebiete eine Gewinnung von Gummi aus den Lianen, meist indem sie die Liane anritzen und den austropfenden, alsbald zu Gummi gerinnenden Milchsaft auffangen.

Ich kann als Laie in landwirthschaftlichen Dingen kein Urtheil darüber abgeben, welche Arten von höher bewertheten Produkten sich etwa auf dem gut lehmigen Sand- und dem sandigen Lehmboden im Plantagenbetriebe erzeugen lassen würden. Befürworten möchte ich aber, dass landwirthschaftliche Sachverständige ihre Aufmerksamkeit dieser Frage zuwendeten. Ich hebe dabei hervor, dass es ein Boden ganz gleicher Art ist, der auf den Inseln Sansibar und Pemba die ausgedehnten, weltberühmten Gewürznelkenpflanzungen trägt.

Der dunkle thonige und zum Theil mergelige Boden jurassischen, unterkretazeischen und tertiären Alters, der, wie wir oben gesehen haben, von den Eingeborenen im Allgemeinen gering geschätzt wird und in der Regel nur einen unansehnlichen Buschwuchs trägt, befindet sich an einigen Stellen auffallender Weise in intensiver Bebauung. Namentlich Mtama und Mais gedeihen hier ganz hervorragend auf ihm. Solche Stellen fanden sich beispielsweise in der breiten Thalsenke, die auf dem Marsche von Lindi nach Ssudi vor dem Dorfe Tshowi passirt wurde, und in dem Thale des Nangaru-Baches westlich von Mtshinga zwischen den Dörfern Mihambue und Ruawa. Die Ursache der hohen Fruchtbarkeit, welche den Boden an diesen Stellen auszeichnete, habe ich auf dem Marsche nicht feststellen können. Auch hier würde ein landwirthschaftlicher Sachverständiger eine Aufgabe zu lösen finden, deren Bedeutung im Hinblick auf die weite Verbreitung, welche der Thonboden im Süden des Schutzgebietes besitzt, nicht gering zu veranschlagen sein dürfte.

b) Die Steppenzone im Westen des bisher betrachteten Gebietes besitzt in orographischer wie in geologischer Beziehung einen sehr einförmigen Charakter. Das Gebiet macht im Ganzen den Eindruck der Ebene. Auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa wurde es in der Breitenausdehnung durchmessen. In der ganzen, in der Luftlinie über 150 km langen Marschstrecke schwankte seine Seehöhe dabei, abgesehen von kleinen örtlichen Ausnahmen, nur in den Grenzen von 340 und 420 m. Nach Süden fiel es von der Marschlinie aus ganz allmählich zum Thale des Rovuma ab, um jenseits desselben ebenso allmählich wieder anzusteigen. Nach Norden schien es bis über

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

die Wasserscheide des Rovuma hinaus annähernd gleiche Höhe zu bewahren. Erst gegen den Rufiyi hin vermindert sich seine Höhe allmählich auf 200 bis 100 m. Nach Osten geht es mit allmählicher Senkung in die breiten, zur Küste führenden Thalsenken des Lukuledi, Mbenkuru und Matandu über.

Oberflächlich besteht das Gebiet in der weitaus grössten Ausdehnung aus lehmarmen, unfruchtbaren Sanden und Granden, die stellenweise auch Kiese und Gerölle einschliessen. Diese Sande bilden aber nur eine wenig mächtige Decke, unter der in allen tieferen Bacheinschnitten der Gneissuntergrund zu Tage tritt. Der Gneissuntergrund durchragt die Decke ausserdem in zahllosen, unregelmässig über die Ebene vertheilten, inselartigen Felsmassen, die vielfach Hunderte von Metern, ja in einzelnen Fällen 500 und 600 m relative Höhe erreichen. Diese »Inselberge« drängen sich in gewissen Gebieten eng zusammen, während sie in anderen völlig fehlen. Ihre Hauptverbreitung besitzen sie im Süden. Im Quellgebiete des Mavudyi waren noch einige von ihnen sichtbar. Von da ab nordwärts bis zum Rufiyi schienen sie zu fehlen. Bezüglich ihrer Entstehung habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass sie nicht lediglich das Werk der gegenwärtig auf die Geländegestaltung einwirkenden Naturkräfte darstellen, vielmehr als geologisch recht alte, von sehr verschiedenartigen geologischen Vorgängen beeinflusste Gebilde angesehen werden müssen. Einen wesentlichen Einfluss auf ihre Ausgestaltung möchte ich einer öfter wiederholten Ueberdeckung des Gneissuntergrundes durch Sedimente zuschreiben, welche zur Folge hatte, dass ursprünglich zusammenhängende Gebirgsmassen durch »epigenetische Thalbildung« zunächst in vereinzelte Erhebungen aufgelöst, und der Zwischenraum zwischen diesen dann durch öftere Wiederholung des gleichen Vorganges fort und fort vergrössert und dabei schliesslich zu der peneplain im Sinne der amerikanischen Geologen abgeschliffen wurde, welche wir heute zwischen den Inselbergen sich ausgebreiten sehen.

Der sandige Boden des ebenen Geländes nährt eine lichte Baumgrassteppe von sehr gleichförmigem Aussehen. Baumfreie Grasflächen kommen nur ausnahmsweise darin vor. Auffallend ist die Seltenheit von Dornsträuchern, Akazien-Arten, Euphorbien und Hyphäne-Palmen, Gewächsen, welche den weiter im Norden gelegenen Steppengebieten vielfach ein eigenartiges Gepräge verleihen. Die Baumflora besteht ganz überwiegend aus niedrigen, schlecht gewachsenen und schwachstämmigen Laubbäumen von — ich möchte sagen — langweiligem Aussehen. Die erwähnten eigenartig gestalteten Gewächse scheinen einen lehm- oder thonreichen, schwer durchlässigen Boden zu verlangen, wie er hier im Süden nicht vorkommt, wohl aber in den Steppengebieten des Nordens weite Verbreitung besitzt.

Im Gegensatz zu dem Sandboden ist der als »Rothlehm« zu bezeichnende Verwitterungsboden des Gneisses, der in der Umgebung der Inselberge überall in wechselnder Ausdehnung verbreitet ist, recht fruchtbar zu nennen. Dieser Boden ist daher namentlich in der Nähe der höheren Inselberge, welche ausdauernden Quellen den Ursprung geben, wohl besiedelungsfähig. Wenn das Steppengebiet im Bereiche meiner Route fast völlig von Menschen verlassen war, so trugen daran die bis vor Kurzem ständig wiederholten Raubeinfälle der Wangoni die Schuld. Nachdem jetzt friedliche Zeiten eingekehrt sind, werden manche der Tafelberge gewiss bald wieder Bewohner anlocken. Sehr spärlich wird die Besiedelung des weiten Gebietes aber immer bleiben, da die anbaufähigen Flächen nur einen geringen Bruchtheil des ganzen Gebietes ausmachen.

c) Die dritte Zone des südlichen Küstengebietes, das Sedimentärland vor dem Rande des innerafrikanischen Hochlandes, zeigt geologisch eine viel geringere Mannigfaltigkeit als die der Küste benachbarte Sedimentärzone. Allerdings habe ich das fragliche Gebiet nur auf einer einzigen Linie, auf dem Marsche von Lindi nach dem Nyassa, kennen gelernt. Im Bereiche dieses

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Marsches besteht das Gelände ganz vorwiegend aus mächtigen Massen von horizontal gelagerten Lehmen, Sanden und Kiesen, die nach ihrer Beschaffenheit den Mikindani-Schichten völlig entsprechen und diesen daher höchstwahrscheinlich gleichaltrig sind. Unter diesen lockeren Bildungen traten in den Thaleinschnitten verschiedentlich mürbe Sandsteine zu Tage, die ich als den Makonde-Schichten zugehörig angesprochen habe. Dunkle, fossilleere Thone, die ausserdem in einigen Thälern angeschnitten waren, habe ich dem Alter nach nicht näher bestimmen können; ich möchte es aber wohl für möglich halten, dass sie dem Jura oder der unteren Kreide angehören. Im Norden der Route mögen sich stellenweise auch noch Sandsteine vom Alter der Karooformation erhalten finden, wie solche am Rufiyi unterhalb der Einmündung des Ruaha verbreitet sind und sich nach den Angaben älterer Reisender von da aus weit am Luvegu aufwärts erstrecken.

Die Mikindani-Schichten setzen im Zuge der Route ein ziemlich stark zerschnittenes Hügelland zusammen, das nur stellenweise noch Andeutungen von Plateau-Charakter zeigt. Weiter nördlich scheint der Plateau-Charakter nach Mittheilungen anderer Reisender, insbesondere des Paters Alfons M. Adams*), vorzuherrschen.

Das Gelände trägt je nach dem grösseren oder geringeren Lehmgehalte des Bodens theils einen lichten, ganz ansehnlichen Laubwald, theils eine weithin durchsichtige Baumgrassteppe. In seinen besseren Theilen ist es wohl besiedelungsfähig und früher auch vielfach, wenngleich spärlich, besiedelt gewesen. Die Raubeinfälle der Wangoni haben auch hier alle Ansiedelungen vernichtet. Für Plantagenanlagen dürfte das Land kaum irgendwo geeignet sein.

Von nutzbaren Mineralien haben sich im südlichen Küstengebiete Granaten in der Gemarkung Namaputa, 34 km westlich von der Missionsstation Newala, und Braunkohlen am Nordfusse des Noto-Plateaus, 37 km westlich von Mtshinga, gefunden. Während sich die Braunkohlen als unabbauwürdig erwiesen haben, lohnen die von den Edelsteinschleifereien recht günstig beurtheilten Granaten wohl eine Gewinnung. Es bleibt bei ihnen nur noch festzustellen, ob die Vorkommnisse derart beschaffen sind, dass eine andauernde Gewinnung darauf begründet werden kann.

2. **Mittleres Küstengebiet.** Die Gliederung in drei Zonen überträgt sich mit gewissen Abweichungen von dem südlichen auf das mittlere Küstengebiet.

In der Nähe der Küste finden wir in der Fortsetzung des Erhebungszuges Mavia-Makonde-Muera-Kiturika zwei aus flach gelagerten Schichten aufgebaute Erhebungsgebiete, welche durch die breite Senke des Rufiyi von einander getrennt werden. Im Süden des Rufiyi ist das ein zusammenhängendes Ganzes bildende, bis zu 700 m aufsteigende Berg- und Hügelland der Landschaften Matumbi und Kitshi belegen. Nördlich vom Rufiyi dehnt sich ein weites, leicht welliges bis hügeliges Erhebungsgebiet aus, das seine grössten Höhen von 300 bis 400 m in der Mitte der Landschaft Usaramo in einer sich von Südwest nach Nordost erstreckenden, plateauartig abgeflachten Bodenschwelle gewinnt.

Weiter nach Norden erreicht dieser Zug von Erhebungen ein Ende, indem die Küste von Ras Kimbidyi bis Bagamoyo stark nach Westen einspringt. Als Fortsetzung des Zuges könnten allenfalls die Erhebungen der Inseln Sansibar und Pemba betrachtet werden.

Die Steppenzone des südlichen Küstengebietes setzt sich auf der Westseite der Matumbi-, Kitshi- und Usaramo-Höhen ohne Unterbrechung bis über den Wami hinaus fort. Von Bagamoyo ab tritt sie dicht an die Küste heran. Ein Unterschied gegenüber den im Süden herrschenden Verhältnissen beruht nur darin, dass der Gneissuntergrund hier, im Bereiche des mittleren Küsten-

*) Im Dienste des Kreuzes. St. Ottilien (Oberbayern) 1899. S. 130.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gebietes, noch auf weiten Flächen von Resten sedimentärer Bildungen überkleidet wird.

Die westliche Grenze des Steppengebietes lässt sich bei Weitem nicht so scharf bestimmen, wie dies auf der Route von Lindi nach dem Nyassa geschehen konnte. Im Zusammenhange damit fehlt auch der dritten, längs des Randes des innerafrikanischen Hochlandes sich ausdehnenden Zone der einheitliche, auf der Ausbreitung geschlossener Massen von sedimentären Bildungen beruhende Charakter, durch den sich diese Zone im Süden auszeichnete. Die sedimentären Massen fehlen zwar auch hier nicht ganz. Sie sind südöstlich von Kissakki über eine grössere Fläche verbreitet und ragen hier in dem Hatambulo-Berge zu einer grössten Seehöhe von 700 m auf. Eine weit grössere Rolle in der Orographie des Landes als die sedimentären spielen aber die aus Gneiss bestehenden Erhebungen, unter denen das an der Westgrenze der Steppenzone als »Gebirgs-Insel« bis zu 2400 m Seehöhe emporsteigende Uluguru-Gebirge die weitaus bedeutendste ist.

Wenden wir uns hiernach den Theilgebieten im Einzelnen zu, so ist zunächst für das Erhebungsgebiet der Landschaften Matumbi und Kitshi zu bemerken, dass es in seinen Formen gewisse Gegensätze sowohl in sich, als auch gegenüber den im Süden belegenen Erhebungen aufweist. Während die bis zu 500 m Seehöhe aufsteigenden Kitshi-Berge im Allgemeinen durch sanft gerundete Formen, welche hier und da noch Andeutungen von Plateau-Charakter aufweisen, gekennzeichnet sind, stellen die bis zu 700 m hohen Erhebungen der Landschaft Matumbi, obwohl sie sich gleich den übrigen Erhebungen des Küstengebietes aus flach gelagerten Schichten zusammensetzen, schmale, oft gratförmig zugeschärfte Rücken dar, die noch fortgesetzt einen heftigen Angriff durch die Erosion erleiden. Der Unterschied ist auf Besonderheiten der geologischen Verhältnisse zurückzuführen. Die im Süden so weit verbreiteten Makonde-Schichten haben sich hier nicht mehr nachweisen lassen. Statt dessen bestehen die Kitshi-Berge ihrer Hauptmasse nach aus typischen Mikindani-Schichten, und bauen sich die Matumbi-Berge aus Schichten auf, welche nach ihrer Fossilführung dem oberen Jura angehören. Es handelt sich bei den letzteren um Kalke, Kalksandsteine, reine Sandsteine und Schieferthone, welche in Folge ihrer vorwiegend festen, schwer durchlässigen Beschaffenheit unter dem Erosionsangriffe zu schrofferen Formen ausgestaltet werden als die lehmig-sandigen Mikindani-Schichten der Kitshi-Berge. Feste Sandsteine von wahrscheinlich oberjurassischem Alter fehlen im Liegenden der Mikindani-Schichten auch in den Kitshi-Bergen nicht ganz, sie treten hier gegenüber den Mikindani-Schichten aber so zurück, dass sie auf die Oberflächengestaltung nur einen untergeordneten Einfluss ausüben.

Der werthvollere Theil der Matumbi-Berge ist der der See zugekehrte Ostabfall, der von den Seewinden zuerst getroffen wird und daher verhältnissmässig bedeutende Niederschlagsmengen empfängt. Da der aus der Verwitterung der jurassischen Schieferthone hervorgehende Boden stellenweise recht günstige Eigenschaften besitzt, werden sich hier künftig vielleicht noch, wenn auch in einem der bergigen Natur des Landes entsprechenden bescheidenen Umfange, Pflanzungen anlegen lassen. Unter den Felderzeugnissen der Eingeborenen ist der Tabak zu erwähnen, der von hier sowohl nach der Küste als auch nach dem Innern vielfach verhandelt wird.

Die Landschaft Kitshi ist durch ihre Lage im Regenschatten der Matumbi-Berge benachtheiligt. Trotz der in weiten Strichen herrschenden gut lehmigen Bodenbeschaffenheit lässt das Aussehen des natürlichen Pflanzenwuchses daher zu wünschen übrig. Statt des schönen hochstämmigen Laubwaldes, der auf solchem Boden im Süden verbreitet ist, findet man nur einen verhältnissmässig niedrigen Waldbestand ohne ansehnliche Stämme, in welchem aber die Gummiliane ebenso wie im Süden häufig vorkommt. Auch die Kopalgewinnung

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

wird in den sandigeren Strichen geradeso wie im südlichen Küstengebiete vielerwärts betrieben.

Die Besiedelung ist in Kitshi unbedeutent. Erheblich stärker ist Matumbi besiedelt, am stärksten der Flachlandsstreifen an der Küste, in welchem nach Allem, was ich davon gesehen und erfahren habe, die heute schon nicht unbeträchtliche Kultur der Kokospalme noch einer ausserordentlich grossen Erweiterung fähig ist. Auch für die Kultur der Erdnuss, der Agave und ähnlicher Gewächse würden sich hier wohlgeeignete Bodenflächen in erheblicher Ausdehnung auffinden lassen. Möglicherweise würden solche Gewächse auch in manchen Theilen der Landschaft Kitshi mit Vortheil anzubauen sein.

Nahe der Küste ist neben dem vorherrschenden lehmigsandigen stellenweise auch ein thoniger Boden von kretazeischem oder tertiärem Alter verbreitet. Er spielt hier aber bei Weitem keine so grosse Rolle wie weiter im Süden. Die Eingeborenen lassen ihn fast durchweg ungenutzt und beschränken ihren Feldbau in der Regel auf die lehmigsandigen Bodenflächen.

Das Erhebungsgebiet auf der Nordseite des Rufiyi zerfällt in zwei Abschnitte, ein niedriges, 100 bis 250 m hohes Hügelgelände, das sich von der Rufiyi-Senke bis zur Breite von 7° 30′ über einen 30 bis 40 km breiten Küstenstreifen ausdehnt, und ein höher aufragendes, 300 bis 400 m hohes Plateaugebiet, das sich in der Mitte der Landschaft Usaramo, parallel dem Unterlaufe des Ruvu (Kingani) und von diesem durch einen 20 km breiten Streifen flachwelligen Geländes getrennt, von Südwesten nach Nordosten in die Länge streckt und 15 km von Dar-es-Salam entfernt in den Pugu-Bergen endigt. Das gesammte Gebiet besteht zum weitaus überwiegenden Theile aus Mikindani-Schichten, röthlich gefärbten Lehmen, Sanden und Kiesen, die in tieferer Lage von jungen, meist lehmarmen Decksanden überlagert werden. Nur im südwestlichen Theile des Usaramo-Plateaus treten unter den Mikindani-Schichten stellenweise ältere Bildungen hervor: dickbankige Sandsteine, die wahrscheinlich zu der Folge der oberjurassischen Schichten der Matumbi-Berge gehören, und — durch eine Diskordanz von ihnen getrennt — oberkretazeische Thone mit Kalkbänken. Ein vereinzeltes Zutagetreten der für oberjurassisch angesehenen Sandsteine hat ausserdem im Süden, unweit des Rufiyi-Thales, bei Wingayongo festgestellt werden können. Die Sandsteine sind hier eigenthümlicher Weise durch einen Gehalt an gediegenem Schwefel ausgezeichnet, mit welchem muthmaasslich das Auftreten der heissen Schwefelquellen bei Nyunguni, 4 km südwestlich von Wingayongo, in ursächlichem Zusammenhang steht.

Alles was oben bei der Besprechung des südlichen Küstengebietes über die natürliche Bewachsung und die Ausnutzungsmöglichkeit der im Bereiche der Mikindani-Schichten vorhandenen lehmigen Sand- und sandigen Lehmböden gesagt worden ist, findet auch auf das zwischen dem Rufiyi und dem Ruvu gelegene Erhebungsgebiet Anwendung. Hinweisen möchte ich hier namentlich auf das Usaramo-Plateau, dessen gut lehmiger, roth getärbter Sandboden auf weiten Flächen alle die günstigen Eigenschaften des Nelkenbodens der Insel Sansibar besitzt. Sind auch die klimatischen Verhältnisse in Folge der kontinentalen Lage des Plateaus nicht die gleichen wie dort, so dürfte sich das Gebiet doch für den Anbau gewisser Produkte wohl eignen. Die Felder der Eingeborenen zeigen auf der Höhe des Plateaus im Allgemeinen einen guten Stand. Tabak, Orangen, Mangobäume gedeihen so üppig, wie dies nur irgend erwartet werden kann. Die hohe, sumpffreie Lage des Plateaus, die frische Luft, die dort im Gegensatz zu dem flachen Küstenstriche herrscht, und die leichte Zugänglichkeit des Gebietes von der Küste her sind Vorzüge, die nicht unterschätzt werden und die zu einer baldigen vorurtheilsfreien, sachverständigen Untersuchung des Gebietes anreizen sollten. Die Besiedelung ist in dem ganzen, zwischen Rufiyi und Ruvu gelegenen Erhebungsgebiete für afrikanische Verhältnisse nicht

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

unbedeutend zu nennen. Unbewohnte Landstriche kommen nur in verhältnissmässig geringer Ausdehnung vor. Dagegen finden sich vielerwärts Gemarkungen, die als dicht bewohnt gelten können.

Der durchschnittlich leicht lehmige Sandboden des flachen Küstenstreifens könnte in ungleich höherem Maasse, als dies heute der Fall ist, durch Bepflanzung mit Kokospalmen ausgenutzt werden. Auch Erdnüsse und Sesam könnten hier von den Eingeborenen in grossen Mengen für die Ausfuhr gebaut werden. Die günstigen Erfahrungen, welche mit der Agave-Kultur in Kurassini bei Dar-es-Salam und mit der Vanille-Kultur in Bagamoyo und Kitopeni gemacht worden sind, beweisen daneben auch, dass noch andere gut verwerthbare Produkte auf dem äusserlich wenig ansehnlichen, aber durch seine Lage in dem feuchttropischen Küstenklima begünstigten Boden zu erzeugen sind.

Die beiden eben besprochenen Erhebungsgebiete werden getrennt durch die breite Thalsenke des Rufiyi, die in ihrer Mitte einen nach der Mündung des Flusses sich mehr und mehr verbreiternden und in ein ausgedehntes Delta übergehenden Streifen von Alluvialland enthält. Dieses Alluvialland stellt einen besonders werthvollen Theil des mittleren Küstengebietes und des Schutzgebietes überhaupt dar. Wir haben es hier — abgesehen von dem dem Fluthwechsel ausgesetzten Theile des Deltas, welcher grosse, neuerdings planmässig bewirthschaftete und bereits erhebliche Erträge abwerfende Mangrovenbestände trägt — nicht mit einem Sumpflande zu thun. Nur im Zuge der Altarme des Rufiyi finden sich Sümpfe von verhältnissmässig geringer Ausdehnung. Dagegen ist die übrige Thalsohle in Folge der stark eingeschnittenen Lage des Rufiyi-Laufes zum überwiegenden Theile hochwasserfrei gelegen. Leiden manche Bodenflächen in Folge besonders ebener Gestaltung nach der Regenzeit bisher noch Mangel an Abfluss, so wird dieser Mangel doch durch Ziehen von Gräben unschwer zu beseitigen sein. Ich kann nach alledem nicht glauben, dass das Alluvialland des Rufiyi wesentlich ungesunder sein soll als das Küstengebiet im Allgemeinen. Der Boden der Alluvial-Ebene hat eine auch von sachverständiger Seite anerkannte vorzügliche Beschaffenheit. Ist das Gebiet auch verhältnissmässig stark besiedelt, so stehen doch noch weite, von den Eingeborenen unbenutzte Landflächen für Pflanzungs-Unternehmungen ohne Weiteres zur Verfügung. Künstliche Bewässerung ist bei den günstigen Gefälls-Verhältnissen leicht in grossem Maasstabe einzurichten. Die im Unterlaufe des Rufiyi vorhandene Schiffbarkeit ist für die Abfuhr der Produkte von Bedeutung. Alle Verhältnisse liegen hier so günstig, wie sie in einem Alluvialgebiete nur irgend liegen können. Es darf daher wohl erwartet werden, dass sich in der Rufiyi-Ebene nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten und vielleicht auch Fehlgriffe, wie sie bei der Einrichtung eines neuen Unternehmens kaum irgendwo ausbleiben, ein blühender und ausgedehnter tropischer Landwirthschaftsbetrieb entwickeln wird.

Die Steppenzone des südlichen Küstengebietes setzt sich, wie bereits erwähnt worden ist, nach Norden ohne Unterbrechung bis über den Wami fort. Sie reicht östlich in ebener bis leicht welliger Gestalt bis an die Erhebungen von Matumbi, Kitshi und Usaramo heran. Im Westen ist ihre Grenze minder einfach gestaltet. Das Steppengebiet greift hier in zwei Buchten tief in das Vorland des innerafrikanischen Hochlandes ein. Die vom Mgeta durchflossene Bucht bei Kissakki trennt das bis 2400 m hohe, gewaltige Gebirgsmassiv von Uluguru im Norden von einem 500 bis 800 m hohen Berg- und Hügellande im Süden. Dieses Berg- und Hügelland besteht in seinem nordwestlichen Theile aus rundkuppigen Gneissmassen, im südöstlichen dagegen aus tafelförmig aufgebauten Sandsteinen und Schieferthonen der Karooformation, Schichten, welche nach Süden bis über den Rufiyi hinausreichen und sich nach Südwesten noch weit am Luvegu aufwärts erstrecken. Eine zweite, noch bedeutendere Bucht des Steppen-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

landes, welche von dem Mkatta durchflossen wird, umfasst das Uluguru-Gebirge auf seiner Nord- und Westseite und trennt das Gebirge von dem Rande des Ussagara-Hochlandes. Die Wasserscheide zwischen der Mgeta- und der Mkatta-Bucht wird von einem mittelhohen Berglande gebildet, das eine lose Verbindung zwischen dem sonst allseitig isolirten Uluguru-Gebirge und dem Ussagara-Uhehe-Hochlande herstellt.

Das Steppenland bewahrt seine ebene bis leicht wellige Oberflächengestaltung von Süden her unverändert bis zum Ruvu. Seine Seehöhe vermindert sich dabei nach Norden allmählich. Während sie auf der Route von Lindi nach dem Nyassa im Mittel etwa 380 m betrug, stellt sie sich im Süden des Rufiyi nur auf wenig über 100 m, und kommen zwischen dem Rufiyi und Ruvu weite Flächen vor, die noch unter 100 m gelegen sind. Eine 10 bis 15 km breite ebene Fläche, welche zur Linken des Ruvu gelegen ist, fällt schliesslich allmählich bis zum Seespiegel ab.

Abgesehen von diesem unmittelbar am Ruvu gelegenen Landstreifen geht der ebene Charakter des Geländes auf der Nordseite des Flusses bis zu einem gewissen Grade verloren. Reste älterer sedimentärer Bildungen, die hier in erheblicher Ausdehnung erhalten sind, bilden z. Th. hügelige Erhebungen. Vor dem Ostfusse des Uluguru-Gebirges lagern zu beiden Seiten des Ruvu Sandsteine und Thonschiefer der Karooformation. In den Hügelrücken von Kidunda und Gongarogua stehen feste, dickbankige, pisolithische Kalke von wahrscheinlich mitteljurassischem Alter an. Thone, Mergel und Kalke von ähnlichem Alter sind auch durch den westlichen Theil der Landschaft Ukhwere weit verbreitet und reichen nach den Erkundungen Stuhlmann's und v. d. Borne's nach Norden bis über den Wami hinaus. In der Gemarkung Kigua im nördlichen Ukhwere haben sich ferner östlich von den Aufschlussstellen der mitteljurassischen Schichten in beschränktem Umfange Thone und Kalksandsteine vom Alter der oberen Kreide nachweisen lassen. Alle diese Schichten sind flach gelagert. An Stellen, wo ein Einfallen erkennbar ist, ist dasselbe vorwiegend nach Osten gerichtet.

Die verschiedenaltrigen Schichten tragen eine weit ausgebreitete Decke jüngerer Bildungen von lehmiger, sandiger und kiesiger Beschaffenheit, die theils den Mikindani-Schichten, theils den jungen Deckschichten zuzurechnen sind.

Die Westgrenze des Sedimentärgebietes wird wahrscheinlich von einer Verwerfung gebildet, deren Lage auch in der Orographie des Landes durch einen mehr oder weniger beträchtlichen Anstieg angedeutet ist, und jenseits deren der Gneiss vielfach unverhüllt zu Tage liegt.

Innerhalb des Gneissgebietes ist der Landschaftscharakter wieder derselbe wie in der Steppenzone zwischen Lindi und dem Nyassa. Ein leicht welliges bis ebenes Gelände, das sich nach Westen allmählich von 300 m auf 400 bis 500 m Seehöhe erhebt, wird überragt von schroff und unvermittelt, inselförmig aufsteigenden, felsigen Gneissbergen. Solche Berge sind u. a. im Norden, nahe dem Wami, der 750 m hohe Pongue-Berg und im Westen, nahe dem Nordende des Uluguru Gebirges, der 1230 m hohe Mindu- und der über 1000 m hohe Nguru wa Ndege-Berg. Das Uluguru-Gebirge selbst kann als ein besonders gewaltiger Repräsentant der »Inselberge« betrachtet werden. Seine Abgrenzung gegen das umgebende Steppenland ist im Allgemeinen ebenso scharf, wie dies bei den Inselbergen sonst der Fall zu sein pflegt.

Der Boden- und Vegetationscharakter ist in dem Steppenlande des mittleren Küstengebietes viel weniger einförmig als im Süden. Nur soweit der Boden dieselbe sandige Beschaffenheit besitzt wie dort, zeigt auch die alsdann über den Boden verbreitete Baumgrassteppe das gleiche Aussehen wie im Süden. Ein solcher sandiger Boden kommt aber nur ausnahmsweise vor. Stark vorherrschend ist statt dessen ein sandig-lehmiger bis sandig-thoniger Boden, der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

im Gegensatz zu dem allzu durchlässigen und lockeren Sandboden des Südens unter zu geringer Wasserdurchlässigkeit leidet und daher in der Trockenzeit hart und rissig wird. Die Verschiedenheit des Bodens wird darauf zurückzuführen sein, dass sich im Norden über dem Gneissuntergrunde noch bedeutende Reste von thonigen und lehmigen Schichten erhalten finden, während solche im Süden in dem ganzen Steppengebiete fehlen. Die Brandung wird diese thonigen und lehmigen Schichten in der Zeit der letzten Meeresüberdeckung stark angegriffen und damit bewirkt haben, dass die über die Oberfläche ausgebreiteten jungen Deckschichten nicht sowohl eine sandige als vielmehr eine thonige und lehmige Beschaffenheit gewonnen haben.

Der schwerdurchlässige Steppenboden würde bei gehöriger Auflockerung und bei Regelung des Wasserabzuges durch Gräben-Anlage und Drainage an manchen Stellen vielleicht gute Erträge liefern. Im natürlichen Zustande ist er dagegen zur Erzeugung eines üppigeren Pflanzenwuchses nicht im Stande, da er in der Regenzeit in Folge seiner ebenflächigen Ausbreitung unter stagnirender Nässe, in der Trockenzeit unter starker Verhärtung, zu allen Zeiten also unter mangelnder Durchlüftung leidet. Die Gewächse, welche unter so ungünstigen Umständen noch in ihm fortkommen, sind neben einigen krüppelhaften Laubbäumen Dornsträucher mancher Art, Akazien, Euphorbien und schliesslich auch Hyphäne-Palmen, die sich noch öfter in Gestrüppform als ausgewachsen zu den mehrfach gegabelten, hohen Bäumen finden. Unter den krüppelhaften Laubbäumen kommt nicht selten der Baum vor, welcher das dem Ebenholz ähnliche Grenadillholz liefert. Alle die genannten Gewächse sind theils vereinzelt über eine weithin übersichtliche, spärlich mit Gras bewachsene Fläche vertheilt, theils schliessen sie sich zu kleineren und grösseren, mit Grasflächen wechselnden Wald- und Buschinseln zusammen. Im letzteren Falle entsteht der Charakter der »Parklandschaft«, deren Erscheinung für den Neuling nicht ohne Reize ist, zumal sie meist von den eigenartig aussehenden Euphorbien und Hyphänen belebt wird, deren Anblick auf die Dauer aber doch ermüdend einwirkt, da sich dasselbe Bild ohne erheblichen Wechsel auf langen Strecken immer wieder dem Auge darbietet.

Der reine Thon- und Mergelboden jurassischen oder kretazeischen Alters, der von dem mit Sand vermengten Steppenboden in der Regel leicht zu unterscheiden ist, trägt hier ebenso wie im südlichen Küstengebiete einen mehr oder weniger dichten Buschwuchs.

In den der Ueberschwemmung ausgesetzten Thalsohlen wuchert meist hohes Schilfgras, das an Stellen, die nicht zu stark unter Nässe leiden und keinen allzu schweren Boden besitzen, von dichtem, üppigem Uferhochwald abgelöst wird.

Das Wild zieht die weithin übersichtliche, mit Dornsträuchern und Hyphänen bewachsene Steppe, wie wir sie im Norden finden, der normalen Baumgrassteppe des Südens vor. Vermuthlich fühlt es sich in dem offeneren Gelände besser gegen Ueberfälle durch Raubthiere gesichert. Wenn es sich in bestimmten Strichen besonders stark zusammendrängt, wie namentlich in der Steppe, welche sich von Kissakki nach dem Rufiyi unterhalb der Pangani-Enge hinüber erstreckt, so dürfte dabei der Umstand nicht ohne Bedeutung sein, dass die das Gebiet durchfliessenden oder in demselben stagnirenden Gewässer einen leicht salinischen Charakter besitzen.

Die reine Steppe ist wie im Süden unbewohnt. Die vorhandenen Siedelungen beschränken sich auf die Nähe der die Steppe durchziehenden grösseren Wasserläufe, insbesondere den Rufiyi und den Ruvu mit seinen Hauptzuflüssen, dem Mgeta und dem Ngeringeri. Eine spärliche Bevölkerung wohnt auch in der zur Linken des unteren Ruvu (Kingani) gelegenen Landschaft Ukhwere, in welcher der Steppencharakter in Folge der öfteren Entblössung des jurassi-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schen und kretazeischen Untergrundes und der Erhaltung von Resten der Mikindani-Schichten nur mit Unterbrechungen herrscht. Gut besiedelt ist ferner der unter dem Nord- und Nordostabfall des Uluguru-Gebirges gelegene Theil der Landschaft Ukami, wo der rothlehmige Verwitterungsboden des Gneisses auf weiten Flächen ohne Sandüberdeckung zu Tage liegt und der Steppencharakter daher ebenfalls zurücktritt.

Einer besonderen Hervorhebung bedarf das Uluguru-Gebirge, das ausser in seinen höchsten Theilen, etwa oberhalb einer Seehöhe von 1500 m, meist gut besiedelt ist. Das Gebirge zeigt einen wesentlich anderen Charakter auf der dem Ozean zugewandten Ost- als auf der landeinwärts gekehrten Westseite. Während die Höhen hier, unter einem relativ trockenen Klima, fast nur einen kurzen Graswuchs, der als Viehfutter aber gewiss gut zu verwenden sein würde, tragen, sind sie auf der an Niederschlägen überaus reichen Ostseite mit einer Vegetation von wahrhaft tropischem Reichthum bekleidet. Ein hochstämmiger Gebirgsurwald besitzt in der Höhenzone oberhalb 1100 m weite Verbreitung. Darunter herrscht in allen Thalzügen ein üppiges Wachsthum. Der Boden besteht in der höheren Zone meist aus einem tiefgründigen dunklen Waldhumus, der nach unten allmählich in den typischen Gneissrothlehm übergeht. Legt auch der ausserordentlich stark zerschnittene Charakter des Gebirgslandes der Unternehmungslust eine gewisse Einschränkung auf, so ist doch zu hoffen und zu erwarten, dass sich hier noch manche Bodenflächen ausfindig machen lassen werden, auf welchen künftig ein Plantagenbetrieb in ähnlicher Weise aufblühen wird, wie dies seither schon in Usambara der Fall gewesen ist.

An mineralischen Schätzen ist das mittlere Küstengebiet kaum reicher als das südliche. Die Schichten der Karooformation, welche am Nyassa Steinkohlenlagerstätten enthalten, haben sich sowohl am Rufiyi als auch auf der Ostseite des Uluguru-Gebirges frei von Kohle erwiesen. Ein Vorkommen von grossplattigem Glimmer auf der Nordseite des Pongue-Berges nahe dem Wami ist als unabbauwürdig erkannt worden. Unverwerthbar sind auch die Vorkommnisse von Graphit und Eisenerzen in Uluguru und von grossplattigem Glimmer in den Mindu- und Nguru wa Ndege-Bergen. Dagegen sind auf der Südwestseite des Uluguru-Gebirges, in dem Thalkessel des oberen Mbakana, Glimmer-Vorkommnisse aufgefunden worden, die meines Erachtens wohl einen Abbau lohnen werden.

3. Nördliches Küstengebiet. Das Flachland mit reinem oder doch vorwaltendem Steppencharakter, das wir durch das südliche und mittlere Küstengebiet auf der Westseite der längs der Küste vertheilt liegenden Erhebungen haben verfolgen können, und von dem wir gesehen haben, dass es sich nördlich vom Ruvu einerseits am Laufe des Mkatta-Flusses aufwärts bis an den Rand des Ussagara-Hochlandes, andererseits ohne trennende Erhebungen bis an die Küste heran erstreckt, setzt sich jenseits des Wami auch in das nördliche Küstengebiet fort und reicht über dessen Nordgrenze hinaus noch weit in das britisch-ostafrikanische Gebiet hinein. Seine Westgrenze wird durch den Anstieg zu dem Hochlande von Nguru und Massai gebildet. Der Kilimandyaro ist nahe seiner Westgrenze noch in seinem Bereiche gelegen. Aus seiner Mitte steigt eine Anzahl scharf umgrenzter, inselartiger Gebirgsmassen und Einzelberge, alle aus Gneiss bestehend, empor, die wieder lebhaft an die Inselberge der südlichen Steppenzone und an die Gebirgsinsel von Uluguru erinnern. Als wichtigste der Gebirgsinseln sind die Massive von Nord-, Mittel- und Süd-Pare und von West- und Ost-Usambara (Handei) zu nennen. Meine Reisen haben sich auf einen kurzen Besuch des der Küste zunächst gelegenen Massivs von Ost-Usambara und eine Durchstreifung des östlich davon sich ausbreitenden Küstenlandes beschränkt. Dieses Küstenland zerfällt in eine höher gelegene Stufe von 300 bis 400 m Seehöhe, in welcher der Gneiss meist zu Tage liegt und in mehreren Inselbergen,

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

besonders dem Tongue- und dem Mlinga-Berg, über die Umgebung aufragt, und in eine tiefere Stufe, die durch das Vorkommen flach gelagerter Reste sedimentärer Bildungen ausgezeichnet ist. Südlich vom Sigi finden sich in Küstennähe oberjurassische Kalke und Schieferthone, die orographisch wenig hervortreten. Nördlich von dem Flusse lagern Sandsteine und Thonschiefer der Karooformation, die sich in einem zwischen Tanga und Moa gelegenen Hügelzuge bis zu 250 m Seehöhe erheben. Das nahe Zusammenvorkommen der verschiedenaltrigen Bildungen macht es wahrscheinlich, dass das Gebiet von tektonischen Störungen durchsetzt wird. Mikindani-Schichten und junge Deckschichten fehlen über den älteren Bildungen hier ebensowenig wie im Süden.

Während das die Gebirgs-Inseln im Innern umschliessende Flachland reinen Steppencharakter besitzt, tritt dieser Charakter in dem von mir durchwanderten Küstenstreifen stark zurück. Die Nähe der See ist hier auf die Vegetation offenbar von günstigem Einflusse. Besonders bevorzugte und gut besiedelte Gebiete, die in manchen Theilen auch für die Anlage von Plantagen geeignet erscheinen, sind die Landschaften Bondei südlich und südöstlich von Ost-Usambara mit fruchtbarem Gneissboden und Gombelo zwischen dem Sigi und dem Mssimbassi mit einem vermuthlich den Mikindani-Schichten zuzurechnenden, gut lehmigen Sandboden. Auch das Küstengelände zwischen Tanga und Moa ist gut besiedelt und enthält Striche, die namentlich für den Anbau der Kokospalme günstige Bedingungen darbieten.

Unvergleichlich werthvoller noch als diese Gebiete sind die Gebirgshöhen von Usambara. Die Lage derselben in geringer Entfernung von der See, frei zugekehrt den feuchten, von der See landeinwärts wehenden Winden, führt ihnen jahraus jahrein reichliche Niederschläge zu und bewahrt ihren Pflanzenwuchs vor den ungünstigen Folgen der im Flachlande alljährlich wiederkehrenden Trockenperioden. Die Höhen tragen in Folge dessen einen wundervollen, hochstämmigen, echt tropischen Urwald, wie ich ihn in gleicher Schönheit nirgends sonst in Ostafrika wiedergefunden habe. Wie die Erfahrung gelehrt hat, lässt der die Höhen bekleidende Boden, ein typischer Gneissrothlehm, auch tropische Nutzgewächse aller Art, namentlich Kaffee, auf das Ueppigste gedeihen. Schon jetzt sind sowohl in Ost- als auch in West-Usambara Bodenflächen von beträchtlicher Ausdehnung in Plantagenkultur genommen, und für die Zukunft ist noch eine bedeutende Erweiterung der Plantagen-Anlagen mit Sicherheit zu erwarten. Vor allen sonstigen, für Plantagenkultur geeigneten Gebirgsländern Deutsch-Ostafrikas hat Usambara den grossen Vorzug voraus, dass es sich in der günstigsten Lage zur Küste und damit zum Weltverkehr befindet. Wenn irgendwo in unserem Schutzgebiete werden daher in Usambara die Pflanzungen auch einen wirthschaftlichen Nutzen abwerfen.

Mineralische Schätze haben sich im nördlichen Küstengebiete bisher nirgends nachweisen lassen. Die Schichten der Karooformation zwischen Tanga und Moa sind geradeso wie im mittleren Küstengebiete mit grösster Wahrscheinlichkeit frei von Kohlen. Gold ist in Bondei zwar an manchen Stellen in Spuren nachgewiesen. Die in den Jahren 1895 und 1896 angestellten Nachforschungen haben aber nirgends zur Auffindung von auch nur einigermaassen bauwürdigen Lagerstätten zu führen vermocht.

4. **Inseln Mafia, Sansibar und Pemba.** Die Inseln Mafia, Sansibar und Pemba gehören mit ihren kleineren Nebeninseln geologisch alle zu dem afrikanischen Kontinent, von welchem Mafia und Sansibar nur durch seichte Wasserstrassen getrennt sind, während zwischen Pemba und dem Festlande ein tieferer, muthmaasslich durch tektonischen Einbruch entstandener Kanal hindurchzieht. Dicht vor der Ostküste der Hauptinseln ist der steile Abfall des Meeresbodens zu der weit über 1000 m betragenden Tiefe des Indischen Ozeans gelegen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Keine der Inseln enthält bergige Erhebungen. Am flachsten ist Mafia gestaltet. Die höchsten Bodenwellen gehen hier nicht über 50 m Seehöhe hinauf. Sansibar und Pemba weisen in ihrer Westhälfte je einige Hügelzüge auf, deren grösste Höhe auf Sansibar 135 m, auf Pemba nahe an 100 m beträgt.

Die Inseln sind nicht als Koralleninseln zu bezeichnen, wenn auch Korallen stellenweise bei ihrem Aufbau mitgewirkt haben. Der Unterbau der Inseln scheint, so weit er sich über den Meeresspiegel erhebt, nirgends aus älteren als jungtertiären Schichten zu bestehen. Als liegendste Schichten finden sich auf Mafia dunkle Thone mit Kalklagen, auf Sansibar und Pemba sandige Mergel und fossilführende jungtertiäre Kalke. Die in der Westhälfte der Inseln Sansibar und Pemba belegenen Bodenerhöhungen bauen sich aus vorwiegend röthlich gefärbten sandigen Lehmen, lehmigen Sanden und Kies- oder Gerölle-lagen auf, Schichten, die nach ihrer Beschaffenheit nur den »Mikindani-Schichten« des Festlandes an die Seite gestellt werden können. Auf Mafia sind diese Schichten bis auf geringfügige Reste wieder zerstört.

Den breitesten Raum nehmen auf allen drei Inseln Bildungen ein, die erst zur Zeit des jüngsten höheren Meereswasserstandes entstanden und also den »jungen Deckschichten und jungen Küstenbildungen« des Festlandes gleich-altrig sind. Es handelt sich bei ihnen um mehr oder weniger lehmige Sande, die vielfach mit rezenten Meereskonchylien durchsetzt sind, und um Korallen-kalke, die bis zu einer Höhe von mehr als 40 m über dem heutigen Seespiegel vorkommen. Die Sande besitzen auf Mafia die grösste Verbreitung; die Korallenkalke bilden auf allen drei Inseln einen mehrere Kilometer breiten Saum längs der Ostküste, finden sich daneben aber auch an manchen anderen Stellen und setzen die kleineren Nebeninseln oft ausschliesslich zusammen.

Den werthvollsten Boden, einen sandigen Lehm oder gut lehmigen Sand, liefern die Mikindani-Schichten. In ihren Verbreitungsgebieten finden sich auf Sansibar und Pemba die ausgedehnten Gewürznelken-Pflanzungen, die den Hauptreichthum dieser Inseln ausmachen. Auf Mafia kommt solcher Boden nur an wenigen Stellen vor. Dagegen bildet er auf der kleinen Insel Tshole grösstentheils die Oberfläche.

Der leicht lehmige Sandboden der »jungen Deckschichten« ist ein idealer Nährboden für die Kokospalme. Entsprechend der grossen Verbreitung, welche dieser Boden auf der Insel Mafia besitzt, hat die Kultur der Kokospalme hier vorzügliche Aussichten. Die bisher vorhandenen Kokospflanzungen, die durch hervorragenden Stand ausgezeichnet sind, nehmen erst einen verhältnissmässig geringen Raum ein und könnten noch auf das Vielfache ihres jetzigen Umfanges ausgedehnt werden.

Der Boden, welcher sich über dem schrattenartig zerfressenen jungen Korallenkalk meist recht spärlich ausgebreitet findet, stellt in der Regel einen fetten, braunen bis röthlichen, mergeligen Lehm dar, der durchaus nicht unfruchtbar ist, aber meist ungenutzt bleibt, da er sich zu schwer bearbeiten lässt. Die natürliche Vegetation besteht auf diesem Boden aus einem dichten, oft geradezu undurchdringlichen, niedrigen Busch. Die Kalkgebiete sind auf allen drei Inseln sehr spärlich bewohnt. Dagegen ist die Besiedelung der sandigen und lehmigen Gebiete für afrikanische Verhältnisse oft recht dicht zu nennen.

Auf Mafia wird neben der Landwirthschaft eine nicht ganz unbedeutende Rindviehzucht getrieben, während diese auf den übrigen beiden Inseln stark zurücktritt.

Andere hochwerthige Tropenprodukte als Gewürznelken werden auf keiner der Inseln erzeugt. Auch Versuche mit dem Anbau solcher Produkte sind bisher nur in recht unzulänglicher Weise unternommen worden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

B. Systematische Uebersicht der geologischen Ergebnisse.

In den bereisten Gebieten haben die folgenden geologischen Formationen unterschieden werden können:

1. Urgneissformation.
2. Urschieferformation (?).
3. Kapformation (?).
4. Karooformation.
5. Dogger und Malm.
6. Untere Kreide.
7. Obere Kreide.
8. Eocän und Jungtertiär.
9. Mikindani-Schichten (Altquartär oder jüngstes Tertiär).
10. Subrezente und rezente Bildungen.
11. Plutonische Bildungen.
12. Jungvulkanische Bildungen.

1. Urgneissformation.

Die Urgneissformation besitzt in den bereisten Gebieten die weitaus grösste Verbreitung. Sie bildet den Sockel, auf dem sich die jüngeren Bildungen aufbauen. Im Küstengebiete scheint sie sich im Untergrunde der jüngeren Bildungen ohne jede Unterbrechung durchzuerstrecken. Im Nyassagebiete wird ihr Zusammenhang mehrfach dadurch gestört, dass Bildungen anderer Art, welche anscheinend auch in die Tiefe hinabreichen — Granite und archäische Schiefer — zwischen ihre Verbreitungsgebiete eingeschaltet sind.

Die Formation ist durchweg dadurch ausgezeichnet, dass sie nicht nur deutlich geschiefert ist, sondern dass sich mit ihrer Schieferung auch eine ausgeprägte Schichtung, ein Aufbau aus petrographisch stark wechselnden und im Streichen und Fallen weithin verfolgbaren Schichten, verbindet. Diese Schichtung ist im Kleinen wie im Grossen so unverkennbar entwickelt, dass an der sedimentären Entstehung der Formation meines Erachtens kein Zweifel obwalten kann.

Der Masse nach vorherrschend sind Biotitgneisse. Nächst ihnen kommen Hornblendegneisse am häufigsten vor. Die Hornblendegneisse gehen nicht gerade selten, sowohl in einzelnen Bänken als auch in grösseren Massen, in reine Amphibolite über. Muskovitgneisse habe ich nur ausnahmsweise beobachtet.

Granat ist als Gemengtheil des Gneisses im Küstengebiete häufig anzutreffen. Er findet sich namentlich in einer Zone, welche Usambara, das Uluguru-Gebirge und die Bezirke Massassi und Namaputa umfasst und sich danach von Norden nach Süden zu erstrecken scheint. Am Nyassa habe ich granatführende Gneisse nur selten angetroffen. In Namaputa sind die Granat-Einschlüsse (Almandine) theilweise gut durchsichtig. Sie haben sich hier als schleifwürdig erwiesen. In den übrigen Bezirken wurde nur gemeiner, nicht verwerthbarer Granat beobachtet.

Graphitgneiss, d. i. ein Gneiss, in welchem der sonst vorhandene Glimmer mehr oder weniger vollständig durch Graphit ersetzt ist, kommt im Uluguru-Gebirge vielfach vor. Er ist hier in einer Zone verbreitet, welche das mittlere Gebirgsmassiv mit seinem östlichen Abfall umfasst, und wechselt in dieser Zone lagenweise mit Biotit- und Biotithornblendegneissen. Vereinzelte graphitführende Gneisslagen habe ich auch im Süden des Schutzgebietes hier und da nachweisen können; dagegen habe ich im Nyassagebiete nichts von ihnen bemerkt. Abbauwürdige Graphit-Vorkommnisse haben nirgends aufgefunden werden können.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Krystallinischer Kalk bildet im Küstengebiete an manchen Stellen ein nicht unwichtiges Schichtenglied in der Folge der Gneisse. Er kommt theils in 2 bis 10 m mächtigen Bänken, die mit Hornblendegneissen zu wechseln pflegen, vor, so in der Gemarkung Mkowo zwischen Newala und Namaputa, bei Tununguo am Ostrande des Uluguru-Gebirges, bei Mssoga kwa Mbelela in Ost-Ukhwere und an anderen Orten, theils bildet er für sich einen mächtigen Schichtenkomplex. In der letzteren Form habe ich ihn in der östlichen Hälfte des Uluguru-Gebirges, wo der Marsch auf Stundenlänge ausschliesslich über krystallinische Kalke hinführte, beobachtet. Die Kalke sind fast in allen Fällen stark mit Silikaten durchsetzt und haben oft einen erheblichen Magnesia-Gehalt, der sie den Dolomiten annähert. Am Nyassa habe ich nur geringfügige Spuren krystallinischer Kalke aufgefunden. Dagegen ist nach meiner Zeit in der Umgegend von Utengule ein Vorkommen solcher Kalke entdeckt worden, das sich durch bemerkenswerthe Reinheit auszeichnet und danach zur Herstellung von Brennkalk wohl verwendbar ist.

Magneteisen und Titaneisen sind in feiner Vertheilung ausserordentlich häufig in Gneissen der verschiedensten Art vorhanden. In grösseren Lagerstätten kommen diese Mineralien im Uluguru-Gebirge vor, ohne dass jedoch ihre Ansammlungen dort unter den herrschenden Verkehrsverhältnissen irgend einen technischen Werth besässen oder in absehbarer Zukunft erlangen könnten.

Gold ist in den Gneissen Ost-Usambaras und Bondeis in geringfügigen Spuren nachgewiesen. Es mag sich in ähnlichen Spuren künftig auch noch in manchen anderen Gneissgebieten finden. Die Auffindung abbauwürdiger Lagerstätten ist bisher nicht möglich gewesen und wird nach den Erfahrungen, welche in Afrika allgemein mit den Gneissen gemacht worden sind, aller Voraussicht nach auch in Zukunft schwerlich gelingen.

Die Gneisse werden am Nyassa häufig von Gängen plutonischer Gesteine (vergl. S. 471) durchsetzt. Im Küstengebiete habe ich nur pegmatitische Gänge in ihnen beobachtet. Diese Gänge, die oft in grosser Zahl und erheblicher Mächtigkeit auftreten, sind in der Regel dadurch ausgezeichnet, dass sie den Quarz und den Feldspath (Orthoklas) in getrennten, grosskrystallinischen Massen bis zu einer Ausdehnung von mehreren Metern ausgeschieden enthalten. In einigen Gebieten wurde neben Quarz und Feldspath auch Glimmer (Muskovit) in Platten von 20 bis 50 cm Durchmesser und darüber in den Gängen beobachtet. Im südwestlichen Theile des Uluguru-Gebirges haben solche glimmerführenden Gänge in abbauwürdiger Beschaffenheit nachgewiesen werden können.

Die Gneissschichten haben ihre ursprüngliche horizontale Lage kaum noch irgendwo bewahrt. Am wenigsten gestört erscheinen sie im Küstengebiete, wo sie vorwiegend unter flachen Winkeln von 10 bis zu 50° einfallen. Am Nyassa sind sie dagegen durchweg steil aufgerichtet. Die Einschaltung von Graniten und alten Schiefern zwischen die Gneisse im Nyassagebiete und das Fehlen solcher Bildungen im Küstengebiete dürfte mit diesem Lagerungsunterschiede in ursächlichem Zusammenhang stehen. Oertlich sind auch intensive Faltungen an den Gneissschichten zu beobachten. Im Küstengebiete kommen dieselben namentlich im Süden nicht selten vor.

2. Urschieferformation (?).

Auf der Nordostseite des Nyassa erhebt sich das hohe Kinga-Gebirge, das dem See zunächst aus Gneissen besteht, welche dem Seeufer parallel streichen und unter steilen Winkeln zum See hin einfallen. Ueberschreitet man das Gebirge in östlicher Richtung, so gelangt man hinter den dem See zunächst gelegenen Ketten in ein Gebiet, in welchem an Stelle der Gneisse gleichartig

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gelagerte alte Schiefer ausstreichen. Von Südwesten nach Nordosten überquert man in einer Strecke von etwa 25 km Länge nach einander:

1. glimmerreiche, lichtgrau bis lichtbräunlich gefärbte, phyllitische Schiefer von hochgradig krystallinischem Aussehen,
2. lichtviolettroth gefärbte Thonschiefer, die z. Th. noch an Phyllite erinnern, und
3. lichtbräunlichgrau bis schwarz gefärbte Thonschiefer, die gleich den unter 1 und 2 aufgeführten Schiefern grossentheils gewisse, auf starke Druckäusserung zurückzuführende Eigenthümlichkeiten, wie transversale Schieferung, Riffelung oder auffälligen Glanz, aufweisen.

Fossilien haben in den Schichten trotz aufmerksamen Suchens nirgends aufgefunden werden können. Ob die Schichten danach als archäisch angesehen und der Urschieferformation zugerechnet werden dürfen, lässt sich vorläufig nicht mit Sicherheit entscheiden. Immerhin wird dies nach der äusseren Beschaffenheit der Schichten einigermaassen wahrscheinlich. Da die zuletzt erwähnten Schiefer einen jüngeren Eindruck machen als die unter 1 aufgeführten, wird anzunehmen sein, dass das an der gesammten Schichtenfolge wahrzunehmende, nach Südwesten gerichtete Einfallen auf einer Ueberkippung beruht.

Ich selbst habe ähnliche Schichten auf meinen Reisen nirgends sonst wieder angetroffen. Aus den Mittheilungen Anderer*) geht aber hervor, dass gleichartige und verwandte Schiefer im Westen des Schutzgebietes in einer Zone, die sich vom Süd- und Westufer des Viktoria-Nyansa längs der Ostküste des Tanganyika bis in die Nähe des Nyassa erstreckt, noch an manchen anderen Stellen zu Tage anstehen. Die Schiefer haben insofern ein besonderes praktisches Interesse, als sich nach den im übrigen Afrika allgemein gemachten Erfahrungen die Hoffnungen, abbauwürdige Goldlagerstätten aufzufinden, in erster Linie auf solche Schiefer richten müssen. In der That ist es dem Prospektor Jahnke im Jahre 1896 gelungen, in der Landschaft Usindya im Süden des Viktoria-Nyansa in verwandten Schiefern Quarzgänge mit nicht unbeträchtlichem Goldgehalt aufzufinden, und soll ein anderer Prospektor nach einer brieflichen Mittheilung, die ich meinem Nachfolger, Herrn Bergassessor Dr. Dantz, verdanke, in jüngster Zeit auch in dem Schiefergebiete im Nordosten des Nyassa Gold nachgewiesen haben.

3. Kapformation (?).

Die soeben besprochenen, im Nordosten des Nyassa in steiler Aufrichtung verbreiteten Schiefer werden stellenweise von flach gelagerten Schichten diskordant überdeckt. Diese Schichten sind mir zwar von Weitem oft zu Gesichte gekommen. Sie fallen dadurch leicht in die Augen, dass sie den Gebirgshöhen oben einen tafelförmigen Abschluss verleihen. In unmittelbarer Nähe habe ich die Schichten aber nur an vereinzelten Punkten und auch hier nur in geringfügigen Resten beobachten können. Auf der Höhe des inmitten der Kessellandschaft Buanyi gelegenen Kidundu-Berges fand ich sehr feste, z. Th. schwefelkieshaltige Konglomerate und grobkörnige Sandsteine. Oben auf dem dieselbe Landschaft im Südwesten begrenzenden Kipengele-Rücken lagerten dagegen quarzitische Sandsteine und Quarzite. Gesteine der letzteren Art kamen in Gerölleform auch in grossen Massen unter dem Steilrande, mit welchem das Nyassa-Gebirgsland zu der grossen Ruaha-Senke abfällt, vor. Nach den Mittheilungen Elton's**)

*) Vergl. insbesondere Stromer v. Reichenbach a. a. O. S. 44—48, der auf die gestörte Lagerung der Schichten, ihre starke Aufrichtung und Faltung, hinweist und danach für wahrscheinlich hält, dass die Schichten mit den gleichartig gelagerten archäisch-silurischen Bildungen Südafrikas, der Primärformation Schenck's, zu parallelisiren seien.

**) Elton and Cotterill. Travels and researches among the lakes and mountains of Eastern and Central Africa. London 1879. S. 335 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und J. Thomson's*), zweier englischer Reisenden, die den Nordosten des Nyassa schon in den Jahren 1877 bezw. 1879 besucht haben, scheint es ferner, als ob in der transgredirenden Schichtenfolge auch Thonschiefer enthalten seien.

Fossilien habe ich in den flach gelagerten Schichten ebensowenig auffinden können wie in den darunter anstehenden aufgerichteten Schiefern. Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit haben die Schichten nur geringe Aehnlichkeit mit den unter 4 zu besprechenden, im Nordwesten des Nyassa vorkommenden Bildungen, welche durch den Einschluss von Steinkohlen ausgezeichnet und der Karooformation zuzurechnen sind. Sie machen einen älteren Eindruck als die letzteren. Ob sie danach zu der in Südafrika verbreiteten und daselbst von den Bildungen der Karooformation diskordant überdeckten Kapformation gestellt werden dürfen, bedarf noch einer weiteren Untersuchung. Ich habe ihnen diesen Platz in der vorliegenden Uebersicht nur vorläufig und vermuthungsweise zugewiesen und die bestehende Unsicherheit durch Hinzufügung eines Fragezeichens gekennzeichnet.

Im Küstengebiete kommen in den Geröllelagen, die in den »Mikindani-Schichten« (vergl. unten) auftreten, nicht selten Gerölle von festen quarzitischen Gesteinen vor, die ihren Ursprung in keiner der von mir anstehend beobachteten Formationen haben können. Es erscheint mir nicht ausgeschlossen, dass wir es auch hier mit Ueberbleibseln einer paläozoischen Formation, vielleicht wiederum einem Aequivalent der südafrikanischen Kapformation, zu thun haben, die dann in alter Zeit wohl einen grossen Theil Ostafrikas überdeckt hat und seither vollständig oder bis auf geringfügige, durch künftige Untersuchungen noch nachzuweisende Reste wieder zerstört worden ist.

4. Karooformation.

An einer Reihe weit von einander getrennter Stellen, sowohl im Nyassagebiete als auch im Küstengebiete, finden sich Schichtenreste erhalten, welche nach dem Einschlusse von Landpflanzen und zum Theil von Steinkohlenlagerstätten eine terrestrische Entstehung bekunden und in ihrem petrographischen Habitus soweit mit einander übereinstimmen, dass sie trotz ihrer weiten Trennung sämmtlich einer und derselben Formation zugerechnet werden müssen.

Am Nyassa sind solche Schichten in zwei Gebieten vorhanden: auf der Ostseite des Sees am Unterlaufe des Ruhuhu und auf der Nordwestseite im Zuflussgebiete des Ssongue und des Kivira. Man kann an beiden Stellen eine liegende Schichtenpartie unterscheiden, die sich aus mächtigen, dickbankigen, festen Sandsteinen aufbaut, und eine hangende, welche durch verhältnissmässig geringe Festigkeit, häufigen Wechsel des Gesteinscharakters und das Vorkommen kalkiger Bildungen ausgezeichnet ist. An der Grenze der liegenden und hangenden Partie tritt an beiden Stellen eine Schichtenfolge von beschränkter Mächtigkeit auf, welche durch den Einschluss von Steinkohlen ausgezeichnet ist. Sie erreicht im Nordwesten des Nyassa nur eine Mächtigkeit von wenig über 20 m, besteht hier aber stellenweise zu mehr als der Hälfte aus Steinkohlen, welche in den günstigsten Aufschlüssen Flötze von 2 bis zu fast 5 m Mächtigkeit bilden und durch Thon- und Brandschieferbänke von einander getrennt werden. Am unteren Ruhuhu erstreckt sich das Vorkommen der Steinkohle über eine etwa 80 m mächtige Schichtenfolge. Die Kohle kommt hier aber nur in dünnen Lagen bis zur grössten Stärke einiger Dezimeter vor und ist noch dazu meist so stark von Thonschiefer durchwachsen, dass sie einen brandschieferartigen Charakter gewinnt.

Die in der oberen Schichtenpartie neben Schieferthonen, Letten und milden Sandsteinen vorkommenden Kalke stellen nicht marine, sondern Süss-

*) J. Thomson. Expedition nach den Seen von Central-Afrika. Jena 1882. Anhang III, S. 228.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

wasserkalke dar. Dies ergiebt sich u. a. daraus, dass ich am Ssongue schlecht erhaltene und nicht näher bestimmbare Reste von Landpflanzen in ihnen gefunden habe. Unter den wenigen bestimmbaren Fossilien, die ich im Uebrigen aus der gesammten Schichtenfolge heimgebracht habe, sind als wichtigste die von Potonié als Vertebraria Royle, d. i. als Rhizome der Farngattung Glossopteris, bestimmten Reste zu erwähnen, die aus der kohlenführenden Zone am Unterlaufe des Ruhuhu stammen. Diese Reste geben die Sicherheit, dass die am Ruhuhu lagernde Schichtenfolge zu der grossen, durch das Vorkommen der Gattung Glossopteris charakterisirten Formationsgruppe von permotriadischem Alter gehört, die in Südafrika eine weitgehende Verbreitung besitzt und dort unter der Bezeichnung Karooformation zusammengefasst worden ist.

Unweit der deutsch-britischen Grenze im Nordwesten des Nyassa hat ein englischer Reisender, H. Drummond,*) am Rukuru-Flusse oberhalb des englischen Handelsplatzes Karonga »in schwach geneigter Lage helle Kalke, blaue und graue Thonschiefer und feinkörnige Sandsteine, welche zahlreiche Fossilien enthalten«, beobachtet. Ich habe den Aufschluss nicht selbst besuchen können. Die Schichten müssen aber der Beschreibung nach denjenigen der hangenden Partie im benachbarten deutschen Gebiete entsprechen. Ueber die von Drummond gesammelten Fossilien finden sich bei Stromer v. Reichenbach**) die folgenden kritischen Bemerkungen, denen ich nur zustimmen kann:

»Unter den Fossilien sind einige Pflanzenreste, nach Drummond Schilf- und Grasarten, und in einer Kalkbank zahlreiche kleine Muschelschalen, die alle einer Telliniden-Art angehören sollen. Die wichtigsten Versteinerungen sind aber Fischreste, die zahlreich besonders im Schiefer vorkommen, meist einzelne Schuppen, aber auch grössere Reste, die Traquair mit Sicherheit als Paläonisciden, und zwar zum Theil als Acrolepis- (Gyrolepis- ?) Arten bestimmen konnte«.

»Es entsteht nun die Frage nach dem Alter dieser Schichten, und hier stossen wir auf Schwierigkeiten; denn Telliniden sind nur vom oberen Jura bis jetzt als Marinthiere bekannt; Paläonisciden, speziell Acrolepis und Gyrolepis, aber nur von Karbon bis Trias. Da die Bestimmung der letzteren sicher richtig ist, kann man nur annehmen, dass die Muscheln keine Telliniden sind, da es auch sehr unwahrscheinlich ist, dass das Meer zur Jura- oder in späterer Zeit bis Innerafrika gereicht habe.«

Im Küstengebiete kommen Schichten der hierher gehörigen Art zunächst im Süden des deutsch-portugiesischen Grenzflusses Rovuma bei dem Orte Ituli am rechten Ufer des Ludyende-Flusses vor. Ich habe die Oertlichkeit nicht selbst besuchen können. G. Lieder, der dort war, bestätigt die Angaben älterer Reisender, nach denen hier Sandsteine und Thonschiefer mit Steinkohlen in einer abgesunkenen Scholle erhalten sind. Die Steinkohlenproben, welche Lieder von seiner Reise mitgebracht hat, stimmen vollkommen mit den von mir auf der Ostseite des Nyassa gesammelten überein. Lieder hat ausserdem auch vorzüglich erhaltene Blattabdrücke aufgefunden, die von Potonié als Glossopteris indica bestimmt worden sind, also derselben Farngattung angehören, deren unterirdische Organe ich aus dem östlichen Nyassagebiete mitgebracht habe. Es wird danach sehr wahrscheinlich, dass die kohlenführenden Schichten von Ituli und vom Nyassa gleiches Alter besitzen.

In dem deutschen Antheile des Küstengebietes habe ich verwandte Schichten in zwei verschiedenen Bezirken beobachtet: zuerst an der Pangani-Enge des Rufiyi und von da an nordwärts über die Mgeta-Ebene hinaus bis in

*) Inner-Afrika. Gotha 1890.
**) Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. München und Leipzig 1896. S. 41.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

das vom Ruvu durchflossene Flachland auf der Ostseite des Uluguru-Gebirges (von Anderen sind die Schichten auch noch weiter nördlich am Ngeringeri-Laufe nachgewiesen worden), sodann im Norden des Schutzgebietes, ganz in der Nähe der Küste zwischen Tanga und Moa.

Der petrographische Habitus der Schichten ähnelt in beiden Bezirken durchaus demjenigen der kohlenführenden Schichten vom Nyassa. Nur haben keine Steinkohlen aufgefunden werden können, und zeigt der Schichtenaufbau im Einzelnen mit dem am Nyassa herrschenden keine Verwandtschaft mehr.

Am Rufiyi lässt sich eine untere Schichtenpartie unterscheiden, welche aus einem Wechsel von Thonschiefern und grobkörnigen Sandsteinen, untergeordnet auch Konglomeraten, besteht. Sie wird überlagert von einer oberen Schichtenpartie, die sich aus feinkörnigen Sandsteinen aufbaut. Im Einzelnen hat die ganze Schichtenfolge vom Hangenden zum Liegenden in die folgenden Stufen gegliedert werden können (vergl. S. 342):

a) dickbankige, feste, feinkörnige Sandsteine von lichtgraubrauner bis lichtröthlichbrauner Farbe, etwa 280 m mächtig, } obere Partie,

b) sandige Thonschiefer und schiefrige Sandsteine von grünlichgrauer bis graubrauner Farbe, etwa 100 m mächtig,

c) dickbankige, grobkörnige, im frischen Zustande sehr feste, im Allgemeinen aber leichter als die Gesteine der Stufe a verwitternde Sandsteine von meist schmutzig-graubrauner Farbe, etwa 150 m mächtig,

d) feinsandige bis sandfreie, hell- bis dunkelgraue Thonschiefer, in einzelnen Lagen mit Pflanzenresten von meist »häckselartigem« Charakter, etwa 50 m mächtig, } untere Partie.

e) dickbankige, mittelkörnige bis konglomeratische Sandsteine, stellenweise in grobe Konglomerate übergehend und mehrfach wechselnd mit sandfreien bis feinsandigen, dunkel- bis hellgrauen Thonschiefern, etwa 100 m mächtig.

Zwischen Tanga und Moa zeigt der Aufbau der Schichten mit der vorstehenden Gliederung eine bemerkenswerthe Verwandtschaft. Lassen sich die verschiedenen Stufen vom Rufiyi auch im Einzelnen selbstredend nicht mehr nachweisen, so ist doch in dem Vorwiegen von feinkörnigen Sandsteinen in einer oberen und von Thonschiefern in einer unteren Schichtenpartie die Aehnlichkeit mit dem Schichtenaufbau am Rufiyi deutlich ausgeprägt. Ich möchte danach bis zum sicheren Nachweise des Gegentheils annehmen, dass die Schichten von Tanga-Moa mit denen vom Rufiyi gleichen Alters sind. Die Pflanzenfossilien, die sich in den liegenden Thonschiefern in beiden Gebieten gefunden haben, stimmen nach Potonié zwar nicht sonderlich zu dieser Annahme. Unter den Pflanzenresten von »häckselartigem« Charakter, die am Rufiyi vorkommen, fanden sich Blattfetzen, die zu Glossopteris zu gehören schienen. Sie weisen auf eine Altersverwandtschaft der Schichten mit den kohlenführenden Schichten vom Nyassa hin. Dagegen haben die Thonschiefer von Tanga-Moa Pflanzenfossilien geliefert (Zapfenschuppen und Zweige einer als Voltziopsis gedeuteten Konifere), die es nach Potonié wahrscheinlich machen, dass die Schichten hier nicht mehr dem durch Vorherrschen der Glossopteris-Flora ausgezeichneten Schichtensystem von permotriadischem Alter, sondern einem jüngeren, etwa dem Rhät-Lias entsprechenden Horizonte angehören (Stormberg-Schichten Südafrikas oder Ober-Gondwana Indiens). Dieser Widerspruch bedarf noch einer Aufklärung, die sich nur auf Grund der Aufsammlung eines umfangreicheren Materials an Pflanzenfossilien erreichen lassen wird.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ein reicheres Material an Pflanzenfossilien wird meines Erachtens auch erst zusammengebracht werden müssen, ehe man versuchen kann, die durch den Einschluss von Landpflanzen und Steinkohlenlagerstätten ausgezeichneten Schichten Ostafrikas mit den Stufen zu parallelisiren, die in Südafrika innerhalb der Karooformation unterschieden worden sind.

Bildungen, die auf glazialen Ursprung hätten schliessen lassen, ähnlich dem in Südafrika verbreiteten Dwyka-Konglomerat, habe ich in Ostafrika nirgends beobachtet.

5. Dogger und Malm.

Während die der Karooformation zugerechneten Schichten terrestrischen Charakter besitzen und demnach der herrschenden Annahme zufolge in ausgedehnten Sumpfgebieten und Binnenseeen zum Absatze gelangt sind, hat um die Mitte der Jura-Zeit eine Transgression des Meeres über weite Theile des ostafrikanischen Küstengebietes stattgefunden, in Folge deren Schichten mit marinen Versteinerungen auf dem älteren Untergrunde abgelagert worden sind. Diese Transgression ist nicht auf Ostafrika beschränkt gewesen. Sie lässt sich nach den vorliegenden Forschungsergebnissen über einen grossen Theil der ganzen Erde verfolgen. Ihr Eintritt wird in Ostafrika ähnlich wie anderwärts dadurch bezeichnet, dass als älteste jurassische Schichten solche des Bath Oolite, also einer Stufe von der Grenze des mittleren zum oberen Dogger, vorhanden sind.

Die Transgression scheint bis gegen Ende der Jurazeit ohne Unterbrechung angedauert zu haben. Wenigstens sind fossilführende Bildungen aller Hauptstufen des oberen Doggers und des Malms im Küstengebiete vertreten: es haben Bildungen des Kelloway, des unteren und oberen Oxford und des Kimmeridge nachgewiesen werden können. Nur das Tithon als oberste Stufe des Jura ist in Deutsch-Ostafrika bisher nirgends aufgefunden worden.

Die zum Dogger gehörigen Schichten der Bath-Stufe und des Kelloway haben unter allen jurassischen am eingehendsten untersucht werden können. Sie kommen in zwei weit von einander getrennten Gebieten, erstens in der zwischen dem Ruvu (Kingani) und dem Wami gelegenen Landschaft Ukhwere und von da westwärts bis nach Ukami hinein und zweitens zu den Seiten des unteren Mbenkuru im Hinterlande von Kiswere, vor. In dem ersten Gebiete beginnt die Schichtenfolge mit festen, dickbankigen Kalken von theils dichtem, theils pisolithischem und oolithischem Gefüge, die mit glimmerreichen sandigen Kalken wechsellagern. Diese Schichten sind vom Kidunda-Hügel auf dem Nordufer des Ruvu über den Gongarogua-Rücken bis an den Ngeringeri oberhalb Nhesse zu verfolgen. Sie werden überlagert von einer mächtigen Folge von abwechselnd dickbankigen und dünnplattigen sandigen Kalksteinen und kalkigen Sandsteinen, über deren Ausgehendes der Weg von Mssoga kwa Mbelela bis Nhesse am Ngeringeri in seiner längsten Strecke hinweggeführt hat. Sowohl die liegenden wie die hangenden Schichten haben an einer Reihe von Fundstellen mehr oder minder charakteristische Fossilien geliefert, von denen die ältesten nach G. Müller der Bath-Stufe, andere einer etwas höheren Stufe, dem Cornbrash, zuzurechnen sind.

Ueber diesen Bildungen folgen theils fette theils mergelige Thone, die in mehreren Horizonten Septarien enthalten. In der Gemarkung Mameha ist es gelungen, in den Septarien typische Fossilien des Kelloway aufzufinden. Zum Kelloway (Macrocephalen-Horizont) gehören nach Weissermel auch noch gewisse Korallenkalke, die ebenfalls in der Gemarkung Mameha auftreten, und von denen vorläufig dahingestellt bleiben muss, ob sie die Septarienmergel, wie ich auf der Reise angenommen habe, überlagern oder, wie G. Müller nach der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Vergleichung der Fossilien für nicht ausgeschlossen halten möchte, einen die Mergel durchragenden älteren Stock darstellen.

Im Süden des Schutzgebietes, im Hinterlande von Kiswere, sind die ältesten dort vorhandenen Jura-Schichten, welche fossilführend nahe nördlich vom Mandawa-Bache beobachtet wurden, und welche G. Müller an die Grenze vom mittleren zum oberen Dogger stellt, bemerkenswerther Weise ebenfalls durch das Auftreten oolithischer und pisolithischer Kalke ausgezeichnet. A. Rothpletz (vergl. Anhang IV) hat durch mikroskopische Untersuchung der Kalke festgestellt, dass das eigenthümliche Gefüge der Gesteine auf einem Einschlusse von Kalkalgen verschiedener Arten beruht. Er hebt hervor, dass unter allen oolithischen und pisolithischen Kalken, die ihm aus Ostafrika zur Untersuchung vorgelegen haben, gerade die Kalke vom Mandawa-Bache auffallende Aehnlichkeit mit denen vom Gongarogua-Rücken haben. Es scheint danach, als ob diese Kalke einen auf weite Erstreckung verfolgbaren Leithorizont in den ältesten, in Ostafrika entwickelten Jura-Schichten darstellten.

Ausser den mit den pisolithischen Kalken gleichaltrigen Fossilien sind im Süden des Schutzgebietes in der 25 km nordwestlich von Kiswere gelegenen Gemarkung Mahokondo Fossilien des Kelloway aufgefunden worden. Die Fossilien lagen auf graubraunem mergeligem Boden, der neben den fossilführenden Kalkbrocken auch Septarien, diese allerdings ohne Fossilien, enthielt. Es herrscht danach im Süden des Schutzgebietes eine Verwandtschaft mit den in der Landschaft Ukhwere herrschenden Verhältnissen, die, wenn man bedenkt, dass die Entfernung von Makokondo bis Ukhwere mehr als 300 km beträgt, recht bemerkenswerth erscheinen muss. Die Schichtenfolge zwischen den pisolithischen Kalken und den Kelloway-Bildungen war im Nordwesten von Kiswere mangelhaft erschlossen. Sie schien hauptsächlich aus Mergeln mit Kalk-Zwischenlagen zu bestehen.

Die Dogger-Schichten nehmen an allen Punkten, wo sie angetroffen wurden, eine Höhenlage von nicht mehr als 200 m ein. Sie treten orographisch nicht sonderlich hervor. Meist sind die Aufschlüsse in leicht welligem Gelände belegen.

Schichten des Malm sind in drei getrennten Gebieten nachgewiesen worden: auf der Westseite der Tangabucht, in der zwischen Kilwa Kivindye und dem Rufiyi sich ausdehnenden Landschaft Matumbi und in der oben bereits erwähnten, nordwestlich von Kiswere gelegenen Gemarkung Mahokondo. Die Auflagerung auf den Dogger hat an keiner der drei Stellen beobachtet werden können. An den ersten beiden Stellen waren in der Nähe überhaupt keine Doggerschichten erschlossen. An der dritten Stelle waren solche zwar in unmittelbarer Nähe vorhanden. Die Beobachtungen liessen hier aber erkennen, dass die Schichtenlagerung durch Verwerfungen gestört sein musste.

Bei Tanga tritt auf der Ostseite der Tangabucht und bei der Bahnstation Pongue ein dickbankiger, theils dichter theils oolithischer Kalk auf, der nach den von G. Lieder darin aufgefundenen und von Jäkel bestimmten Petrefakten dem oberen Oxford angehört. Er scheint unterlagert zu werden von einer aus Schieferthonen, sandigen Mergeln und mürben, thonigen Sandsteinen bestehenden Schichtenfolge, aus der ich an der Mündung des Mkulumusi eine nach G. Müller dem unteren Oxford angehörige Anzahl von Fossilien gewonnen habe. G. Lieder hat die gleichen Schichten mit Fossilien vom nämlichen Alter bei Mkusi 45 km südwestlich von Tanga beobachtet.

In der Landschaft Matumbi scheint der grössere Theil der bis zu 700 m Seehöhe aufragenden Bergrücken aus einer gleichförmigen, horizontal gelagerten Schichtenfolge von oberjurassischem Alter zu bestehen. Schieferthone wechseln hier mit mehr oder weniger kalkigen Sandsteinen und Kalksteinen. In den

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

letzteren fand ich am Westabfall des Mbinga-Rückens in 450 m Meereshöhe Fossilien, die G. Müller zum Korallen-Oolith, also zum oberen Oxford zu stellen geneigt ist. Es ist hervorzuheben, dass die Kalke, welche ihrer Fossilführung nach mit den dickbankigen Kalken von Tanga gleichaltrig sind, auch vielfach gleich diesen ein oolithisches Gefüge besitzen.

Sandsteine, die muthmaasslich den in der Landschaft Matumbi verbreiteten entsprechen, habe ich in vereinzelten Aufschlüssen in der Landschaft Kitshi und im südwestlichen Theile der Landschaft Usaramo beobachtet. Sie waren hier frei von Fossilien.

Der Nachweis von oberem Jura an der dritten oben erwähnten Stelle, in der Gemarkung Mahokondo, erscheint zwar durch die Auffindung einer reichen Menge von gut erhaltenen Petrefakten an einer Stelle, welche mitten zwischen den beiden Fundplätzen der Dogger-Fossilien (am Mandawa-Bache und in Mahokondo) belegen ist, gesichert. Die Fossilien gehören nach G. Müller dem Kimmeridge, also einer höheren Stufe des Malm als die bisher erwähnten Petrefakten, an. Die Beobachtungen haben aber bezüglich des Aufbaues der oberjurassischen Schichten in diesem Gebiete nichts Näheres ergeben. Die Fossilien lagen in 190 m Seehöhe lose auf der Höhe einer flachen, aus braunem, etwas sandigem Lehm bestehenden Bodenwelle. Ihr Liegendes war nicht erschlossen. Allem Anschein nach handelte es sich um eine eingesunkene Scholle von oberem Jura, die zwischen mitteljurassische Partieen eingeklemmt war.

Es ist bemerkenswerth, dass der Malm in der Landschaft Matumbi zu so grosser Seehöhe hinaufreicht. Man wird danach annehmen müssen, dass das Küstengebiet einst allgemein bis zu gleicher Höhe damit bedeckt gewesen ist, und dass das heutige Vorkommen des Formationsgliedes in wesentlich geringerer Seehöhe bei Tanga und Mahokondo nur auf ein Absinken weiter Theile des Küstengebietes in postjurassischer Zeit zurückzuführen ist. Sind in den Matumbi-Bergen noch zwischen 400 und 700 m Seehöhe jurassische Schichten vorhanden, so wird man ferner erwarten können, dass eine genauere geologische Untersuchung des Küstengebietes auch noch weiter landeinwärts hier und da zur Auffindung von Resten jurassischer Bildungen führen wird.

6. Untere Kreide.

Bildungen der unteren Kreide haben nur im Süden des Schutzgebietes im Hinterlande der Küstenorte Mtshinga, Kiswere und Kilwa nachgewiesen werden können. Sie bestehen hier aus mehr oder weniger mergeligen Thonen, denen einzelne Bänke und ganze Folgen von meist unreinen, oft grobsandigen Kalksteinen eingeschaltet sind. Nach den an einer Reihe von Stellen in ihnen aufgefundenen Fossilien gehören die Schichten verschiedenen Stufen des Neokoms, also der untersten Abtheilung der Kreideformation, an. Sie treten orographisch wenig hervor. Ihre Mächtigkeit scheint im Vergleich mit den jurassischen Bildungen wenig bedeutend zu sein. Ueber ihre Lagerungsbeziehungen zu den jurassischen Bildungen hat nichts Sicheres festgestellt werden können. Aus den Thatsachen, dass die oberste Abtheilung des Jura, das Tithon, nirgends aufgefunden worden ist, und dass die unterkretazeischen Kalke so häufig grobsandige Beschaffenheit besitzen, darf man aber vielleicht mit einiger Berechtigung schliessen, dass ähnlich wie in Europa auch in Ostafrika gegen Ende der Jurazeit ein Rückgang des Meeres eingetreten ist, welchem dann mit Beginn der Kreidezeit ein erneutes Vordringen desselben folgte. Die höchsten auf den Reisen in den unterkretazeischen Schichten beobachteten Aufschlüsse erreichten eine Meereshöhe von etwa 300 m.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

7. Obere Kreide.

Die oberkretazeischen Bildungen besitzen im Küstengebiete eine recht weitgehende Verbreitung. Sie finden sich sowohl nördlich vom Rufiyi in den Landschaften Ukhwere und Usaramo, als auch südlich von demselben von Kiturika über die Landschaften Muera und Makonde bis weit in das Gebiet von Portugiesisch-Ostafrika hinein. Ihre Entwickelung zeigt im Norden und Süden beträchtliche Unterschiede. Im Norden haben wir es mit einer Folge von dunklen Thonen und Mergeln, zwischen denen häufig Kalkbänke auftreten, zu thun. Hier sind an zwei Stellen, in der Gemarkung Kigua (Ukhwere) und Mtunha (Usaramo), charakteristische Fossilien in ihnen aufgefunden worden, von denen die letzteren nur im Allgemeinen auf oberkretazeisches Alter, die ersteren aber speziell auf Cenoman hindeuten. Die Schichten spielen hier orographisch keine besondere Rolle. Ihre Seehöhe bewegt sich, wenn man einige zweifelhafte Aufschlüsse, die nahe über dem Seespiegel gelegen sind, ausscheidet, zwischen 150 und 400 m.

Im Süden des Schutzgebietes handelt es sich dagegen um eine mächtige Folge von Schieferthonen, sandigen Letten und Sandsteinen, die vorwiegend durch röthliche Färbung ausgezeichnet sind und Kalkbänke nur untergeordnet an der Basis enthalten. Ich habe diese Schichtenfolge nach ihrer typischen Entwickelung im Makonde-Plateau als Makonde-Schichten bezeichnet. Die spärlichen Fossilien, die in den Kalkbänken an einigen Stellen aufgefunden sind (schlecht erhaltene Nerineen), lassen keinen Schluss auf das Alter der Schichtenfolge zu. Dass die Schichten aber der oberen Kreide angehören, ergiebt sich nothwendig daraus, dass sie einerseits über fossilführenden Bildungen der unteren Kreide lagern, und dass andererseits fossilführende eocäne Bildungen in ihrer Nachbarschaft in einer Lagerungsweise vorkommen, welche zu der Annahme nöthigt, dass diese Bildungen jünger sind als die Makonde-Schichten.

Die Makonde-Schichten setzen die im südlichen Küstengebiete belegenen ausgedehnten Plateaus zum überwiegenden Theile zusammen. Sie erreichen im Makonde-Plateau eine grösste Höhe von 720, in der Plateau-Landschaft Muera sogar eine solche von 850 m (vorausgesetzt, dass die an beiden Stellen zu oberst lagernden Schichten bei einer künftigen genaueren Untersuchung nicht als später aufgetragene, wesentlich jüngere Bildungen erkannt werden sollten).

Eine bemerkenswerthe Beziehung zwischen dem im Süden und Norden vorhandenen Schichtenaufbau lässt sich daraus ableiten, dass im Süden ein eigenartiger, wie »gefrittet« aussehender Sandstein — »Newala-Sandstein«, wie ich ihn benannt habe — einen weithin aushaltenden Leithorizont in der oberen Partie der Makonde-Schichten bildet, und dass Gerölle des nämlichen, in seiner Eigenart unverkennbaren Sandsteins in postkretazeischen Bildungen auch im Norden häufig vorkommen. Es ist daraus zu schliessen, dass das Leitgestein einst auch über den Norden des Küstengebietes hinweggereicht, und zwar, da es in den dort jetzt noch erhaltenen thonig-kalkigen Schichten der oberen Kreide nirgends vorkommt, einer höheren, seither völlig zerstörten Schichtenpartie angehört hat. Wir werden die thonig-kalkigen Schichten des Nordens danach mit der unteren Partie der im Süden verbreiteten Makode-Schichten zu parallelisiren haben.

Die Auflagerung der thonig-kalkigen Schichten des Nordens auf den älteren Untergrund hat nirgends beobachtet werden können. Dagegen hat sich im Süden feststellen lassen, dass die Makonde-Schichten übergreifend auf Bildungen sehr verschiedenen Alters lagern. Dieses Lagerungsverhältniss ist nur aus der Annahme zu erklären, dass nach Ablagerung der Neokom-Schichten eine durch Rückgang des Seespiegels herbeigeführte Denudations-Periode gefolgt ist, in welcher eine weitgehende Zerstörung der eben erst abgesetzten Neokom-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Schichten stattgefunden hat, und dass das Küstengebiet dann erst zu Beginn der Cenoman-Zeit wieder vom Meere überfluthet worden ist. Der Meeresspiegel muss sich bis zum Absatze der obersten Makonde-Schichten fortgesetzt gehoben haben. Er muss dabei im Westen schliesslich den Rand des innerafrikanischen Hochlandes, der als solcher damals schon vorhanden gewesen zu sein scheint, erreicht haben. Eine thatsächliche Unterlage für diese Annahmen ist in der Auffindung von Geröllen typischer Newala-Sandsteine sowohl in dem Vorlande des Ungoni-Hochlandes westlich vom Muhesi-Flusse als auch an der Pangani-Enge des Rufiyi gegeben. Es hatte in dem westlich vom Muhesi-Flusse gelegenen Gebiete auch den Anschein, als ob gewisse Sandsteine, die dort in einer Seehöhe von 600 bis 700 m an manchen Stellen, zuletzt noch in einer Entfernung von nur 180 km vom Nyassa, beobachtet wurden, den Makonde-Schichten angehörten.

Der Nachweis des Eintritts einer Meerestransgression zu Beginn der Cenoman-Zeit ist insofern von besonderem Interesse, als dadurch bestätigt wird, dass die grosse positive Strandverschiebung, welche ihre Wirkungen zu derselben Zeit über den grössten Theil der gesammten Erde ausgedehnt hat, auch das ostafrikanische Küstengebiet betroffen hat.

8. Eocän und Jungtertiär.

Die tertiären Bildungen sind auf einen Küstenstreifen beschränkt, dessen Breite kaum irgendwo über 25 km hinaus geht. Sie zerfallen in eocäne und jungtertiäre Bildungen. Die ersteren sind durch das massenhafte Auftreten von Nummuliten gekennzeichnet. Sie bestehen aus mergeligen Thonen mit Kalkzwischenlagen. Ich habe sie von Kilwa bis Lindi in geringer Entfernung von der Küste und in einer Seehöhe von 0 bis zu 60 m an zahlreichen Stellen beobachtet. Eine Marsch-Aufzeichnung, wonach sich am Südabfall des nordwestlich von Lindi gelegenen Kitulo-Berges noch in 130 m Seehöhe Nummulitenkalke gefunden haben sollen, steht ganz vereinzelt da und wird künftig noch darauf zu prüfen sein, ob es sich hier wirklich um eocäne Nummuliten gehandelt hat.

Die nummulitenführenden Schichten werden, dem Anscheine nach gleichförmig, von dunklen, mit Kalklagen durchsetzten Thonen überlagert. In diesen an einigen Stellen bis zu Seehöhen von über 200 m hinaufreichenden Schichten haben sich an zahlreichen Punkten Fossilien gefunden, die W. Wolff als jungtertiär bestimmt hat. Die Schichten sind südlich vom Rufiyi in dem Küstenstreifen allgemein verbreitet. Nördlich vom Rufiyi habe ich sie nicht mehr sicher nachweisen können. Ich möchte aber erwarten, dass sie sich bei genauerer Untersuchung auch hier noch an manchen Stellen auffinden lassen werden. Auf den Inseln Mafia, Sansibar und Pemba bilden fossilführende jungtertiäre Schichten die Basis des Schichtenaufbaues. Sie bestehen hier aber nicht sowohl aus Thonen mit Kalklagen — solche haben sich nur auf Mafia gefunden, ohne dass sie hier indessen durch den Einschluss von Fossilien ihrem Alter nach sicher gekennzeichnet gewesen wären —, als vielmehr aus sandigen und kiesigen Lehmen, sandigen Mergeln und massigen Kalken, Schichten, die z. Th. vielleicht schon den darüberlagernden, im Folgenden noch näher zu betrachtenden »Mikindani-Schichten« zuzurechnen sein werden.

Die tertiären Bildungen scheinen landeinwärts nicht etwa durch Verwerfungen begrenzt zu sein. Nach Allem, was ich auf den Reisen gesehen habe, komme ich zu der Annahme, dass sie auf einer Abrasionsterrasse lagern, die das Meer vor ihrem Absatze in die älteren Küstengebilde hineingearbeitet hat, und die sich nur wenig über den heutigen Seespiegel erhebt, vielfach aber unter ihn hinabzureichen scheint. Wir haben danach anzunehmen, dass das Meer nach beendigter Ablagerung der Makonde-Schichten bis auf den heutigen Stand oder noch tiefer zurückgegangen und dann im Verlaufe der jüngeren

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Tertiärzeit wieder zu einer grössten Höhe von 200 bis 300 m angestiegen ist. Ob dabei innerhalb der Tertiärzeit, in der Zwischenzeit zwischen der Ablagerung der eocänen und der jungtertiären Bildungen, noch grössere Spiegelschwankungen stattgefunden haben, lässt sich nach den bisher vorliegenden Beobachtungen nicht entscheiden.

9. Mikindani-Schichten.

In diskordanter Auflagerung auf die fossilführenden Thone und Kalke des Jungtertiärs finden sich zwischen Mikindani und Lindi an manchen Stellen röthlich gefärbte sandige Lehme und lehmige Sande, die in der Nähe der Basis auch Kies- und Geröllelagen einschliessen, aber gänzlich frei sind von durchgehenden festen Gesteinslagen. Ich habe diese Schichten als »Mikindina-Schichten« bezeichnet. Nach der Art ihrer Lagerung muss ihrem Absatze eine Denudationsperiode vorhergegangen sein, in welcher die eben erst gebildeten jungtertiären Schichten zu einem erheblichen Theile wieder zerstört worden sind. Die Schichten werden danach allenfalls noch zum jüngsten Tertiär, wahrscheinlicher noch aber schon zum Quartär zu stellen sein.

Im Verlaufe meiner Reisen habe ich feststellen können, dass gleichartige Schichten im ganzen Küstengebiete und auf den der Küste vorgelagerten Inseln in weiter Verbreitung vorkommen. Sie reichen in den Plateaugebieten von Makonde und Muera sicher zu einer Seehöhe von 500 m hinauf, bilden hier aber vielleicht auch noch die höchsten, auf der geologischen Karte vorläufig den Makonde-Schichten zugerechneten Erhebungen. Auf dem Marsche nach dem Nyassa habe ich die Schichten im Westen des Muhesi-Flusses bis zu einer grössten Seehöhe von 825 m beobachtet. Auch im Norden, in den Landschaften Usaramo, Ukhwere, auf den Inseln Sansibar und Pemba und in der Gegend von Tanga habe ich die Schichten wieder angetroffen. Immer handelte es sich um petrographisch übereinstimmende Bildungen, die oft eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern besassen, und in denen namentlich das Vorkommen weit aushaltender Lagen von Kiesen und Geröllen auffällig war. Ich kann mir die Ausbreitung dieser Kiese und Gerölle nicht anders als durch die Einwirkung der Brandung erklären und nehme danach an, dass die Mikindani-Schichten ihre Entstehung einer neuen grossen Meerestransgression verdanken. Die bisherige Nichtauffindung von marinen Fossilien in den Schichten ist dabei allerdings auffällig, wird aber vielleicht darauf zurückzuführen sein, dass die meist gut durchlässige Natur der Schichten der Erhaltung von ursprünglich eingeschlossenen kalkigen Thierresten nicht günstig ist.

Da die Schichten auf einem stark bewegten, durch Abrasion nur wenig ausgeebneten Untergrunde lagern, scheint es, als ob die angenommene Meerestransgression mit grosser Schnelligkeit vor sich gegangen wäre, so dass die Brandung zur Ausübung einer erheblichen Abrasionsarbeit keine Zeit gefunden hätte. Die Untertauchung des Kontinents unter den Seespiegel muss auch, nach der weit hinaufgehenden Erhaltung von Resten der Mikindani-Schichten zu urtheilen, eine recht beträchtliche Tiefe, von mindestens 800 bis 900 m gegenüber dem jetzigen Stande, erreicht haben. Diese Untertauchung kann nicht auf Ostafrika beschränkt gewesen sein; künftige Untersuchungen werden noch zu lehren haben, ob sie etwa den ganzen Kontinent betroffen hat. Ihre Spuren müssten sich leicht nachweisen lassen. Da der Kontinent heute Gebiete von weniger als 900 m Seehöhe in weiter Ausdehnung und z. Th. bis tief in das Innere hinein enthält, müsste sein Umfang in der Zeit des höchsten Meereswasserstandes sehr beträchtlich verringert gewesen sein. Hinzuweisen ist hier namentlich auf die Möglichkeit, dass die Meeresfluth zu den grossen Grabeneinbrüchen Ost- und Centralafrikas Zugang gehabt hätte, falls dieselben zu jener

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zeit schon ausgebildet oder doch in der Ausbildung begriffen gewesen wären. Der nur in 500 m Seehöhe gelegene Nyassa hätte von Süden her über den Sambesi und Shire, der in 840 m Seehöhe gelegene Tanganyika von Westen her über den Kongo und Lukuga Verbindung mit dem Weltmeere haben können. Der eigenartige, durch das Vorkommen mariner Formen ausgezeichnete Charakter der Fauna des Tanganyika könnte in einer solchen, in geologisch recht junger Zeit stattgehabten Meeresverbindung eine ungezwungene Erklärung finden. Selbstverständlich handelt es sich hier aber einstweilen nur um vage Vermuthungen, für welche die thatsächlichen Unterlagen durch künftige Untersuchungen erst noch geschaffen werden müssen*).

10. Subrezente und rezente Bildungen.

Wenn wir von der Vorstellung ausgehen, dass das ostafrikanische Küstengebiet von den Mikindani-Schichten einst bis zu einer Seehöhe von 500 m und vielleicht noch erheblich darüber gleichmässig bedeckt gewesen sei, so sind die Reste, die wir von diesen Schichten heute noch erhalten finden, trotz ihrer weiten Ausbreitung doch nur verhältnissmässig geringfügig zu nennen. Auf ausgedehnten Flächen sind sie vollständig beseitigt, und es lagern hier an ihrer Stelle jüngere Bildungen: in der weiten Waldsteppe des südlichen Schutzgebietes und in dem Küstenstriche vorzugsweise lehmarme Sande, in den Steppen zu den Seiten des Rufiyi und von da an nordwärts dagegen vorzugsweise sandige Lehme und sandige Thone. Diese Bildungen sind, soweit nicht die Erosion seither schon wieder Veränderungen an ihnen hervorgerufen hat, durch auffallend ebene Oberflächen-Gestaltung ausgezeichnet. Ihre Mächtigkeit scheint meist nicht bedeutend zu sein. Im Süden bilden sie nur eine dünne Decke über dem Gneissuntergrunde. Im Norden werden sie von den thonigen und lehmigen Jura-, Kreide- und Mikindani-Schichten (aus deren Aufarbeitung hier vermuthlich die jüngeren Bildungen hervorgegangen sind und ihre schwer durchlässige Beschaffenheit erhalten haben) an vielen Stellen durchragt.

Die ebenflächige Ausbreitung dieser »jungen Deckschichten«, wie ich sie im Text meist genannt habe, lässt sich aus subaërisch wirkenden Vorgängen meines Erachtens nicht genügend erklären. Ich glaube, dass man nicht umhin kann, auch hier wieder eine Mitwirkung des Meeres anzunehmen. Das Meer müsste dann nach dem auf die Ablagerung der Mikindani-Schichten folgenden Rückgange nochmals bis zu einer Höhe von 400 bis 500 m über dem heutigen Stande angestiegen sein, denn bis zu solcher Höhe reichen die jungen Deckschichten in dem Steppengebiete des Südens hinauf, und in solcher Höhe sind auch die Plateaugebiete des Südens in weiter Erstreckung auffallend eben abgeschliffen. Bei dem Ansteigen des Meeres würde vermuthlich eine beträchtliche Abrasionswirkung auf die aus leicht angreifbaren Bildungen bestehenden Mikindani-Schichten ausgeübt worden sein.

Nach dem Rückgange von seiner letzten grösseren Höhe muss der Seespiegel eine Reihe von oszillatorischen Bewegungen durchgemacht haben, deren Spuren sich in dem Küstenstreifen in dem Vorhandensein mehrerer alter, theils sandiger theils von rezenten Korallen aufgebauter Strandterrassen ausprägen. Die jüngste und tiefste Strandterasse nimmt eine Höhe von

*) Beachtenswerthe Ausführungen über die Frage, wie der marine Charakter der Fauna des Tanganyika zu erklären sei, finden sich bei Stromer von Reichenbach a. a. O. S. 67 ff. Der Autor kommt in der Hauptsache zu dem sicherlich berechtigten Schlusse, dass die von J. Thomson (On the geographical evolution of the Tanganyika basin, Rep. Brit. Assoc., Southampton 1882 p. 622) aufgestellte Theorie nicht befriedige, und dass eine endgiltige Entscheidung der Frage nur möglich sei auf Grund der Auffindung einer grösseren Zahl von charakteristischen Petrefakten in den den Tanganyika umgebenden geologischen Bildungen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

10 bis 25 m über dem heutigen Seespiegel ein. Sie ist in weiten Theilen sehr scharf erhalten, wird dazwischen aber von zahlreichen Wasserläufen in Thälern, deren Dimensionen z. Th. ausser jedem Verhältniss zu der Bedeutung der darin fliessenden Wässer stehen, durchschnitten. Die Tiefe und Breite dieser Thäler ist so gross, dass die Annahme nothwendig wird, die Thäler seien zur Zeit eines ehemaligen erheblich tieferen Meereswasserstandes, der den Wasserläufen eine grössere Gefällshöhe und damit eine stärkere Erosionskraft verliehen hat, ausgefurcht worden. Ich habe geglaubt die Tiefe, die der Seespiegel einst unter der heutigen Höhe eingenommen haben mag, auf 40 bis 60 m schätzen zu sollen.

Seit der Zeit seines vormaligen tiefsten Standes ist der Seespiegel wieder zu der heutigen Höhe angestiegen und scheint auch gegenwärtig noch im Ansteigen begriffen zu sein. Die See hat dabei von den Mündungsstrecken der zuvor erodirten Thäler weit hinauf Besitz ergriffen und hat so zur Ausbildung der für die ostafrikanische Küste charakteristischen vielverzweigten Krieks Veranlassung gegeben. Dass das Ansteigen des Seespiegels heute noch fortdauert, geht sowohl aus der scharfen Ausbildung aller einzelnen Zweige der Krieks, als auch aus dem kräftigen Angriff, welchen die Brandung fast durchweg auf die Küstenlinie ausübt, hervor. Die an den Ruinen der alten Handelsstadt Kilwa angestellten Beobachtungen sprechen sogar für die Annahme, dass der Anstieg noch in historischer Zeit einen recht merkbaren Betrag erreicht hat.

11. Plutonische Bildungen.

In der Gneissregion des Nyassagebietes sind Eruptivgesteinsgänge verschiedenartigen Charakters ziemlich häufig anzutreffen. Unter den heimgebrachten Gesteinsproben finden sich u. a. gabbroartige Gesteine (Gesteinsproben No. 23 und 28, S. 76 und No. 88 und 89, S. 79), Diabase (Gesteinsproben No. 5, 12 und 13, S. 114) und Augitsyenite (Gesteinsproben No. 10 bis 12, S. 59). Während es sich bei diesen Gesteinen nur um gangförmige Vorkommnisse von örtlicher Bedeutung handelt, kommen in zwei getrennten Gebieten — im Nordosten zwischen Mbeyera und dem Mbarali-Flusse und im Süden zwischen der Mbamba-Bay und dem Bahi-Berge — Granite in weit ausgedehnten geschlossenen Massen vor. Noch grössere Verbreitung als in dem zum deutschen Schutzgebiete gehörigen Norden des Nyassa besitzen die Granite weiter südlich in dem englischen und portugiesischen Nyassagebiete. In der Monkey-Bay nahe dem Südende des Sees war zu beobachten, wie scharf begrenzte, bis kopfgrosse Brocken von Gneissen verschiedener Art mitten in den Granit eingeschlossen waren. Es geht daraus hervor, dass der Granit hier jünger ist als die Gneisse, und dass die letzteren in ihrer Eigenart schon fertig ausgebildet gewesen sind, als der Granit aus der Tiefe emporgedrängt worden ist.

Im Küstengebiete fehlen solche weit verbreiteten Granitmassen. Auch Gänge plutonischer Gesteine scheinen hier seltener vorzukommen als am Nyassa. Ich habe nur an zwei Stellen derartige Gesteine beobachtet. Am Ssuwi-Bache nördlich vom Pongue-Berge findet sich ein stockartiger Durchbruch eines stark verwitterten Massengesteins inmitten von Gneissen. Das Gestein schliesst in nesterweiser Vertheilung bis 0,5 m grosse Platten von Muskovit ein. Auf der Nordwestseite des Luhembero-Berges, unterhalb der Pangani-Enge des Rufiyi, kommt ferner eine Anzahl bis 30 m mächtiger Gänge eines Phonolith- bezw. Basalt-artigen Gesteins vor, welches die Sandstein-Schichten der Karooformation durchsetzt.

Die in den Gneissen des Küstengebietes häufig auftretenden pegmatitischen Gangmassen dürften nicht plutonischen Ursprungs sein, sondern ihre Entstehung einer Ausscheidung aus wässriger Lösung verdanken.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

12. Jungvulkanische Bildungen.

Abgesehen von den eben erwähnten, am Luhembero-Berge vorkommenden Eruptivgesteinsgängen, über deren Alter ich nichts Sicheres habe feststellen können, die aber möglicherweise erst in tertiärer oder noch späterer Zeit gebildet worden sind, habe ich vulkanische Bildungen aus geologisch junger Zeit auf meinen Reisen nur im Norden des Nyassa angetroffen. Sie kommen hier inmitten des Grabeneinbruches des Nyassa an der Stelle vor, wo dieser Einbruch eine Gabelung erleidet, um einerseits nach Nordwesten zum Rikwa-See, andererseits nach Osten zum Ruaha hinüberzuziehen. Dem Alter nach lassen sich zweierlei Bildungen unterscheiden. Deckenartige Ergüsse von Basalten, Andesiten und Trachyten sind zuerst emporgequollen und haben sich in dem Senkungsgebiete weithin ausgebreitet. Darüber hat sich mehr örtlich eine Anzahl aus Laven, vulkanischen Schuttmassen und Aschen zusammengesetzter Vulkanberge aufgethürmt, unter welchen der 3175 m hohe Rungue die weitaus grösste Höhe besitzt. Die vulkanischen Aschen reichen als oberflächliche Decke noch beträchtlich über das eigentliche Eruptionsgebiet hinaus. Da sie den Untergrund weithin vollkommen verhüllen, haben die Grenzen des Verbreitungsgebietes der vulkanischen Felsmassen theilweise nur recht unvollkommen bestimmt werden können. Die Vulkanberge haben ein so jugendliches Alter, dass die Lavadecken z. Th. noch kaum angewittert sind, und dass sich manche Krateröffnungen noch in schärfster Form erhalten finden. Heisse Sauerquellen und Mofetten sind auch ziemlich häufig in dem Gebiete anzutreffen. Von der heutigen Fortdauer einer eruptiven Thätigkeit ist aber nirgends mehr etwas zu verspüren. Auch in der Ueberlieferung der Eingeborenen ist nach Mittheilung der Missionare nichts zu finden, was auf eine Ausbruchsthätigkeit etwa in den letzten Jahrhunderten — weiter dürften die ältesten Ueberlieferungen der Eingeborenen kaum zurückreichen — schliessen liesse.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Anhang.

Enthaltend Beiträge

von

C. Engler, E. Harnack, A. Rothpletz, M. Moisel und P. Sprigade.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

I. Bitumen von Wingayongo in Deutsch-Ostafrika.

Von Professor Dr. **C. Engler,**
Geheimem Rath und Direktor des chemischen Laboratoriums der Grossh. Bad. Technischen Hochschule zu Karlsruhe.

Das mir von Herrn Bergassessor W. Bornhardt zur Untersuchung gesandte Bitumen von Wingayongo in Deutsch-Ostafrika ergab bei der chemischen Analyse die folgenden Resultate:

I. Elementaranalyse.

1. **Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoffbestimmung.** Die Substanz wurde bei 95° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und ergab

1,78 % Wasserstoff,
20,66 » Kohlenstoff,
1,05 » Stickstoff.

Auf die lufttrockene, also noch wasserhaltige Substanz umgerechnet

1,75 % Wasserstoff,
20,29 » Kohlenstoff,
1,02 » Stickstoff.

2. **Die Schwefelbestimmung** erfolgte durch Erhitzen mit Magnesia und trockenem Natriumkarbonat, Wägung als Bariumsulfat. Gefunden:

1,89 % Schwefel.

3. **Die Koksbestimmung** ergab:

75,51 % Koks.

4. **Bei der Aschenbestimmung,** durch Glühen im offenen Tiegel, wurde erhalten:

72,21 % Asche.

Elementarzusammensetzung:

Wasser	1,85 %
Asche	72,21 %
Schwefel	1,89 %
Kohlenstoff	20,29 %
Wasserstoff	1,75 %
Stickstoff	1,02 %
Sauerstoff	0,99 %
	100,00 %

Umgerechnet auf wasser- und aschenfreie Substanz:

Schwefel	7,29 %
Kohlenstoff	78,21 %
Wasserstoff	6,75 %
Stickstoff	3,93 %
Sauerstoff	3,82 %

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

II. Destillationsanalyse.

Das Bitumen wurde in Portionen von ca. 70 Gramm aus Glasretorten trocken destillirt, wobei

6 % eines Theers von 0,9948 spec. Gew.

gefunden wurden.

Die fraktionirte Destillation dieses Theers ergab:

bis 120°	siedende	Theile	12,2 %
120—250°	»	»	16,5 %
250—300°	»	»	15,6 %
über 300°	»	»	33,1 % (erstarrte beim Erkalten zu einer weichen Masse)
Koksrückstand und Verlust			22,6 %

Der Gesammtparaffingehalt, bestimmt nach der Methode von Holde, wurde gefunden zu 0,73 %.

Das Bitumen entsteht nach den Beobachtungen W. Bornhardt's dadurch, dass verwitternde Blöcke von schwefelhaltigem Sandstein auf den Humusboden bezw. das vom Winde umhergetriebene abgefallene Laub einwirken.

Ohne alle Verhältnisse genau zu kennen, kann man schwer eine zutreffende Erklärung für die Bildung der merkwürdigen Substanz geben. Für das Wahrscheinlichste möchte ich halten, dass

1. durch Einwirkung alkalischer Wasser sich Sulfurete bilden, und dass
2. durch Oxydation von gebildeten Schwefelmetallen (Polysulfureten) Schwefelsäure entsteht, welche die Sulfurete unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zerlegt. (Beides kann auch die Bildung der in der Nähe von Wingayongo entspringenden Schwefelquellen erklären).

Dabei entsteht auch wieder (also sekundär) der freie Schwefel, welcher den bituminösen Boden stellenweise reichlich durchsetzt.

Das »Bitumen« scheint mir im Grunde nur ein Umsetzungsprodukt der pflanzlichen Substanz zu sein, vielleicht unter Mitwirkung von Schwefelsäure, die ihrerseits in letzter Linie auf den in den Sandstein eingesprengten Schwefel zurückzuführen ist.

Das »Bitumen« ist sehr kohlenstoffreich und wasserstoffarm, erinnert also in dieser Beziehung mehr an ein Produkt der Verkohlung als an echte Bitumenbildung.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

II. Gutachten über den Charakter der deutsch-ostafrikanischen Thermen von Madyi ya Weta und dem Taggallala-See und ihre Bedeutung als Heilmittel.

Erstattet von Dr. **Erich Harnack**,
O. Ö. Professor der Medizin und Direktor des Königl. pharmakologischen Instituts der Universität Halle-Wittenberg.

Die im deutsch-ostafrikanischen Kolonialgebiete entdeckten heissen Quellen von Madyi ya Weta und dem Taggallala-See, von wesentlich anderem Charakter, als die schon früher untersuchten und von mir*) begutachteten Schwefelthermen von Amboni und Nyongoni, besitzen nach den mir mitgeteilten, im Laboratorium der Königl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie ausgeführten Analysen die folgende chemische Zusammensetzung.

Bezeichnung	In 1 Liter des Wassers sind enthalten (in g):									
	Na_2CO_3	$MgCO_3$	$CaCO_3$	$FeCO_3$	Na_2SO_4	K_2SO_4	Na Cl	SiO_2	Summe der festen Stoffe	Spec. Gew.
Heisse Quelle Madyi ya Weta Temperatur: 72° C.	1,1055	0,1100	0,1621	0,0069	0,5500	0,1351	0,2917	0,0644	2,4257	1,002
Heisse Quelle am Taggallala-See. Temperatur: 44° C.	2,9625	0,0680	0,1536	0,0077	0,6350	0,4850	1,1552	0,0576	5,5246	1,005

Demnach handelt es sich hier um Mineralquellen, die (abgesehen von der Kieselsäure) hauptsächlich Carbonate, Sulfate und Chloride enthalten und die der Balneolog ohne Zweifel in die Gruppe der **alkalisch-salinischen** Wässer, und zwar der alkalisch-salinischen Thermen einreihen wird. Die alkalisch-salinischen Wässer gehören zu den allerwichtigsten Heilquellen, deren Bedeutung sich der allgemeinsten Anerkennung in der Heilkunde erfreut. Unter den alkalisch-salinischen Thermen stehen die weltberühmten Quellen von Karlsbad bisher ohne Rival**) da, unter den kalten Quellen dieser Art geniessen Marienbad, Franzensbad, Tarasp und Elster ebenfalls einen festbegründeten Ruf.

Mit den alkalisch-salinischen Thermen Deutsch-Ostafrikas ist demnach dem deutsch-böhmischen Karlsbade ein, wenn auch vorläufig wohl ungefährlicher,

*) Vgl. Deutsches Kolonialblatt IX. 1898, No. 6. und hierunter Anhang III.

**) Das Bad Bertrich (Rheinprov.) besitzt zwar auch eine warme alkalisch-salinische Quelle, die aber quantitativ, d. h. in Bezug auf den Gehalt an festen Bestandtheilen überhaupt, so sehr hinter Karlsbad zurücksteht, dass sie demselben doch nicht an die Seite gestellt werden darf.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

Rival erwachsen, und es wird von besonderem Interesse sein, die Zusammensetzung und Beschaffenheit jener Wässer mit der der Karlsbader Quellen im Einzelnen zu vergleichen. Von den beiden afrikanischen Quellen ist auffallender Weise die minder heisse die weit gehaltreichere; wählen wir zunächst die letztere zum Vergleich mit dem Karlsbade. Ihrer Temperatur nach steht sie hinter dem Karlsbader Sprudel (72,5° C.) weit zurück, sie schliesst sich den mittelwarmen Karlsbader Quellen, wie etwa dem Marktbrunnen (44,2° C.) direkt an. In Betreff der chemischen Zusammensetzung und des Gehalts an festen Bestandtheilen ergiebt ein Vergleich mit dem Karlsbader Sprudel dagegen folgende Werte (pro l):

	Carbonat		Sulfat		Chlorid	SiO_2
	Natr.	Mg + Ca	Natr.	Kal.		
Taggallala (44° C.)	2,96	0,22	0,64	0,49	1,16	0,06
			1,12			
Karlsbad. Sprudel (72,5° C.)	1,30	0,49	2,40	0,18	1,04	0,07
			2,58			

Der Gehalt an festen Bestandtheilen überhaupt ist bei beiden Quellen nahezu der gleiche: der Karlsbader Sprudel enthält pro Liter etwa 5,5 g, die afrikanische Quelle etwa 5,52 g fester Bestandtheile. Im Uebrigen gestaltet sich das Verhältnis der Hauptbestandtheile in folgender Weise: der Chloridgehalt beider ist fast genau der gleiche, dagegen enthält die afrikanische Quelle um so viel an alkalisch reagirenden Salzen (Carbonaten) mehr, als sie an Sulfaten weniger beherbergt: ihr Charakter ist also, mit Karlsbad verglichen, ein verstärkt alkalischer und gemildert sulfatischer. Ausserdem zeigt sich aber innerhalb der beiden Hauptsulfate ein sehr bemerkenswerther Unterschied, das ist der relative Reichthum an Kaliumsulfat im Verhältnis zum Natriumsulfat. Im Karlsbader Sprudelwasser verhält sich das Kalium- zum Natriumsulfat etwa wie 1 : 15, in der afrikanischen Quelle wie 1 : 1,3! Dieser in europäischen Mineralwässern nur selten vorkommende Reichthum an Kalium scheint für die bisher bekannten afrikanischen Quellen überhaupt charakteristisch zu sein. Da das Kalium sich in seiner physiologischen und jedenfalls auch in seiner therapeutischen Bedeutung anders verhält, als das Natrium, so beansprucht das Vorkommen grösserer Kaliummengen in einem Mineralwasser ohne Zweifel auch ein besonderes medicinisches Interesse.

Bei der Benutzung des Wassers der Taggallala-See-Qelle zu Trinkkuren, für die es sich in erster Linie eignen dürfte, muss also, verglichen mit Karlsbad, eine gemilderte Sulfatwirkung (besonders auf den Darm) und eine verstärkte Alkaliwirkung (auf Magen, Sekretionen, Stoffwechsel etc.) erwartet werden. Im Uebrigen werden die therapeutischen Indikationen ganz ähnlich gestellt werden dürfen, wie für den Gebrauch des Karlsbader Wassers oder Quellsalzes*): es werden demnach besonders Krankheiten des Magens, des Darmes, der Bauchorgane (Leber, Milz, Nieren), der Harnblase und Prostata, der weiblichen Sexualorgane und des Stoffwechsels (Gicht, Fettsucht, Diabetes mellitus) in Frage kommen.

Die zweite hier zu begutachtende afrikanische Quelle, die von Madyi ya Weta, gehört zu den heissesten der bisher überhaupt bekannten Mineralwässer und stellt sich, was ihre Temperatur (72° C.) anlangt, unmittelbar dem Karlsbader Sprudel an die Seite. Dagegen steht sie in Betreff des Gehaltes

*) Der Gedanke, das Wasser der Taggallala See-Quelle zur Herstellung von Quellsalz zu verwenden, dürfte wohl nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen sein, sofern die örtlichen Verhältnisse dies nicht vorläufig als unausführbar erscheinen lassen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

an festen Bestandtheilen hinter diesem weit zurück und kann am ehesten mit der oben (cf. Anmerkung) bereits erwähnten Quelle von Bertrich verglichen werden, die freilich unverhältnismässig viel kühler ist. Ein Vergleich der Hauptbestandtheile beider ergiebt etwa die folgenden Werte (pro l):

	Carbonat		Sulfat		Chlorid
	Natr.	Mg + Ca	Natr.	Kal.	
Madyi ya Weta (72° C.)	1,11	0,27	0,55	0,14	0,29
			0,69		
Bertrich[1]) (33° C.)	0,73	0,31	0,89	0,03	0,22
			0,92		

Der Gehalt an festen Bestandtheilen überhaupt (2,4 resp. 2,2 ‰) ist in beiden annähernd der gleiche, nur zeigt sich auch hier, dass die afrikanische Quelle ärmer an Sulfat, reicher an Carbonat und relativ erheblich reicher an Kaliumsalz ist. Die Quelle von Madyi ya Weta nähert sich schon mehr den alkalischen Thermen von Ems, die bekanntlich auch zu den geschätztesten Heilquellen gehören.

Alles in allem genommen muss die Entdeckung der beiden deutsch-ostafrikanischen Quellen als ein überaus werthvoller und beachtenswerther Fund auf balneologischem Gebiete bezeichnet werden. Durch die eine von beiden erhält Karlsbad einen wirklichen Rivalen, die andere kann (abgesehen von ihrer hohen Temperatur) als ein mildes Karlsbad bezeichnet werden. Durch den wichtigen Heilfaktor der natürlichen Wärme, durch die überaus glückliche Kombination der in ihnen enthaltenen heilkräftigen Salze aus den Gruppen der Carbonate, Sulfate und Chloride, sowie durch ihren beträchtlichen Kaliumgehalt stellen sie sich in die erste Reihe der therapeutisch werthvollen Mineralquellen.

[1]) Nach der Analyse von Fresenius und Hintz, Wiesbaden 1890.

Halle a. S., im Oktober 1899.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

III. Gutachten über die Bedeutung der deutsch-ostafrikanischen Schwefelthermen von Amboni und Nyongoni (Nyunguni) als Heilmittel.*)

Erstattet von Dr. **Erich Harnack,**
O. O. Professor der Medizin und Direktor des Königl. pharmakologischen Instituts der Universität Halle-Wittenberg.

I.

Nach der vorliegenden Analyse des Wassers aus der Quelle von Amboni stimmt die Zusammensetzung des Wassers in auffallender Weise (qualitativ und quantitativ) mit den weltberühmten kochsalzhaltigen Schwefelthermen von Aachen (besonders der Kaiserquelle zu Aachen) überein, so dass man jene Quellen geradezu als ein deutsch-ostafrikanisches Aachen bezeichnen darf. Die Mengenverhältnisse der Chloride, Sulfate und Carbonate, die (auch für Aachen charakteristische, im Allgemeinen sehr selten vorkommende) bedeutende Menge des Kaliums im Verhältniss zum Natrium, das Quantum des (als Schwefelalkali) gebundenen Schwefelwasserstoffs — nach allen diesen Richtungen hin stellt sich die afrikanische Quelle den Aachener Wässern in auffallender Uebereinstimmung an die Seite. Auch die Temperatur der Amboniquelle ist eine für die Anwendung des Wassers zu Bädern überaus geeignete, da sie der Körpertemperatur nahe kommt und daher keiner künstlichen Veränderung, weder der Erwärmung noch der Abkühlung, bedarf.

Nur die bedeutende Menge des frei im Wasser absorbirten Schwefelwasserstoffs unterscheidet die afrikanische Quelle von den Aachener Wässern, und es würde auf die Frage Bedacht zu nehmen sein, ob nicht etwa bei zu langem Aufenthalt im Bade und ungenügender Ventilation der Baderäume gesundheitsschädliche Mengen von dem überaus giftigen Gase eingeathmet werden könnten. Indessen dürfte bei einiger Vorsicht eine wirkliche Gefahr wohl nicht vorhanden sein.

Die Anwendung des Wassers zu Trinkkuren ist wohl kaum rathsam; es würden vorzugsweise Bäder verschiedener Anwendung in Betracht kommen, und es wäre zugleich die Frage aufzuwerfen, ob sich in dem Quellgebiet nicht genügende Mengen von Schwefelmoor oder -schlamm finden, die mit Erfolg zur Anwendung von Schlammbädern neben den Wasserbädern dienen könnten.

Alle durch die Erfahrung festgestellten, für die Anwendung der kochsalzreichen Schwefelthermen maassgebenden therapeutischen Indikationen würden auch für den Gebrauch der Amboniquellen in Frage kommen: vor Allem veraltete Syphilis, Haut- und Drüsenleiden, chronische Metallvergiftungen (besonders Quecksilbervergiftung), Magen- und Darmaffektionen in Zusammen-

*) Zuerst veröffentlicht im Deutschen Kolonialblatt 1898 S. 136 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

hang mit Leber- und Gallenleiden, chronische Rückenmarksleiden, Lähmungen, Neurosen, chronischer Rheumatismus, Residuen traumatischer Entzündungen und traumatische Neurosen, chronische Gelenkleiden, Ankylosen und Verkrümmungen, chronische Katarrhe, Blasenkatarrh und dergl.

Unzweifelhaft besitzt die ostafrikanische Kolonie in diesen verhältnissmässig leicht und bequem zugänglichen Quellen einen werthvollen arzneilichen Schatz, dessen Ausbeutung entschieden wünschenswerth und erfolgreich sein dürfte.

II.

Die nach den vorliegenden Mittheilungen weit schwerer zugänglichen Schwefelthermen von Nyongoni (Nyunguni) im Ruhoiflusse zeigen zwar eine ähnliche Zusammensetzung wie die ersteren, sind aber (abgesehen von dem hier fehlenden Kalium) in jeder Hinsicht gehaltreicher. Unter den bisher bekannten Schwefelthermen können sie ihrer ganzen Beschaffenheit nach, namentlich was den Reichthum an Chloriden und an Schwefelwasserstoff anlangt, am ehesten den bekannten Herkulesbädern zu Mehadia in Ungarn, sowie den Quellen von Héluan in Mittelägypten an die Seite gestellt werden. Sie übertreffen aber diese durch ihre sehr hohe Temperatur und reihen sich in dieser Hinsicht unmittelbar den heissesten unter den Mineralquellen Europas (Karlsbad, Plombières, Baden-Baden, Wiesbaden etc.) an. An sich könnte das Wasser der Nyongoniquellen ebenso erfolgreich zu Heilzwecken verwerthet werden, wie es mit den ägyptischen Quellen von Héluan geschieht, das bereits seit 25 Jahren als Badeort dient, aber freilich an der Bahn unweit des Nils und nicht allzu weit von Kairo gelegen ist.

Da aber die Emanation des Schwefelwasserstoffgases in der Nähe des Quellursprungs von Nyongoni so bedeutend ist, dass das Verweilen an diesem Orte mit Lebensgefahr verbunden ist, so müssten die Quellen an einen entfernteren Ort geleitet werden, was erhebliche Kosten und technische Schwierigkeiten (schon wegen des starken Schlammabsatzes aus solchen Wässern) verursachen würde; ausserdem wäre selbstverständlich eine bedeutende Abkühlung des Wassers behufs des Gebrauches erforderlich.

Aus diesen Gründen wird wohl auf den Gedanken einer arzneilichen Ausbeutung der Nyongoniquellen zur Zeit verzichtet werden müssen.

Analyse einer Schwefelquelle von Amboni im Sigigebiet.

100000 Theile des Mineralwassers enthielten:

Chlor	145,00	Theile,
Schwefelsäure SO_3	8,10	»
Kohlensäure CO_2	32,79	»
Kalk CaO	29,20	»
Magnesia MgO	10,22	»
Kalium K	28,62	»
Natrium Na	70,32	»
Ammoniak	0,12	»
Schwefelwasserstoff frei	0,792	»
Schwefelwasserstoff gebunden	0,466	»
Zusammen	325,628	Theile.

Rückstand betrug bei 120° getrocknet 328,2 Theile,
Spezifisches Gewicht bei 27° C 1,0011,
Gesammthärte 39,80 deutsche Grade,
Temperatur des Quellwasses 35,7° C.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Analyse einer Schwefeltherme von Nyongoni im Ruhoigebiet.

100000 Theile des Mineralwassers enthielten:

Chlor	326,00	Theile,
Schwefelsäure SO_3	29,30	»
Salpetersäure N_2O_5	Spuren,	
Kohlensäure, gesammte (CO_2)	64,20	»
Eisenoxyd + Thonerde	0,32	»
Kalk CaO	11,35	»
Magnesia MgO	2,86	»
Lithium	Spuren,	
Natrium Na	211,80	»
Ammoniak	0,12	»
Schwefelwasserstoff frei 8,865 ccm i. Lit. =	1,35	»
Schwefelwasserstoff gebunden	0,78	»
Zusammen	648,08	Theile.

Rückstand betrug 662,00 Theile bei 120° C getrocknet } in 100000 Theilen.
» » 650,60 » » 180° C » }

Spezifisches Gewicht bei 27° C 1,0024.

Gesammthärte 14,56 deutsche Grade.

IV. Oolithische und pisolithische Kalke aus Deutsch-Ostafrika.

Von Dr. **A. Rothpletz**,
a. o. Professor der Geologie an der Königlich Bayrischen Universität zu München.

Die mir zur Untersuchung übergebenen Gesteine gehören alle in die Gruppe der Oolith- und Pisolith-Kalksteine. Die einen bestehen nur aus Oolithen, die durch ein verhältnissmässig zurücktretendes Bindemittel von Calcit und Sand mit einander verbunden sind, bei den anderen liegen Oolithe und Pisolithe durcheinander gemischt in wechselnden gegenseitigen Mengenverhältnissen.

Da sie meist recht klein und manchmal auch etwas umkrystallisirt sind, so ist es nicht immer möglich, diese Oolithe und Pisolithe nur durch makroskopische Untersuchung auseinander zu halten. Es wurden deshalb Dünnschliffe angefertigt. Für die Oolithe ist der gleichzeitig konzentrische und radiäre Aufbau charakteristisch. Im unveränderten Zustande gleichen sie vollkommen den Oolithen des Great Saltlake in Utah, von denen ich nachgewiesen habe, dass sie von kleinen Spaltalgen (Schizophyceen), und zwar von nur einige Tausendstel Millimeter grossen Gleotheca- und Gleocapsa-Arten in der Weise gebildet werden, dass dieselben irgend einen Körper umhüllen und durch fortgesetzte Theilung der Einzelzellen diese Hülle immer dicker wird, wobei die unteren und ältesten Lagen sich mit Kalk inkrustiren und absterben. So ergiebt sich aus diesem Wachsthum einmal die konzentrische Lagenstruktur und aus der Art der Theilung der mehr oder minder deutliche radiäre bezw. vertikale Aufbau von selbst.

Die Pisolithe lassen den radiären Aufbau ganz vermissen, und auch der konzentrische ist minder deutlich und regelmässig. Dahingegen ist die feinkörnige Kalkmasse von mikroskopisch dünnen, vielfach verzweigten Röhrchen durchzogen, die eine Art lockeren Geflechtes um einen Fremdkörper herum bilden. Der anfänglich nur dünne Ueberzug wird allmählich dicker, wobei die unterste Lage ebenfalls inkrustirt und abstirbt, aber die Pflanzenstruktur erhalten bleibt. Entweder besteht sie aus gleichförmigen Zellfäden ohne Querwände, die sich fortgesetzt dichotom verzweigen (Girvanella), oder einzelne der Fadenzweige schwellen zu länglichen oder rundlichen dickeren Endschläuchen an (Sphärocodien). Besonders die letztere Form zeigt grosse Aehnlichkeit mit den lebenden Codiaceen. Für diese Pisolithe ist es charakteristisch, dass sie Fremdkörper (Sandkörner, Schalen und Skelettreste) nicht nur in ihrer Mitte, sondern auch in den mehr peripherischen Theilen umschliessen können. Sie zeigen ausserdem gegenüber den Oolithen grössere Abweichungen von der sphärischen Entwickelung und bedeutendere Dimensionen. Das Gesteinsbindemittel unterscheidet sich von dem mikrokrystallinischen Pflanzenkörper dieser Oolithe und Pisolithe meist leicht durch seine verhältnissmässige Grobkörnigkeit. Es ist aber beachtenswerth, dass die eingeschlossenen Schalenfragmente

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ihre ursprüngliche Struktur durch Umkrystallisiren meist mehr oder weniger eingebüsst haben und dass sie gegen die oolithische Hülle vielfach nicht mehr ganz scharf abgegrenzt erscheinen. Besonders bei grösseren Fragmenten ist diese Hülle oftmals nicht mehr oder noch nicht so dick geworden, dass rundliche Oolithe daraus wurden und sie besitzen dann das Aussehen von »Mumien«.

I. Kalksteine von Amboni bei Tanga.

Oolithe umhüllen Molluskenschalen, Foraminiferen und Echinodermenreste, sowie Sandkörner (Feldspath und Quarz).

Pisolithe scheinen ganz zu fehlen!

Das Bindemittel besteht aus krystallinischem Calcitaggregat; es schliesst ebenfalls Sandkörner ein.

Das eine von den drei übersandten Stücken, anstehend bei der Schwefelquelle am Sigiflusse, ist von den anderen etwas verschieden. Es ist sehr arm an Sandkörnern, und die charakteristische Struktur der Oolithe ist stark verwischt, aber die eingeschlossenen Schalen- und Skelettreste sind noch deutlich zu erkennen. Sehr auffällig sind die nur hier beobachteten Quarzskelette mit hexagonalen Umrissen, die in den Oolithen recht häufig stecken. (Vergl. Abb. 21, in welcher die schraffirten Theile aus feinkörnigen Calcitaggregaten, d. h. der Substanz der Oolithe, bestehen.)



Abb. 21.

II. Kalksteine von Kidunda am Ruvu.

Die Gesteine bestehen wie I. nur aus Oolithen.

Es liegen mir drei Stücke vor:

No. 1 aus horizontalen Bänken im Lugode-Bache, nahe seiner Einmündung in den Ruvu.

No. 2 aus horizontalen Bänken von der nördlichen Kuppe des Kidunda-Rückens.

No. 3 vom Nordufer des Ruvu.

Diese drei Stücke zeigen untereinander folgende Unterschiede:

a) 1 und 2 sind sehr arm an Sandkörnern, 3 ist reich daran, aber die Sandkörner liegen hier nur im Bindemittel.

b) Bei 3 zeigen die Oolithe sehr deutlich ihre charakteristische radiale und konzentrische Struktur; bei 1 und 2 ist die Struktur meist stark verwischt, und die mikrokrystallinischen Elemente schliessen in ziemlich grosser Anzahl grössere Calcitkrystalle ein, als ob eine nachträgliche Umkrystallisirung stattgefunden habe.

In 1 sind diese grösseren Krystalle meist unregelmässig umgrenzt und theils isolirt, theils zu kleineren Anhäufungen vereint. Auch Calcitadern durchsetzen die Oolithe.

In 2 sind diese Calcite meist isolirt und zum grössten Theil scharf umgrenzte kleine Rhomboëder.

Die von den Oolithen eingeschlossenen Foraminiferen und Schalen sind in 2 ebenfalls verwischt.

III. Kalksteine vom Gongarogua-Rücken.

Oolithe und Pisolithe liegen in einem grobkrystallinischen Calcitbindemittel. Alle drei schliessen Sandkörner ein, hauptsächlich Quarz und Feldspath. In den Oolithen und Pisolithen finden sich neben Sandkörnern auch vielfach Foraminiferen, Molluskenschalen und Echinodermenreste.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die Pisolithe zeigen deutlich verzweigte Zellfäden, die aber etwas schmaler sind als bei den Girvanellen vom Mbinga-Rücken (IV). Da ausserdem viel Schlauchzellen vorhanden sind, so gehören sie zu den Sphaerocodien.

IV. Kalksteine vom Mbinga-Rücken in der Landschaft Matumbi.

Drei Handstücke liegen vor, die alle Folgendes gemeinsam haben:

Oolithe und Pisolithe liegen in einem fein- bis grobkörnigen Calcitbindemittel, das aber sehr viele Sandkörner von Quarz, Feldspath, Biotit und Erz einschliesst.

Die Pisolithe zeigen deutliche Girvanella-Struktur mit verzweigten, recht dicken Röhrchen.

Die Oolithe, mit radialer und konzentrischer Struktur, und die Pisolithe schliessen Molluskenschalen, Foraminiferengehäuse, Echinodermenreste und Sandkörner ein.

Besonders charakteristisch — im Gegensatz zu allen anderen übersandten Gesteinsproben — ist der Reichthum an Erz- und Edelsteinkörnchen (für deren besondere Bestimmung mir die Zeit mangelte), die aber fast ausschliesslich in den Oolithen und Pisolithen, recht selten nur in dem Bindemittel liegen.

Diese Eigenthümlichkeit und die dickröhrigen Girvanellen lassen diese Kalke als etwas Besonderes erscheinen!

V. Kalksteine vom Mandawa- und vom Matarawe-Bache.

Oolithe und Pisolithe liegen in fein- bis grobkrystallinischem Calcitbindemittel. Alle drei umschliessen Sandkörner von Quarz und Feldspath sowie seltenerem Biotit und Erz.

Die Pisolithe, deren Struktur nicht immer gut erhalten ist, zeigen sehr feine Zellfäden und grössere Schlauchzellen, gehören also zu den Sphaerocodien.

In den Oolithen und Pisolithen sind Foraminiferen, Echinodermenreste und Molluskenschalen eingeschlossen.

Es besteht grosse Aehnlichkeit mit den Kalksteinen vom Gongarogua-Rücken!

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

V. Begleitworte zu den Karten I, V und VII.

Von Herrn **Max Moisel** in Berlin.

Die Aufnahme des Weges von der Lindi-Bucht zum Nyassa erfolgte in der Zeit vom 14. Januar bis zum 18. Februar 1896. Diese erste Aufnahme des Reisenden wurde im Maassstabe 1 : 75 000 auf 16 Blättern konstruirt. Doch gegen Ende der Reise, vom Anstieg zur Landschaft Ungoni an, machte sich bei der zunehmenden Fülle des Details schon der Wunsch nach einem grösseren Maassstabe geltend, und so sind denn alle folgenden Routenaufnahmen gleich im doppelten Maassstabe, 1 : 37 500, konstruirt worden. Astronomische Breitenbestimmungen wurden auf dieser ersten Reise nicht angestellt.

Andere benutzte Quellen: 1. Deutsche Seekarte No. 130. »Indischer Ocean. Afrika. Ost-Küste. Rufiyi bis Lindi-Bucht. Nach den Britischen Adm.-Karten. (Lindi-Bucht nach den Vermessungen S. M. Krz. »Möwe« 1894, Kommandant Korv.-Kapt. Hartmann.) Maassstab 1 : 300 000.« 2. Karte des Nyassa von Kapitän Prager.

Karte V.

Die auf Karte V zur Darstellung gelangenden Routenaufnahmen wurden in den Jahren 1896 und 1897 ausgeführt und umfassen folgende Wegestrecken:

1. Lindi-Bucht—Nyassa, 14. Jan.—18. Febr. 96. (16 Blatt.)
2. Lindi—Mtshinga—Kohlenfundstelle am Noto-Plateau—Lindi, 6. bis 17. April 97. (7 Bl.)
3. Lindi—Mikindani, 21.—23. April 97. (3 Bl.)
4. Mikindani—Newala—Mkowo—Namaputa, 25. April—9. Mai 97. (8 Bl.)
5. Mkowo – Missionsstation Lukuledi, 11.—13. Mai 97. (4 Bl.)
6. Missionsst. Lukuledi—Mlaúsi—Mputua—Noto—Mtshinyiri—Kiswere, 14.—28. Mai 97. (10 Bl.)
7. Mtumba (am Kiswere-Hafen)—Yumbulu—Manyunyu—Migerigeri—Kilwa Kivindye, 29. Mai—5. Juni 97. (8 Bl.)
8. Der letzte Theil der Reise Kissakki—Behobeho—Pangani-Schnellen—Kilwa Kivindye—Kilwa Kissiwani, 12.—29. Sept. 97. (17 Bl.)

Auf diesen Reisen stellte Bornhardt an folgenden Lagerplätzen astronomische Breitenbeobachtungen an:

1.	Namaputua	6.—10. Mai	$\varphi = -11^0\ 4'\ 18''$ ($\pm$ 15"—20").
2.	Mkowo	10. »	$10^0\ 58'\ 51''$ ($\pm$ 30" u. mehr).
3.	Mayembebach	11. »	$10^0\ 49'\ 35''$?($\pm$ 30" u. mehr).
4.	Tshiluissebach	12. »	$10^0\ 42'\ 19''$ ($\pm$ 30" u. mehr).
5.	Lukuledi	13. »	$10^0\ 33'\ 46''$ ($\pm$ 15"—20").
6.	Ngombe	15. »	$10^0\ 21'\ 20''$ ($\pm$ 30" u. mehr).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

7.	Mlaúsi	16. Mai	$\varphi =$	$-10^0\ 16'\ 50''$ ($\pm$ 30'' u. mehr).
8.	Nkalakatsha	18. »		$9^0\ 56'\ 32''$ ($\pm$ 10'').
9.	Nguanga	19.—24. »		$9^0\ 51'\ 33''$ ($\pm$ 10'').
10.	Mtandi	25. »		$9^0\ 46'\ 39''$ ($\pm$ 30'' u. mehr).
11.	Matapua	26. »		$9^0\ 40'\ 22''$ ($\pm$ 10'').
12.	Mtitimira	27. »		$9^0\ 33'\ 20''$ ($\pm$ 15''—20'').
13.	Mtumbu	28. »		$9^0\ 23'\ 59''$ ($\pm$ 15''—20'').
14.	Mbinga	29. »		$9^0\ 25'\ 22''$ ($\pm$ 15''—20'').
15.	Kipunga	31. »		$9^0\ 18'\ 30''$ ($\pm$ 15''—20'').
16.	Yumbulu	1. Juni		$9^0\ 14'\ 38''$?($\pm$ 30'' u. mehr).
17.	Mavudyi	2. »		$9^0\ 7'\ 34''$ ($\pm$ 15''—20'').
18.	Makangaga	3. »		$8^0\ 57'\ 47''$ ($\pm$ 15''—20'').
19.	Migerigeri	4. »		$8^0\ 50'\ 8''$ ($\pm$ 15''—20'').

Von diesen Positionen konnten folgende bei der Konstruktion der Karte nicht nach den vorstehenden Zahlenwerthen eingetragen werden: Lager am Mayembebache, Lager am Tshiluissebache, Lager in Ngombe und Lager in Mlaúsi. Diese Beobachtungsorte erfuhren innerhalb ihrer Fehlergrenzen ($\pm$ 30'' u. mehr) grössere oder kleinere Verschiebungen, weil sonst das durch die Rohkonstruktion erhaltene, durch viele genaue Fernpeilungen und Kontrollrouten fest gefügte Kartenbild wieder auseinander gefallen wäre. Die Breite für die Zollstation Mtumbu ist nach der Seekarte zu $9^0\ 23'\ 40''$ angenommen worden.

Von deutschen Seekarten wurden benutzt:

1. Indischer Ocean. Afrika. Ostküste. Rufiyi bis Lindi-Bucht nach den britischen Adm.-Karten. (Lindi-Bucht nach den Vermessungen S. M. Krz. »Möwe« 1894, Kommandant Korv.-Kapt. Hartmann.) 1 : 300 000. 1897.
2. Indischer Ocean. Afrika. Ostküste. Lindi-Bucht bis Kap Delgado. Nach den britischen Adm.-Karten. (Lindi-Bucht nach den Vermessungen S. M. Krz. »Möwe« 1894, Kommandant Korv.-Kapt. Hartmann.) 1 : 150 000. 1897.

Karte VII.

Karte VII beruht auf folgenden Routenaufnahmen aus dem Jahre 1897:

1. Kisserawe—Yombo—Bagamoyo, 16.—19. Febr. (4 Bl.)
2. Yombo—Ponguë-Berg—Mssua—Mafissi-Fähre—Maneromango—Dar-es-Salam, 20. Febr.—17. März. (16 Bl.)
3. Mtumbu (am Kiswere-Hafen)—Yumbulu—Manyunyu—Migerigeri—Kilwa Kivindye, 29. Mai—5. Juni. (8 Bl.)
4. Dar-es-Salam—Kisserawe—Maneromango—Kissangire—Kidunda—Tununguo—Kissakki—Rufiyi—Kissakki—Mrogoro—Oberer Mbakana—Kissakki, 29. Juni—7. Sept. (33 Bl.)
5. Kissakki—Behobeho—Pangani-Schnellen—Kilwa Kivindye—Kilwa Kissiwani, 12.—29. Sept. (17 Bl.)
6. Routen auf Mafia, 4.—5. Okt. (2 Bl.)
7. Mohorro—Dar-es-Salam, 9.—16. Okt. (9 Bl.)
8. Route auf Pemba, 5. Nov. (1 Bl.)
9. Routen in der Nähe von Tanga, 10.—23. Nov. (7 Bl.)

Auf diesen Routen wurden an nachstehenden Plätzen astronomische Ortsbestimmungen angestellt:

A. Breiten:

1.	Kidunda am Ruvu	10. Juli	$\varphi =$	$-7^0\ 15'\ 8''$ ($\pm$ 30'').
2.	Humba	11. »		$7^0\ 10'\ 54''$ ($\pm$ 15'').

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

3.	Behobeho kwa Mahinda	21. Juli	φ = — 7° 37′ 21″	(± 30″).
4.	Kibambawe kwa Kungulio	24. »	7° 46′ 35″	(± 15″).
5.	Lager oberhalb der Pangani-Schnellen	27. »	7° 51′ 12″	(± 15″).
6.	Tendefua-Fall	28. »	7° 52′ 19″	(± 15″).
7.	Kilenguë kwa Ussengo	30. »	7° 31′ 15″	(± 15″).
8.	Kissakki	31. »	7° 28′ 18″	(± 15″).
9.	Mgetabach	4. Aug.	7° 9′ 50″	(± 15″).
10.	Ssegesse	5. »	7° 6′ 51″	(± 30″).
11.	Kong'ho	7. »	7° 5′ 12″	(± 15″).
12.	Dakokulu	11. »	6° 50′ 54″	(± 15″).
13.	Ntala kwa Pindu	25. »	7° 16′ 12″	(± 30″).
14.	Oberer Mbakana	17. Aug.–6. Sept.	7° 12′ 0″	(± 15″).
15.	Pangani-Schnellen	14. Sept.	7° 48′ 38″	(± 15″, etwas unsicher).
16.	Mtangabach	16. »	7° 52′ 1″	(± 15″).
17.	Kipo kwa Ssule	19. »	7° 51′ 55″	(± 15″).
18.	Nyamuiki	21. »	8° 1′ 4″	(± 15″).
19.	Natshulu	22. »	8° 14′ 36″	(± 15″).
20.	Kitunda kwa Mbangala	23. »	8° 23′ 1″	(± 15″).
21.	Lihomanga pa Fundi Yuma	25. »	8° 35′ 20″	(± 15″).
22.	Unterer Matandubach	26. »	8° 43′ 26″	(± 15″).
23.	Mohorro (Zollstation)	8. Okt.	8° 8′ 22″	(± 15″).
24.	Tanange	9. »	8° 1′ 39″	(± 15″).
25.	Mpalange	10. »	7° 54′ 12″	(± 15″).
26.	Mssolo	12. »	7° 35′ 47″	(± 15″).
27.	Massomola	13. »	7° 21′ 58″	(± 15″).
28.	Mtumbini	14. »	7° 7′ 37″	(± 30″).
29.	Mtoni	15. »	6° 52′ 10″	(± 15″).

B. Längen:

1.	Dakokulu	11. Aug.	λ = 37° 45′	östl. v. Gr. (± 5′).
2.	Oberer Mbakana	3. Sept.	37° 35′	» (± 2′–3′).

Neben diesen beiden absoluten Längen sind dann noch zwei relative Längen durch Zeitübertragung ermittelt worden:

Kissakki 5′·1 östl. vom Lager am oberen Mbakana,
Pangani-Schnellen 14′·7 östl. von Kissakki.

Zwischen dem 16. und 23. September ergaben einige Peilungen auf die untergehende Sonne eine magnetische Deklination von 10°·1.

Von den Längen ist keine für den Aufbau der Karte benutzt, um nicht neue Unsicherheiten an die Stelle der alten zu setzen. Für die wichtigsten Fixpunkte Kissakki und Mrogoro wurden Längen und Breiten der Spezialkarte »Usaramo, Ukami und die Uluguru-Berge nach den Aufnahmen und Ortsbestimmungen von Dr. F. Stuhlmann (1888, 1892 u. 1894) und Premierlieutenant Schlobach (1894—96) etc. etc., konstruirt und gezeichnet von Dr. Richard Kiepert und Max Moisel, 1 : 150 000« entnommen. Im weiteren Verlauf der Konstruktion stellte es sich heraus, dass die von Bornhardt beobachteten Längen bis auf die eine von Dakokulu überraschend gut zu denen der obigen Karte stimmten. Hiermit ist wohl der Beweis erbracht, dass das auf Karte VII zur Darstellung gelangte Gebiet unseres ostafrikanischen Schutzgebietes in den Grundzügen verhältnissmässig sicher festgelegt ist. Zu den beiden Fixpunkten Kissakki und Mrogoro kommt noch als dritter der Ponguë-Berg hinzu. Er wurde durch zwei genaue Peilungen von Dr. Stuhlmann, von Bagamoyo und Mrogoro aus, festgelegt. Diese drei Punkte ergaben mit

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

den deutschen Seekarten ein festes Gerippe, in das sich die einzelnen Routen ohne Zwang einfügen liessen.

Von den Lagerplätzen, an denen Bornhardt Breiten beobachtete, mussten aus demselben Grunde wie auf Karte V einige wieder Verschiebungen innerhalb ihrer Fehlergrenzen erleiden. Es sind dies: Kidunda am Ruvu, Behobeho kwa Mahinda, Ntala kwa Pindu und Lager an den Pangani-Schnellen.

Von den Breitenbestimmungen Ramsay's, Schlobach's, Schynse's und Stuhlmann's fanden nur solche Berücksichtigung, die an Plätzen angestellt wurden, die auch Bornhardt berührte:

Mission Kisserawe	6° 54′ 24″	(Ramsay).
Ssambue kwa Mdia	7° 14′ 24″	»
Duthumi kwa Nkessa	7° 23′ 12″	»
Kissakki	7° 28′ 21″	» (stimmt sehr gut zu der Beobachtung Bornhardt's 7° 28′ 18″)
Kungulio (Bornhardt's Bomani)	7° 47′ 1″	»
Akida-Ssalimin	7° 23′ 58″·6	»
Mtambani	6° 59′ 42″	(Schlobach).
Mkurutini	6° 57′ 36″	»
Mengua	7° 12′ 18″	»
Kissangire	7° 25′ 24″	»
Mtunha	7° 22′	»
Kwa-Kibavu	7° 12′ 48″	»
Mrogoro (Mission)	6° 49′ 33″	(Schynse).
Mafissi-Fähre	6° 59′	(Stuhlmann).

Benutzte Seekarten:

1. Indischer Ocean. Afrika. Ostküste. Zanzibar-Kanal. Nördlicher Theil. Nach den Britischen Adm.-Karten. (Pangani-Bucht nach S. M. Krz. »Möwe« 1893, Kommandant Kapt.-Lt. Hartmann.) Maassstab 1 : 150 000. No. 126. 1897.
2. Indischer Ocean. Afrika. Ostküste. Zanzibar-Kanal. Südlicher Theil. Nach den Britischen Adm.-Karten. (Dar-es-Sâlam nach S. M. Krz. »Möwe« 1891, Kommandant Korv.-Kapt. v. Halfern.) Maassstab 1 : 150 000. No. 127. 1897.
3. Indischer Ocean. Afrika. Ostküste. Mafia-Kanal. Nach den Britischen Adm.-Karten. Maassstab 1 : 150 000. No. 128. 1897.
4. Indischer Ocean. Afrika. Ostküste. Rufiyi bis Lindi-Bucht. Nach den Britischen Adm.-Karten. (Lindi-Bucht nach den Vermessungen S. M. Krz. »Möwe« 1894, Kommandant Korv.-Kapt. Hartmann.) Maassstab 1 : 300 000. No. 130. 1897.

Für die Darstellung der Inseln Sansibar und Mafia wurden die Arbeiten Dr. O. Baumann's benutzt:

Die Insel Mafia von Dr. O. Baumann.

Die Insel Sansibar von Dr. O. Baumann.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. Dritter Band, erstes Heft 1896 und dritter Band, zweites Heft 1897.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VI. Begleitworte zu Karte III.

Von Herrn **Paul Sprigade** in Berlin.

Bei Bearbeitung der Karte fanden folgende Routenaufnahmen aus dem Jahre 1896, die in Anbetracht der Genauigkeit und Fülle der Beobachtungen alle im Maassstab 1 : 37 500 konstruirt wurden, Verwendung:

1. Fragment einer Aufnahme der Strecke Langenburg—Ikombe, 25. Februar (konstruirt in 1 Blatt).
2. Matema am Nordende des Nyassa—Wangemannshöhe—Bulongua—Buanyiland (Riperathal)—Bulongua—Kisselelo, 26. Februar—10. März (6 Blatt).
3. Ikombe—Ssonguë-Station—Ruténganio—Tshinga—Kilua, 14.—30. März (3 grosse Blatt).
4. Landroute Mbamba-Bucht—Wiedhafen (Mbongo) und Kahnfahrt Wiedhafen—Ikombe, 10.—24. April (11 Blatt).
5. Routen im Gebiet der Kohlenfundstellen südlich der Ruhuhu-Mündung, 1.—20. Mai (in Route 4 verarbeitet).
6. Ipiana—Kavolo-Berge (Kohlenfundstellen)—Kilua, 1.—26. Juni (in Route 3 verarbeitet).
7. Aufnahmen auf der Halbinsel Ikombe (1 Blatt).
8. Langenburg—Mbeyera's—Igawa—Utengule—Missionsstation Runguë—Mbakamündung, 19. September—14. Oktober (21 Blatt).
9. Langenburg—Kilela's—Bulongua—Issanga, 29. Oktober—3. November (4 Blatt).
10. Nordende des Kiëyo—Muakaleli—Missionsstation Runguë, 9.—11. Dezember (in Route 8 verarbeitet).

Die Fülle genauer Peilungen auf weit entfernte Objekte, durch die die Gebiete der einzelnen Reisen mit einander verknüpft werden, machte es erforderlich, die Gegenden um das Nordende des Nyassa in kleinerem Maassstabe (1 : 150 000) noch besonders zu bearbeiten.

Ausser genannten Routen fiel noch das westliche Ende der Reise Lindibucht—Nyassa (Ruhuhu-Mündung), 13. Januar—18. Februar 1896, in den Rahmen der Karte.

Da die von der deutschen Grenzkommission (unter Hauptmann Herrmann) bestimmten Längen noch nicht bekannt sind, wurde das Nordende des Nyassa (Langenburg) nach der letzten englischen Karte im »Geographical Journal« 1898: »Lake Nyasa, compiled from the observation of Lieut. E. L. Rhoades & W. B. Phillips R. N. R. 1:1000000« niedergelegt. An astronomischen, von Bornhardt beobachteten Breiten lagen folgende vor:

1. Lager am Ndombibach . . . . . — 10° 36′ 45″
2. Lager auf der Südseite des Kuigaloberges — 10° 36′ 28″

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

3.	Lager in Manda	— 10° 29′ 16″
4.	Station Langenburg	— 9° 35′ 30″
5.	Missionsstation Ikombe	— 9° 31′ 10″
6.	Missionsstation Bulongua	— 9° 21′ 35″
7.	Nyassastrand bei Kilua	— 9° 35 (40)′ 11″
8.	Missionsstation Ipiana	— 9° 37′ 41″
9.	Lager bei den Steinkohlenaufschlüssen am Kandetebach	— 9° 32′ 21″
10.	Lager auf dem Popiyumbarücken	— 9° 35′ 47″
11.	Lager am Kimalabach	— 8° 47′ 57″
12.	Missionsstation Utengule	— 8° 52′ 26″
13.	Missionsstation Runguë	— 9° 10′ 4″

Hiervon erwiesen sich die Breiten vom Lager am Ndombibach, Missionsstation Bulongua und Nyassastrand bei Kilua als unbrauchbar. Die Positionen vom Lager am Kandetebach und auf dem Popiyumbarücken wurden nicht benutzt, da ihre genaue Beibehaltung die auf vielen zuverlässigen Fernpeilungen beruhenden Rohkonstruktionen auseinandergerissen hätte. Doch fallen die durch Konstruktion gefundenen Lagen in die Fehlergrenzen der berechneten Breiten.

Von den Breiten, die Ramsay in dieser Gegend beobachtet hat, stimmen die von Langenburg (9° 35′ 46″,5) und von Runguë (9° 10′ 5″) gut zu denen Bornhardt's, die von Wangemannshöhe (9° 19′ 8″) und Muakaleli (9° 9′ 41″) wurden benutzt.

Von den vielen im Nyassa-Gebiet aufgenommenen Routen anderer Reisenden wurden hier nur die vorzüglichen und höchst detaillirten Aufnahmen Hauptmann Herrmann's und seiner Begleiter von der Expedition zur Bestimmung der deutsch-englischen Grenze zu Rathe gezogen, nach denen im Bundali-Gebiet die von Bornhardt nicht besuchten Gegenden ausgefüllt und theilweise berichtigt wurden.

Die von dem Begleiter Bornhardt's Wilhelm Schwarz ausschliesslich zum Zwecke geologischer Untersuchungen ausgeführten Reisen (am unteren Ruhuhu, Oktober 96 und von Mbongo am Wiedhafen nach der Gegend von Mssele (Lidyepano) am Nyassa, November 96) waren nur in zweiter Linie zu verwenden. Da Schwarz zwar keinen Kompass mit sich führte, aber Uhrzeiten, ungefähre Richtungen und sonstige Angaben genügend vorhanden waren, war es möglich, seine Berichte auch kartographisch zu verwerthen, und die so entstandenen Routen der Karte einzufügen.

Die Höhe des Wasserspiegels des Nyassa wurde, da genaue Messungen nicht vorhanden sind, zu rund 500 m über Meeresspiegel angenommen. Daraus erklären sich im Gebiet der Reisen No. 3 und 6 in Bezug auf die Höhenzahlen die Abweichungen der vorliegenden Karte gegen die der provisorischen, in den Mittheilungen aus den Deutschen Schutzgebieten 1898 erschienenen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zweiter Theil.

Paläontologische Ergebnisse.

Enthaltend Abhandlungen

von

H. Potonié, G. Müller, W. Wolff und W. Weissermel.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ERSTE ABHANDLUNG.

Fossile Pflanzen aus Deutsch- und Portugiesisch-Ost-Afrika.

Von Herrn **H. Potonié** in Berlin.

A. Fossile Pflanzen der Karooformation.

Die im Folgenden behandelten Pflanzenfossilien stammen von den nachbenannten Fundorten:

I. Sandsteingebiet von Ituli am Ludyendeflusse in Portugiesisch-Ostafrika; Oertlichkeit Makaa 50 km oberhalb der Einmündung des Ludyende in den Rovuma.

II. Sandsteingebiet auf der Ostseite des Nyassa, am Unterlaufe des Ruhuhu:

a) Südabfall des Kuigalo-Berges, 14 km südöstlich von der Mündung des Ruhuhu in den Nyassa,
b) Mtambalala-Bach am Lager des 9./16. Mai 1896, 16 km südöstlich von der Mündung des Ruhuhu in den Nyassa.

III. Sandsteingebiet im Nordwesten des Nyassa zwischen den Flüssen Ssongue und Kivira; Kandete-Bach am Lager des 2./5. Juni 1896, 36 km nordwestlich von der Mündung des Ssongue in den Nyassa.

IV. Sandsteingebiet zur Linken der Pangani-Enge des Rufiyi:

a) Welyarutema-Bach, 22 km ostsüdöstlich von der Station Kissakki,
b) Kuyu-Bach dicht unterhalb der Pangani-Enge, 9 km westlich von Kibambawe kwa Kungulio,
c) Kokwamdogo-Bach nahe der Mitte der Pangani-Enge,
d) Tendefua-Fall des Ruaha, 12 km oberhalb seiner Einmündung in den Rufiyi,
e) Kidete-Bach, 19 km westnordwestlich vom Beginn der Pangani-Enge.

V. Sandsteingebiet im Norden des Schutzgebietes zwischen Tanga und Moa; Kingongoni-Bach, 21 km westnordwestlich von Tanga.

Die von Fundort I stammenden Pflanzenfossilien sind im Jahre 1892 von G. Lieder, alle übrigen in den Jahren 1896 und 1897 von W. Bornhardt aufgesammelt worden.

Vorbemerkung.

Es ist üblich geworden, nach dem Vorkommen der charakteristischen Farn-Gattung Glossopteris von einer »Glossopteris-Facies« zu sprechen. Sie ist namentlich in den den Stillen und Indischen Ocean begrenzenden Ländern und dem entsprechend auch, nach früheren Funden G. Lieder's und den jetzigen W. Bornhardt's, in Deutsch-Ost-Afrika und an dessen Süd-Grenze

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

im Portugiesischen*) entwickelt. Bei der Reihe von Formationen, mit denen die verschiedenen Horizonte zu parallelisiren sind, in denen Glossopteris gefunden wurde, ist der Begriff Glossopteris-Facies freilich ein sehr weiter, jedoch behält er, so lange unsere Kenntnisse jener Länder noch mehr in den Anfängen stecken, immerhin einen Werth, schon deshalb, weil die in Rede stehende Gattung für die Feststellung der geographischen Grenze zwischen den Glossopteris enthaltenden südlichen Floren und den zeitlich ihnen entsprechenden glossopteris-losen oder, wenn überhaupt, so doch nur ganz sporadisch Glossopteris enthaltenden nördlichen Floren von der grössten Wichtigkeit ist. Kurze Orientirungen über die Glossopteris-Flora sind bei dem Interesse, welche dieselbe in allen geologischen und palaeontologischen Kreisen findet, wiederholt geboten worden, in letzter Zeit u. A. durch Herrn R. Zeiller 1897 und gleichzeitig durch Herrn A. C. Seward.

Besprechung der Fossilien.

Fundort I.

Lieder hat Blattreste von Glossopteris mitgebracht, von denen die besten in unserer Abb. 22 wiedergegeben sind. Sie fanden sich im Königl. Museum für Naturkunde zu Berlin**) vor, mit der Fundortsbezeichnung »Makaa«. Zur Orientirung über diese Bezeichnung das Folgende. In seinem Bericht über die Expedition sagt Lieder (1894 p. 273—274)†): »Fast jeder der Reisenden, die tiefer in unser Gebiet vorgedrungen sind, will an irgend einem Orte Kohlen gefunden haben, alle diese Funde haben sich als unwahr herausgestellt, mit alleiniger Ausnahme der Kohlenfunde am Ludyende, und diese entdeckt zu haben, ist nicht das Verdienst europäischer Reisender, sondern arabischer Handelsleute aus Lindi und Mikindani. Des Weiteren war der Fundort den Eingeborenen längst bekannt und von ihnen mit »Makaa«, d. h. Kohle, bezeichnet worden.« In der Karte, welche der Veröffentlichung von Auszügen aus Lieder's Tagebuch seiner letzten Reise 1897 beigegeben ist, wird die in Rede stehende Oertlichkeit nördlich von Ituli am Ludyende mit »Makaa« angegeben mit dem Lieder'schen Reisewege von 1892; aus dieser Zeit werden also die Glossopteris-Reste stammen.

Die Reste erinnern durchaus an solche des Gondwana-Systems (vergl. O. Feistmantel 1863—1886), wie solche aber in ganz gleicher Ausbildung auch in Transvaal vorkommen (vergl. Zeiller 1896). In Anlehnung an den letztgenannten Autor kann man unterscheiden:

1. Glossopteris Browniana Brongniart ex parte: Kleinere, bis etwa 3 cm breite Wedel, die am Gipfel auffallend zungenförmig abgerundet sind,
2. Glossopteris indica Brongniart als Varietät (incl. Glossopteris communis Feistmantel): Grössere und breitere Wedel, die am Gipfel nicht die auffallende »zungenförmige« Ausbildung zeigen, sondern sich deutlich verschmälern, und
3. Glossopteris angustifolia Brongniart mit schmalen, langen Blättern und dementsprechend steil auf die Mittelader treffenden Adermaschen, die bei allen Arten lang gestreckt sind.

*) Trotzdem ich Herrn Lieder seinerzeit die Reste als Glossopteris bestimmt habe, hat er doch nichts über dieselben veröffentlicht, obwohl zur Zeit noch jeder fossile Pflanzenfetzen aus Mittel-Afrika von Interesse ist. Man vergleiche z. B. die sorgfältige Zusammenstellung unserer bisherigen Kenntnisse über die deutschen Schutzgebiete in dem Buche von Ernst Freiherrn Stromer von Reichenbach »Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika«. München u. Leipzig 1896.

**) Für die leihweise Hergabe derselben sage ich der Direction der palaeontologischen Sammlung verbindlichsten Dank.

†) Die in der vorliegenden Arbeit citirte Litteratur findet sich übersichtlich und ausführlich am Schluss zusammengestellt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



Abb. 22. Glossopteris indica.

Links oben ein Wedelstückchen schwach vergrössert. — Von Makaa am Ludyende, 2 Tagereisen von der deutschen Grenze. — Lieder leg. 1892.

Diese und alle übrigen Figuren wurden von Herrn G. Hoffmann, Zeichner an der Kgl. Preuss. geologischen Landesanstalt, gezeichnet.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Hiernach würden die Lieder'schen Reste zu Glossopteris indica gehören, die früher von mir (1894) aus Transvaal angegebenen Schmeisser'schen Reste zu Glossopteris Browniana. Mir selbst ist es freilich sympathischer, da auch ich in allen Fällen genügende Unterschiede nicht aufzufinden vermag, mit Herrn Seward (Aug. 1897) die 3 »Arten« zu einer, Glossopteris Browniana Brongn. erweitert, zusammenzuziehen.

Die Erhaltung der Lieder'schen Reste lässt nicht darauf schliessen, dass sie einen weiten Transport erfahren haben.

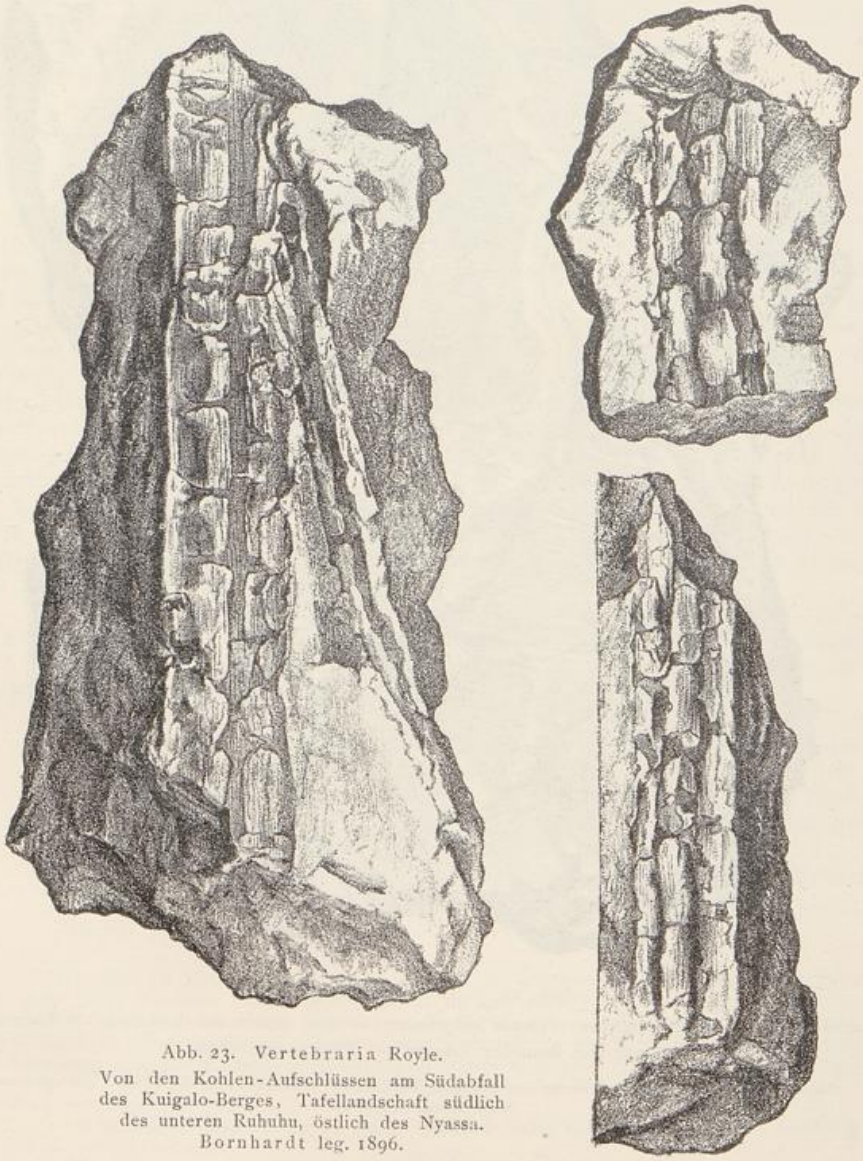


Abb. 23. Vertebraria Royle.
Von den Kohlen-Aufschlüssen am Südabfall des Kuigalo-Berges, Tafellandschaft südlich des unteren Ruhuhu, östlich des Nyassa.
Bornhardt leg. 1896.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Fundorte II a und b.

Das in der Abb. 23 in drei Stücken abgebildete Fossil gehört ebenfalls zu Glossopteris, und zwar handelt es sich in diesem Objekt um die unter dem Namen Vertebraria Royle bekannten Rhizome der genannten Farn-Gattung. Dass Vertebraria und Glossopteris in dieser Weise zusammengehören, hat Zeiller 1896 so gut wie sicher gestellt, und R. D. Oldham bildet 1897 Reste ab, welche klar den organischen Zusammenhang zwischen Vertebraria (als Rhizom) und Glossopteris zeigen, namentlich einen Schopf Blätter an der Spitze eines Vertebraria-Rhizomes.

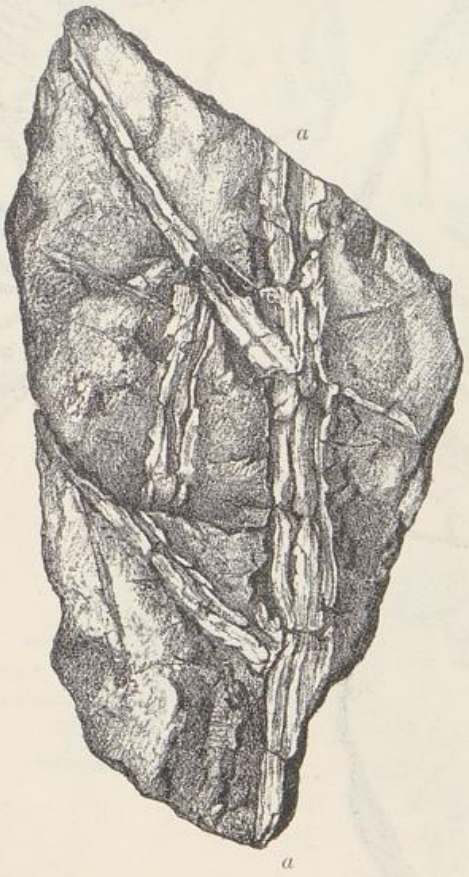


Abb. 24. Vertebraria Royle.
Von den Kohlen-Aufschlüssen am Südabfall des Kuigalo-Berges, Tafellandschaft südlich des unteren Ruhuhu, östlich des Nyassa. — Bornhardt leg. 1896.
Ob die beiden Seitenäste wirklich Tochterzweige der Hauptaxe *a* sind, lässt sich nicht sicher ausmachen.

Die in Rede stehenden, von Herrn Bornhardt mitgebrachten Vertebraria-Reste stammen aus thonigen Schichten, die mit Kohleflötzchen abwechseln, von den Kohlen-Aufschlüssen am Süd-Abfall des Kuigalo-Berges, also von der Tafellandschaft südlich des unteren Ruhuhu östlich des Nyassa.

Da in dem mitgebrachten Material nur ziemlich grosse Stücke von Vertebraria vorkommen, die überdies auch noch zuweilen Verzweigungen zu zeigen scheinen, Abb. 24, das Gesteinsmaterial ausserdem mehr regellos bricht, d. h. die Schichtungsflächen schlecht erkennen lässt, gleich den Schieferthonen mit autochthonen Stigmarien („Stigmaria-Schiefer"), so machen die Vertebrarien den Eindruck, als seien sie autochthon.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

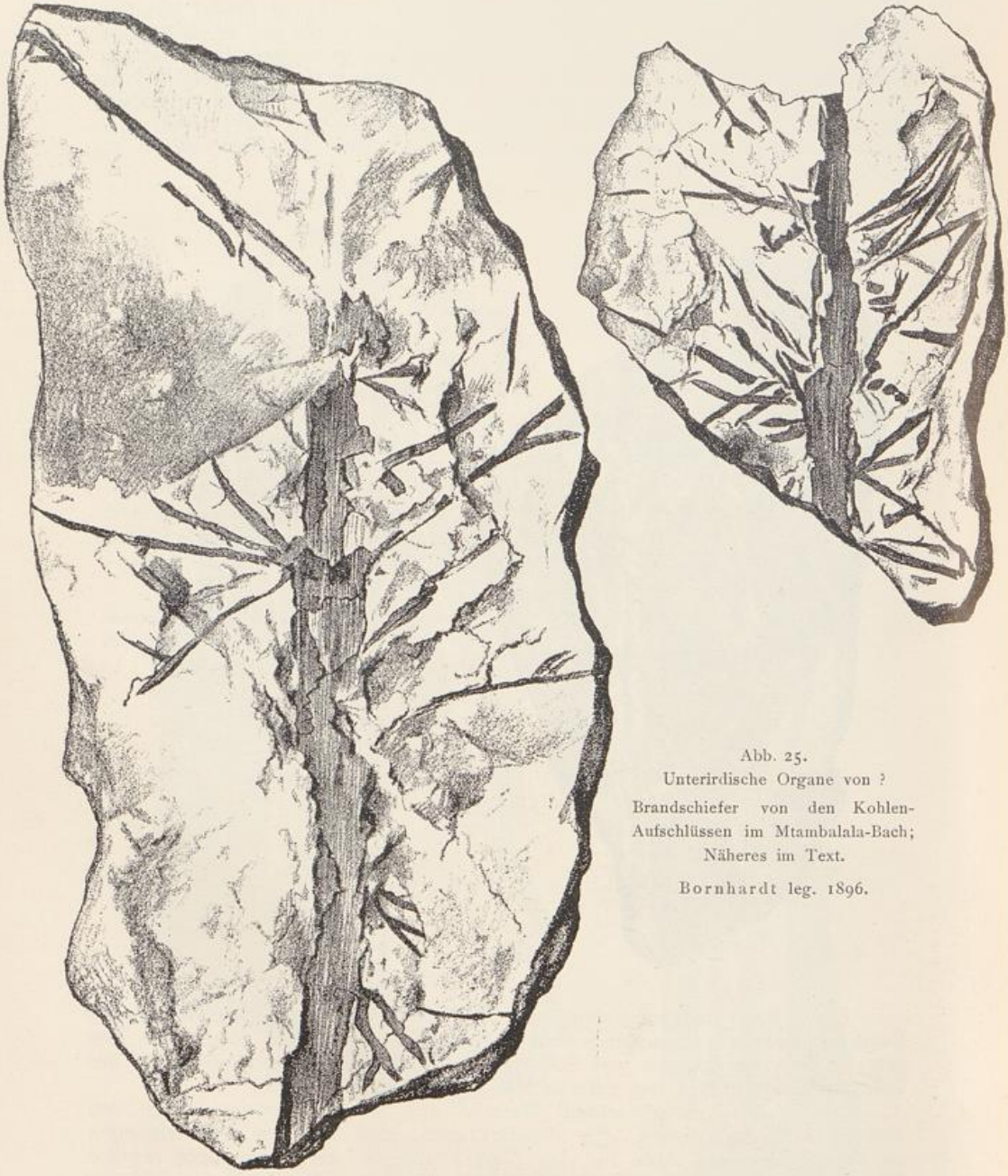


Abb. 25.
Unterirdische Organe von ?
Brandschiefer von den Kohlen-Aufschlüssen im Mtambalala-Bach; Näheres im Text.
Bornhardt leg. 1896.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Die in der Abb. 25 abgebildeten Reste mit Schizoneura zu vergleichen lag nahe. Nach Präparation derselben ergab sich aber, dass die für lineale Blattstücke angesehenen Bänder mehr wie Nebenwurzeln in Büscheln auftreten und ausserdem gelegentlich verzweigt sind. Auch in diesem Fall dürfte es sich daher um Rhizome handeln und die linealen Appendices in der That Wurzeln sein. Sie befinden sich offenbar noch in situ, so dass der Eindruck von Autochthonie erweckt wird. Welcher Gattung die Reste angehören, vermag ich nicht zu sagen, jedoch ist darauf aufmerksam zu machen, dass im Habitus und in den Grössen-Verhältnissen ganz ähnliche Reste, nur dass ich an dem mir vorliegenden Stück keine Verzweigungen an den Appendices beobachten konnte, im Keuper der Lunzer Schichten vorkommen. Vielleicht handelt es sich in diesen Objekten, den afrikanischen und europäischen, um Reste von Schizoneura Meriani (Brongn.) Schimper, in den afrikanischen dann wohl um Rhizome.

Das Material, in dem sie auftreten, ist Brandschiefer von den Kohlenaufschlüssen im Mtambalala-Bach. Der Fundpunkt — ebenfalls der Tafellandschaft südlich des unteren Ruhuhu, östlich des Nyassa angehörig — liegt etwa 3 km von der Vertebraria-Fundstelle entfernt. Herr Berg-Assessor Bornhardt theilt mir noch mit, dass die Aufschlüsse mit der Vertebraria muthmaasslich das Liegende der Aufschlüsse mit Fossil Abb. 25 bilden.

Fundort III.

Die Reste Abb. 26 fanden sich in Geröllen aus dem Kandete-Bach, die nach Herrn Bornhardt den mächtigen Sandsteinen im Liegenden der kohlenführenden



Abb. 26. Gerölle aus dem Kandete-Bach. — Bornhardt leg. 1896.

Zone entstammen. In dem unmittelbaren Liegenden oder Hangenden der Flötze haben sich leider nur unbestimmbare Spuren von Pflanzenresten gefunden. Eine Bestimmung der Reste Abb. 26 wage ich nicht vorzunehmen; es handelt sich um im Ganzen keilförmige Blattfetzen mit fächeriger Aderung, hier und da mit einzelnen Adermaschen, die sehr wohl zu einer Art aus der Flora der Gondwana-Schichten passen könnten. Sie erinnern z. B. an Noeggerathiopsis Hislopi O. Feistm. aus dem Gondwana-System Indiens, die Aderung derselben

ist jedoch zu unklar, um zu sehen, ob sie im Prinzip sich mehr der reinen Gabelung der einzelnen Adern, wie bei der genannten Art, oder aber der Maschenbildung nähert, wie bei Gangamopteris und Glossopteris. Die Maschenbildung an einzelnen Stellen erinnert sehr an diejenige gewisser Gangamopteris-Reste.

Im Gegensatz zu den von den Fundorten I und II stammenden Pflanzenresten, welche mehr oder weniger den Eindruck der Autochthonie machten, sind die hier in Frage stehenden Reste »Häcksel«-Vorkommnissen (vergl. H. Potonié, Naturw. Wochenschr. 1899 od. Lehrbuch p. 333ff.) ähnlich. Damit stimmt überein, dass auch die Pflanzenspuren, welche sich in den schon von Herrn Geheimen Ober-Bergrath Hauchecorne (1896) als »geschichtet« bezeichneten Glanzkohlen aus den mächtigen Flötzen des Kandete-Baches wahrnehmen liessen, durchaus als »Häcksel« ausgebildet sind. Hält man ferner dazu, dass es trotz aufmerksamen Suchens weder im Liegenden und Hangenden dieser Flötze noch in ihren thonigen Mitteln möglich gewesen ist, irgendwelche genau bestimmbaren Pflanzenreste aufzufinden, so ergiebt sich eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Kohlenlagerstätten des Kandete-Baches nicht autochthon sondern allochthon sind. Eine Sicherheit hierüber sowie auch über den etwa autochthonen Charakter der Kohlenlagerstätten vom unteren Ruhuhu und vom Ludyende würde sich freilich erst durch eine besonders auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung gewinnen lassen. Die Frage der Allochthonie oder Autochthonie hat eine erhebliche praktische Bedeutung, insofern bei Allochthonie im Allgemeinen ein weniger weitgehendes Aushalten eventuell vorhandener Kohlenlagerstätten als bei Autochthonie zu erwarten ist, und Kohlenlagerstätten überhaupt weit seltener sind.

Fundort IV a bis e.

Blattfetzen mit Maschen-Aderung, Abb. 27, unter dem als »Häcksel« vorkommenden Material in den theils hellen theils dunklen Thonschiefern aus der Umgebung der Pangani-Enge des Rufiyi können solche von Glossopteris-Blättern sein. Es kommen mit diesen auch calamitoïde Markkörper-Oberflächen

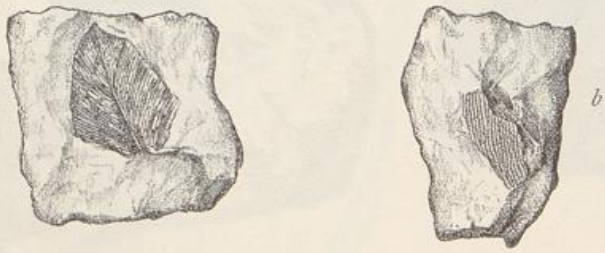


Abb. 27. Wohl Glossopteris-Blattfetzen.
Sandsteingebiet zur Linken der Pangani-Enge des Rufiyi.
a anstehend im Welyarutema-Bach; *b* anstehend im Kidete-Bach.
Bornhardt leg. 1897.

vor, Abb. 28, die genau dieselbe Ausbildung zeigen wie diejenigen, die ich 1894 aus dem Middleburg-Distrikt in Transvaal als wohl zu Schizoneura gehörig angegeben habe; auch das Gestein ist dem aus Transvaal geradezu überraschend ähnlich, so dass die Folgerung nahe liegt, man habe es an beiden von einander so entfernten Punkten mit einem und demselben Horizont zu thun.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

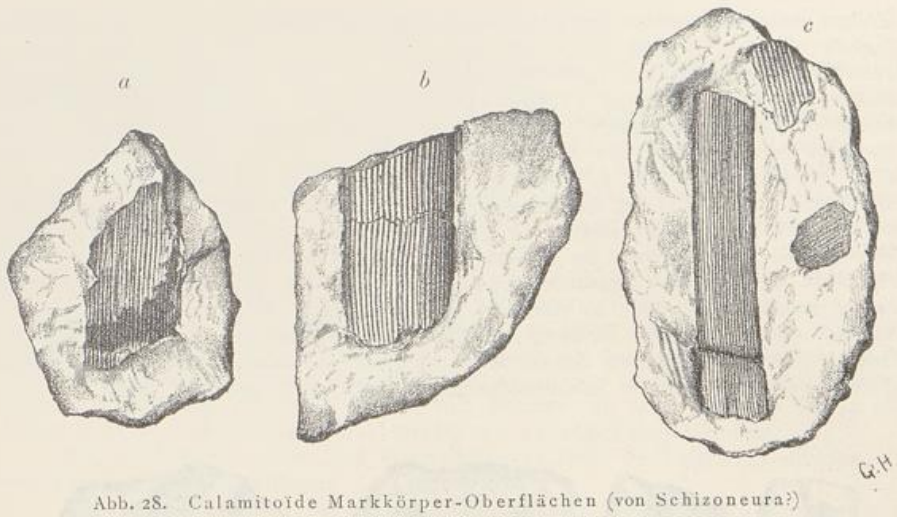


Abb. 28. Calamitoïde Markkörper-Oberflächen (von Schizoneura?)
Sandsteingebiet zur Linken der Pangani-Enge des Rufiyi.
a und *b* Kokwa mdogo-Bach; *c* Gerölle im Ruaha, dicht unterhalb des Tendefua-Falles.
Bornhardt leg. 1897.

Fundort V.

Coniferen-Reste, Abb. 29, von mesozoischem Typus treten in der unteren Hälfte der »mächtigen Schichtenfolge vom Alter der Karooformation« auf, die sich »zwischen dem Sigiflusse und der Nordgrenze des Schutz-Gebietes nahe der Küste in einer Breite von 20 km« (Bornhardt) erstreckt. Sie gehören zu der Gruppe Ullmannia—Pagiophyllum—Brachyphyllum, die insbesondere die Schichtenreihe vom Zechstein bis Jura auszeichnet; manche Stücke (Abb. 29*d* z. B.) erinnern eher an den Ullmannia- als an den Brachyphyllum-Typus. O. Feistmantel bildet übereinstimmende Reste unter verschiedenen Namen in seiner Gondwana-Flora ab, und zwar aus dem oberen Gondwana-System, welches nach ihm (Karoo-Form. 1889 p. 75) vermuthlich dem Rhät und Lias entspricht.

Neben unseren Zweigen, Abb. 29*a*, liegen auf den Stücken Zapfen-Schuppen, die solchen von Voltzia gleichen. Eine Schuppe, die O. Feistmantel (Gondwana-Flora III, Taf. XLVII A, Fig. 19) abbildet und als »Voltzia?« bestimmt, ist an ihrem Gipfel nur in drei grosse Lappen getheilt, wodurch sie von den Schuppen aus Deutsch-Ost-Afrika abweicht; immerhin wird die Aehnlichkeit der pflanzenführenden Schichten Deutsch-Ost-Afrikas mit denjenigen des Gondwana-Systems Indiens durch diese Funde verstärkt. Die Schuppe Feistmantel's stammt aus dem mittleren Gondwana-System (den Pantschet-Damuda-Schichten des Raniganj-Coal-Field), das nach diesem Autor (Karoo-Form. 1889 p. 75) vermuthlich unserer Trias entspricht. Voltzia selbst ist vom Rothliegenden und Zechstein, insbesondere in der Trias bis zum Keuper verbreitet, so dass unsere Schuppen eher für Schichten sprechen würden, die dem jüngsten Palaeozoicum bis ältesten Mesozoicum angehören. Dass die Schuppen als Blüthentheile derselben Pflanzenart angehören wie die Zweige vom Ullmannia-Brachyphyllum-Typus, ist bei dem Zusammen-Vorkommen um so wahrscheinlicher, als es mit Voltzia durch den Zapfenbau verwandte fossile Arten giebt, bei denen Sprosse mit Blättern von dem Brachyphyllum-Typus noch in organischem Zusammenhang mit Zapfen bekannt sind. Ich habe diese mit

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Voltzia nahe verwandten Coniferen in die Gattung Voltziopsis zusammengefasst (Lehrb. 1899). Es sind die »Gattungen« Cheirolepis Schimper und Leptostrobus Heer, die sich gerade dadurch von Voltzia unterscheiden, dass sie Blätter von dem genannten Typus (Leptostrobus) oder sich diesem sehr nähernde Blätter (Cheirolepis) besitzen*). Unsere Abb. 29 *f* abgebildete Zapfenschuppe gleicht überdies sehr solchen, die von Cheirolepis Münsteri angegeben werden (vergl. z. B. Saporta 1884, Taf. LXIV, Fig. 7, 8, 9), so dass die Zapfenschuppen und die Zweige in der That zusammengehören dürften, unsere Conifere demnach zu der mit Voltzia verwandten Gruppe Cheirolepis—Leptostrobus, mit anderen Worten zu Voltziopsis zu stellen wäre. Bei Cheirolepis Escheri Heer sind ebenfalls Zweige und Zapfenschuppen nicht mehr in organischem Zusammenhange gefunden worden, so dass ein Zweifel, ob sie sicher zusammengehören, ebenso wie bei unseren afrikanischen Resten berechtigt ist. Dennoch liegt der Gedanke der specifischen Zusammengehörigkeit so nahe, dass hier auf Grund dieser Annahme weitere Schlussfolgerungen sehr wohl geboten sind.

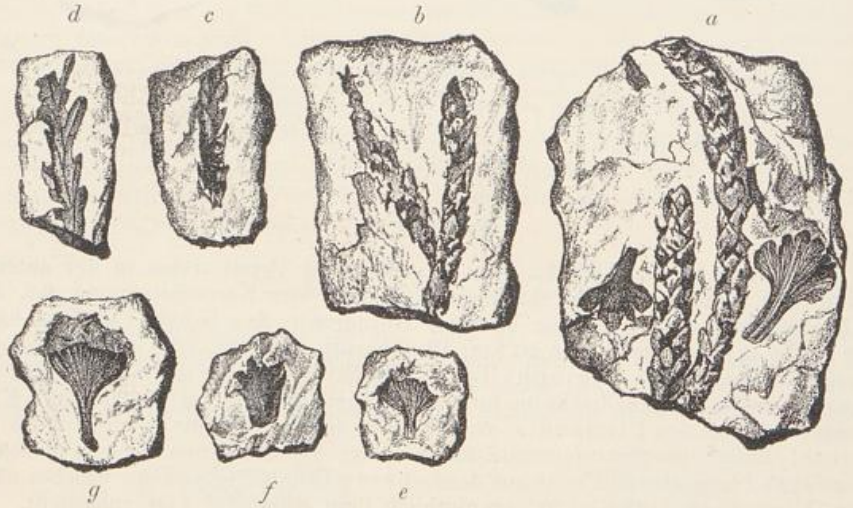


Abb. 29. Voltziopsis.

a Verzweigter Spross und 2 Zapfenschuppen; *b*, *c* und *d* Sprosse; *e*, *f* und *g* Zapfenschuppen. Aus den Schichten zwischen dem Sigifluss und der Nordgrenze des Gebietes von Deutsch-Ost-Afrika. Bornhardt leg. 1897.

Es ist zweckmässig, die Gattungen Voltzia und Voltziopsis (Cheirolepis und Leptostrobus), wenn man letztere nicht generisch zu Voltzia einziehen will, zu einer Gruppe, die man als die der Voltzieae bezeichnen wird, zusammenzufassen. Die Zapfen von Cheirolepis und Leptostrobus gehören zu dem Typus der »Voltzia« Coburgensis Schauroth genannten Zapfen, deren organischer Zusammenhang mit Laubsprossen zwar noch nicht konstatirt worden ist, die aber aus dem ersten Grunde bis auf Weiteres auch zu Voltziopsis zu stellen sind (Näheres über die Voltzieae in meinem Lehrb. 1899 p. 300 ff.).

*) Lang-lineale, nadelförmige, an Kurztrieben stehende Blätter, die nach Heer zu Leptostrobus gehören sollen, sind mit den Zapfen nicht in organischem Zusammenhang gefunden, vielmehr tragen die Zapfenstiele Blätter vom Brachyphyllum-Typus. Freilich ist es nicht unmöglich, dass die erwähnten Kurztriebe in der That zu Leptostrobus gehören, aber auch dann würde Voltzia, wo solche Kurztriebe fehlen, praktisch zu trennen sein.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Schlussbemerkungen.

Was nun die Verwerthung der Pflanzenfunde für Horizont-Bestimmungen anbetrifft, so ist darüber das Folgende zu sagen.

Am interessantesten und wichtigsten sind diesbezüglich die Funde der Glossopteris incl. Vertebraria und die Voltzieen-Coniferen-Reste.

Was zunächst die letzteren angeht, so haben wir uns zur Beurtheilung, in wiefern diese für eine Horizont-Bestimmung verwerthbar sind, das Vorkommen ihrer nächsten Verwandten klar zu machen. Voltziopsis (Cheirolepis) Münsteri (Schenk) wurde im Rhät von Bayreuth, Voltziopsis (Ch.) Escheri (Heer) im unteren Lias des Aargau und von Mende in Frankreich gefunden, die Leptostrobus Heer genannten Voltziopsis-Reste stammen aus dem mittleren (braunen) Jura Sibiriens. Ziehen wir ferner in Erwägung, dass die Voltziopsis (Voltzia) Coburgensis (Schauroth) dem Keuper angehört, so liegt die Schlussfolgerung nahe, dass wir es in den deutsch-ost-afrikanischen Schichten mit den Voltzieen-Resten mit solchen zu thun haben, die in die Schichtenreihe vom Keuper bis mittleren Jura gehören könnten.

Mit dem Vorkommen von Glossopteris incl. Vertebraria müssen wir uns eingehender beschäftigen.

Bis jetzt ist — incl. der neuen Fundpunkte in Deutsch- und Portugiesisch-Ost-Afrika — die wichtige Gattung an den im Nachfolgenden aufgeführten Punkten der Erde gefunden worden. Es seien dabei auch stets einige andere wichtige begleitende Fossilien mit aufgeführt.

1. **Süd-Afrika** (vom Capland bis Deutsch-Ost-Afrika).

a) Capland.

Vergleiche insbesondere die Zusammenstellung bei O. Feistmantel 1889 (hier weitere Litteratur angegeben):

Obere	Stormberg-Schichten	Thinnfeldia odontopteroides	Lias-Rhät?
Mittlere	Beaufort-Schichten	Glossopteris Phyllotheca Schizoneura? Noeggerathiopsis	Trias?
Untere Karoo-Formation	Kimberley-Ekka-Schichten	Glossopteris Gangamopteris Noeggerathiopsis	Permo-Carbon
	Dwykaconglomerat		

b) Transvaal.

Nach H. Potonié 1894, Zeiller 1896 und Seward 1897 u. 1898.

Karoo-Formation	Aequivalente der (Beaufort —? u.) Ekka-Schichten. Mit Kohle.	Glossopteris u. Vertebraria Gangamopteris Calamitoïde Markkörper-Oberflächen (Schizoneura?) Sigillaria typ. Brardii Noeggerathiopsis	Permo-triassisch.
	Conglomerat von Modderfontein		

c) Tete am Zambezi im portugiesischen Süd-Ost-Afrika.

Nach Zeiller 1883 und in schriftlicher Mittheilung an mich (1899) kommt hier vor Pecopteris arborescens, P. cyathea, P. unita, P. polymorpha, Callipteridium

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

pteridium, Alethopteris Grandini, Sphenophyllum oblongifolium, Sphen. majus, Annularia stellata, Calamites cruciatus und Cordaites borassifolius.

Vergleichen wir diese Florula der Arten, die sämmtlich aus dem produktiven Carbon Europas bekannt sind, mit den hier gebräuchlichen Gliederungen, so müsste man dieselbe zum oberen produktiven Carbon rechnen.

d) Zwei Tagereisen von der Mündung des Ludyende im portugiesischen Süd-Ost-Afrika, also ebensoweit von der Südgrenze Deutsch-Ost-Afrikas:

Glossopteris.

e) Deutsch-Ost-Afrika.

Ullmannia-, Brachyphyllum-Typus mit Voltzieen-Schuppen (= Voltziopsis). — Rhät-Jura?

Vertebraria (also Rhizome von Glossopteris).
? Schizoneura cf. Meriani.
Calamitoïde Markkörper-Oberflächen (wohl von Schizoneura). } Permo-triassisch?

2. Afghanistan.

Die von Griesbach 1886 angegebenen Schichten mit Glossopteris werden als rhätisch-jurassisch bezeichnet.

3. Vorder-Indien. (O. Feistmantel 1863—1887).

Gondwana-System	Oberes G. S.	Jabalpur- u. Rajmahal-Schichten	Pecopteriden und Thinnfeldia odontopteroides (Glossopteris, sehr zurücktretend) Cycadaceen-Blätter, sehr zahlreich Brachyphyllum u. andere Coniferen-Reste	Jura.
	Mittleres G.-S.	Pantschet-Sch.	Pecopteris Thinnfeldia odontopteroides? (Glossopteris, aber zurücktretend) Schizoneura	Trias bis Rhät.
		Damuda-Sch.	Glossopteris (Gangamopteris) Sphenophyllum (Trizygia) speciosum Schizoneura Voltzia?	
	Unteres G.-S.	Karharbári-Táltschir-Sch.	(Glossopteris) Gangamopteris Callipteris valida*) Noeggerathiopsis Voltzia?	Permo-Carbon.
		Táltschirconglomerat.		

*) Diese, von den Autoren als Neuropteridium validum Feistm. bezeichnete Art gehört durchaus zu dem Typus der vom Rothliegenden ab auftretenden Gattung Callipteris (vergl. mein Lehrb. d. Pflanzenpalaeontologie p. 147—148 und 380).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

4. Tonkin.

Hier nach Zeiller 1882 u. 1886 Glossopteris und Noeggerathiopsis neben vielen Pflanzentypen des europäischen Rhät, wie (vergl. auch O. Feistmantel 1889 p. 14) Clathropteris, Nilssonia, Pterophyllum und andere Cycadaceen-Reste (im weiteren Sinne).

5. Borneo. (Kohlen-Lager von Sarawak).

Nach Tenison-Woods 1885: Vertebraria, also die Rhizome von Glossopteris, und Phyllotheca.

6. Ost-Australien, insbesondere Neu-Süd-Wales.

Nach Strzelecki 1845, O. Feistmantel 1889, vergl. auch R. Etheridge 1891 und Andere.

Thinnfeldia odontopteroides	Mesozoisch
Glossopteris Gangamopteris Noeggerathiopsis	Perm.

Marine Carbon-Fauna und (glaciale?) Conglomerate.*)

7. Tasmanien.

Nach Johnston 1885 und O. Feistmantel 1888 und 1889.

Obere Schichten (von Jerusalem)	Thinnfeldia Phyllotheca	Trias (bis unt. Jura?)
Untere Schichten (von Porter's Hill und Mersey)	Glossopteris Gangamopteris Phyllotheca Noeggerathiopsis	Permo-Carbon?

8. Neu-Seeland.

Nach Crié 1888 in Trias: Glossopteris.

9. Südliches Süd-Amerika.

Schon G. Steinmann hatte auf Glossopteris in Argentinien aufmerksam gemacht, der (1891) Glossopteris-Flora in den Kohle führenden Schichten Süd-Brasiliens (Rio Grande do Sul und Paraguay) und ferner in den argentinischen und chilenischen Cordilleren angiebt.

a) Rio Grande do Sul (Süd-Brasilien).

Nach R. Zeiller 1895/1896:

Odontopteriden Farn aff. Callipteris valida Glossopteris Gangamopteris Lepidodendron Lepidophloïos laricinus Stigmaria	Unter-Perm.

*) In meinem Lehrbuch 1899 p. 380 sage ich auf Grund der Litteratur von Glossopteris, dass diese Gattung in Australien schon vereinzelt in Schichten vorkomme, »die älter als Perm sein sollen«. Wie ich nun von Herrn Fr. Frech, Professor in Breslau, erfahre, beruht die Annahme der Autoren von dem Vorhandensein von Glossopteris in echten Carbon-Schichten auf missverständlicher Auffassung (vergl. Römer-Frech's Lethaea).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

b) Sierra de los Llanos in der Prov. la Rioja in Argentinien.

Nach F. Kurtz 1896.

Callipteris valida Glossopteris Lepidodendraceen-Reste Noeggerathiopsis	Unter-Perm.

c) Prov. San Luis in Argentinien. (Nach Fr. Kurtz 1894): eine Flora, entsprechend der der Karharbári-Schichten Indiens:

Callipteris valida
Gangamopteris
Noeggerathiopsis

d) Provinz Mendoza (Cacheuta).

Nach Szajnocha; Pflanzenreste aus Cacheuta 1888.
Pflanzen der oberen Trias und des Rhät zusammen mit Thinnfeldia odontopteroides.

Auch im südlichen Süd-Amerika haben wir also

B) Mesozoische Schichten (Trias-Rhät) mit Thinnfeldia.

A) Permo-Carbon-Schichten mit Glossopteris.

Eine Zusammenfassung der argentinischen Funde bietet W. Bodenbender 1896. Auf Grund stratigraphischer und anderer Verhältnisse trennt dieser die Lepidodendraceen-Flora der randlich an der Hauptcordillere auftretenden Kohlen-Formation*) nicht von der Glossopteris-Flora Nord-West-Argentiniens. B. sieht also hier die Glossopteris-Flora nicht als jünger an als die Lepidodendraceen-Flora. Nach seiner Parallelisirungs-Tabelle hätten wir:

Thinnfeldia Gingkoaceen (Baiera) Cycadaceen**) -Blätter	Rhät	
Callipteris valida Lepidodendraceen ? Asterocalamites***) Cordaites	Callipteris valida Glossopteris Gangamopteris Lepidodendraceen Noeggerathiopsis Hislopi	»Kohlen-Perm-Formation«
Ober-Devon mit Pflanzenfetzen	Gneiss, Hornblendeschiefer, Körniger Kalk, Phyllite etc.	

Die grosse bisherige Lücke zwischen Süd-Afrika und Afghanistan—Vorder-Indien ist nunmehr überbrückt, wenn auch der Zwischenraum zwischen Ost-Afrika und Afghanistan noch sehr bedeutend ist: das Glossopteris-Vorkommen in Deutsch-Ost-Afrika und nicht fern von der Südgrenze dieses Gebietes ist somit von dem grössten Interesse.

Die von Lieder gesammelten Stücke hatte mir dieser schon nach seiner letzten Rückkunft aus Afrika zur Bestimmung vorgelegt, ich habe ihn auch auf

*) Szajnocha giebt (Ueber einige carbone Pflanzenreste aus der Argentinischen Republik, — Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien, April 1891) sogar Asterocalamites scrobiculatus (Calamites transitionis) an; in dem von ihm abgebildeten Rest kann es sich aber um Schizoneura oder um etwas anderes handeln (vergl. H. Potonié 1894). Die als Lepidodendron Pedroanum Carr. jedoch bezeichneten Reste sind mit dem Lepidodendron Volkmannianum aus dem europäischen Culm verwandt, nur dass an der argentinischen Art die Polster kleiner sind.

**) Cycadaceen immer im Sinne meines Lehrb. d Pflanzenpalaeontologie (3. Lief. Berlin 1898), also incl. der Bennettitaceen.

***) Vergl. bezügl. dieser Art das oben Gesagte.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

die Wichtigkeit seines Fundes aufmerksam gemacht, er scheint aber, wie ich aus der Litteratur ersehe, meine Angaben nicht ausgenutzt zu haben. Auf Grund dieser Reste habe ich Herrn Assessor Bornhardt vor seiner Reise auf Glossopteris aufmerksam gemacht und hatte ihn auch auf Vertebraria hingewiesen: in der That hat er ja nun wenigstens die unterirdischen Organe der wichtigen Gattung mitgebracht. Die einzige Stelle, an der bisher auf den Lieder'schen Fund hingedeutet wird, befindet sich in der von V. Uhlig herausgegebenen 2. Aufl. von M. Neumayr's Erdgeschichte II p. 157 (Leipzig und Wien 1895). Es ist dort bei der Aufzählung der Hauptfundpunkte von Glossopteris auch Deutsch-Ost-Afrika genannt, und zwar in Folge einer Nachricht, die ich selbst — in der Annahme, dass Lieder irgendwo auf meine ihm mündlich gemachte Mittheilung Bezug nimmt — seinerzeit Herrn Prof. Uhlig habe zukommen lassen; besser hätte ich damals dem letztgenannten Autor angegeben: im portugiesischen Antheil Ost-Afrikas an der Südgrenze Deutsch-Ost-Afrikas. Erst durch den Fund des Herrn Bornhardt ist Glossopteris, und zwar Vertebraria im deutsch-ost-afrikanischen Gebiet selbst sichergestellt worden*).

In Portugiesisch- und Deutsch-Ost-Afrika wären nach dem Vorangehenden bis auf Weiteres drei floristische Horizonte zu unterscheiden, von denen der älteste (oberes prod. Carbon) im Süden am Sambesi bekannt ist, der darauf folgende (Glossopteris-Facies) nördlich davon, nämlich am Ludyende, in dem Revier des nördlichen Nyassa, und in den Verbreitungsgebieten der Formation am Rufiyi und Ruvu nachgewiesen ist, während wiederum nördlich davon der zwischen Tanga und Moa verbreitete Horizont wegen des Vorkommens von Voltziopsis bei Tanga als der jüngste anzunehmen wäre. Südlich des Sambesi tritt dann in Transvaal wiederum Glossopteris-Facies auf. Hierdurch gewinnt das Vorkommen des in floristischer Hinsicht typisch-central-europäischen oberen produktiven Carbons am Sambesi ganz besonderes Interesse, und ich gebe daher eine briefliche Notiz über dieselbe wieder, die ich Herrn Zeiller unterm 5. April 1899 verdanke. Er schreibt mir: »J'avais eu à une certaine époque des doutes sur l'authenticité des fossiles de Tete que j'avais reçus de M. Lapierre, mais l'enquête que j'ai faite m'a convaincu que mes soupçons étaient mal fondés; il faut alors qu'il y ait eu rétrogradation vers le nord de la flore houillère normale et extension rapide de la flore à Glossopteris«.

Uebersichtlich würden wir für Portugiesisch- und Deutsch-Ost-Afrika haben:

Rhät-Jura?	Voltziopsis.	Im Nordosten Deutsch-Ost-Afrikas.
Permo-Trias.	Glossopteris mit Vertebraria. Schizoneura?	In der südlichen Hälfte von Deutsch- und im Norden von Portugiesisch-Ost-Afrika.
Oberes produktives Carbon.	Pecopteris arborescens. » unita u. a. Callipteridium pteridium. Alethopteris Grandini. Sphenophyllum oblongifolium. » majus. Annularia stellata. Calamites cruciatus. Cordaites borassifolius.	Im mittleren Theil von Portugiesisch-Ost-Afrika (Tete am Sambesi).

*) Eine wenigzeilige Notiz über das Vorkommen von Glossopteris in Deutsch- und Portugiesisch-Ost-Afrika habe ich selbst erst als vorläufige Mittheilung zu der vorliegenden Arbeit Februar 1899 veröffentlicht (vergleiche die Litteratur-Liste).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Für die südliche Erd-Hemisphäre nördlich bis Afghanistan und Tonkin*) hätten wir also auf Schichten folgend, welche hinsichtlich ihres Pflanzenbestandes zum echten produktiven Carbon gehören und z. B. in Süd-Amerika, Australien, Süd-Afrika bekannt sind, einen mächtigen, durch Gangamopteris und Glossopteris charakterisirten Schichtencomplex, der vom Permo-Carbon unter Umständen bis zum Jura reicht. Glossopteris beginnt in den unserem Perm, dann zunehmend in den unserer Trias entsprechenden Schichten der so weit verbreiteten palaeozoisch-mesozoischen Süd-Floren, um dann bis zum Jura nur noch vereinzelt zu erscheinen.**)

B. Fossile Hölzer aus den Makonde-Schichten (obere Kreide).

Fossile Hölzer, die nach W. Bornhardt's Angaben wahrscheinlich sämmtlich aus den der oberen Kreide angehörigen Makonde-Schichten stammen, wenn sie auch meist in Form von Geröllen auf sekundärer Lagerstätte aufgelesen sind, liegen von folgenden Fundorten vor:

I. 31. Jan. 1896, gegen $^1/_2$9 Uhr. Loses Stück auf der Höhe des Plateaus »Tunduru-ya-muisho« (Seehöhe 670 m).

II. 3. Febr. 1896, 11^{45}. Loses Stück in dem Hügellande 1,5 km östlich vom Lager »Harussi-ya-Makadari« (Seehöhe 720 m).

III. 4. Febr. 1896, 1^{21}. 400 m östlich vom Lager Makungo (Seehöhe 750 m).

IV. 4. Febr. 1896, 1^{30}. 200 m östlich vom Lager Makungo (Seehöhe 750 m).

V. 6. Febr. 1896, 8^{8}. In zahlreichen losen Stücken in den Regenrissen, die von dem 760 m hochgelegenen Mikwangua-Plateau zu den darin eingeschnittenen Thalsenken hinunterführen. (I bis V von der Reise Lindi-Nyassa.)

VI. 8. April 1897, 12^{h}. Gemarkung Mkaravanye westlich von Mtshinga. Viele Brocken von verkieseltem Holz, Nummulitengestein, Quarz u. s. w. auf dunklem thonigem Boden.

VII. 15. April 1897. Gerölle im Tshikotsha-Bache westlich von Mtshinga.

VIII. 20. Mai 1897. Gerölle im Nguanga-Bache, dicht beim Lager vom 19. bis 25. Mai 1897.

IX. 7. Juli 1897, 12^{44}. Landschaft Usaramo, Gemarkung Kitomondo. Kieslage am Ostfusse des Mhuala-Plateaus.

X. 12. Juli 1897, 11^{45}. Gemarkung Muanakassi, am Wege von den Gongarogua-Bergen nach Magogoni am Ruvu. Aus einer Gerölledecke, die durch das leicht hügelige Gelände weit verbreitet ist.

---

*) Die Angaben von Glossopteris an Fundpunkten in Europa bedürfen der Revision; so hat man einzelne Blättchen von Sagenopteris für Glossopteris gehalten, die freilich bei fehlendem Zusammenhang mit den übrigen Blättchen eines Sagenopteris-Blattes von Glossopteris kaum zu unterscheiden sind. Auch Taeniopteris mit schlecht erhaltener Aderung und andere Reste können Glossopteris vortäuschen; so macht der von Bosniaski (Flora fossile del Verrucano nel monte Pisano. Soc. Toscana di Science Naturali 16. novembre Pisa 1890) als »Glossopteris cfr. indica« bezeichnete Rest (Fig. 4), der gar nichts mehr von einer Maschen-Aderung erkennen lässt, etwa den Eindruck eines schlecht erhaltenen Taeniopteris-Blattes. Ueber die Angabe von Glossopteris im nordrussischen Perm durch W. Amalitzky (Note sur les nouvelles trouvailles paléontologiques faites dans les dépôts sablo-marneux permiens de la Soukhona et de la Petite Dwina. — K. naturforsch. Ges. zu St. Petersburg Bd. XXVIII, Theil I, 1896) ist erst Näheres abzuwarten. Herr Zeiller (Sur la découverte, par M. Amalitzky, de Glossopteris dans le permien supérieur de Russie. — Bull. Soc. botan. France, 8. juillet 1898, p. 392 ff., Paris 1899) nimmt den letzterwähnten Fund als hinreichend begründet an. — Während der Korrektur des vorliegenden Aufsatzes sendet mir Herr Zeiller einen Korrektur-Bogen seiner Arbeit »Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée (Asie mineure)«. — (Mém. Soc. géol. de France No. 21, Paris 1899), in der er nachweisst, dass von den beiden Autoren (Schlehan und Etheridge), welche in diesem Becken Glossopteris angeben, der eine diese Gattung mit Linopteris verwechselt haben dürfte, der andere jedoch einen Lepidophyllum-Rest als Glossopteris bezeichnet hat.

**) Hinsichtlich des angeblichen Vorkommens von Glossopteris schon im echten Carbon vergl. die Anmerkung weiter oben zu »6. Ost-Australien, insbesondere Neu-Süd-Wales«, auf S. 507.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

XI. 12. Sept. 1897, 12. Gemarkung Muambe, 1 km nördlich vom Vilansi-Bache, am Wege von Kissakki nach Behobeho.

XII. 17. Sept. 1897. Nordfuss des Luhembero-Berges, südlich von Kibambawe kwa Kungulio am Rufiyi. Weit ausgebreitete Gerölledecke.

XIII. 29. Sept. 1897. Nordfuss des Mpala-Berges zwischen Kilwa Kivindye und Kilwa Kissiwani. Geröllelage an der Basis der den Berg bildenden röthlichbraunen lehmigen Sande.

Die Hölzer sind nur zum kleinen Theil so erhalten, dass sich eine nähere Untersuchung verlohnen würde. Schliffe, die ich habe anfertigen lassen, ergaben Gymnospermen-Typus ohne oder nur mit Andeutungen von Jahres-Ringen, so insbesondere die besser erhaltenen Reste IV und XIII.

Da die Anatomie der fossilen Hölzer noch ziemlich im Argen liegt, und daher eine zuverlässige Bestimmung der Gattungen, geschweige denn der Arten, zu denen sie gehören, nur sehr approximativ und meist nur mit grossem Zweifel geschehen kann und somit ihr geologisches Alter noch unzuverlässiger zu eruiren ist, habe ich auf eine eingehende Behandlung derselben hier verzichtet. So lange nicht die Botanik rezenter Pflanzen den Gegenstand auf ihrem Gebiete genügend durchgearbeitet hat, wird die Palaeontologie mit den fossilen Hölzern nie viel anfangen können.

Litteratur.

Bodenbender, W., Beobachtungen über Devon- und Gondwana-Schichten in der Argentinischen Republik. — Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Ges., Berlin 1896, p. 743 ff.

Crié, L., Sur les affinités des flores jurassiques et triasiques de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Paris, 17. déc. 1888.

Etheridge, R., Note on the structure of Annularia radiata Feistmantel. — Proc. Linnean Soc. New South Wales 1891.

Feistmantel, Ottokar, Fossil flora of the Gondwana System. — Vol. I: 1863—1879, Vol. II: 1876—1877, Vol. III: 1879—1881, Vol. IV: 1882—1886. — Memoirs of the Geological Survey of India. Calcutta: 1880—1886.

Feistmantel, O., Ueb. d. Pflanzen u. Kohlen führenden Schichten in Indien, Afrika und Australien. — Sitzb. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., Prag 1887.

Feistmantel, O., Ueb. d. geologischen u. palaeontologischen Verhältnisse des Gondwana-Systems in Tasmanien. — Sitzungsb. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., Prag 1888. — Einige Zusätze und Korrekturen zu dem genannten Aufsatz l. c. 1889.

Feistmantel, O., Die Karoo-Formation und die dieselbe unterlagernden Schichten. — Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., Prag 1889.

Griesbach, Afghan. and Persian field notes. — Records Geol. Survey India. Vol. XIX, Calcutta 1886.

Hatch, Frederick, H., siehe Seward.

Hauchecorne, Die Entdeckung von Kohlenlagern am Nyassa. — Zeitschrift d. Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XLVIII, Berlin 1896, Sitzung vom 4. Nov. 1896.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Johnston, R. M., General observations regarding the classification of the Upper Palaeozoic and Mesozoic Rocks of Tasmania. — Proc. R. Soc. Tasmania. Hobart Town 1885.
Kurtz, F., Contribuciones à la palaeophytologia Argentina. — Rev. del Museo de la Plata. 1894.
Kurtz, F., Recent discoveries of fossil plants in Argentina. — Geol. Magaz. 1896.
Lieder, G., Beobachtungen auf der Ubena-Nyassa-Expedition 11. Nov. 1893 bis 30. März 1894. — Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten. Herausgeg. von Freiherrn von Danckelman. VII, Berlin 1894, p. 271—277.
Lieder, Reise von der Mbampa-Bai am Nyassa-See nach Kisswere am Indischen Ocean. — l. c. X. Berlin 1897, p. 95—142.
Oldham, R. D., On a plant of Glossopteirs with part of the rhizome attached, and on the structure of Vertebraria. — Record Geological Survey of India Vol. XXX part. I p. 45—50 pl. III—V. Calcutta 1897.
Potonié, H., in Schmeisser: Ueber Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der Südafrikanischen Republik (Transvaal). Berlin 1894, p. 67, Anmerkung. Hier ein kurzer Bericht über die von Hr. Oberbergrath Schmeisser aus dem Middelburg-Distrikt in Transvaal mitgebrachten foss. Pflanzen.
Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen. — Berlin 1897—1899.
Potonié, H., Palaeophytologische Notizen: VII. Die Merkmale allochthoner palaeozoischer Pflanzenablagerungen. — Naturwissenschaftliche Wochenschrift Bd. XIV. Berlin, d. 19. Februar 1899, p. 81—83.
Potonié, H., Ueber das Vorkommen von Glossopteris in Deutsch- und Portugiesisch-Ost-Afrika. — Sitzungsbericht der Ges. naturforschender Freunde zu Berlin vom 21. Februar 1899, p. 27—28.
Potonié, H., Zur fossilen Flora Ost-Afrikas. — l. c. vom 16. Mai 1899 p. 96—97.
de Saporta, Plantes jurassiques, Tome III in Paléontologie française, 2. série. Paris 1884.
Schmeisser, siehe Potonié.
Seward, A. C., The Glossopteris-Flora. — Science Progress. London, Januar 1897.
Seward, A. C., On the association of Sigillaria and Glossopteris in South Africa. — Quarterly Journal Geological Society Vol. LIII London 1897.
Seward, A. C., Notes on Plant-Remains. In Hatch: A geological Survey of the Witwatersrand and other Districts in the Southern Transvaal. — Quarterly Journal Geological Society. Vol. LIV. London 1898.
Steinmann, G., A Sketch of the geology of South America. — Americ. Nat. October 1891.
de Strzelecki, P., E., Physical description of New South Wales and Van Diemens's Land. London 1845.
Szajnocha, Ladislaus, Ueber fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. — Sitzungsber. d. k. k. Akademie d. Wiss. in Wien 1888.
Tenison-Woods, The Borneo Coal-Fields. — Nature. London, 23. April 1885, p. 584.
Zeiller, R., Examen de la flore fossile des Couches de Charbon de Tong-King. — Ann. Mines. Mém. Vol. II, 1882.
Zeiller, R., Note sur la flore du bassin houiller de Tete (Région du Zambèze). — Annales des mines. 8. série, Mémoires. Tome IV. Paris 1883, p. 594 seq.
Zeiller, R., Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy au Tonkin. — Bull. de la soc. géol. de France, 3. série, Tome 14. Paris 1886, p. 454—463.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Zeiller, R., Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Sarran dans les couches de combustible du Tonkin. — l. c. 1886, p. 575—581.
Zeiller, R., Étude sur quelques plantes fossiles en particulier Vertebraria et Glossopteris, des environs de Johannesburg (Transvaal). — Bull. d. l. soc. géol. de France, 3. série, tome XXIV, p. 349—378. Paris 1896.
Zeiller, R., Sur quelques empreintes végétales des gisements houillers du Brésil méridional. — Comptes rendus de l'Acad. d. sciences, 16. décembre 1895. — Note sur la flore fossile des gisements houillers de Rio Grande do Sul. — Bull. d. la société géolog. Franç. 1896.
Zeiller, R., Les provinces botaniques de la fin des temps primaires. — Revue générale des sciences pures et appliquées. Paris, 15. Janvier 1897.
Zeiller, R., Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée (Asie mineure). — Mémoires de la société géologique de France No. 21. Paris 1899.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ZWEITE ABHANDLUNG.

Versteinerungen des Jura und der Kreide.

Von Herrn **Gottfried Müller** in Berlin.

(Hierzu Tafel XIV—XXV.)

Die bisher in den marinen mesozoischen Ablagerungen Deutsch-Ostafrikas gesammelten Faunen gehören nach den von Tornquist[1]) und Futterer[2]) angestellten palaeontologisch-stratigraphischen Untersuchungen dem Dogger und vorzugsweise dem Malm an. Weiter nördlich in Britisch-Ostafrika war neben jurassischen Bildungen auch das Vorhandensein von Unterer Kreide auf Grund zweier Austern-Arten unter dem von Hildebrandt gesammelten und von Beyrich[3]) bestimmten Material wahrscheinlich gemacht. Es waren jedoch bis jetzt nur wenig Fundorte mit mesozoischen Versteinerungen im Verhältniss zu dem grossen Gebiet von den nach Deutsch-Ostafrika entsandten Forschern ausgebeutet worden, und die heimgebrachten Suiten z. Th. auch wenig umfangreich, sowohl in Bezug auf die Zahl der Arten wie auch der Individuen, was ja bei der Spärlichkeit der Aufschlüsse u. s. f. auch nicht weiter wunderbar ist. Jede weitere Expedition, die ihr Augenmerk auch auf die Erforschung der geologischen Verhältnisse Ostafrikas richtete, musste den bisherigen Stand der Kenntnisse erweitern.

In besonderem Maasse ist dies auf den Reisen geschehen, die Bornhardt im Auftrage des Gouvernements unseres ostafrikanischen Schutzgebietes unternommen hat. Dank der grossen Sorgfalt, die Bornhardt neben den praktischen Aufgaben auf die geologische Erforschung des Landes verwandt hat, ist es ihm gelungen, 31 Fundorte von mesozoischen marinen Versteinerungen zu ermitteln, die dem Jura und der Kreide angehören.

Die von Bornhardt von den entdeckten Fundorten heimgebrachten Suiten sind natürlich nicht alle gleichwerthig in Bezug auf die Erhaltung und Zahl der Arten wie Individuen. Während es ihm an einer Stelle nur gelang, Bruchstücke eines Fossils aufzufinden, welches jedoch zuweilen zur annähernden Bestimmung des Horizonts ausreichte, konnte er von anderen zahlreiche und z. Th. gut erhaltene Formen heimschaffen. Die Mehrzahl derselben ist mit Schale erhalten, wenn es auch nicht immer gelang, dieselbe mit herauszupräpariren.

Da zahlreiche Horizonte vertreten sind, war die Untersuchung vieler Formen sehr zeitraubend, und auch dann waren die Ergebnisse nicht immer derartig sichere, dass sie allein zur Bestimmung des Horizontes genügt hätten. In solchen

[1]) Fragmente einer Oxford-Fauna von Mtaru in Deutsch-Ostafrika. Hamburg 1893.
[2]) Beiträge zur Kenntniss des Jura in Ostafrika. Berlin 1894. Z. D. geol. Ges.
[3]) Monatsber. d. Berl. Ak. 1877 S. 96; 1878 S. 767.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Fällen musste man sich vielfach mit einer relativen Altersangabe zufrieden geben. Bei grösseren Suiten, deren stratigraphische Stellung klar war, habe ich auch minderwerthige Stücke mit abbilden lassen, um späteren Forschern Anhaltspunkte zu bieten und namentlich dem Reisenden die Möglichkeit zu geben, dass er schon unterwegs feststellen kann, was er wohl entdeckt hat, und worauf er zur Vervollständigung der Faunen besonders zu achten hat.

Die Bearbeitung wurde mir dadurch wesentlich erleichtert, dass es mir gestattet war, dank dem Entgegenkommen des verstorbenen Direktors des geologisch-palaeontologischen Instituts der Universität Berlin, des Herrn Professor Dames, die Beyrich'schen und Futterer'schen Originale, sowie amerikanisches, nord- und südafrikanisches Material zum Vergleich heranziehen zu können.

Vor allem bin ich jedoch Herrn Geh. Oberbergrath Dr. Hauchecorne zu lebhaftem Dank dafür verpflichtet, dass er in Uebereinstimmung mit Herrn Bornhardt mir die Bearbeitung des Materials übertrug und diese in mannigfacher Weise gefördert hat.

A. Versteinerungen des Jura.

Die im Folgenden behandelten Versteinerungen stammen von den nachbenannten Fundorten:

I. Fundort 1,2 km nördlich vom Lager am Mandawa-Bache, 15,5 km nordwestlich von Kiswere (Dogger).
II. Bett des Mandawa-Baches am Lager des 30./31. Mai 1897, 15 km nordwestlich von Kiswere (wahrscheinlich Dogger).
III. Fundort auf dem Gongarogua-Rücken, 1,5 km nordöstlich vom Lager Humba zwischen Ruvu und Wami (wahrscheinlich Dogger).
IV. Bett des Lugode-Baches am Lager des 10./11. Juli 1897, nahe nördlich vom Ruvu (wahrscheinlich Dogger).
V. Fundorte am Wege von Masisi bis zum Ngeringeri-Flusse, in den Gemarkungen Mssoga, Mssua, Myombo und Nhesse (Dogger.)
VI. Fundort 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bache, 25 km nordwestlich von Kiswere (oberer Dogger.)
VII. Fundorte in der Gemarkung Mameha, 2—2,5 km östlich von Kivugu kwa Brahim, 48—48,5 km westlich von Bagamoyo (Kelloway).
VIII. Fundorte am Mbinga-Rücken in der Landschaft Matumbi, nordwestlich von Kilwa (Oxford).
IX. Fundort 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bache, 24,5 km nordwestlich von Kiswere (Kimmeridge).

I. Fundort 1,2 km nördlich vom Lager am Mandawa-Bache, 15,5 km nordwestlich von Kiswere (Dogger).

Mit zu den ältesten bisher aus Deutsch-Ostafrika bekannt gewordenen jurassischen Versteinerungen dürften diejenigen gehören, die von Bornhardt am 31. Mai 1897 6^h 54', 1,2 km nördlich vom Lager am Mandawa-Bach, noch am Anstiege zu dem die linke Seite des Bachthales bildenden Hügelrücken (Seehöhe 115 m) aufgelesen worden sind. Bornhardt hat mir die Fossilien mit folgender Notiz übergeben: »Um 6^h 54' wurde ein einzelnes Ammonitenbruchstück gefunden. Alles Suchen nach weiteren Stücken blieb vergeblich. Nur einiges Material von winzigen Muscheln wurde aus festen Kalkstücken herausgeschlagen. Mit dem Ammoniten zusammen fanden sich Brocken von pisolithischem Kalk.«

Das Gestein, in dem die wenigen und schlecht erhaltenen Versteinerungen steckten, ist ein grauer Kalkstein, dem helle Quarzkörner beigemengt sind, und der ausserdem nicht selten Bruchstücke fossiler Hölzer enthält. Ausser den beiden hierunter besonders aufgeführten Formen fand sich unter dem Material eine Auster, die man nur mit *Ostrea Marshi* Sow. vergleichen kann, die jedoch zu abgerieben ist, als dass sie absolut sicher als solche bestimmt werden könnte. Dasselbe gilt von einer *Exogyra*, die *E. reniformis* Goldf.[1]) nahesteht, und von einem Pecten, der wohl die grösste Aehnlichkeit mit *Pecten demissus* Phill.[2]) besitzt. Schliesslich fanden sich Steinkerne einer *Aviculide*, die sich durch Vergleich mit besser erhaltenen und weiterhin abgebildeten Stücken aus der Landschaft Mindu zu *Pseudomonotis echinata* Sow. gehörig erwiesen. Letztere Form charakterisirt bekanntlich im nördlichen Deutschland einen constanten Horizont. Da auch das Ammonitenbruchstück und die kleine *Rhynchonella senticosa* v. Buch auf Dogger (δ und ε) hinweist, so dürfte die Einreihung der Kalke des Fundortes I. in den Dogger berechtigt sein. Eine genauere Parallelisirung mit einem der bekannten europäischen Horizonte ist jedoch auf Grund des vorliegenden Materials nicht absolut sicher gerechtfertigt. Es lässt sich nur sagen, dass die Formen darauf schliessen lassen, dass die Lokalität etwa an die Grenze vom mittleren und oberen Dogger zu stellen ist.

Rhynchonella senticosa v. Buch sp.

Taf. XIV, Fig. 3, 4.

1834. *Terebratula senticosa* von Buch. Ueber Terebrateln. S. 59.
1855. *Rhynchonella* » Davidson. British fossil brachiopoda S. 73, Taf. 15, Fig. 21,
1871. » *spinosa myriacantha* Quenstedt. Brachiopoden S. 113, Taf. 39, Fig. 57, 58.

Zwei nicht besonders gut erhaltene Rhynchonellen zeigen die Form und Skulptur dieser charakteristischen Art, die mit *Rh. spinosa* im Unteroolith Englands vorkommt. Quenstedt wendet den Buch'schen Namen für eine kleine Form des Weissen Jura α an. Die ostafrikanischen Stücke stimmen dagegen am besten mit den Formen überein, die Quenstedt als *Rh. spinosa myriacantha* bezeichnete, und die sich im Braunen Jura δ, ε finden.

Perisphinctes sp.

Taf. XIV, Fig. 5.

Ausser dem einen von Bornhardt besonders erwähnten Ammonitenrest fand sich noch ein zweites kleineres Bruchstück, welches jedoch nicht wie das grosse abgebildete die Lobenlinien zeigt. Ich habe das grössere abbilden lassen, obwohl es sonst kaum hierzu geeignet war, um einen Anhaltspunkt für spätere Untersuchungen zu geben. Der in dem grossen Windungsrest steckende Ueberrest der vorhergehenden Windung zeigt, dass auch das zweite stark abgeriebene Bruchstück zu derselben, allerdings nicht bestimmbaren Art gehört.

Beide gehören zur Verwandtschaft des *P. funatus* Neum., wie die Art neuerdings von Siemiradzki[3]) gefasst ist. Letzterer rechnet zu dieser Form auch ein von Quenstedt[4]) abgebildetes Windungsstück eines grossen Exemplars, welches unserer Form sehr nahe kommt. Bei letzterer reicht jedoch der Siphonallobus tiefer hinab als der erste Laterallobus, während bei dem von Siemiradzki als typisch bezeichneten Neumayr'schen Original[5]) das um-

[1]) Petr. Germ. II. S. 34, Taf. 86, Fig. 6, 7.
[2]) Geol. of Yorkshire, Taf. VI. Fig. 5.
[3]) Palaeontogr., Bd. 45, S. 318.
[4]) Ammoniten des. schwäb. Jura, Taf. 79, Fig. 35.
[5]) Cephal. von Balin, Taf 14, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

gekehrte Verhältniss entwickelt ist. Die Loben sind bei der Neumayr'schen Art auch zerschlitzter. Durch den Verlauf der Rippen erinnert die ostafrikanische Art, welche neu sein dürfte, an den *Ammonites arbustigerus* d'Orb. Dieser, den Proplanuliten nahestehend, ist jedoch involuter, und die Loben sind schmaler. Der erste Lateralsattel ist durch einen Hilfslobus tief getheilt. Quenstedt deutet den Hilfslobus als zweiten Laterallobus.

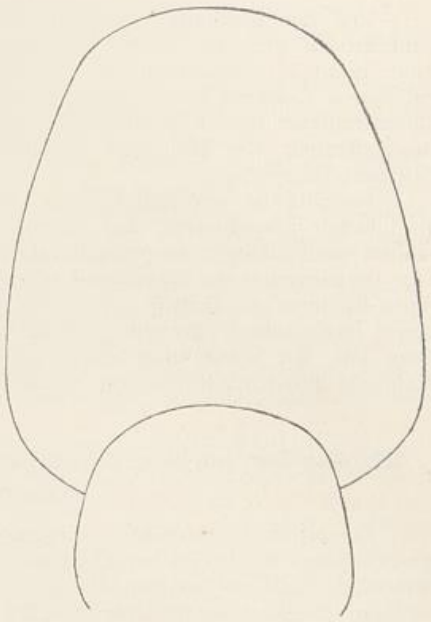


Abb. 30.

Während die jüngeren Windungen breiter als hoch, ähnlich wie bei *P. plicatilis* Sow. sind und gerundeten Rücken zeigen, nehmen die Umgänge im Alter an Höhe bedeutend zu, und die Flanken konvergiren etwas nach dem schwach gerundeten Rücken. Auch in der Berippung besteht ein Unterschied zwischen den jungen und älteren Umgängen, indem auf den letzteren die zahlreichen Rippen ganz schwach s-förmig geschwungen mit einer Neigung nach vorne verlaufen, während auf den Jugendformen die gröberen Rippen nahezu geradlinig bis zur Naht ebenfalls mit einer schwachen Neigung nach vorne verlaufen. Wie die Theilung der Rippen vor sich geht, war leider bei der schlechten Erhaltung nicht festzustellen. Wenn auch die Art nicht genau festzustellen ist, so deutet doch ihre Verwandtschaft darauf hin, dass die Schichten, in denen sie auftritt, zum Dogger zu rechnen sind.

II. Bett des Mandawa-Baches am Lager des 30./31. Mai 1897, 15 km nordwestlich von Kiswere (wahrscheinlich Dogger).

Bornhardt hatte zu den Handstücken dieser Fundstelle folgende Notiz geschrieben: »Der Mandawa-Bach durchbricht nahe oberhalb und unterhalb der Uebergangsstelle eine in Kompass-Richtung 350°—360° streichende und mit 10°—15° nach Osten einfallende, etwa 40 m mächtige Folge von starken Kalkbänken. Der Kalk ist z. Th. von pisolithischer Struktur und gleicht demjenigen, der am zweitletzten Tage vor Kiswere gefunden wurde. Er enthält winzige Muscheln. Zwischen den pisolithischen Bänken finden sich grobsandige Kalkbänke. Sie enthalten z. Th. auch Muschelreste, die sich aber nicht herauslösen lassen. Eine grosse Auster wurde nur stückweise losgeschlagen.«

Die erwähnte grosse Auster ist nur mangelhaft erhalten. Sie zeigt einen Theil der Innenseite der Schale. Sie ist 140 mm hoch und verhältnissmässig dünnschalig, dünnschaliger als die sonst von mir als *Ostrea Marshi* bestimmten Austern. Das wäre allerdings kein Grund, dies Bruchstück mit dieser Art nicht in Verbindung zu bringen, ebensowenig wie die geringere Höhe der Zähne des Unterrandes dagegen sprechen könnte, da mir aus dem norddeutschen Dogger ebenfalls dünnschalige und nicht so scharf gezähnte Formen bekannt sind, die von Brauns zu *Ostrea Marshi* gestellt wurden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Von den erwähnten winzigen Muscheln konnte ich nur eine kleine, scharf konzentrisch gerippte *Astarte* freilegen, die jedoch zur Horizontbestimmung absolut nicht zu verwerthen ist. Die grosse Auster könnte jedoch auch ebenso gut *Ostrea Leymerii* Desh. oder auch *O. Loriolis* Coqu. sein und demnach auf Unterkreide schliessen lassen, wozu ich auch anfangs hinneigte. Bei der schlechten Beschaffenheit der Mollusken konnten diese also nicht zur Bestimmung des Horizonts ausreichen.

Bornhardt und Rothpletz sind nun, der erstere auf Grund stratigraphischer Erwägungen, der letztere durch Untersuchung der durch den Einschluss von Kalkalgen ausgezeichneten pisolithischen Kalke zu der Ansicht gelangt, dass die Gesteine des Mandawa-Baches wahrscheinlich mit denjenigen des Gongarogua-Rückens gleichaltrig seien, und dass sie danach zu den ältesten vorhandenen jurassischen Schichten gerechnet werden müssten. Gegen diese Auffassung kann ich, wie schon angedeutet, auf Grund des mir zur Verfügung stehenden Materials keine Einwendungen machen.

III. Fundort auf dem Gongarogua-Rücken, 1,5 km nordöstlich vom Lager Humba.

Die am 11. Juli auf dem Gongarogua-Rücken 1,5 km nordöstlich von Humba geschlagenen Kalke enthielten keine bestimmbaren Fossilien. Man konnte nur feststellen, dass es Juragesteine sind, und der Vergleich mit den mir zur Untersuchung überlassenen Stücken machte es wahrscheinlich, dass die Gongarogua-Kalke den tieferen Horizonten des ostafrikanischen Jura angehören.

IV. Bett des Lugode-Baches am Lager des 10./11. Juli 1897.

Das über den Kalk vom Gongarogua-Rücken (Fundort III) Bemerkte gilt auch für den Kalk, den Bornhardt am 10. Juli im Lugode-Bache am Ostfusse des Kidunda-Berges, nahe dem Ruvu gesammelt hat, und die ich deshalb mit Vorbehalt zum Dogger stelle.

V. Fundorte am Wege von Masisi bis zum Ngeringeri-Flusse, in den Gemarkungen Mssoga, Mssua, Myombo und Nhesse (Dogger).

In der zwischen dem Ngeringeri- und dem Wami-Flusse gelegenen Landschaft Mindu fand Bornhardt am 9. März 1897 $7^h\,22'$, 7 km südlich von dem



Abb. 31. Abb. 32. Abb. 33.

Pseudomonotis echinata Sow. sp. von Mindu.

Mssua-Bache (bei Punkt c des Profils No. 1 auf Taf. XIII) einen gelblichgrauen Kalksandstein, der neben vorläufig unbestimmbaren Resten der Gattungen: *Pecten, Gervillia, Nucula, Corbula, Straparollus, Alaria, Belemnites*, die zum Theil ident

zu sein scheinen mit denen, welche Bornhardt an demselben Tage um 11h 39′ in der Gemarkung Myombo (bei e des Profils) aufsammelte, in grossen Mengen die Art: *Pseudomonotis echinata* Sow. sp.[1]) enthielt.

Durch dieses Vorkommen wird der Horizont, aus dem die Handstücke stammen, hinreichend charakterisirt, da zunächst kein Grund vorliegt, der Art in Deutsch-Ost-Afrika ein anderes Lager anzuweisen als bei uns.

Demselben Horizont oder wenigstens dem Dogger dürfte ein grauer, sandiger, glimmerreicher Kalk angehören, der 500 m südlich von der ersten Fundstelle (bei d des Profils) ansteht und ebenfalls am 9. März um 7h 46′ aufgelesen wurde. Derselbe enthielt nur schlechte Reste von den Gattungen *Ostrea*, *Pecten* und *Alaria*.

Auch von dem oben erwähnten Fundort aus der Gemarkung Myombo liegt z. Zt. noch ungenügend erhaltenes Material vor, welches es jedoch wahrscheinlich macht, dass der gelblichgraue, fossilienreiche Kalk mit Vertretern der Gattungen: *Exogyra*, *Pecten*, *Gervillia*, *Mytilus*, *Arca*, *Corbula*, *Dentalium*, *Natica*, *Alaria* ebenfalls zum Dogger gehört und anscheinend mit dem Kalksandstein der Landschaft Mindu gleichaltrig ist.

Diese Vorkommnisse dürften mit zu den ältesten Schichten des Jura zu rechnen sein, die bis jetzt aus Ost-Afrika bekannt geworden sind, wofür auch der Gesteinscharakter spricht, da ein so hoher Glimmergehalt in keinem der sicher als jünger erkannten jurassischen Gesteine vorkommt. Die letzteren führen wohl stellenweis Quarzsand, sind jedoch arm an unzersetztem Glimmer und in der Regel als sandiger Kalk zu bezeichnen, während die älteren Doggerhorizonte ähnlich wie das transgredirende Neokom aus Kalksandsteinen bestehen. Auch das am 10. März am Utari-Hügel bei Nhesse am Ngeringeri (bei g des Profils) gefundene Gestein ist ein an Glimmer (Biotit) reicher, grauer Kalksandstein, der ausser Arten der Gattungen: *Ostrea*, *Modiola*, *Nucula*, *Astarte*, *Natica* eine *Neritopsis* führt, die am besten noch mit *N. striata* Morris and Lycett[2]) zu vergleichen ist. Ausserdem kommt eine *Corbula* vor, die am nächsten *Corbula lirata* Sow.[3]) steht. Zur gänzlichen Identifizirung sind die beiden aufgelesenen Klappen jedoch nicht gut genug erhalten Diese Art wird von Newton[4]) auch von Madagascar erwähnt, jedoch von ihm mit *Corbula pectinata* desselben Autors vereinigt und unter letzterer Bezeichnung aufgeführt. Auf Madagascar kommt *C. pectinata* Sow.[5]) mit *Trigonia pullus* Sow. zusammen vor. Die *Nucula* scheint ident zu sein mit der aus der Landschaft Mindu. Und da schliesslich ein allerdings etwas abgeriebenes Exemplar von *Pseudomonotis echinata* vorliegt, so dürften auch die am Ngeringeri gefundenen Gesteine mit den muscovitreichen Gesteinen aus der Landschaft Mindu gleichaltrig[6]) sein.

---

[1]) Bezüglich der Umgrenzung der Art bin ich vollkommen Seebach (Hannoverscher Jura S. 103) gefolgt. Durch Vergleich mit Stücken von der Porta westphalica und vom Osterfeld bei Goslar konnte ich die vollständige Uebereinstimmung des afrikanischen Materials mit der europäischen Art feststellen. Die Jugendexemplare erscheinen durchweg gewölbter als die ausgewachsenen Individuen. Auf mehreren Stücken ist die radiale Berippung enger als auf den abgebildeten.

[2]) Mollusca from the Great Oolite Taf. 11, Fig. 13.

[3]) Trans. Geol. Soc. London. ser. 2, Vol. V, pt. II. S. 327, Taf. 21, Fig. 13.

[4]) Quart. Journ. 1895. S. 83, Taf. 3, Fig. 17. 18.

[5]) l. c. pt. III, S. 718, Taf. 41, Fig. 4.

[6]) Während des Druckes der Abhandlung fand ich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt eine kleine, s. Zt. von dem Landeshauptmann a. D. Schmidt bei Kihadarre-Mkese gesammelte Suite von Versteinerungen, die theils in demselben Gestein, welches Bornhardt vom Utari-Hügel mitgebracht hat, theils jedoch in einem pisolithischen Gestein von ähnlicher Art, wie Bornhardt es auf dem Gongarogua- und Kidunda-Rücken aufgesammelt hat, eingebettet waren. Von den wenigen Arten, die den Gattungen *Serpula* (*Serpula filaria* Goldf.?), *Ostrea*, *Lima*, *Isocardia* und *Belemnites* angehören, war nur die *Isocardia* so erhalten, dass ich sie als *Isocardia minima* Sow. bestimmt habe. Diese Art wird von Sowerby auch von Madagascar erwähnt (Min. Conch S. 334.). Das von Schmidt eingesandte Material bestätigt demnach die obige Altersbestimmung.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Etwas jünger als die bisher besprochenen Gesteine scheint ein hellgrauer Kalkstein zu sein, der dadurch, dass er als Herdstein gedient hat, äusserlich rothgebrannt ist. Er wurde gleichfalls in der Gemarkung Myombo (bei f des Profils) gesammelt, jedoch etwas später als der oben erwähnte gelbgraue Kalk.

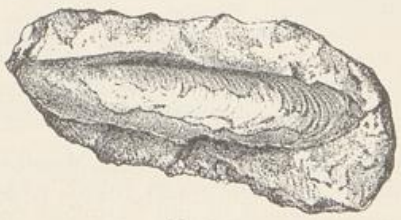


Abb. 34.
Gervillia cf. *aviculoides* Sow. von Myombo.

An Fossilien fanden sich in ihm:
Rhynchonella varians Schloth.
Exogyra reniformis Goldf.?
Gervillia cf. *aviculoides* Sow.
Pleuromya sp.
Alaria sp.
Belemnites sp.

Aus diesen wenigen Formen lassen sich leider keine anderen Schlüsse ziehen, als dass der Fundort höchst wahrscheinlich noch zum Dogger zu ziehen ist, obwohl *Rh. varians* in den U. Oxford hinaufgeht.

Am Eingange zu dem Dorfe Mssoga kwa Mbelela fand sich (bei Punkt a des Profils) endlich ein dunkelgrauer, krystallinischer Kalk, der ausser zerdrückten Rhynchonellen von der Grösse der *Rhynchonella lacunosa*, einer ebenso unbestimmbaren *Ostrea*- und *Lima*-Art, einen leidlich erhaltenen *Hinnites* führte, den ich als *Hinnites* bezw. *Velopecten abjectus* Phill. sp.[1]) bestimmt habe. Diese Art geht zwar nach Morris und Lycett[2]) vom *Inferior Oolite* bis in den *Coralline Oolite* hinauf, so dass auch mit dieser Form nichts für die Horizontbestimmung gewonnen ist. Da jedoch Bornhardt mir die Handstücke mit der Notiz übergeben hat, dass dieselben wohl älter seien als der Korallenkalk von Mameha, und die in diesem auftretenden Formen von Weissermel identificirt werden mit Korallen des *Macrocephalus*-Horizontes der Krim, Frankreichs etc., so scheint hier die Stellung der fraglichen Kalke zum Dogger als sicher angenommen werden zu dürfen, wiewohl zu einer gänzlich sicheren Bestimmung auch in diesem Fall noch besseres Material abgewartet werden muss.

VI. Fundort 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bache, 25 km nordwestlich von Kiswere (oberer Dogger).

Dieser Fundort ist einer der petrefaktenreichsten, die von Bornhardt auf seinen Reisen entdeckt sind. Der Artenreichthum ist zwar kein überaus grosser, doch war die Zahl der Individuen von *Gryphaea lobata* Quenst. eine so grosse wie von keiner sonstigen jurassischen Art. Bornhardt hat seiner Notiz über Seehöhe (190 m) und Zeitangabe (31. 5. 97, 2^{35}) noch die Bemerkung hinzugefügt: »Viele petrefaktenführende Kalkbrocken auf graubraunem, mergeligem Boden. Auch Septarien kommen mit den Kalkbrocken vor, erweisen sich aber als petrefaktenleer.«

Ausser unbestimmbaren Resten einer *Cucullaea* und einer *Lucina*, die vielleicht zu *Lucina lirata* Phill. in Beziehung zu bringen ist, konnte ich folgende Formen, wenn auch z. Th. nur annähernd, bestimmen.

Ostrea Marshi Sow.
Gryphaea lobata Quenst.
Plicatula sp.
Pecten cf. *subarmatus* Münst.

[1]) Geology of Yorkshire Taf. 9, Fig. 37.
[2]) Mollusca from the Great Oolite. S. 125. Taf. IX. Fig. 7; Taf. 4, Fig. 3.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Pseudomonotis Münsteri Bronn.?
Gervillia cf. *aviculoides* Sow. sp.
Trigonia zonata Ag.
Oppelia Futterері n. sp.
Aspidoceras Richthofeni n. sp.
Perisphinctes Elisabethae n. sp.
Belemnites Calloviensis Oppel?

Beim ersten Betrachten der Ammoniten, namentlich der *Oppelia* und des *Aspidoceras* denkt man eine zweifellose *Kimmeridge*-Fauna vor sich zu haben. Die nähere Untersuchung dieser Gattungen sowie der *Perisphinctes* ergab jedoch, wie unten ausgeführt ist, dass die Lokalität dem Dogger zuzurechnen ist. Von den übrigen Arten spräche eigentlich nur *Pecten subarmatus* für ein jüngeres Alter, d. h. für Kimmeridge. Das einzige Exemplar ist jedoch zu abgerieben, um die Bestimmung als sicher hinstellen zu können. Andererseits habe ich bei Bearbeitung des afrikanischen Materials und auch früher die Beobachtung gemacht, dass gerade die *Pectiniden* horizontal wie vertikal sehr ausdauern. Die übrigen Zweischaler deuten mehr auf eine tiefere Zone des oberen Dogger hin als auf Kelloway. Doch müssen wir uns damit begnügen, das Vorhandensein von oberem Dogger festzustellen, eine Altersbestimmung, die vorläufig auch ausreichen dürfte.

Ostrea Marshi Sow.

Taf. XVI, Fig. 1.

1812. *Ostrea Marshi* Sowerby, Min. Conch., Taf. 48.
1834. » » Goldfuss, Petr. Germ. II., S. 6. Taf. 73.
1854. » » Morris and Lycett, Moll. from the Great Oolite, S. 126, Taf. 14, Fig. 2.

Ein zweiklappiges Individuum zeigt die Gestalt und Berippung von jugendlichen Exemplaren dieser Art. Die Oberklappe ist durch kräftige Anwachsfalten ausgezeichnet. Die Radialrippen sind allerdings nicht so kräftig wie dies bei ausgewachsenen Schalen der Fall zu sein pflegt, so dass die Zähne am unteren Rande auch nicht so hoch und spitz entwickelt sind. Die abgebildete Schale ist jedoch auch etwas abgerieben, worauf die mangelnde Schärfe mit zurückzuführen ist. Durch Vergleich mit süddeutschen Stücken konnte festgestellt werden, dass auch diese in der Jugend ähnlich geformt sein können.

O. Marshi wird auch aus den Juraablagerungen Australiens[1]) angeführt. Brauner Jura δ ist der Horizont für *O. Marshi* in Schwaben.

Gryphaea lobata Quenst.

Taf. XVI, Fig. 6.

1858. *Gryphaea lobata* Quenstedt, Jura, S. 369.

Quenstedt erwähnt, dass an der Grenze vom Braunen Jura β und γ sich eine *Gryphaea* finde, die an *Gr. calceola* Quenst.[2]) erinnere, jedoch breiter sei. Quenstedt führt noch an, dass die von Sowerby auf Taf. 149 unter Fig. 2, 3 als *Gr. dilatata* abgebildeten Stücke auch zu obiger Art gehören dürften, und dass er sie vom Wangenhofe bei Solothurn unterhalb der Schichten mit *Belemnites giganteus* erhalten habe.

Die oben angeführten, kurzen Ausführungen Quenstedt's passen gut auf eine *Gryphaea*, die Bornhardt von dem Fundort 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bach mitgebracht hat, wo sie das häufigste Fossil ist. Sie bildet den Uebergang von *Gr. calceola* Quenst. zu *Gr. dilatata*. Wie *Gr. polymorpha* Münst.[3])

[1]) Moore, Australian Mes. Geology, Quart. Journ. Geol. Soc. XXVI S. 231.
[2]) Jura, S. 353, Taf. 48, Fig. 1—3.
[3]) Petr. Germ., S. 31, Taf. 86, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

erscheint sie in vereinzelten Exemplaren so schmal und hoch wie *Gr. arcuata*. Hätte ich nur diese Exemplare zur Bearbeitung erhalten, so würde ich sie zweifellos bei *Gr. calceola* Quenst. untergebracht haben. Die gewölbte Klappe ist sehr tief und besitzt stets einen hohen, nach vorn gedrehten Wirbel. Hierdurch ist sie leicht von den übrigen Doggerformen zu trennen, die mit Ausnahme von *Gr. calceola* stets flacher sind und einen weniger eingekrümmten Wirbel besitzen. Dies gilt auch von *Gr. sublobata* Desh.[3]), mit der unsere Art in Bezug auf die Entwickelung der Gryphaeen-Rinne grosse Aehnlichkeit zeigt. *Gr. ferruginea* Terq.[4]) ist noch breiter und flacher als *Gr. lobata* Quenst.

Plicatula sp.

In einer Auster steckt ein Bruchstück einer *Plicatula*, die bis 3 mm lange Röhrenstacheln trägt und deshalb *Plicatula tubifera* Lamk[1]) aus dem Oxford nahesteht. Das Bruchstück ist jedoch zu klein, um Genaueres darüber sagen zu können.

Pecten cf. *subarmatus* Münst.

Taf. XVI, Fig. 2.

1836. *Pecten subarmatus* Münster in Goldfuss, Petref. Germ. II, S. 47, Taf. 90, Fig. 8.
1881. » » de Loriol, Oberbuchsitten, S. 85, Taf. 12, Fig. 2—4.

Eine etwas defekte Klappe, deren Skulptur aus 11 zugeschärften, mit blättrigen Knoten versehenen Rippen besteht, stimmt mit der Goldfuss'schen Abbildung ziemlich gut überein. Es fehlen zwar die unregelmässig blättrigen Anwachsstreifen in den Zwischenfurchen. Dass diese jedoch vorhanden gewesen sind, geht aus der Beschaffenheit der noch erhaltenen blättrigen Knoten auf den Rippen hervor.

Goldfuss und de Loriol beschreiben die Art aus dem *Tenuilobatus*-Horizont. In Afrika scheint sie demnach schon früher aufzutreten.

Pecten sp. indet.

Ein mit konzentrischen Linien verziertes Bruchstück erinnert an *Pecten judaicus* Noetling[2]).

Pseudomonotis Münsteri Bronn?

1836. *Monotis Münsteri* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 13, Taf. 118, Fig. 2.
1878. *Pseudomonotis Münsteri* Gottsche, Jur. Verst. aus der Arg. Cord. S. 22, Taf. 6, Fig. 15.

Ein Bruchstück einer *Aviculide* stimmt in der Berippung und Wölbung der linken Klappe am besten mit obiger Art überein. Die feinen Rippen stehen allerdings etwas dichter, als sie bei Gottsche abgebildet sind. In der Hinsicht zeigt das Goldfuss'sche Original grössere Aehnlichkeit.

Gervillia cf. *aviculoides* Sow. sp.

1816. *Perna aviculoides* Sowerby, Min. Conch, S. 147, Taf. 66.
1834—40. *Gervillia aviculoides* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 123, Taf. 115, Fig. 8.
1858. » » Quenstedt, Jura, S. 437, Taf. 60, Fig. 1.

Ein abgeriebenes Bruchstück, an dem der vordere, lange, spitze Flügel ziemlich gut erhalten ist, lässt sich am besten mit obiger Art vergleichen. Die Art findet sich in Deutschland im Braunen Jura δ Schwabens.

[1]) de Loriol, L'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. S. 131, Taf. 16, Fig. 9.
[2]) Jura am Hermon, S. 38, Taf. 6, Fig. 4.
[3]) Siehe bei d'Orbigny, Chapuis et Dewalque Terr. sec. Luxembourg. Taf. 35, Fig. 1.
[4]) Branco, Unterer Dogger Deutsch-Lothr., S. 107, Taf. 7, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Trigonia zonata Ag.

Taf. XVI, Fig. 5.

1840. *Trigonia zonata* Agassiz, Trigonies, S. 36.
1858. » *interlaevigata* Quenstedt, Jura, S. 503, Taf. 67, Fig. 7, 8.
1895. » *costata* Newton, Fossils from Madagascar, S. 82, Taf. 3, Fig. 5.

In den Konkretionen sind zahlreiche Reste von Trigonien eingeschlossen, die jedoch alle einer Art anzugehören scheinen. Es war jedoch nur eine rechte Klappe soweit herausgewittert, dass sie zur Bestimmung geeignet ist, und zwar gehört sie zu der von den deutschen Geologen gewöhnlich als *T. interlaevigata* Quenst. bezeichneten Art.

Die schwachen Knoten der konzentrischen Rippen sind auch auf den jugendlichen Exemplaren der norddeutschen Stücke der Form sichtbar und dürften nicht, wie Newton für seine madagassischen Vorkommnisse annimmt, auf Verwitterung zurückzuführen sein. Die ostafrikanischen Individuen erreichen zwar nicht die Grösse der deutschen Exemplare. Da sie aber sonst vorzüglich in der Skulptur und in den Umrissen mit der typischen Form übereinstimmen, dürfte dies wie die grössere Schärfe der konzentrischen Rippen kein Merkmal zur Begründung einer neuen Art abgeben.

In Schwaben tritt *T. zonata* Ag. im Braunen Jura ε auf, in Norddeutschland zusammen mit *Ostrea Marshi* in den Schichten der *Ostrea Knorri*.

Oppelia Futtereri n. sp.

Taf. XV, Fig. 1.

Ein leider defektes Exemplar der Gattung *Oppelia* schliesst sich im Aeusseren an die Gruppe der *Oppelia tenuilobata* Oppel an, der Verlauf der Loben stellt es jedoch zu der Waagen'schen Art *O. Mamertensis*[1]) aus der Zone des *M. macrocephalus*. Die neue Form hat mit *O. Mamertensis* einen sehr entwickelten Siphonallobus, der den ersten Seitenlobus überragt, während bei sämmtlichen Tenuilobaten der Siphonallobus gegen den ersten Laterallobus verkürzt erscheint. Bei der neuen Form sind die Loben noch schmäler als bei der Waagen'schen Species und die Sättel dementsprechend breiter, doch wie bei dieser durch einen Sekundärlobus getheilt. Der Rücken ist gerundet und gekielt. Der Nabel ist eng und von einer steil abfallenden Nahtfläche begrenzt. Die schwach gewölbten Seitenflächen sind mit vom Nabel in radialer Richtung ausstrahlenden Rippen verziert, welche etwa in der Mitte anschwellen, um dann zu verschwinden. Die Zahl dieser Rippen ist leider nicht genau festzustellen, jedoch grösser als bei der äusserlich nahestehenden *Oppelia Frotho* Opp.[2]). Bei *O. Mamertensis* nähern sich die Radialrippen noch mehr dem Siphonaltheil der Schale. Ausser dieser Art von Rippen trägt die Schale noch eine grössere Anzahl feiner und engstehender, erst in der Rückengegend zum Vorschein kommender Radialrippen, die den vom Nabel ausgehenden Radialrippen entsprechend anschwellen. Vielleicht ist die von Waagen[3]) von Kutch beschriebene Jugendform *Oppelia* sp. indet. aus den Athleta-Beds von Barasore dieselbe Art.

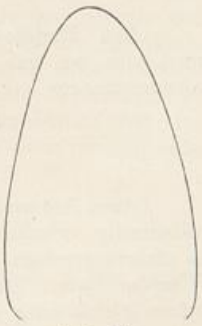


Abb. 35.

[1]) Benecke, Geogn. pal. Beiträge II, S. 223, Taf. 19, Fig. 1.
[2]) Palaeont. Mitth., Taf. 50, Fig. 1.
[3]) Jur. ceph. of Kutch, Taf. 11, Fig. 7.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Obwohl das einzig vorliegende Exemplar defekt ist, so sind doch alle wesentlichen Merkmale gut zu sehen, und ich halte deshalb eine Namengebung für berechtigt.

Aspidoceras Richthofeni n. sp.

Taf. XV, Fig. 2, 3.

Die neue Form gehört zur Gruppe des *Asp. iphicerum* Opp.[1]) Das abgebildete Exemplar ist zwar stellenweise korrodirt, dafür aber an manchen Stellen noch beschalt, so dass die Art genügend gekennzeichnet ist. Die Loben konnten nur an einem Jugendexemplar präparirt werden, obwohl an dem grösseren Exemplar auch die Wohnkammer noch fehlt.

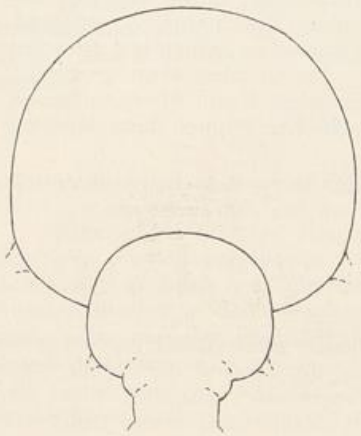


Abb. 36.

Die tiefnabelige Art ist in der Jugend mit zwei Dornreihen verziert, deren äussere sich im Alter verliert. Diese sind jedoch nicht wie bei *Asp. iphicerum* durch eine niedere Rippe in Verbindung gebracht. Die feine Streifung der Schale geht auch auf die Dornen über, der Rücken ist gerundet ohne Kiel, die Mundöffnung breiter als hoch, die Seiten im älteren Wachsthumsstadium abgeflacht. Charakteristisch für ihn ist der breite Externsattel, der bei den verwandten mehr zerschlitzt ist. Da jedoch nur die Loben eines sehr jugendlichen Exemplars freigelegt werden konnten, so kann dieses Merkmal vielleicht im späteren Alter verschwinden.

Die neue Form gleicht dem *Asp. iphiceroides* Waag.[2]) Bei diesem sind jedoch die Knoten weit kräftiger und weniger zahlreich. *Asp. bispinosum* Zitt.[3]) ist weniger gebläht. *Asp. atavus* Opp.[4]) hat weniger Knoten und eine breitere Mündung.

Asp. Richthofeni dürfte die erste Form aus dem dazu gehörigen Kreise sein, die so tief hinabgeht, da sie mit zweifellosen Doggerformen sich zusammenfindet.

Perisphinctes Elisabethae n. sp.

Taf. XV, Fig. 4.

Diese Art umfasst sehr grosswüchsige Exemplare, die, wenn sie auch nicht vollständig erhalten sind, sich doch gegenseitig ergänzen, so dass die Species zu charakterisiren ist. Sie gehört zum Formenkreis des *P. plicatilis* Sow. und *P. biplex* Sow. Die in der Jugend weit nabelige Form wird im Alter involuter, indem gleichzeitig die Windungen, die in der Jugend bedeutend breiter als hoch sind, höher werden und rasch anwachsen. Die Flanken der älteren Windungen bleiben jedoch gerundet, so dass nie der subquadratische oder gar rechteckige Querschnitt der entsprechenden Windungen von *P. biplex* oder *P. plicatilis* herauskommt.

An keinem der vorliegenden Exemplare war ein Wohnkammerrest erhalten, so dass die Form sehr gross zu werden scheint. Eine Angabe der Maass-

[1]) Oppel-Zittel, Pal. Mitth. I, S. 218, Taf. 60, Fig. 2.
[2]) Jur. Ceph. of Kutch, S. 102, Taf. 23, Fig. 1, 2.
[3]) Verst. Württembergs, Taf. 16, Fig. 4.
[4]) l. c., S. 216, Taf. 58, Fig. 3.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

verhältnisse ist jedoch unmöglich, da kein Stück vollständig erhalten ist. Das am besten erhaltene Bruchstück habe ich abbilden lassen.

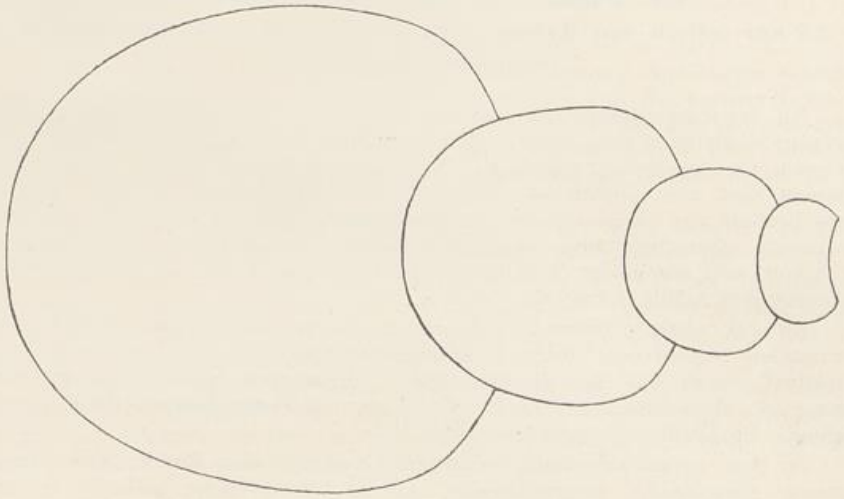


Abb. 37.

Die inneren Umgänge sind mit zahlreichen scharfen Rippen bedeckt, deren Dorsalzweige von der nächstfolgenden Windung bedeckt sind. Die Zahl der Dorsalzweige ist 2 oder 3. Auf den Jugendwindungen scheint jedoch die Zahl 2 die Regel zu sein. Die Rippen setzen an der steil abfallenden Nabelkante an, sind anfänglich ein wenig nach hinten geneigt, um nachher sich nach vorne zu richten. Vereinzelte Einschnürungen, anscheinend 3—4, wurden auf den Windungen beobachtet. Im Alter werden die Rippen stark wulstig, um sich nach dem gerundeten Rücken hin zu verflachen. Hierdurch und durch die Form des Querschnittes der älteren Windungen unterscheidet sich die Art leicht von *P. plicatilis*, dem sie in der Jugend ähnlich ist. Hierdurch unterscheidet sie sich auch von *P. biplex*. Bei letzterem geht auch der erste Siphonallobus tiefer hinab als der erste Laterallobus, während bei der afrikanischen Art das umgekehrte Verhältniss eintritt. Die Lobenlinie zeichnet sich durch einen sehr herabhängenden Nahtlobus aus.

Belemnites Calloviensis Oppel?

1848. *Belemnites semihastatus depressus* Quenstedt, Petrefaktenkunde, Cephal., S. 440, Taf. 29, Fig. 12—19.
1859. » *Calloviensis* Oppel, Juraformation, S. 546.
1875. » » Waagen, Jur. Cephal. of Kutch, S. 14, Taf. 2, Fig. 4.

Mit *Gryphaea lobata* Quenst. kommt 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bach ein canaliculater Belemnit vor, der zu obiger Art zu rechnen sein dürfte. Leider sind die Stücke stets sehr abgerieben, so dass die Bestimmung nicht als zweifellos hingestellt werden kann. Das langgestreckte Rostrum verjüngt sich nach oben. Die breite und tiefe Furche reicht nicht ganz bis zur Spitze. Die Querschnitte stimmen mit dem von Waagen unter 4c abgebildeten gut überein, werden jedoch nicht so oval wie die von Quenstedt gegebenen.

B. Calloviensis ist sehr häufig 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bach gefunden worden.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VII. Fundorte in der Gemarkung Mameha, 2—2,5 km östlich von Kivugu kwa Brahim, 48—48,5 km westlich von Bagamoyo (Kelloway).

An der Karawanenstrasse von Bagamoyo nach Mrogoro wurden in der Gemarkung Mameha, 2 km östlich von Kivugu kwa Brahim, Septarien angetroffen, die sich als fossilreich erwiesen. Nach der petrographischen Beschaffenheit scheinen dort zwei Sorten von Septarien zu unterscheiden zu sein. Die eine Sorte besteht aus einem dichten, gelblichgrauen, thonigen Kalkstein, die andere aus einem schmutziggrauen, sandigen Kalkstein. In letzterem ist der Sandgehalt ein hoher, und die hellen Quarzkörner sind ziemlich grob. In beiden waren die Fossilien mit Schale erhalten.

In der ersteren Sorte der Septarien fanden sich hauptsächlich Vertreter der Gattung *Aspidoceras*, die zwar sämmtlich neue Arten sind, jedoch Kelloway-Formen Europas und Indiens nahestehen. Ausserdem fanden sich mit diesen zusammen: *Rhynchonella varians* Schloth. sp. und *Pecten demissus* Phill., welche ebenfalls für Oberen Dogger sprechen.

In den schmutziggrauen, sandigen Geoden waren Bruchstücke von der Gattung *Perisphinctes* eingeschlossen, die an *Perisphinctes plicatilis* erinnern. Diese Art soll nach Siemiradzki schon im Kelloway auftreten. Ausserdem präparirte ich einen unbestimmbaren Rest eines *Hinnites* aus dem äusserst harten Gestein heraus, sowie eine *Pleuromya*, die mit *Pl. peregrina* d'Orb verwandt ist, und ein grosses Exemplar einer *Alectryonia*, die nur bei *Ostrea Marshi* Sow. unterzubringen ist. Letztere Art geht in Norddeutschland in die Schichten mit *Ostrea Knorri* hinauf. Schliesslich las Bornhardt ein grosses Windungsstück eines *Perisphinctes* auf, welches der neuen Art *P. Elisabethae* angehört. Letztere Art verweist ebenfalls auf Oberen Dogger. Die Septarienmergel der Gemarkung Mameha lassen sich demnach den Kelloway-Schichten Europas (Athleta-Beds Indiens?) angliedern. Ob die beiden Septariensorten zwei palaeontologisch zu trennenden Horizonten zuzuertheilen sind, lässt sich vorläufig nicht beweisen.

0,5 km in östlicher Richtung von dem eben besprochenen Fundorte entfernt fand Bornhardt ausser Korallen einen rothen, kalkigen Sandstein mit reichem Glimmergehalt, der mit Mergelschiefern zu wechsellagern schien. Diese Schichten sollen im Hangenden der Septarienmergel folgen. Von den dort aufgesammelten Korallen hebt Weissermel besonders hervor, dass sie mit bisher bekannten Formen am besten von dem gesammten ostafrikanischen Korallenmaterial übereinstimmten, und zwar mit Arten des *Macrocephalus*-Horizonts. Diese Thatsache steht mit meinen obigen Ausführungen in einem Widerspruch, der seine Lösung nur in der Erklärung findet, dass die einen Korallenstock umgebenden Sedimente und sogar scheinbar liegende Schichten trotzdem jünger sein können als dieser selbst. Die in dem Sandstein vorkommenden Versteinerungen sind zu mässig erhalten, um auf sie hin Schlüsse aufbauen zu können. Denn ausser einem Bruchstück eines canaliculaten Belemniten enthielt der Sandstein nur einen kleinen Zweischaler, den ich als *Cardita* sp. bestimmt habe. Die nur 4 mm hohe und 3 mm breite, grobgerippte Form war zu einer exakten Bestimmung, aus der man vor allem einen Schluss auf das Alter des Sandsteins hätte ziehen können, ungeeignet. Die Sandsteine können deshalb ebensogut noch dem Oberen Kelloway angehören oder auch schon gleichaltrig sein mit den tieferen Schichten bei Tanga, die, nach den in ihnen enthaltenen Cephalopoden zu urtheilen, den Grenzschichten von Kelloway und Unterem Oxford entsprechen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Rhynchonella varians Schloth. sp.

Taf. XVII, Fig. 9.

1851—55. *Rhynchonella varians* Schlotheim bei Davidson, Oolitic. and lias. Brachiop. S. 83, Taf. 17, Fig. 15, 16.
1871. » » Quenstedt, Brachiopoden S. 85, Taf. 38, Fig. 56—82.

Die Geoden von Mameha führen neben der Gattung *Aspidoceras* zahlreiche, allerdings selten gut herauszuschlagende Exemplare von *Rh. varians* Schl. Die Formen gleichen am meisten der von Quenstedt als *Rh. varians arcuata* (Fig. 70—80) beschriebenen Varietät aus dem Braunen Jura ε von Oerchingen. In Norddeutschland finden sich ähnliche Stücke sowohl im Cornbrash als auch in den Perarmaten-Schichten.

Von der verwandten *Rh. Thurmanni* Voltz aus dem Oxford des Berner Juras[1]) unterscheidet sich *Rh. varians* leicht dadurch, dass bei ersterer die Falten die ganze Schale bedecken. *Rh.* cf. *aenigma* d'Orb. bei Steinmann[2]), die ebenfalls verwandt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden Klappen in der Grösse kaum bemerkbar verschieden sind. *Rh. aequatorialis* Tornqu.[3]) hat einen eingebogenen Schnabel.

Die von Semenow[4]) als *Rh.* cf. *Andium* Gottsche und *Rh.* cf. *socialis* Phill. beschriebenen Exemplare von Mangychlak und Touar Kyr dürften auch zu obiger Art gezogen werden, wo dieselben zusammen mit Formen vorkommen, die Semenow selbst als *Rh. varians* Schloth. aufführt.

Ostrea Marshi Sow.

Ein 75 mm grosses Exemplar war leider nicht aus dem harten Kalksandstein heraus zu präpariren. Doch zeigt der freigelegte Theil die divergirenden Rippen, und ebenso sind die bis 15 mm hohen Zähne durch Auswitterung des Gesteins sichtbar geworden, so dass die Bestimmung korrekt sein dürfte.

Pecten demissus Phill.

Taf. XVII, Fig. 10.

Pecten demissus Phillips, Geol. of Yorkshire, Taf. 6, Fig. 5.
» » Quenstedt, Jura, S. 553. Taf. 72, Fig. 27.

Drei kleine Klappen, die in dem Gestein mit *Aspidoceras Richthofeni* n. sp. und *Rhynchonella varians* zusammen sich fanden, stimmen sowohl in Bezug auf die Grösse der Ohren, als auch hinsichtlich der feinen, kaum mit unbewaffnetem Auge sichtbaren, konzentrischen Linien mit obiger Art überein. Die Identität konnte durch Vergleich mit in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt aufbewahrten Stücken konstatirt werden. Zum Vergleich mit dem etwas höher vorkommenden, verwandten *Pecten vitreus* Röm. reichte das mir zur Verfügung stehende Material nicht aus.

Pleuromya cf. *peregrina* d'Orb sp.

Taf. XVI, Fig. 3, 4.

1845. *Panopaea peregrina* d'Orbigny, Géologie de la Russie d'Europe (Murchison, Verneuil, Keyserling) S. 468, Taf. 40, Fig. 10—12.

Die stark ungleichseitige, quer verlängerte, doppelt so lang wie hohe Schale ist mit unregelmässigen, konzentrischen Falten versehen. Feine, vom Wirbel

[1]) de Loriol, Étude sur les moll. et brach. de l'Oxfordien du Jura Bernois, S. 143.
[2]) Steinmann, Zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation von Caracoles. I. Beilagebd. zum Neuen Jahrbuch S. 253, Taf. 14, Fig. 6, 9.
[3]) Oxfordfauna von Mtaru, S. 19, Taf. 3, Fig. 7.
[4]) Travaux de la Soc. des Naturalistes de St. Petersbourg, S. 41, Taf. I, Fig. 2, bezw. S. 82, Taf. I, Fig. 7.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

ausstrahlende Körnchenreihen zieren die äussere Schalenschicht. Schloss- und Unterrand sind nahezu parallel, Vorderrand abgestutzt, Hinterrand gerundet. Der niedergebogene Wirbel liegt fast terminal. Von ihm verläuft eine schwach gerundete Kante zum Vordereck des Unterrandes.

Die ostafrikanische Form erinnert an die von Zittel[1]) in seinem Handbuch der Palaeontologie gegebene Abbildung von *Pl. peregrina* d'Orb. sp. Doch ist d'Orbigny'sche Figur abweichend von der Zittel'schen, und da mir kein Material von Choroshowo zur Verfügung steht, so muss ich es unentschieden lassen, ob die beiden mir vorliegenden, etwas defekten Klappen wirklich zu der angeführten Art gehören. Der Horizont, in dem sie in Russland auftritt, soll Oxford sein; d'Orbigny zitirt sie auch aus dem mittleren Oxford von Trouville.

Nahe steht auch noch die von de Loriol von Oberbuchsitten[2]) als *Pleur. solodururensis* beschriebene Art, die allerdings glatt ist.

Aspidoceras horridum n. sp.

Taf. XIV, Fig. 2 und Taf. XVI, Fig. 7.

Diese neue schöne Form liegt in zwei ziemlich gut erhaltenen Exemplaren aus den Geoden der Landschaft Mameha vor.

In Folge der niedrigen Windungen ist sie zunächst mit *Asp. Backeriae* Sow. verwandt. Auch die Skulptur der inneren Windungen ist eine ähnliche, indem über der Nabelkante nach vorn gerichtete Rippen die spätere innere Knotenreihe ersetzen. Die äusseren Knoten beginnen schon sehr früh und werden im Alter etwa 20 mm lang. In den innersten Umgängen scheinen wie bei *Asp. Backeriae* kräftige Rippen an ihre Stelle zu treten. Im Alter wachsen die Nahtknoten ebenfalls zu Stacheln aus. Auch die Oberfläche der sehr dicken Schale ist mit feinen Anwachsstreifen versehen. Die Loben sind bei der ostafrikanischen Art jedoch weit mehr zerschlitzt, der Externsattel ist nicht so breit, und der Siphonallobus geht tiefer hinab wie bei *Peltoceras athleta* Sow. Ebenso ist der Hilfslobus des Externsattels breiter, tiefer und zerschlitzter.

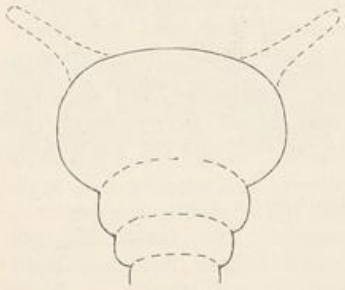


Abb. 38.

Verwandt ist auch *Asp. Babeanum* d'Orb.[1]), welcher von Waagen auch von Kutch aus dem Dhosa Oolite von Vanda beschrieben ist. Letztere Art ist jedoch auf den Seitenflächen weniger gerundet, dagegen ist die Siphonalfläche runder, und die inneren Windungen sind nicht so niedrig. Die Lateralloben der neuen Form sind tiefer und einfacher gebaut. Der erste Laterallobus ist länger als der Siphonallobus, während dies bei *Asp. Babeanum* umgekehrt der Fall ist.

Aspidoceras n. sp.

Taf. IV, Fig. IX.

Auf den ersten Blick erinnert die neue Form an *Aspidoceras africanum* Futterer,[3]) welches sich an *Asp. perarmatum* Sow. anschliesst. Bei Betrachtung der Loben zeigt sich jedoch eine wesentliche Abweichung, da dieselben weit schlanker sind und in der Lage und im Bau sich mehr an die von

[1]) S. 125, Fig. 179.
[2]) Oberbuchsitten, Taf. 10, Fig. 1.
[3]) Jur. ceph. of Kutch S. 95, Taf. 19.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Peltoceras athleta Phill. anschliessen. Es ist jedoch leider nicht möglich gewesen, die inneren Windungen des einzigen von Bornhardt mitgebrachten Exemplares freizulegen, so dass es fraglich bleibt, ob dieselbe nicht zu *Peltoceras* zu rechnen ist. Waagen beschreibt jedoch auch aus den Athleta-Beds von Kutch einen *Aspidoceras ponderosum*,[2]) dessen Jugendform sehr an unsere Art erinnert, durch den Verlauf der Loben jedoch wieder sich als verschieden erweist. Charakteristisch für die Art sind die beiden Hilfsloben des Externsattels, die beide bis an den ersten Dorn herangehen. Hierin nähert sich *Aspidoceras* n. sp. wiederum mehr *Asp. perarmatum*, wie er namentlich von Waagen aus dem Dhosa Oolithe von Vanda beschrieben ist. Der erste Lateralsattel hat nur noch einen Hilfslobus. Der Bau des letzteren ist nicht mehr sicher festzustellen. Das defekte Exemplar ist mit Wohnkammer erhalten gewesen. Da jedoch diese vorn halb zerstört ist, so kann ich den Querschnitt nicht genau angeben. Es dürfte derselbe jedoch wie im jugendlichen Wachsthumsstadium noch quadratisch gewesen sein und annähernd dem von Quenstedt als *Asp. Backeriae distractum*[3]) gleichen. Da die äusserst dicke Schale der Wohnkammer bruchstückweise erhalten ist, so ist daselbst noch einer der sehr langen (ca. 20 mm) Dornen erhalten geblieben. Die Nabelknoten bleiben an Höhe und Stärke weit hinter der Knotenreihe der Externseite zurück.



Abb. 39.

Da ich die Berippung der inneren Windungen und sonstige spezifische Merkmale z. Zt. noch nicht beschreiben kann, sehe ich von einer Namengebung vorläufig ab.

Perisphinctes Elisabethae n. sp.

Zwei Bruchstücke dieser oben beschriebenen Art sind mit *Aspidoceras horridum* n. sp. zusammen gefunden worden. Während das kleinere in der Lobenlinie und Skulptur gut mit der Form vom Mahokondo-Bach übereinstimmt, ist das grössere von letzterem insofern etwas verschieden, als die wulstigen, sehr kräftigen Rippen sich mehr der Mittellinie des Rückens nähern, als dies bei jener der Fall ist. Sie lösen sich auch nicht in Dorsalrippen auf, was bei dem aus dem Gebiet des Mahokondo-Baches stammenden Stück noch eintritt. Da jedoch der fragliche Windungsrest von einem noch älteren Umgange herrührt, so scheint derselbe trotzdem der obigen Art anzugehören, wenn ich auch einige Zweifel nicht ganz unterdrücken kann. Der Verlauf der Lobenlinie stimmt jedoch gut mit dem von *P. Elisabethae* überein.

Perisphinctes cf. *plicatilis* Sow.

1817. *Ammonites plicatilis* Sowerby, Min. Conch. S. 148, Taf. 166.
1829. „ „ Phillips, Geol. of Yorkshire Taf. IV, Fig. 29.

Einige schlecht erhaltene Bruchstücke, die in dem Gestein mit *Ostrea Marshi* zusammen vorkommen, scheinen zu obiger Art zu gehören. Von dem neuen *Perisphinctes Elisabethae* lassen sich diese Bruchstücke leicht trennen, da u. A. die Rippen mehr nach vorn geneigt sind. Bei *P. rectangularis* Siemiradzki[4]) haben die Jugendwindungen aufgeblähte Flanken, was bei den vorliegenden Resten nicht der Fall ist, während in der Berippung diese Form denen aus den Macrocephalen-Oolithen sehr nahe steht. Nach dem Zeugniss von Siemiradzki[5]) tritt die Art schon im Kelloway auf, was auch bei dem ostafrikanischen Lager der Fall sein dürfte.

[1]) Z. D. Geol. Ges. 1894. S. 21, Taf. 4, Fig. 3, 4.
[2]) Jur. ceph. of Kutch. S. 94, Taf. 21, Fig. 2.
[3]) Ammoniten. S. 791, Taf. 89, Fig. 2.
[4]) Palaeontogr. Bd. 45, S. 248, Taf. 22, Fig. 22.
[5]) l. c. S. 249.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VIII. Fundort an der Mündung des Mkulumusi bei Tanga.

Wie ich durch Vergleich mit den im Museum für Naturkunde niedergelegten, von Lieder bei Tanga und Mkusi gesammelten Versteinerungen feststellen konnte, entstammen die wenigen von Bornhardt von der Mündung des Mkulumusi heimgebrachten Fossilien demselben Horizont wie jene. Am zahlreichsten sind Bruchstücke von den von Futterer als *Belemnites tanganensis* beschriebenen Belemniten vorhanden, daneben vorläufig unbestimmbare Reste der Gattung *Perisphinctes*, *Trigonia* (aus der Gruppe der *Costatae*) und *Terebratula*. Am bedeutsamsten ist jedoch der Fund eines echten *Phylloceras*, welches jedoch leider ebenfalls z. Zt. unbestimmbar ist. Die Gattung ist unter den wenigen Fossilien vom Mkulumusi in zwei Bruchstücken vertreten, so dass wir es kaum mit einem vereinzelten Vorkommniss zu thun haben, und die Fauna den Charakter einer aequatorialen im Neumayr'schen Sinne besitzt.

IX. Fundorte am Mbinga-Rücken in der Landschaft Matumbi nordwestlich von Kilwa (oberer Jura).

Einen Kilometer nördlich von Mbinga kwa Kilambangu am Westabfall des Mbinga-Rückens fand Bornhardt ein graues Kalkgestein, welches neben zahlreichen Molluskenresten und Korallen sich fast ganz aus Kalkalgen zusammengesetzt erwies. Letztere sind von Rothpletz eingehend untersucht worden. Das Ergebniss der Untersuchung ist schon im Anhang IV zum ersten Theile dieses Werkes angeführt worden.

Die Mollusken sind fast nur als Steinkerne aus dem äusserst festen Gestein zu erlangen, so dass nur zwei Arten einigermaassen sicher bestimmt werden konnten: *Velopecten abjectus* Phill. sp. und *Trigonia pullus* Sow. Von ersterem liegen zwei Exemplare vor, von letzterer nur eins. *Velopecten abjectus* Phill. sp. tritt schon im Inferior Oolite auf und geht bis in den Korallen-Oolith hinauf. *Trigonia pullus* wird von Douvillé[2]) auch aus dem Bathonien von Schoa erwähnt, wo die Art mit *Pteroperna*, *Alectryonia* (?), *Exogyra* (?) und einer *Alaria* aus der Gruppe der *Alaria armata* Morris and Lyc. (Great Oolite) zusammen vorkommen soll. Dieselbe Art wird von Sowerby[3]) aus dem Jura von Kutch aufgeführt (Chari Group) und neuerdings von Newton[4]) von Madagaskar, mit dessen unter Fig. 6 abgebildetem Exemplar das mir vorliegende am besten übereinstimmt.

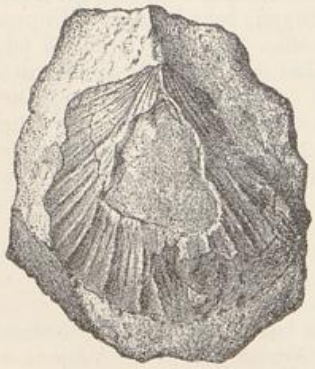


Abb. 40.
Velopecten abjectus Phill. sp.

Von den sonstigen Formen scheint eine *Rhynchonella* ident zu sein mit *Rhynchonella Lotharingica* Haas, welche Douvillé[5]) ebenfalls von Schoa erwähnt. Ebenso erinnert ein Steinkern in seinen Umrissen an die von Newton als *Pteroperna costatula*[6]) von Madagaskar beschriebene Form.

[1]) Jura in Deutsch-Ostafrika, S. 30, Taf. 5, Fig. 2, 3.
[2]) Bull. soc. géol. de France, 3. sér., Bd. 14, S. 226, Taf. 12, Fig. 13, 14.
[3]) Transact. geol. soc., 2. ser., Bd. 5, Taf. 21, Fig. 17.
[4]) Quart. Journ. 1895, S. 82, Taf. 3, Fig. 6, 7.
[5]) l. c., Taf. 12, Fig. 4.
[6]) l. c., S. 81, Taf. 3, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Sonst sind noch vertreten die Gattungen: *Ostrea*, *Exogyra*, *Lima*, *Pecten*, *Arca*, *Chemnitzia*, *Nerinea*, *Alaria*, *Perisphinctes* (?) und *Belemnites*.

Die zur Horizontbestimmung so wichtigen Cephalopoden sind nur in äusserst schlechten Bruchstücken erhalten, so dass man kaum die Gattung erkennen kann. Weissermel kommt auf Grund seiner Korallenuntersuchungen zu dem Ergebniss, dass eine Form auf Astartien hinweist. Da die von mir als *Trigonia pullus* Sow. bestimmte Form jedoch eine Jugendform aus der Gruppe der *Costatae* aus dem Oberen Oxford (Korallenoolith) sein kann, so stelle ich die Kalke vom Mbinga-Rücken mit Vorbehalt zum Oberen Jura, zumal hiergegen das Auftreten von *Velopecten abjectus*, das einzig leidlich erhaltene Fossil, nicht sprechen würde, und die von Weissermel sonst noch vom Mbinga-Rücken beschriebene Koralle ihre nächsten Verwandten in der Kreide hat.

Es ist dann wahrscheinlich, dass die Kalke vom Mbinga-Rücken den massigen, z. Th. pisolithischen, höhlenbildenden Kalken bei Tanga entsprechen, die dort im Hangenden der petrefaktenführenden Schichten des Unteren Oxford folgen.

Dasselbe Gestein fand sich auch am Ostabfall des Mbinga-Rückens, von wo Bornhardt jedoch nur charakteristische Handstücke mitgebracht hat.

X. Fundort 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bache, 24,5 km nordwestlich von Kiswere (Kimmeridge).

Das Gestein ist ein hellgrauer, im verwitterten Zustande gelbgrauer, sehr fester, sandiger Kalkstein. Der Sandgehalt besteht aus hellen Quarzkörnern von sehr geringer Korngrösse, Glimmerschüppchen und Eisenglanz. Die Versteinerungen liessen sich bei sorgfältiger Behandlung gut freilegen, nur das Schloss konnte bei den meist sehr dünnschaligen Arten nicht herausgemeisselt werden.

Es ist auffällig, dass von den vielen Punkten, die sich durch ihre Fossilführung als jurassisch erwiesen haben, nur ein einziger dem Malm angehört. Dieser ist dafür aber auch der artenreichste, wenn auch die Zahl der Individuen von jeder Art nicht sehr gross ist. Neben den palaeontologisch genauer untersuchten Arten fanden sich noch vollkommen unbestimmbare Reste der Gattungen *Terebratula*, *Avicula*, *Perisphinctes*, *Phylloceras* und *Belemnites*, so dass im Ganzen 21 Gattungen von dort bis jetzt bekannt sind. Von den 20 hierunter besonders aufgeführten Arten sind nur 6 neu, der Rest liess sich gut mit europäischen Arten vereinigen, und gerade diese sind es, die der Mehrzahl nach auf Kimmeridge hinweisen, wenn auch einige auf Oxford deuten. Da diese jedoch neue oder nicht sicher bestimmte Arten sind, ändern sie nichts an der Horizontbestimmung.

Rhynchonella lacunosa Quenst. sp.

1843. *Terebratula lacunosa* Quenstedt, Flötzgeb. Württ., S. 431.
1890. *Rhynchonella* » H. Haas, Jurass. Brach. d. schw. Jura, S. 43 (c. syn.).

Von dieser variabelen Art liegt zwar nur ein Exemplar zur Bearbeitung vor, welches jedoch durch Vergleich mit schwäbischem Material ganz sicher bestimmt werden konnte. Da die kleine Klappe etwas abgerieben war, und die Art hinreichend bekannt ist, so habe ich keine Abbildung gegeben.

In Mitteleuropa tritt die Art hauptsächlich im Weissen Jura γ auf.

Rhynchonella subnobilis n. sp.

Taf. XVII, Fig. 8.

Die dreieckige Schale ist ausserodentlich bauchig, mit 26—28 radialen Falten versehen. Die kleinere Schale ist gewölbter als die grössere. Der

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Schnabel ist sehr stark eingebogen. Die grosse Schale ist in der Mitte eingesenkt. Von den Falten, die sehr scharf sind, entfallen 6 auf den Sinus. Die Zähne des Stirnrandes sind sehr scharf.

Die Art erinnert in erster Linie an *Rh. nobilis* Sow. sp. aus dem Jura von Kutch.[1]) Diese aus der Chari Group (Kelloway und Oxford) stammende Form ist jedoch noch bedeutend bauchiger, hat weniger Rippen und wird auch bedeutend grösser. Bei *Rh. tetraëdra* Sow. sp.[2]) ist die Einbuchtung des Stirnrandes stärker, ausserdem zeigt die grosse Klappe kurz unter dem Schnabel einen mehr oder weniger deutlichen gerundeten Vorsprung.

Rh. decorata Schloth.[3]) hat weniger Falten und weniger eingebogenen Schnabel.

Fischer[4]) erwähnt von Madagaskar das Vorkommen von *Rh. tetraëdra* Sow. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dies unsere Art ist, da bis jetzt sonst keine zweifellos liasischen Arten von dort bekannt geworden sind.

Ostrea pulligera Goldf.

Taf. XVIII, Fig. 13, 14.

1834. *Ostrea pulligera* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 5, Taf. 72, Fig. 11.
1872. » » de Loriol, Royer et Tombeck, Haute Marne, S. 402, Taf. 24, Fig. 1—6 (c. syn.).
1881. » » de Loriol, Oberbuchsitten, S. 100.

Die unregelmässig dreieckige bis halbmondförmige Schale ist schwach gewölbt und mit divergirenden, sich häufig gabelnden Rippen bedeckt, die durch tiefe Zwischenräume getrennt erscheinen. Wie bei allen Austern ist die Skulptur sehr abhängig von dem Gegenstand, auf dem sie festgewachsen gewesen sind, wie ich dies schon früher an anderer Stelle bei Besprechung der Art *Ostrea semiplana* Sow.[5]) hervorgehoben habe. Auch auf dem einen mir zur Bearbeitung vorliegenden Exemplar zieht sich ein gewölbter Kiel lang, der durch das Anwachsen des Individuums auf einem runden Gegenstand hervorgerufen ist.

Ostrea solitaria Sow.[6]) hat stets weniger und kräftigere Rippen. Die Art kommt im Pterocerien und Sequanien vor.

Zwei Oberschalen wurden bestimmt.

Exogyra bruntrutana Thurm.

Taf. XVIII, Fig. 11, 12.

1830. *Exogyra bruntrutana* Thurmann, Mém. acad. Strassbourg I, S. 13.
1881. » » de Loriol, Oberbuchsitten, S. 101, Taf. 14, Fig. 6—8.
1897. » » Futterer, Jura von Schoa, S. 582, Taf. 19, Fig. 1.

Die stark gewölbte Unterklappe ist mit einer mehr oder weniger grossen Fläche angewachsen. In Folge dessen ist die Form sehr unregelmässig oval. Die Oberfläche ist mit unregelmässigen Anwachsstreifen und Falten bedeckt. Die Oberschale mit wenig hervortretendem, eingebogenem Wirbel ist mit sichelförmig gebogenen Anwachsstreifen versehen, wenn die Schale gut erhalten ist. de Loriol[7]) bildet jedoch auch Formen von Oberbuchsitten ab, bei denen diese Skulptur weniger kräftig entwickelt ist, als bei den von ihm aus dem Departement Haute Marne beschriebenen Stücken. Bei meinem Material ist leider nur eine Oberschale vorhanden, und diese sitzt mit der Aussenseite im

[1]) Trans. of. the geol. soc., 2. series, Bd. 5, part 2, Taf. 22, Fig. 14.
[2]) Davidson, Oolitic and lias. Brachiop., S. 93, Taf. 18, Fig. 5—10.
[3]) Quenstedt, Brachiop., S. 115, Taf. 39, Fig. 67—73.
[4]) Comptes rendus, Bd. 76 (1873), S. 111.
[5]) Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede, S. 8.
[6]) Min. Conch., Taf. 468, Fig. 1, 2.
[7]) Oberbuchsitten, S. 101, Taf. 14, Fig. 6—8.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Gestein. Trotzdem ist es zweifellos, dass die ostafrikanischen Unterklappen zu obiger Art zu rechnen sind.

Futterer führt die Art von Schoa an, begeht jedoch hierbei den Fehler, die Oberklappe als Unterklappe anzusehen, und schreibt in Folge dessen, dass die Unterschalen vielleicht ganz frei waren.

Fünf Unterschalen und eine Oberschale wurden untersucht.

Pinna sp. cf. *Constantini* de Lor.

1874. *Pinna Constantini* de Loriol et Pellat, Boulogne sur Mer, S. 161, Taf. 19, Fig. 2.
1897. » » Futterer, Jura von Schoa, S. 596, Taf. 20. Fig. 5.

Zwei Bruchstücke, bei denen die Skulptur nicht besonders erhalten ist, scheinen zu obiger Art zu gehören. Es fehlen leider die schmalen Längsrippen, so dass die spezifische Feststellung mit Sicherheit unmöglich ist. Dass sie vorhanden gewesen und nur etwas über den scharfen Kiel hinausgegangen sind, steht dagegen fest.

Cucullaea texta Roem.?

Taf. XVII, Fig. 4.

1836. *Cucullaea texta* Roemer, Nordd. Oolithengeb. S. 104, Taf. 6, Fig. 19.
1872. *Arca* » de Loriol, Royer et Tombeck, Haute Marne, S. 323, Taf. 18. Fig. 6—10.

Die trapezförmige Muschel ist länger als hoch und ziemlich bauchig. Von dem niedergebogenen, spitzen, vor der Mitte liegenden Wirbel verläuft eine anfänglich scharfe, später mehr gerundete Kante schräg nach hinten, hinter welcher die Schale eingedrückt ist. Das Bandfeld ist verhältnissmässig niedrig. Die Skulptur besteht aus feinen, konzentrischen und radialen Linien. Letztere sind auf dem vorderen und hinteren Schalentheil z. Th. kräftiger entwickelt. Auf der rechten Klappe ist die Zeichnung beim Herausschlagen aus dem äusserst zähen Gestein leider zerstört. Ebenso sind die Wirbel korrodirt.

Das einzige mir zur Bearbeitung überwiesene Exemplar unterscheidet sich von dem Römer'schen Original insofern, als es nicht so hoch ist, und der Unterrand in einem grösseren Bogen in den gerundeten Vorderrand übergeht. Es gleicht vielmehr den Steinkernen, welche von de Loriol unter Fig. 9 und 10 abgebildet und als wahrscheinlich zu obiger Art gehörig gedeutet sind. Diese Vereinigung scheint mir zwar nicht richtig zu sein, da die Steinkerne länger sind, und namentlich der Unterrand gebogener ist, genau so wie dies bei der ostafrikanischen Form der Fall ist. Auf jeden Fall halte ich jedoch die Vereinigung von *C. longirostris* Roem., die de Loriol und mit ihm Thurmann und Etallon für angebracht erklären, für undurchführbar. Doch habe ich nicht das Material, um diese Frage sorgsam prüfen zu können, und stelle die mir vorliegende Muschel nur als fraglich zu der Römer'schen Art.

Cucullaea Lasti n. sp.

Taf. XVII, Fig. 1, 2.

Die längliche, abgerundet viereckige Muschel ist länger als hoch und stark gewölbt. Der dicke Wirbel ist stark nach vorn übergebogen. Der nahezu gerade Unterrand geht in mässiger Krümmung in den senkrecht aufsteigenden Vorderrand über. Der Hinterrand ist schräg abgestutzt. Vom Wirbel verläuft wie bei *C. texta* Roem. ein gerundeter Kiel zum Hinterende des Unterrandes, hinter dem die Schale eingedrückt erscheint. Die Oberfläche ist mit ungleichmässig vertheilten, scharfen Radialrippen versehen, über welche zahlreiche konzentrische Rippen verlaufen. Diese konzentrischen Rippen werden in den

[1]) Nachtrag, S. 37, Taf. 19, Fig. 2.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

trennenden Zwischenräumen schwächer, während sie auf dem Kamm der Radialrippen besonders kräftig werden. Die Radialrippen erreichen ihre grösste Stärke auf dem vorderen Schalentheil, während sie auf dem eingedrückten Feld schwächer werden, gehen hier jedoch bis an den Schlossrand heran, während sie bei der nahe verwandten *Cucullaea virgata* Sow.[1]) aus dem Braunen Jura von Kutch nur bis zur Depression gehen. Bei letzterer Art, die etwas gedrungener ist, werden auch vorn die Rippen nicht so kräftig. Ferner sind vorn nur zwei dem Schlossrande parallele Zähne vorhanden, während bei der neuen Art vier entwickelt sind. Die Lage und Form des Wirbels sowie die Höhe des Bandfeldes sind bei beiden gleichartig. Ebenso ist bei der ostafrikanischen Art eine schwache Einbiegung des Unterrandes angedeutet, die jedoch bei der indischen Form mehr nach vorn gerückt ist. Fünf Exemplare wurden untersucht, von denen eines Steinkern ist.

Astarte sp.

Taf. XVII, Fig. 7.

Höhe 45 mm. Länge etwa 55 mm.

Die ovale Schale ist leider am Wirbel und hinten verbrochen, so dass eine zufriedenstellende Bestimmung unmöglich ist. Der Unterrand ist sanft gebogen, während Vorder- und Hinterrand stärker gerundet erscheinen. Die Form des Hinterrandes habe ich aus dem Verlauf der Anwachsstreifen konstruirt, die die Oberfläche bedecken. Das Schloss ist theilweise verwittert, jedoch noch so erhalten, dass man die einzige vorliegende linke Klappe zu den Astartiden stellen kann. Vielleicht gehört sie jedoch zur Gattung *Eriphyla*.

Sie erinnert in ihren Umrissen an *Astarte bruta* Contej.[2])

Isocardia striata d'Orb.

Taf. XVIII, Fig. 1.

1822. *Isocardia striata* d'Orbigny, Mem. Muséum VIII, S. 104, Taf. 7, Fig. 7—9.
1872. » » de Loriol, Royer et Tombeck, Haute Marne, S. 224, Taf. 13, Fig. 16—21.
1897. » » Futterer, Z. D. geol. Ges. S. 602, Taf. 21, Fig. 3.
1897. *Ceromya orbicularis* Futterer, Z. D. geol. Ges. S. 610.

Von dieser variabelen Art liegt zwar nur eine Klappe vor, diese ist jedoch so vorzüglich mit Schale erhalten, dass die Art sicher festzustellen ist. Von der grossen Mehrzahl der bisher abgebildeten Exemplare weicht sie insofern etwas ab, als bei ihr die flügelartige Entwickelung des hinteren Schalentheils sehr deutlich ausgefallen ist. Vielleicht ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass bei der Mehrzahl der abgebildeten Stücke die Schale nicht erhalten ist.

Die Art reicht vom Sequanien bis ins Portlandien, hat jedoch im Berner Jura ihre Hauptverbreitung im Pterocerien.

Futterer beschreibt die Form von Schoa (Süd-Abessinien) und verweist hierbei auf die Synonymie und Beschreibung bei de Loriol, Royer und Tombeck. Diese haben jedoch *Gresslya orbicularis* bei Thurmann und Etallon (*Lethaea Bruntrutana*, S. 167, Taf. 20, Fig. 1) = *Ceromya orbicularis* bei Futterer mit *Isocardia striata* vereinigt. Da nun Futterer nichts darüber bemerkt, weshalb er die Abtrennung vornimmt, so dürfte diese auf ein Versehen zurückzuführen sein.

Isocardia subtenera n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 9, 10.

Die stark gewölbte, ovale Schale ist etwas länger als hoch. Der Hinterrand und Vorderrand sind gerundeter als der Unterrand. Vom kräftigen, nach

[1]) Transactions of the geol. soc. II. series, V. Bd. part II, Taf. 22, Fig. 1, 2.
[2]) l'Étage kimméridien dans les environs de Montbéliard, S. 264, Taf. 11, Fig. 11.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

vorn gedrehten Wirbel verläuft eine deutliche Schrägkante nach unten Unter dem Wirbel liegt eine grosse, durch eine gerundete Kante begrenzte Lunula. Die Oberfläche ist mit feinen Anwachsstreifen geziert. Auf ausgewachsenen Exemplaren treten am unteren Rande Rippen auf, die jedoch nur auf einer Klappe bruchstückweis zu sehen sind.

Die Art ist verwandt mit *Isocardia tenera* Sow.[1]). Bei dieser Art ist jedoch der Unterrand stärker gebogen. *I. truncata* Goldfuss[2]) hat einen weniger runden Hinterrand. Sowerby[3]) erwähnt, dass er eine *I. minima* ähnliche Form von Madagascar habe. Unsere Art ist jedoch von der *Cornbrash*-Form durch den stärker gerundeten Hinterrand leicht zu unterscheiden. Drei Exemplare, allerdings nur linke Klappen, wurden untersucht.

Isocardia sp.

Taf. XVIII, Fig. 8.

Eine leider vorn und hinten verbrochene linke Klappe zeigt in den Umrissen und der Skulptur grosse Aehnlichkeit mit *Isocardia antissiodorensis* Cott.[4]). Die dreieckig abgerundete Schale ist mit konzentrischen Streifen bedeckt. Der gedrungene, nach vorn gedrehte Wirbel liegt dem Vorderrand stark genähert. Der Unterrand ist schwach gebogen. Die Lunula ist undeutlich begrenzt. Die Cotteau'sche Art ist jedoch gewölbter, so dass eine Vereinigung z. Zt. ausgeschlossen ist.

Machomya n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 6.

Die ungleichseitig verlängerte Schale mit kurzer, anscheinend gerundeter Vorderseite und abgestutzter Hinterseite ist mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Ausserdem ist die äussere Schalenschicht mit feinen, vom Wirbel ausstrahlenden Körnchenreihen bedeckt, die vorn und hinten besonders deutlich sind. Während sie auf der Mitte der Schale den Eindruck von Schlitzchen machen, haben sie vorn und hinten mehr gerundeten Umriss. Vom Wirbel verläuft zum Untereck des Hinterrandes eine gerundete Kante, und eine zweite schärfere begrenzt neben dem Schlossrand ein langgestrecktes Schildchen.

Die Art steht *M. Dunkeri* d'Orb. sp.[5]) sehr nahe, ist jedoch nicht so lang und hat vor allem nicht die flache Depression am Unterrande.

Bei *Panopaea punctifera* Buv.[6]) ist die Gestalt wohl ähnlich in den äusseren Umrissen, dagegen fehlt die kräftige, gerundete Kante sowie das Schildchen.

Machomya schoënsis Futt. sp.[7]) verjüngt sich zu rasch nach hinten, um mit der neuen Art vereinigt werden zu können.

---

[1]) Min. Conch. S. 191, Taf. 295, Fig. 2 und Agassiz, Monographie des Myes. S. 34, Taf. 8e, Fig. 1—12.

[2]) Petr. Germ. II. S. 210, Taf. 140, Fig. 15.

[3]) Min. Conch. S. 334.

[4]) de Loriol et Cotteau: Monographie paléont. et géol. de l'étage portlandien du départément de l'Yonne. S. 109, Taf. 9, Fig. 8—9.

[5]) de Loriol et Cotteau, Monographie de l'étage portlandien du départ. de l'Yonne. S. 81, Taf. 7, Fig. 8, 9.

[6]) Buvignier, Stat. geol. du dép. de la Meuse. S. 7, Taf. 8.

[7]) Jura von Schoa, S. 611, Taf. 22, Fig. 3, 4 — Futterer spricht im Text von kleinen Pünktchen, während die Abbildung (Fig. 4) schon mehr Knötchen zeigt, so dass diese misslungen sein dürfte. Ich habe die Futterer'sche neue Art zu *Machomya* gezogen, weil sich an dem unter Fig. 3 abgebildeten Steinkern die für diese Gattung charakteristische innere, schräg nach vorn verlaufende Leiste zeigt, und auch die sonstigen Kennzeichen auf diese hinweisen und nicht auf *Cercomya*, die eine stark verschmälerte, mit konzentrischen Furchen verzierte Hinterseite besitzt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Goniomya cf. *trapezina* Buv. sp.

Taf. XVIII, Fig. 2.

1852. *Goniomya trapezina* Buvignier, Statistique géol., min. et paléont. du département de la Meuse, S. 8, Taf. 8, Fig. 14—16.

Es liegt leider nur eine defekte Klappe vor, die hinten abgebrochen ist, und deren Wirbel etwas verletzt wurde, so dass dieselbe nicht mit absoluter Sicherheit bestimmt werden konnte. Von den mir bekannten Goniomyen ist die Buvignier'sche Art noch die am nächsten verwandte, namentlich in Bezug auf die verbindenden Rippen, die nicht direkt an die von vorn kommenden Rippen stossen. Die Oberfläche der Schale ist ausserdem durch feine Anwachsstreifen und durch äusserst feine, in engen Reihen stehende Körnchen verziert. Die Form erinnert auch an *G. ornata* Goldf. bei Quenstedt aus dem Weissen Jura ζ[1]) von Söflingen. Das von Goldfuss abgebildete Exemplar unterscheidet sich von dem afrikanischen wesentlich dadurch, dass die Querrippen nicht so rasch an Grösse zunehmen.

G. trapezina kommt im Département de la Meuse im Unteren Cornbrash und Oberen Oxford vor.

Pleuromya tellina Ag.

Taf. XVIII, Fig. 3, 4, 5.

1842—45. *Pleuromya Voltzii* Agassiz, Myes, S. 249, Taf. 26, Fig. 1—2, Taf. 29, Fig. 12—14.
» » *tellina* » Myes, S. 250, Taf. 29, Fig. 1—8.
1872. » » de Loriol, Royer et Tombeck, Haute Marne, S. 157, Taf. 10, Fig. 5—8 (c. syn.).

Die sehr ungleichseitige Schale ist viel länger als hoch. Die Wirbel sind vorn über- und niedergebogen. Der scharf gebogene Vorderrand ist im Verhältniss zu anderen Arten der Gattung weit vorragend, der Unterrand ist vorn schwächer gebogen als hinten. Der hintere Schlossrand ist schwach nach unten gezogen. Von den Wirbeln verläuft senkrecht zum Unterrande eine mehr oder weniger schwache Furche. Die Oberfläche ist mit kräftigen Anwachsfalten und feinen konzentrischen Streifen bedeckt. Bei sehr gut erhaltenen Exemplaren kann man mit der Lupe feine, dichtstehende, radiale Punktreihen beobachten.

Pleuromya tellina geht von den Schichten mit *Terebratula humeralis* hinauf bis in die Zone des *Am. gigas*.

Zehn, allerdings zum Theil nur als Bruchstücke erhaltene Exemplare wurden untersucht. Auf fast allen waren jedoch noch Schalreste vorhanden.

Ceromya aequatorialis n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 7.

Die schiefovale, stark gewölbte Muschel ist sehr ungleichseitig mit nach vorn gedrehten, ein wenig eingerollten Wirbeln. Der Hinterrand ist stärker gebogen als der Vorderrand. Eine stumpfe Kante verläuft schräg nach unten. Die schön erhaltene Skulptur ist höchst eigenartig. Auf der Kante treffen sich unter einem spitzen Winkel breite, flache Rippen, die gewissermaassen vom Wirbel ausgehen, diesen jedoch nicht erreichen, sondern auf der steil abfallenden Vorderseite der Schale ein nur mit ganz feinen Anwachsstreifen bedecktes Feld frei lassen. Auch die Hinterseite der Schale ist mit feinen Streifen verziert, die die breiteren Rippen wiederum unter spitzem Winkel schneiden.

Die neue Art erinnert an die Jugendform von *Ceromya excentrica*, die von Contejean[2]) als *C. capriolata* zunächst benannt wurde. Von beiden ist sie jedoch durch die Skulptur leicht zu unterscheiden.

Zwei gut erhaltene rechte Klappen konnten untersucht werden.

[1]) Jura, S. 796, Taf. 98, Fig. 15.
[2]) l'Étage kimméridien dans les environs de Montbéliard. S. 249, Taf. 9, Fig. 11—13.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Dentalium cf. *entaloides* Desl.

1863. *Dentalium entaloides* Deslongchamps bei Lycett, Suppl. to Great Oolite Mollusca, S. 28, Taf. 31, Fig. 11.

Eine dicke, glatte, schwach gebogene Schale erinnert an die Art aus dem englischen Braunen Jura. Sie ist mit feinen, gedrängt stehenden Streifen verziert, die jedoch in der Jugend weiter von einander entfernt sind. Diese verlaufen ein wenig schief über die Schale.

Aehnlich ist auch *Dentalium tenue* Münster[1]). Dieses ist jedoch mehr cylindrisch und schlanker. Leider ist das einzige Exemplar so verletzt, dass ich es nicht mit vollkommener Sicherheit habe bestimmen können.

Straparollus suprajurensis n. sp.

Taf. XVII, Fig. 5.

Die flach scheibenförmige Schale ist links gewunden. Die Oberseite ist eben. Die einzelnen Umgänge sind durch eine flache Naht deutlich getrennt. Auf der Oberseite befinden sich an der Naht wie an der Randkante zwei Knotenreihen. Die konkave Unterseite war leider nicht freizulegen, so dass nur die randlichen, sehr kräftigen Knoten sichtbar sind. Ausserdem ist die Schale mit dichtstehenden Längsstreifen verziert, die jedoch auf der angewitterten Oberseite nicht überall mehr erhalten sind.

Von den bisher aus dem Jura bekannt gewordenen Arten, die namentlich im Dogger vorkommen, stimmt keine mit der neuen Form so überein, dass man an eine Vereinigung denken könnte.

Natica suprajurensis Buv.

Taf. XVII, Fig. 3.

1852. *Natica suprajurensis*, Buvignier, Statistique de la Meuse, Atlas, S. 31, Taf. 23, Fig. 22—24.
1872. » » , de Loriol, Royer et Tombeck, Haute Marne, S. 107, Taf. 7, Fig. 10, 11.

Das eiförmige Gehäuse ist höher als breit und besteht aus fünf stark gewölbten Windungen, die scharf gegen einander abgesetzt erscheinen. Die letzte Windung ist sehr gross und nimmt über die Hälfte der Höhe des ganzen Gehäuses ein. Die Oberfläche ist glatt und nur mit ganz feinen, dem unbewaffneten Auge kaum sichtbaren Anwachsstreifen versehen. Der Nabel ist sehr eng und erscheint bei dem Originalexemplar nur deshalb grösser, weil die Innenlippe beim Herauspräpariren desselben etwas verletzt wurde. Die Mündung hat genau die Form, wie sie das von de Loriol unter Figur 11 abgebildete Jugendexemplar zeigt. De Loriol beschreibt die Art aus dem unteren und mittleren Portlandien, Struckmann führt sie jedoch auch aus den Pterocerasschichten von Hannover an.[2])

Es liegt nur ein, aber ziemlich günstig erhaltenes Exemplar zur Bestimmung vor.

Nerinea Credneri n. sp.

Taf. XVII, Fig. 11, 12, 13.

Der Gewindewinkel der nur in einer Reihe von Bruchstücken mit Schale erhaltenen Exemplare ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Das ungenabelte Gehäuse muss sehr lang, thurmförmig, nahezu zylindrisch gewesen sein. Es besteht aus sehr zahlreichen Umgängen, die fast eben oder schwach konkav sind. Im Querschnitt erscheinen die Umgänge beinahe ebenso hoch als breit. Sie sind durch

[1]) Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 2, Taf. 166, Fig. 6.
[2]) Oberer Jura der Umgegend von Hannover, 1878, S. 135.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

schwach vertiefte Nähte von einander getrennt. An wohlerhaltenen Exemplaren erkennt man feine, dichtgedrängte Zuwachslinien, die in der Nähe der Naht weit zurückspringen. Vor der Naht ist ein schmales Bändchen, welches von einer feinen Linie begrenzt wird, auf dem dann die Zuwachslinien ihre alte gerade Richtung wieder einnehmen.

Zwei ebenso fast zylindrische Bruchstücke von jugendlichen Individuen weichen zwar sehr in der Skulptur von den oben beschriebenen ab. Doch zweifele ich nicht, dass sie derselben Art angehören, da die Wachsthumsverhältnisse dieselben sind, und von den grossen Formen keine ähnlich verzierten Jugendwindungen vorliegen, obwohl manche Gesteinsstücke voll von Nerineen sind. Diese Jugendumgänge sind mit vier gekörnten Rippen verziert, zwischen die sich feinere einschieben können, während an den Nähten sich noch glatte Längsrippen einstellen.

Von den drei Falten sind die auf der Innenlippe und auf der Spindel zwar sehr kräftig aber scharf, während die auf der Innenseite der Aussenlippe nach oben und unten einen Ast entsendet. Von den Jugendwindungen konnte ich leider die Falten nicht anschneiden.

Nerinea Nantuacensis d'Orb.[1]), die durch die Skulptur und äussere Form ähnlich ist, hat jedoch nicht die Entwickelung der Falten. Sonst konnte ich keine Formen finden, die ich hätte zum Vergleich heranziehen können.

Pterocera cf. *Oceani* Brongn. sp.

Taf. XVII, Fig. 6.

1821. *Strombus Oceani* Brongniart. Ann. des Mines VI, S. 554, 570. Taf 7, Fig. 2.
1872. *Pterocera* » de Loriol, Royer et Tombeck, Haute Marne, S. 144, Taf. 9, Fig. 13, 14 (c. syn.).

Es ist leider nur ein mässig erhaltener Steinkern von Bornhardt mitgebracht worden, so dass ich zögere, denselben zu obiger Art zu stellen. Wäre derselbe in dem Kimmeridge des nördlichen Deutschland gesammelt worden, so würde ich ihn jedoch ohne Bedenken als *Pt. Oceani* bestimmen.

Schlussbemerkungen zum Jura.

Bisher waren aus Deutsch-Ostafrika durch Tornquist, Jaekel und Futterer 30 Arten aus dem Jura bekannt geworden. Zu diesen kommen nunmehr die im Vorstehenden näher besprochenen 40 Arten, von denen nur eine, *Rhynchonella lacunosa*, schon früher angeführt wird. Diese Thatsache ist wenig auffallend, wenn man erwägt, dass obigen Autoren fast durchweg Fossilien aus höheren Horizonten des Jura zur Bearbeitung vorgelegen hatten, und diese nahezu ausschliesslich Cephalopoden waren. Letztere treten unter dem von mir untersuchten Material, besonders an den wenigen Fundorten des oberen Jura zurück. Die tiefsten Horizonte haben ebenfalls fast nur Zweischaler und Schnecken geliefert, während aus dem Kelloway die neuen Cephalopodenarten stammen. Die untersuchten Brachiopoden, Zweischaler und Gastropoden sind fast sämmtlich europäische Formen, die wenigen neuen Arten sind mit diesen oder indischen nahe verwandt.

Wie von allen Autoren hervorgehoben wird, besteht eine grosse Aehnlichkeit zwischen dem ostafrikanischen Jura und dem von Kutch. Hier wie dort beginnen die marinen jurassischen Ablagerungen mit der Bathstufe und zeigen dann eine grosse faunistische Verwandtschaft. In dem näher liegenden Madagascar wird jedoch von jurassischen Bildungen Portland, Kimmeridge, Oxford,

[1]) Terr. jur. II, Taf. 263, Fig. 1, 2.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Lower Oolite und Lias angeführt. Neumayr[1]) bewerthet bei der Kritik der Baron'schen[2]) Gliederung der Sedimente Madagascars das Auftreten der Arten *Phylloceras* cf. *heterophyllum* und *Lytoceras fimbriatum* einzig und allein in palaeogeographischer Hinsicht, verhält sich sogar dem Vorkommen des *Bathoniens* gegenüber zweifelnd und erkennt nur den dortigen *Kelloway* voll und ganz an. Durch die neuesten Untersuchungen von Newton[3]), Boule[4]) und Munier-Chalmas[5]) ist dieser Zweifel Neumayr's widerlegt, und es dürfte ausser Frage stehen, dass auf Madagascar wie in Ostafrika die jurassische Transgression mit dem Bathonien einsetzt[6]). Die jüngeren Stufen des Jura haben wir nun auch von Madagascar kennen gelernt und die auf negativen Thatsachen beruhende Annahme Futterer's[7]), die Ausdehnung der »indischen Provinz« mit einer Kombination von alpinen und mitteleuropäischen Elementen bis Madagascar für ausgeschlossen zu halten, ist durch die neuesten Entdeckungen widerlegt worden. Die Cephalopoden Indiens sind uns Dank der vorzüglichen Arbeit Waagen's bekannt geworden, über die Zweischaler und Schnecken, namentlich der tieferen Stufen, ist jedoch noch wenig veröffentlicht worden, und gerade durch diese dürfte eine Uebereinstimmung zwischen Madagascar und Indien bewiesen werden, wie dies aus den wenigen bisher bekannt gewordenen Formen zur Genüge hervorgeht.

Futterer bezweifelt jedoch auch, dass die Jurabildungen von Abessynien zu diesem Jurameere gehören und weist auf die bedeutenden Verschiedenheiten des Jura von Schoa und desjenigen von Mombassa und Deutsch-Ostafrika hin. Früher[8]) schloss sich Futterer ganz der Auffassung Douvillé's an, welche auf die ausgesprochene Aehnlichkeit der Schichtenfolge in Abessynien mit der von Kutch hinwies, namentlich in den tieferen Ablagerungen. Der Kimmeridge von 1,5 km westl. vom Mahokondo-Bach zeigt jedoch grosse Verwandtschaft mit dem von Schoa, wenn auch Cephalopoden, wie die Gattungen *Phylloceras* und *Perisphinctes* hier noch fehlen. Die Unterschiede sind m. E. nur solche der Facies und des Zufalls, d. h. von dem Stande der Aufschlüsse und dem Fortschritt der Aufsammlungen abhängig.

Diese Ansicht wird am besten durch den Wechsel erhärtet, den die Auffassung über den faunistischen Charakter des ostafrikanischen Jura in kurzer Zeit erlitten hat. 1893 schrieb Tornquist[9]): So wie die Fauna von Mtaru vorliegt, muss ihr unbedingt ein mitteleuropäischer Charakter im Sinne von Neumayr und Uhlig zugeschrieben werden. *Harpoceraten* und *Lytoceraten* sind in der kritiklos aufgesammelten Suite nicht vertreten, dagegen sind Elemente vorhanden, welche deutlich auf mitteleuropäische Ausbildung hinweisen.

1894 schreibt Futterer, dass diese Ansicht durch die neueren Funde einzuschränken sei, da unter den wenigen von v. d. Borne gesammelten Versteinerungen ein echtes *Phylloceras* vorliege, und man auch unter dem Lieder'schen Material nicht Elemente von mediterranem Charakter vermisse, wenn auch *Phylloceras* und *Lytoceras* von hier noch fehlen. Bornhardt hat jedoch auch von Tanga unter den wenigen dort aufgelesenen Stücken zwei

[1]) Neues Jahrbuch 1890. Bd. 1, S. 1.
[2]) Geology of Madagascar, Quart. Journ. 1889. S. 305.
[3]) Quart. Journ. 1895. S. 72, On fossils from Madagascar.
[4]) Bull. de la soc. géol. de France 1899. S. 124.
[5]) l. c. S. 125.
[6]) Bezüglich des Auftretens von Lias verhalte ich mich vorläufig noch abwartend, bis die von Gautier eingesandten Fossilien bearbeitet vorliegen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass wir es mit Neokom-Fossilien zu thun haben. Dagegen ist neuerdings auch Bathonien im Somaliland nachgewiesen. (I. W. Gregory: Note on the geology of Somaliland. Geol. Mag. 1896. S. 289.)
[7]) Jura v. Schoa, Bull. de la soc. géol. de France 1885. S. 626.
[8]) Jura in Ostafrika. S. 45.
[9]) l. c. S. 23.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Bruchstücke von *Phylloceras*, die allerdings eine sichere Bestimmung zur Zeit noch ausschliessen, heimgebracht. Die Schlussbemerkung Futterer's: »die durch weitere Funde und reicheres Material zu gewinnende bessere Kenntniss des Faunen-Charakters des Jura in Ostafrika wird wohl dahin führen, dass man in ihm eine aequatoriale Entwickelung findet, die ihre spezifische Eigenthümlichkeit besitzt, zu der die Aehnlichkeit mit mitteleuropäischer und indischer Entwickelung gehört,« hat durch das Bornhardt'sche Material vollauf ihre Bestätigung gefunden.

In stratigraphischer Hinsicht ist das wesentlichste Ergebniss die Feststellung der tieferen Horizonte des Oberen Doggers und der grossen Verbreitung des Kelloways. In Deutsch-Ostafrika sind nach den obigen Erörterungen die folgenden europäischen Horizonte vertreten: Kimmeridge, Oxford, Kelloway, Bathstufe. Nach der Schlussbemerkung Futterer's, wonach Ammoniten aus der Gruppe des *Perisphinctes Martinsi* (Unter-Oolith) in den Glimmer- und Quarzhaltigen Kalken von Kessa vorzukommen scheinen, muss auch noch das Bajocien entwickelt sein. Ich habe diese Frage nicht verfolgen können, da ich die Stücke nicht gesehen. Anscheinend sind, nach der kurzen petrographischen Andeutung zu urtheilen, die Kalke von Kessa gleichaltrig mit den Gesteinen, die ich zum Bathonien stelle.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht den jetzigen Stand unserer Kenntnisse über die Entwickelung des Jura in Ostafrika.

		Ostafrika	Indien	Madagascar
Malm	Kimmeridge	Mombassa, 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bach	Katrolsandstein	Portland — Kimmeridge
	Korallen-Oolith	Mbinga Rücken, Tanga		
	Unterer Oxford	Tanga, Mtaru	Charigruppe	Oxford
Oberer Dogger	Kelloway	Saadani, Mameha, 2,2 km westl. vom Mahokondo-Bach		Kelloway
	Bath-Oolith	Mssoga, Mssua, Myombo, Nhesse, Gongarogua-Rücken, Lugode-Bach, 1,2 km nördl. vom Mandawa-Bach, Mandawa-Bach, Kihadarre-Mkese.	Putchumgruppe	Lower Oolite

B. Versteinerungen der Kreide.

Die hierunter behandelten Versteinerungen stammen von den folgenden Fundorten:

I. Fundort 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bache, 29 km nordwestlich von Kiswere (Neokom).
II. Fundort 3,5 km nördlich vom Nambango-Bache, 37 km westlich von Mtshinga (Neokom).
III. Fundort 0,6 km südlich vom Mandawa-Bache, 15 km nordwestlich von Kiswere (Kreide).
IV. Fundort in der Gemarkung Ntandi, 35 km westlich von Mtshinga und 6 km südlich von Fundort II (Neokom).
V. Fundort in dem Tshikotsha- (Mayembe-) Bache am Ostabfall des Likonde-Kitale-Plateaus, 23 km westsüdwestlich von Mtshinga (Neokom).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VI. Fundort am Westabfall des Litshihu-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga (untere Kreide).
VII. Fundort in der Gemarkung Mikaramu, 35 km südwestlich von Kilwa (Kreide).
VIII. Fundort am Nordabfall des Kikomolela-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga (obere Kreide).
IX. Fundort in der Gemarkung Manyunyu, 43 km südwestlich von Kilwa Kivindye (obere Kreide).
X. Fundort in der Gemarkung Kigua, 41 km westlich von Bagamoyo (Cenoman).
XI. Fundort in der Gemarkung Mtunha 81 km südwestlich von Dar-es-Salam (obere Kreide).
XII. Fundort, 0,8 km östlich vom Minguina-Bache, 27,5 km westnordwestlich von Kilwa Kivindye (Kreide).
XIII. Fundort 0,4 km westlich vom Mahokondo-Bache, 23,5 km nordwestlich von Kiswere (Kreide?).
XIV. Fundort 0,3 km westlich vom Mikwala-Bache und 82 km südwestlich von Dar-es-Salam (Kreide?).

I. Fundort 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bache, 29 km nordwestlich von Kiswere (Neokom.)

Der in flacher Lagerung in einem Bachbette an der Nordgrenze der Gemarkung Mahokondo anstehende hellgraue Kalksandstein ist theils nahezu gleichkörnig, theils liegen in der dichteren Grundmasse bis 5 mm grosse, abgerundete, helle Quarzkörner eingebettet. Einige der sehr fossilreichen Handstücke waren weich und zerreiblich, andere dagegen sehr hart. Die Versteinerungen sind sämmtlich mit Schale erhalten, die allerdings in den grobkörnigeren Sandsteinen in Kalkspath verwandelt ist, so dass sie beim Präpariren leicht zerspringt, und es nur bei einer der zahlreichen *Trigonien* gelang, das Schloss einigermaassen genügend zu präpariren. In den Steinkernen fanden sich sehr häufig Kalkspathdrusen. Das weichere Gestein umschloss namentlich die kleineren Formen, so *Avicula Lieberti* n. sp., während die *Trigonien* und das Bruchstück einer grossen *Gervillia* (höchstwahrscheinlich *G. dentata* Krauss) in dem grobkörnigen Kalksandstein erhalten waren.

Von den beschriebenen acht Arten sind fünf neu, und nur eine (*Trigonia ventricosa* Krauss) konnte mit einer aus der Uitenhage-Formation Südafrikas stammenden Art identifizirt werden, die auch aus der Umia Group Indiens bekannt geworden ist. Jedoch auch die neue *Trigonia*-Art: *T. Beyschlagi* erinnert äusserlich sehr an die aus den Uitenhage-Schichten zuerst von Krauss als *Astarte Bronni* beschriebene Form, für die später von Holub und Neumayr die neue Gattung *Seebachia* gegründet wurde. Wenn auch *T. Beyschlagi* zweifellos zu den echten Trigonien gehört und nicht zu *Seebachia* gestellt werden darf, so ist mir bis jetzt aus keiner anderen Formation eine Art aufgefallen, die äusserlich der neuen Species so nahe stünde wie die Uitenhage-Form. Wie ich schon andeutete, ist das Bruchstück der grossen *Gervillia* vielleicht die ebenfalls aus den Uitenhage-Schichten stammende *G. dentata* Krauss. Die neue *Arca* hat die nächst verwandte Art gleichfalls in der Uitenhage-Formation, und die übrigen Arten sprechen nicht dagegen, den Fundort 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bach zur Uitenhage-Formation in Beziehung zu setzen. Von Cephalopoden ist leider nur ein ganz schlechter Rest eines Ammoniten von Bornhardt aufgelesen, der zur Gattung *Olcostophanus* zu stellen ist. In ebenfalls unbestimmbaren Resten waren noch die Gattungen *Pecten* und *Natica* vertreten, deren Erhaltung so schlecht war, dass man sie zu keiner Art der Jura- oder Kreideformation hätte in Beziehung setzen können.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Rhynchonella Tornquisti n. sp.
Taf. XXV, Fig. 10.

Die rundliche, kleine Schale ist sehr gewölbt, namentlich die kleinere Schale. Die Radialfalten entwickeln sich erst am Schalenrande. Der Schnabel der grossen Schale ist stark eingebogen, das Schnabelloch ganz vom Deltidium umgeben. Die Einbuchtung des Stirnrandes ist nicht so tief, wie das in der Regel bei den Rhynchonelliden der Fall ist. Sie erinnert hierin an Varietäten der *Rh. limbata* Schloth., welche Davidson auf Taf. 12 seiner Brachiopoden-Monographie abgebildet hat. Letztere Art ist jedoch nie so stark gewölbt wie die afrikanische Form.

Zwei Exemplare wurden untersucht, von denen jedoch nur eines so gut erhalten ist, dass es abzubilden war.

Avicula Lieberti n. sp.
Taf. XIX, Fig. 14—17.

Die mässig gewölbte, schief vierseitige Form ist vollkommen glatt mit etwas vor der Mitte liegenden, spitzen Wirbeln. Der Vorder- und Unterrand sind gleichmässig gerundet, während der Hinterrand schräg abgestutzt erscheint. Die linke Schale ist etwas gewölbter als die rechte. Der hintere Flügel der rechten Klappe erscheint deutlicher abgesetzt als der der linken.

Die neue Form erinnert lebhaft an *Avicula pectinoides* Reuss, aus dem Plänermergel von Priesen. Bei dieser Form sind die Flügel jedoch noch deutlicher auch auf der linken Klappe abgesetzt, so dass eine schwache Ausbuchtung beim Flügelansatz herauskommt. Ebenso ist das hintere Ohr bei *A. pectinoides* schwach ausgeschweift. Am nächsten verwandt ist die von Eichwald von Alaska als *Lima glabra*[1]) beschriebene Art, die trotz ihres Namens quergerunzelt und mit konzentrischen Furchen verziert ist, aber sonst in den Umrissen der neuen Art vollkommen gleicht. Da jedoch schon von Reuss aus der böhmischen Oberkreide eine *Avicula glabra* beschrieben ist, so muss für die Eichwald'sche Art ein neuer Name gegeben werden. *Avicula Lieberti* ist am Nkundi-Bach sehr häufig.

Zehn Klappen, davon zwei rechte, wurden untersucht, eine noch grössere Zahl wurde beim Herauspräpariren in Folge der sehr dünnen Schale zerstört.

Arca uitenhagensis n. sp.
Taf. XXV. Fig. 5.

Die ungleichseitig vierseitige Schale ist gedrungen, hinten schräg abgestutzt, während der Vorderrand gerundet ist. Von dem niedergedrückten Wirbel verläuft ein scharfer Kiel zum hinteren Eck des schwach gebogenen Unterrandes. Das Bandfeld ist niedrig. Die Schlosszähne konnten leider nicht freigelegt werden. Kräftige, gekörnelte Rippen zieren die Oberfläche. Diese Körnelung wird durch scharfe, konzentrische Linien hervorgerufen, die jedoch auch in den Zwischenräumen, namentlich auf dem vorderen Schalentheil, besonders scharf sind.

Verwandt ist *Arca Jonesi* Tate[3]) aus den Uitenhage-Schichten. Diese ist jedoch länger und hat hinter dem Kiel eine schwach konkave Fläche.

---

[1]) Böhm, Kreidef. II, S. 23, Taf. 32, Fig. 8, 9.
[2]) Geogn. palaeont. Bemerkungen über die Halbinsel Mangyschlak und die Aleutischen Inseln. St. Petersburg 1871. S. 196. Taf. 14, Fig. 25.
[3]) South-african fossils. Journ. of the Geol. Soc. Bd. 23, S. 161, Taf. 9, Fig. 9.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Arca exaltata Nilss bei Forbes[1]) ist in der Form sehr ähnlich, jedoch in der Skulptur insofern verschieden, als die Radialrippen namentlich vorn durch weitere Zwischenräume von einander getrennt sind.

Die neue Art ist bis jetzt nur in einem Schalenexemplar vertreten.

Arca sp.

Zwei, nur mit geringen Schalresten versehene kleine Steinkerne erinnern in ihren Umrissen an *Arca fibrosa* d'Orb.[2]) = *Arca glabra* Sow. Eine sichere Bestimmung ist jedoch unmöglich. Die Schale scheint durchweg mit scharfen Radialrippen geziert gewesen zu sein, die vorn wie bei *Arca carinata* Sow. ziemlich weit stehen.

Trigonia ventricosa Krauss.

Taf. XIX, Fig. 4, 5.

1850. *Lyrodon ventricosus* Krauss, Petref. aus der Unt. Kreide d. Kaplandes. Verh. K. Leop.-Carol. Akad. d. Naturforscher Bd. 22, Abth. 2, S. 456, Taf. 49, Fig. 2.
1871. *Trigonia ventricosa* Stoliczka, Cret. Pelec. of South. India, S. 315, Taf. 15, Fig. 9.
1872—79. » » Lycett, British fossil Trigoniae, S. 119.

Die abgerundet dreiseitige Muschel ist ungleichseitig, mit nahezu endständigen Wirbeln. Vorder- und Unterrand bilden einen Bogen, der an der Hinterseite scharf abgeschnitten ist. Höhe und Länge der Schalen decken sich nahezu. Die Area wird von einer Kante begrenzt, die nach hinten von einer Furche getheilt ist. Die Area ist mit schräg gestellten Rippchen geziert, die durch flach gerundete Zwischenräume getrennt sind. Die Kante selbst ist nahe dem Wirbel fein quer gestreift. Nach dem Unterrande zu verlaufen etwa vierzehn hohe, unregelmässig geknotete Rippen, die durch doppelt so breite, gerundete Zwischenräume getrennt sind. Die Knoten stehen zwar nicht so regelmässig wie auf den südafrikanischen Exemplaren, doch scheint mir dieses wiederum auf die Erhaltung zurückzuführen zu sein, da auf einer Rippe mehrere nebeneinanderstehende Knötchen wenigstens dem unteren Rande zu erhalten sind. Auf keinen Fall genügt mir dieser Unterschied, um eine Art abzutrennen, zumal mir nur drei auch nicht besonders gut erhaltene Stücke vorlagen. Die neueren Abbildungen von Stoliczka und namentlich von Lycett zeigen, dass die ostafrikanischen Exemplare in der äusseren Form mit denen aus dem Kaplande gut übereinstimmen.

T. ventricosa Krauss gehört zur Gruppe der *Scabrae* und steht *T. aliformis* Park.[3]) sehr nahe, unterscheidet sich jedoch namentlich durch den hinten gerade abgeschnittenen Unterrand, der bei *T. aliformis* schwach S-förmig geschwungen ist. Ausserdem ist *T. aliformis* länger und nicht so dick.

Trigonia Beyschlagi n. sp.

Taf. XIX, Fig. 1—3.

Die ganz ungleichseitigen, langgestreckten, dreieckigen Schalen haben einen gänzlich am vorderen Rande liegenden, niedergebogenen, spitzen Wirbel. Die Vorderseite ist senkrecht abgeschnitten. Der Vorderrand geht in einem Bogen in den langen, sanftgerundeten Unterrand über. Der Hinterrand ist dreieckig abgerundet. Die ganze Oberfläche der Schalen ist mit kräftigen, gerundeten, konzentrischen Rippen bedeckt, die sich jedoch nach hinten gabeln und netzartig mit einander verknüpft sein können.

[1]) Lower greensand fossils, ebendort Bd. 1, S. 245, Taf. 3, Fig. 5.
[2]) Siehe Pictet et Campiche Ste. Croix IV, S. 456.
[3]) Org. Remains, Bd. 3, S. 176, Taf. 12, Fig. 9.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Eine Area ist nicht begrenzt. Hierin stimmt die Art mit manchen Vertretern aus der Gruppe der *Glabrae* überein, welche ihre Hauptverbreitung in der Kreide hat. Aehnlich ist *Seebachia* (*Astarte*) *Bronnii* Krauss sp.[1]) Bei dieser findet sich jedoch eine herzförmige Lunula, und es verlaufen vom Wirbel zwei anfänglich scharfe und dann stumpfer werdende Kanten. Ausserdem ist bei *S. Bronni* die Berippung bedeutend dichter.

Gabb[2]) hatte für eine californische, *Trigonia* nahestehende Art die Gattung *Remondia* gegründet, zu der von Stoliczka[3]) auch die Krauss'sche Art gestellt wurde, während neuerdings Holub und Neumayr (l. c.) für die Krauss'sche Art die neue Gattung *Seebachia* aufstellten. Leider ist das vorliegende Material insofern ungünstig erhalten, als die Schalen selbst in Kalkspath verwandelt sind, so dass es nicht gelungen ist, das Schloss unverletzt freizulegen. Doch kann man sehen, dass der hintere rundliche Schlosszahn der rechten Klappe kräftig geriefelt ist. Auch kann man häufig beobachten, dass an der leicht zerstörbaren Schale der Trigonien die Streifung der Zähne verwischt ist, und es scheint mir bedenklich, hierauf hin neue Gattungen zu begründen. Auf jeden Fall ist die neue Art bei *Trigonia* zu belassen und weder zu *Remondia* noch zu *Seebachia* zu ziehen.

T. Beyschlagi ist 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bach sehr häufig.

Astarte cf. *numismalis* d'Orb.

Taf. XIX, Fig. 6, 7.

1843. *Astarte numismalis* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 63, Taf. 262, Fig. 4—6.
1895. » » G. Maas, Z. d. D. Geol. Ges., S. 259.

Ausser einem Schalenexemplar, welches jedoch nicht ganz aus dem äusserst harten Kalksandstein blossgelegt werden konnte, sind drei schlechte Steinkerne aufgelesen. Die kleine, gerundet dreiseitige Form ist mit 4—5 kräftigen scharfen Rippen bedeckt, ähnlich wie bei *A. carinata* d'Orb.[4]), die von Maas mit obiger Art vereinigt wird. Die Abrundung des Unterrandes entspricht einem kürzeren Bogen als bei *A. Leymerii* Desh.[5]) (*A. laticosta*). Hierin beruht auch der Hauptunterschied beider Arten, wozu noch der abgestutzte Hinterrand der letzteren Form kommt. Ein Vergleich mit den übrigen verwandten Formen ist in Folge des mässigen Materials unmöglich. Leider ist auch vom Schloss wenig erhalten. Ich habe die Abbildung der inneren Schale nur gegeben, weil diese besser die Umrisse der Form wiedergiebt. Doch sei noch darauf hingewiesen, dass *A. debilidens* Gerhardt[6]) auch in den Formenkreis gehört, dass bei dieser jedoch der Hinterrand, ausgenommen in der Nähe des Wirbels, gerade ist, während er bei *A. numismalis* d'Orb. gerundet ist. Nach Maas scheint jedoch hierauf kein allzu grosses Gewicht zu legen zu sein, ob mit Recht, kann ich an dieser Stelle nicht entscheiden.

Protocardia Schencki n. sp.

Taf. XIX, Fig. 12, 13.

Die dünne Schale ist etwas länger als hoch, gewölbt, ein wenig ungleichseitig, der vordere Klappentheil etwas länger als der hintere. Die Abrundung des Hinter- und Unterrandes entspricht einem grösseren Bogen als die des Vorder-

[1]) Verh. d. K. Leop.-Car. Akad., Bd. 22, Abth. 2, S. 449, Taf. 48, Fig. 1.; Denkschr. d. K. Akad. d. Wissenschaften, Bd. 44, S. 274, Taf. 2, Fig. 4.
[2]) Geol. Survey of California, Bd. 2, S. 270.
[3]) Cret. Pelec. of South. Ind., S. 312.
[4]) Terr. crét. III, S. 63, Taf. 262, Fig. 1—3.
[5]) Mém. Soc. géol., Bd. 5, S. 4, Taf. 4, Fig. 4.
[6]) XI. Beilagebd. z. N. Jahrb. S. 102, Taf. 2, Fig. 7.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

randes. Der Schlossrand ist gerade. Von den kräftigen Wirbeln verläuft zum gerundeten Eck des Unter- und Hinterrandes eine stumpfe Kante, hinter der die sonst glatte, bezw. nur mit ganz feinen Anwachsstreifen versehene Schale radial gerippt ist. Die konzentrischen Streifen rufen auf den Radialrippen eine feine Körnelung hervor.

Die neue Art erinnert an *Protocardia elongata* Gerhardt.[1]) Diese Form ist jedoch weniger gewölbt und hat nicht so dicke Wirbel. *P. Jaccardi* Pict. et Camp.[2]) aus dem Valangien ist höher. *P. bellegardensis* Pict. et Renevier[3]) hat einen scharfen Kiel auf der Hinterseite.

Protocardia Schencki n. sp. liegt in neun Exemplaren von dem Fundorte am Nkundi-Bache vor, und zwar meist ohne Schale. Jedoch ist an der Mehrzahl die charakteristische radiale Berippung zu beobachten, auch wenn die dünne Schale zerstört ist. Sie gehört zu den häufigeren Formen dieser Lokalität.

II. Fundort 3,5 km nördlich vom Nambango-Bache, 37 km westlich von Mtshinga (Neokom).

Das in dem flachwelligen Gelände anstehende Gestein ist ein sehr harter, grauer Kalksandstein, der reich an Kohlepartikelchen ist, die anscheinend von Cycadeenhölzern herrühren. Charakteristische Versteinerungen, die einen bestimmten Schluss auf das Alter zuliessen, waren leider nicht aus den Handstücken herauszupräpariren. Doch glaube ich durch Vergleich festgestellt zu haben, dass die neue *Protocardia Schencki* vom Nkundi-Bach (Fundort I.) auch hier vorkommt. Auch eine kleine *Astarte* erinnert an die mit *Protocardia Schencki* auftretende Form, die ich dort als *A.* cf. *numismalis* d'Orb. bezeichnet habe. Ferner fand sich eine *Exogyra*, die an *E. tuberculifera* Dkr. u. Koch erinnert. Schliesslich konnte ich noch einen allerdings auch nicht bestimmbaren Steinkern einer *Pholadide* freilegen. Es dürfte deshalb der Kalksandstein vom Nambango-Bache aller Wahrscheinlichkeit nach mit den Kreideablagerungen 0,8 km östlich vom Nkundi-Bach zu parallelisiren sein. Dass das Gestein jedoch unzweifelhaft noch der Kreideformation entstammt, geht im Zusammenhang mit den obigen Erwägungen schon aus der Notiz hervor, mit der Bornhardt mir dasselbe s. Zt. übergab, wonach es im unmittelbaren Liegenden der fossilführenden Schichten der Gemarkung Ntandi anstehen soll, also unter den mittleren Neokomablagerungen folgt.

Aus der Nähe des Fundortes II. stammt ein fossiles Knochenstück, das unter Geröllen von vorwiegend oberkretazeischem Alter gefunden wurde und seine Ursprungslagerstätte wahrscheinlich in den oberkretazeischen Makonde-Schichten hat. Herr Professor Dr. Koken, der sich der Mühe unterzogen hat, das Stück zu untersuchen, äussert sich über das Ergebniss seiner Untersuchung wie folgt: »Meine Ermittelungen bezüglich des ostafrikanischen Saurierknochens haben ergeben, dass es sich um das Femur (distales Ende, ohne Epiphyse) eines Plesiosaurus-artigen Thieres handelt. Da in der Kreide eine grössere Anzahl von Gattungen und Untergattungen aufgestellt sind, die nur nach Brustgürtel und Wirbeln sich unterscheiden, so bezeichnet man das Stück am besten als *Plesiosaurus* im allgemeinen Sinne.«

[1]) XI. Beilageband z. N. Jahrb. S. 111, Taf. 2, Fig. 14.
[2]) Ste. Croix IV, S. 251, Taf. 119, Fig. 3, 4.
[3]) Pictet et Renevier, Terrain aptien, S. 81, Taf. 8, Fig. 5.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

III. Fundort 0,6 km südlich vom Mandawa-Bache, 15 km nordwestlich von Kiswere (Kreide).

Das an dem obigen Fundpunkt in etwa 80 m Seehöhe anstehende Gestein ist ein heller Sandstein mit kalkigem Bindemittel, welches bis 5 mm grosse Quarzkörner verkittet. Ausser einer neuen Exogyra-Art, welche die Gesteinsproben fast ganz zusammensetzte, wurden nur schlechte und vereinzelte Reste von *Pecten, Gervillia, Cercomya* und *Pleurotomaria* aus dem Gestein herausgelöst. Die drei Bruchstücke der Pecten-Art erinnern zwar in Folge ihrer konzentrischen Streifung an *Pecten Cottaldinus* d'Orb., doch können sie auch jeder anderen konzentrisch gestreiften Form der Kreide oder des Jura angehören. Die neue Form lässt jedoch darauf schliessen, dass die Sandsteine der Kreideformation angehören. Selbstverständlich ermöglicht diese einzelne und noch dazu neue Art es nicht, zu entscheiden, ob obere oder untere Kreide vorliegt, wenn ich auch dazu neige, die Sandsteine der unteren Kreide zuzuweisen, da die neue Form nahe mit *Exogyra Tombeckiana* d'Orb. des Neokoms verwandt ist. Andererseits stehen ihr auch Formen des Cenomans und Unter-Senons nahe. Die Entscheidung, ob der Fundort der oberen oder unteren Kreide zuzuschreiben ist, lässt sich, falls nicht umfangreicheres Material von dort beschafft wird, nur durch genaue Untersuchung der Schichtenfolge fällen.

Exogyra solea n. sp.

Auf der ohr- bis hufeisenförmigen Schale verläuft, ähnlich wie bei *Exogyra sigmoidea* Reuss[1]), ein scharfer Kiel, von dem der Abfall zum konkav gebogenen Rande ein steilerer ist als nach der konvexen Seite. Auf dem Kiel findet man zuweilen vereinzelte Knoten, sonst ist die Schale glatt, bezw. nur mit unregelmässigen Anwachslamellen bedeckt. Dagegen zeigt die kleine Klappe nahe der konvexen Seite am Rande übereinander liegende Lamellen, welche jedoch nur hier entwickelt sind, während sie bei *Exogyra Tombeckiana* d'Orb.[2]), die verwandt ist,



Abb. 41. Abb. 42. Abb. 43. Abb. 44. Abb. 45.

Exogyra solea n. sp.

in der Regel auch den Rest der Oberfläche bedecken. Letztere Form ist auch stets gedrungener, und die Lamellen der kleinen Klappe stehen gedrängter. Die Anwachsstelle in der Nähe des wenig gedrehten, schwachen Wirbels ist klein.

Verwandt ist auch *Exogyra plicifera* Coqu.[3]) aus dem Unter-Senon. Diese Art hat jedoch stets einen kräftigen, stark gedrehten Wirbel. Bei *Ex. rediviva* Coqu.[4]) aus dem Cenoman zeigt die kleine Klappe keinen aufsteigenden Rand

[1]) Böhm. Kreidef., S. 44, Taf. 27, Fig. 1—4.
[2]) Terr. crét. III. S. 701, Taf. 467, Fig. 4—6.
[3]) Monogr. du genre Ostrea, Taf. 36, Fig. 6—18.
[4]) l. c., Taf. 42, Fig. 8—11 u. Taf. 54, Fig. 18—30.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

auf der konvexen Seite, wie dies bei der neuen Art der Fall ist. Ausserdem fehlt bei ersterer der scharfe Kiel auf der grossen Klappe, während sonst die Aehnlichkeit eine ziemlich grosse ist.

IV. Fundort in der Gemarkung Ntandi, 35 km westlich von Mtshinga (Neokom).

An den Gehängen eines Bachlaufes in der Gemarkung Ntandi steht in Seehöhe von 230 m ein fossilführendes Konglomerat von Kalk und Quarzgeröllen an, dessen Korngrösse bis 15 mm und darüber beträgt. Ein reichliches, kalkiges Bindemittel verkittet das Gerölle zu einem äusserst zähen Gestein, das schwer zu bearbeiten ist. Sämmtliche Reste waren meist mit derber Schale erhalten, so dass, dank der Tüchtigkeit des Präparators Borchert vom Naturhistorischen Museum, bei einer Reihe von Formen die Schlösser freigelegt werden konnten.

Sowohl an Arten wie an Individuen ist der Fundort der reichste unter den zahlreichen von Bornhardt ermittelten. In Folge dessen konnte auch der Horizont genauer festgelegt werden als bei der Mehrzahl. Waren doch von den 26 näher untersuchten Arten 11 aus Europa bezw. Südafrika schon bekannt, und die neuen Arten mehr oder weniger mit früher beschriebenen verwandt.

Durch *Gervillia dentata* Krauss sind Beziehungen zur Uitenhage-Formation Caplands hergestellt, durch *Belemnites binervius* Rasp. mit Madagascar und durch *Placenticeras discoidale* n. sp. mit Kamerun. Die bekannten Arten treten sowohl in Mitteleuropa wie in Südeuropa auf. Einige derselben, namentlich die *Monomyarier*, sind Kosmopoliten. Alle Formen weisen das Gestein der Gemarkung Ntandi dem Neokom zu, und zwar dem mittleren Neokom.

Seinen eigenthümlichen Charakter erhält die küstennahe Fauna aufgedrückt durch das massenhafte Vorkommen von *Trigonia Bornhardti* n. sp., die mit *Trigonia longa* Ag. nahe verwandt ist. Letztere soll eine grosse vertikale und horizontale Verbreitung haben. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, dass erstere auf eine zu weitgehende Fassung der Spezies zurückzuführen ist. Auch die übrigen Neokom-Fundorte Deutsch-Ostafrikas zeichnen sich durch die grosse Häufigkeit der Gattung *Trigonia* aus, was sie mit der Uitenhage-Formation Caplands und der Umia-Group Indiens gemeinsam haben, wo ebenfalls diese Gattung die gewöhnlichsten Fossilien zu liefern pflegt. Bemerkenswerth ist noch das verhältnissmässig häufige Vorkommen von *Ptychomya Hauchecornei* n. sp., deren Formenkreis ausschliesslich auf die Kreideformation beschränkt und namentlich in der Unterkreide Südeuropas und Südamerikas vertreten ist.

Zeilleria dubiosa n. sp.

Tafel XXV, Fig. 9.

Die glatte Schale ist unverhältnissmässig stark gewölbt. Der Schnabel ist stark übergebogen, Schnabelloch klein, Schnabelkanten ziemlich scharf, Deltidium nicht entwickelt. Das Material ist zwar mässig, da alle drei zur Verfügung stehenden Exemplare mehr oder weniger defekt sind, doch sind die specifischen Merkmale sämmtlich erkennbar. Bei zweien ist bei der kleineren Schale das wohlentwickelte Medianseptum gut zu beobachten.

Die ostafrikanische Form erinnert an *Waldheimia Celtica* Morris[1]). Bei dieser ist jedoch das Schnabelloch weit grösser, und der Schnabel ist nicht so weit übergebogen. Nahe steht auch *Waldheimia lagenalis*[2]). Bei letzterer ist jedoch durch-

[1]) Davidson, Cret. Brach., S. 73, Taf. 9, Fig. 32—34.
[2]) l. c. Oolitic and Liassic Brach., Taf. 7, Fig. 1—4.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

weg die grosse Schale die gewölbtere, während es bei unserer Form die kleinere ist.

Wenn das Material auch nicht gerade sehr gut ist, so ist es doch ausreichend, um eine Namengebung berechtigt erscheinen zu lassen.

Kingena Schweinfurthi n. sp.

Taf. XXV, Fig. 11.

Die kreisrunde Schale ist mit feinen Anwachsstreifen versehen. Ausserdem ist die Oberfläche mit feinen, dichtstehenden, warzigen Verzierungen bedeckt. Diese sind jedoch nur in der Nähe des geraden Stirnrandes und unter den scharfen Schnabelkanten noch gut erhalten. Das Schnabelloch ist mässig gross, namentlich im Vergleich zur verwandten *Kingena lima* Defr.[1]) Bei letzterer ist auch die kleinere Schale durchschnittlich flacher, während bei der neuen Form beide Schalen gleich stark gewölbt sind.

Es lagen zwar nur zwei Exemplare vor, doch hiervon ist das eine sehr gut erhalten.

Ostrea Minos Coqu.

Taf. XXIII, Fig. 1.

1846. *Ostrea Boussingaulti* d'Orbigny, Terr. crét. III, Taf. 468, Fig 1, 2, 3 (non *Boussingaulti* d'Orb. Colombie.)
1864. » *Minos* Coquand, Mon. du genre Ostrea, S. 183, Taf. 64, Fig. 1—3; Taf. 73, Fig. 4—8; Taf. 74, Fig. 14, 15.
1868—71. *Ostrea Minos* Pictet et Campiche, Ste. Croix V, S. 278, Taf. 185.
1878. *Exogyra cf. Couloni* Beyrich, Monatsberichte der Kgl. Akad. d. Wissenschaften S. 773 (Mombassa).
1896. » *Minos*, Wollemann, Z. D. geol. Ges. S. 833.

Es liegt leider nur eine obere Klappe vor, die noch dazu stark abgerieben ist. Diese ist ausserordentlich dick, mit runzliger Oberfläche. Durch die Verwitterung der inneren Schalschichten erscheint das Stück gewölbter, als es in der That ist. In der Nähe des eingekrümmten Wirbels finden sich noch die charakteristischen breiten Rippen, welche die Art von der verwandten *Ostrea Boussingaulti* d'Orb.[2]) unterscheidet. Letztere ist ausserdem stets viel länger. Beide Arten sind durch einen sehr grossen, dem äusseren Rande genäherten Muskeleindruck ausgezeichnet. Durch Vergleich konnte festgestellt werden, dass die s. Zt. durch Hildebrandt von Mombassa mitgebrachten und von Beyrich beschriebenen Austern zweifellos mit der von Bornhardt bei Ntandi gesammelten Form übereinstimmen, und somit hat die Beyrich'sche Horizontbestimmung ihre volle Bestätigung gefunden.

Nach Pictet und Campiche beginnt *O. Minos* im Valangien und geht bis ins untere Urgonien, hat aber ihre Hauptverbreitung im mittleren Neokom.

Von den bisher beschriebenen und abgebildeten Individuen unterscheidet sich die von Bornhardt mitgebrachte Klappe durch die bedeutende Dicke der Schale, als Folge anderer Lebensbedingungen, die jedoch nicht zur Schaffung einer neuen Art geführt haben.

Gervillia dentata Krauss.

Taf. XXIV, Fig. 8, 9.

1850. *Gervillia dentata* Krauss, Petr. d. Unt. Kreide des Caplandes S. 459, Taf. 50, Fig. 1.

Die stark verlängerte, lanzettförmige, dicke Schale ist vorn zugespitzt, in der Mitte am gewölbtesten, während sie nach hinten sich allmählich verflacht.

[1]) Davidson, Cret. Brach., S. 42, Taf. 4, Fig. 15—28; Taf. 5, Fig. 1—5.
[2]) Foss. de Colombie, Taf. 18, Fig. 20; Taf. 20, Fig. 8, 9.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

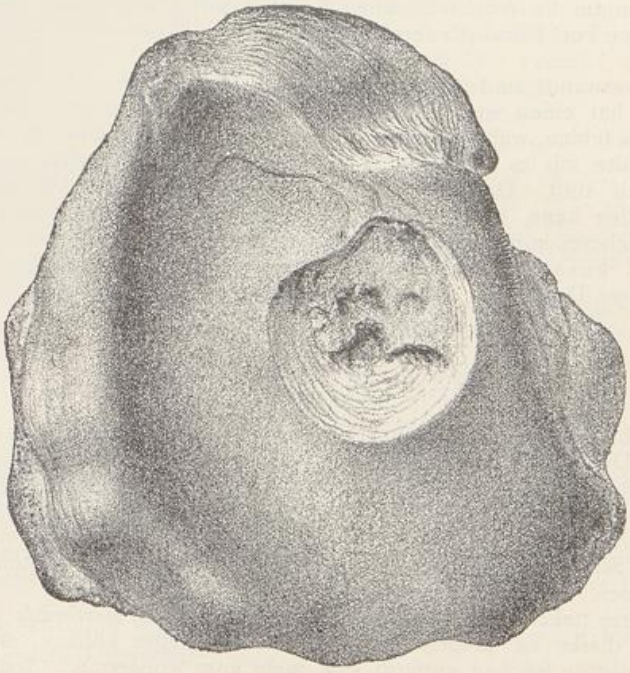


Abb. 46.

Ostrea Minos Coqu. von Mombassa. Museum für Naturkunde.



Abb. 47.

Ostrea Minos Coqu. von Mombassa. Museum für Naturkunde.

Die kleinen Wirbel sind nahezu endständig. Der vordere Flügel ist klein und zugespitzt, der hintere dagegen lang und ist deutlich gegen den gewölbten Schalentheil abgesetzt. Ausserdem verläuft von dem Wirbel eine schwache Furche schräg nach unten. Die Oberfläche der Schale ist nur mit unregelmässigen Anwachsstreifen bedeckt. Das Ligament liegt in fünf bis sechs senkrecht zum geraden Schlossrande gehenden Gruben, die unter dem Wirbel beginnen und sich nach oben oder auch nach unten verjüngen können. Die schräg nach hinten gerichteten, beiden leistenförmigen Zähne sind bei den einzelnen Individuen verschieden stark. Dasselbe gilt von dem langen, sehr kräftigen hinteren Seitenzahn, der dem Schalenrand parallel verläuft. In der linken Klappe eines Stückes ist er gleichmässig stark, während er bei einem zweiten Exemplar allmählich anschwillt und hinten dick endigt.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ich konnte die ostafrikanischen Formen mit Stücken aus der Uitenhage-Formation von Port Elizabeth vergleichen und die vollkommene Uebereinstimmung feststellen.

Nahe verwandt sind *G. anceps* Desh.[1]) und *G. alpina* Pictet et Roux[2]). Erstere Art hat einen weit kürzeren hinteren Flügel, und es scheint der lange Seitenzahn zu fehlen, während bei *G. alpina* der Flügel nur schwach angedeutet ist. Trotzdem halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass *G. anceps* und *G. dentata* zu vereinigen sind. Da ich dies jedoch auf Grund der Abbildungen allein nicht feststellen kann, lasse ich beide Formen noch getrennt und konstatire nur die völlige Uebereinstimmung der ostafrikanischen Form mit den südafrikanischen. *G. dentata* Krauss ist in Ntandi eins der gewöhnlichsten Fossilien.

G. anceps Desh. ist charakteristisch für das französische und schweizer Neokom.

Gervillia n. sp.? *aff. alaeformis* Sow.

Taf. XXIII, Fig. 2.

Die sehr dicke Schale zeichnet sich vor allem durch den konkaven Vorderrand aus. Die Oberfläche scheint glatt, bezw. nur mit feinen Anwachsstreifen bedeckt gewesen zu sein. Der hintere Flügel ist leider fast ganz zerstört, scheint jedoch allmählich in den stark gewölbten Rücken überzugehen. Von den Bandgruben sind nur zwei erhalten, unter denen sich auf einem Vorsprung des dicken Schlossrandes die leistenförmigen, schräg nach hinten gerichteten Zähne befinden.

Die Form steht am nächsten der Sowerby'schen *G. alaeformis*[3]) von Atherfield. Bei dieser ist jedoch der Vorderrand weniger konkav, und der hochgewölbte, wulstige Rücken entfernt sich mehr vom Vorderrand. Jedoch ist mein Material nicht hinreichend, um daraufhin eine neue Art zu gründen.

Pictet und Campiche[4]) führen die englische Art aus dem Aptien an.

Es liegt nur eine linke Klappe von Ntandi vor. Sollte besseres Material später meine Annahme rechtfertigen, dass die Art neu ist, so schlage ich den Artnamen *percrassa* vor.

Pecten striato-punctatus F. A. Roem.

Taf. XXIV, Fig. 7.

1839. *Pecten striato-punctatus* F. A. Roemer, Verst. Nordd. Oolithengeb., Nachtrag S. 27.
1841. » » » » » Kreidegeb. S. 50.
1868—71. » » Pictet et Campiche Ste. Croix V, S 195, Taf. 171, Fig. 3.
1896. » » Wollemann, Z. D. geol. Ges. S. 840.

Die eiförmig-kreisrunde Schale ist flach gewölbt und ein wenig höher als breit. Die Oberfläche ist mit feinen, divergirenden Linien verziert, die den Rand nahezu senkrecht treffen und punktirt sind. Diese Skulptur ist auf der Schale nur mit dem Vergrösserungsglase zu beobachten. Dagegen wird auf dem grossen Ohr der vorliegenden linken Klappe die Zeichnung kräftiger. Die von mir zum Vergleich benutzten Exemplare aus dem Neokom von Salzgitter und Berklingen haben zwar nicht diese besonders kräftige Skulptur der Ohren, doch ist sie auch auf den von Pictet und Campiche abgebildeten Stücken bedeutend stärker. Ausserdem scheint hierin die Art an den einzelnen Fundorten zu variiren. Auch darin besteht eine kleine Abweichung der afrikanischen Form von den bisher beschriebenen Vorkommnissen, dass das

[1]) Leymerie, Mém. de la soc. géol. Bd. 5, Taf. 10, Fig. 3.
[2]) Grès verts, S. 496, Taf. 41, Fig. 3.
[3]) Min. Conch. III, S. 93, Taf. 251.
[4]) Ste. Croix V, S. 87.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

grosse Ohr der linken Klappe bei letzterer grösser ist. Aber auch hierauf lege ich nicht so grosses Gewicht, um eine neue Art zu begründen, zumal ein Exemplar der Art von Schandelah hierin sich ähnlich verhält, im Uebrigen jedoch die eigenartige Skulptur von *P. striato-punctatus* zeigt.

Pecten cf. *Robinaldinus* d'Orb.

1846. *Pecten Robinaldinus* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 587, Taf. 431, Fig. 1—4.
1868—71. » » Pictet et Campiche, Ste. Croix V, S. 188, Taf. 170, Fig. 1—5.

Es liegt leider nur ein Bruchstück vor, das jedoch die eigenartige Skulptur der Art zeigt. Nur die Kleinheit des Stückes hält mich ab, dasselbe schlechtweg als *P. Robinaldinus* zu bezeichnen.

Diese auch im norddeutschen Neokom häufig vorkommende Art hat ihre grösste Verbreitung im mittleren Neokom der Schweiz und Frankreichs.

Pecten cf. *Cottaldinus* d'Orb.

Taf. XXIV, Fig. 5, 6.

1846. *Pecten Cottaldinus* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 591, Taf. 431, Fig. 7—11.

Einen glatten, nur mit feinen Anwachsstreifen versehenen *Pecten* ziehe ich in Folge der Ungleichheit der Ohren zu obiger Art. Das grosse Ohr ist zwar nicht so gross als bei den französischen und schweizer[1]) Formen; da jedoch die Schale theilweise zerstört ist, das grosse Ohr auch defekt geworden ist, ist mir die Zugehörigkeit der drei vorliegenden Klappen zu *P. Cottaldinus* höchst wahrscheinlich.

Nach Pictet und Campiche[1]) beginnt *P. Cottaldinus* im Valangien und geht bis ins untere Urgonien.

Vola atava F. A. Roem. sp.

Taf. XXIV, Fig. 4.

1839. *Pecten atavus* F. A. Roemer, Verst. Nordd. Oolithengeb., Nachtrag S. 29, Taf. 18, Fig. 21.
1843. *Janira atava* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 627, Taf. 442, Fig. 1—3, 5.
1868—71. *Janira atava* Pictet et Campiche, Ste. Croix V. S. 237, Taf. 180.
1884. » » Weerth, Neokomsandstein, Palaeontolog. Abhandl. Bd. 2, S. 54.

Die gewölbte, ovaldreieckige Schale ist mit dichtstehenden, konzentrischen Linien bedeckt, die auf den kräftigen Radialrippen besonders hervortreten. In den Feldern zwischen den Hauptrippen, in denen die feinen, konzentrischen Linien etwas weniger deutlich sind, finden sich noch zwei bis drei schwach angedeutete Radialrippen. In der Zeichnung gleicht die ostafrikanische Schale sehr gut den Jugendexemplaren aus dem Hilskonglomerat Norddeutschlands.

Vola atava ist zwar nur durch eine gewölbte Schale vertreten, und auch diese ist nur theilweise beim Präpariren herausgekommen. Leider ging hierbei auch der Wirbel entzwei, so dass die Zeichnung nach einem Abdruck des Hohldrucks gemacht werden musste. Dieser zeigt jedoch die eigenthümliche Zeichnung der Schale genau so wie diese selbst, so dass die Bestimmung möglich war.

Nach Pictet ist die Art am verbreitetsten im mittleren Neokom, während sie im unteren nicht mit Sicherheit nachgewiesen sei.

Avicula ntandensis n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 3, 4.

Die gewölbte, stark ungleichseitige Schale ist vollkommen glatt. Der vordere kurze Flügel ist deutlich abgesetzt, ebenso ist der hintere nur klein.

[1]) Pictet et Campiche Ste. Croix V, S. 197, Taf. 167, Fig. 3.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Der Wirbel liegt vor der Mitte des langen, geraden Schlossrandes, der mit einem langen Zahn versehen ist.

Die Art erinnert an *A. Geinitzii* Reuss[1]), bei der jedoch das hintere Ohr eine schwache Ausschweifung zeigt. An sonstige *Aviculidae* aus dem Neokom oder Gault erinnert die Art nicht.

Es liegen vier linke Klappen vor, die sich zur Beschreibung und Bestimmung der Art ergänzen.

Trigonia Bornhardti n. sp.

Taf. XXII. Fig. 1—3.

Die sehr ungleichseitige, dicke Schale ist bedeutend länger als hoch. Der Wirbel liegt fast am vorderen Rande und ist schwach rückwärts gekrümmt. Die Vorderseite ist gerundet und geht in einem Bogen in den Unterrand über. Vom Wirbel verläuft eine schwach gerundete Kante zum unteren Eck des Hinterrandes. Der stark verjüngte Hinterrand ist schräg abgestutzt. Die Oberfläche der Schale ist mit kräftigen, konzentrischen Rippen bedeckt, die, am Vorderrand ansetzend, etwas hinter der Mitte der Schale aufhören. Diese Rippen sind jedoch nicht parallel, sondern auf dem Rücken mehrfachen Knickungen unterworfen. Ausserdem kann man beobachten, dass einzelne derselben sich nach hinten gabeln. Am Ende ihres Verlaufes sind sie jedoch parallel dem Unterrande. Der Rest der Schale ist mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Die Area ist jedoch auch in der Jugend mit den konzentrischen Rippen bedeckt.

Die Art steht *T. longa* Ag.[2]) sehr nahe. Doch ist die Berippung gleichbleibend unregelmässiger am Vorderrande und äusseren Rücken, als das bei *T. longa* Ag. der Fall ist, obwohl auch hier am Vorderrand eine einmalige Knickung der Rippen sichtbar ist. Ferner ist *T. Bornhardti* höher im Verhältniss zur Länge, und der Hinterrand erscheint abgestutzt, während er bei *T. longa* gerundet ist. Schliesslich ist bei *T. longa* die Furche nicht so stark entwickelt, die den berippten Schalentheil gegen den unberippten abgrenzt. *T. excentrica* Park.[3]) von Blackdown hat grosse Aehnlichkeit in der Zeichnung, ist jedoch nicht so lang. *T. laeviuscula* Lyc.[4]) ist kürzer, und der Wirbel liegt weniger der Mitte zu.

Trigonia Bornhardti ist in der Gemarkung Ntandi sehr häufig. Dreissig Exemplare konnten untersucht werden, die sich alle in der Skulptur gleichbleiben. Die verwandte *T. longa* Ag. ist weit verbreitet (Frankreich, Spanien, Schweiz, Columbien) und geht vom Neokom bis ins obere Aptien hinauf. Am häufigsten ist sie jedoch im Hauterivien nach dem Zeugniss von Pictet[5]).

Astarte Leymerii Desh.

Taf. XXII. Fig. 4, 5.

1842. *Astarte laticosta* Deshayes, Mém. Soc. géol. de France, Sér. I, Bd. 5, S. 4, Taf. 4, Fig. 4.
1843. » *striato-costata* d'Orbigny, Terr. crét. Bd. 3, S. 64, Taf. 262, Fig. 7—9.
1865. » *Leymerii* Deshayes in Zittel, Gosaubiv. II, S. 156. Briefl. Mittheilung.

Die kleine, dreieckig abgerundete Schale ist etwas länger als hoch. Der hintere Schlossrand ist gerade und stösst unter einem stumpfen Winkel mit dem senkrecht zum Unterrand sich hinziehenden Hinterrand zusammen. Letzterer ist gerundet und geht allmählich in den vorspringenden, niedrigen Vorderrand

[1]) Böhm. Kreidef. II, S. 23, Taf. 32, Fig. 6.
[2]) Agassiz, Trigonies S. 47, Taf. 8, Fig. 1.
[3]) Parkinson, Org. Rem. Bd. 3, Taf. 12.
[4]) Lycett, Trigoniae S. 96, Taf. 22, Fig. 6.
[5]) Ste. Croix IV, S. 363.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

über. Die Oberfläche ist mit kräftigen, runden Rippen verziert, die den Schlossrand nahezu rechtwinklig treffen. Die Lunula ist lang.

Ausser einem zweiklappigen, fast ganz mit Schale erhaltenen Exemplar ist noch eine linke Klappe vorhanden. Obwohl beide nicht ganz mit der von Deshayes gegebenen Abbildung übereinstimmen, da bei dieser der Vorderrand etwas höher als der Hinterrand ist, während bei der ostafrikanischen Form das umgekehrte Verhältniss herrscht, so belasse ich letztere bei obiger Art, umsomehr als sogar von Pictet und Campiche[1]) *A. laticosta* mit *A. striatocostata* d'Orb. vereinigt wird. Auch bei dieser Art ist der Vorderrand ein wenig niedriger als der Hinterrand. Mit dem mir zur Verfügung stehenden Material ist es nicht möglich, festzustellen, ob obige Vereinigung berechtigt ist. Ist sie es, so stehe ich auch nicht an, die afrikanischen Stücke zu *A. Leymerii* zu ziehen, obwohl diese bedeutend kleiner sind als die französischen Exemplare. Der von Pictet gebrauchte Name *A. subcostata* d'Orb.[2]) ist fallen zu lassen, da Deshayes inzwischen selbst den Namen geändert hatte.

Eriphyla transversa Leym.

Taf. XXI, Fig. 5, 6.

1842. *Astarte transversa* Leymerie, Mém. Soc. géol. de France, Sér. I, Bd. 5, S. 4, Taf. 5, Fig. 5.
1868. » » Pictet et Campiche, Ste. Croix IV, S. 301, Taf. 124, Fig. 2.

Die sehr dicke, sehr ungleichseitige, querovale Schale ist länger als hoch. Die kurzen, nahezu endständigen Wirbel sind klein und nach vorn gebogen. Die Lunula ist sehr tief. Der vordere Schlosszahn der linken Klappe ist sehr dick, während in der rechten Klappe der hintere der kräftigere ist. Ausserdem hat die rechte Klappe einen hinteren Seitenzahn, wogegen in der linken sich ein vorderer Seitenzahn befindet. Die Anfangs kräftigen Nymphen werden nach hinten schwächer und ziehen sich bis zum hinteren Seitenzahn bezw. bis zu der entsprechenden Grube hin. Der Innenrand ist deutlich gekerbt. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen Anwachsstreifen bedeckt, die randlich in Falten übergehen können.

A. transversa ist verwandt mit *A. Beaumonti* Leym.[3]). Letztere ist jedoch weit höher und hat einen ungekerbten Innenrand.

Die Art ist in den mittleren und unteren Etagen des französischen und schweizer Neokom weit verbreitet.

Aus Deutsch-Ostafrika hat Bornhardt zwei Klappen mitgebracht, die ich beide habe abbilden lassen.

Eriphyla Stuhlmanni n. sp.

Taf. XXI, Fig. 3, 4; Taf. XXII, Fig. 8—10.

Die abgerundet viereckigen Schalen sind in der Jugend nahezu ebenso hoch wie lang, während sie im Alter etwas länger als hoch erscheinen. Gleichzeitig erscheint im Alter der hintere Unterrand ausgebogen[4]), indem das Wachsthum der Schale nach dieser Richtung ein stärkeres gewesen ist. Hierdurch unterscheidet sich die Art von den bisher bekannten Arten der Unterkreide, namentlich von der verwandten *Eriphyla Beaumonti* Leym.[5]), welche jedoch nach dem Zeugniss von Pictet und Campiche auch einen glatten Innenrand haben soll, während die neue Art gekerbt ist. Die Oberfläche ist mit

[1]) Ste. Croix IV, S. 317.
[2]) Prodrome II, S. 77.
[3]) l. c. S. 4, Taf. 4, Fig. 1.
[4]) Diese Eigenthümlichkeit tritt auf der umstehenden Abbildung nicht so heraus, wie sie in Wirklichkeit vorhanden ist.
[5]) Mém. Soc. géol. de France, Sér. I, Bd. 5, S. 5, Taf. 4, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

unregelmässigen Anwachsstreifen bedeckt, die im Alter an den Rändern von unregelmässigen Falten abgelöst werden. Das Schloss ist ähnlich dem von *Eriphyla transversa* Leym., doch scheinen die Bandnymphen etwas kürzer zu sein. Die Lunula ist tief.

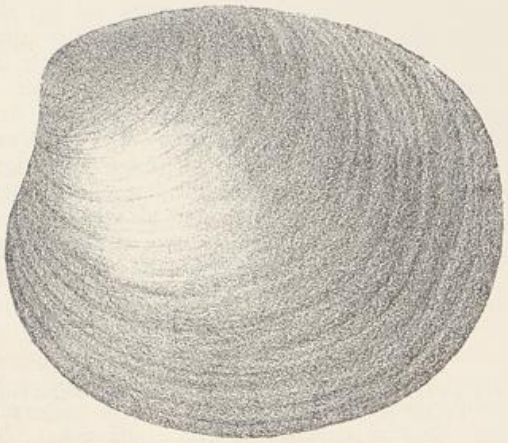


Abb. 48.

Eriphyla Stuhlmanni n. sp.

Von nahestehenden Formen ist noch anzuführen *Eriphyla Buchi* Roem.[1]), bei welcher jedoch das Schloss anders gebaut ist, indem der hintere Seitenzahn nicht so kräftig entwickelt ist. Ferner hat *E. Buchi* rundlich dreieckigen Umriss. Beide unterscheiden sich von den übrigen Formen dadurch, dass sie durchweg weniger gewölbt sind.

E. Stuhlmanni ist eine der häufigeren Arten in der Gemarkung Ntandi.

Fimbria (Sphaera) cordiformis d'Orb. sp.

Taf. XXI, Fig. 7.

1842. *Venus cordiformis* Leymerie, Mém. Soc. géol. de France, Sér. 1, Bd. 5, Taf. 5, Fig. 8.
» *Cardium galloprovinciale*, Mathéron, Catalogue, Taf. 17, Fig. 1—4.
1843. *Corbis cordiformis* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 111, Taf. 279.
1867. *Fimbria corrugata* Pictet et Campiche, Ste. Croix IV, S. 279.

Die stark gewölbte, dicke Muschel ist von rundlich ovalem Umriss. Der niedergebogene, nach vorn gedrehte Wirbel liegt vor der Mitte des Schlossrandes, der hinten schräg abgeschnitten ist. Vorn liegt eine klaffende Lunula, hinter der der kräftige Seitenzahn liegt. Am hinteren Ende der langen Bandnymphe sind drei parallel gestellte Seitenzähne, von denen der obere der kräftigste ist. Die Oberfläche der Schale ist mit unregelmässigen, konzentrischen Wülsten bedeckt, die auf der Mitte abgerieben sind.

d'Orbigny[2]) und mit ihm Pictet vereinigen die Art mit der Sowerby'schen *Fimbria corrugata*[3]). Diese Vereinigung ist unzulässig. Beide Formen sind ohne grosse Schwierigkeit zu trennen. Bei *F. corrugata* liegt der kräftige Wirbel mehr in der Mitte des geraden Schlossrandes. Ebenso fehlt die klaffende Lunula. In Folge dessen scheint mir die Angabe Pictet's, dass die *Fimbria*

[1]) De Astartarum genere S. 20, Fig. 4.
[2]) Prodrome, II, S. 78 u. 106.
[3]) Min. Conch. Taf. 335.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

corrugata Sow. eine so grosse vertikale Verbreitung hat, einer Prüfung unterzogen werden zu müssen. Es scheint mir wahrscheinlich zu sein, dass sowohl *F. cordiformis* d'Orb. wie *F. corrugata* Sow. auf das Neokom beschränkt sind.

Es liegt nur eine linke Klappe von Ntandi vor.

In der französischen und schweizer Unterkreide weit verbreitet.

Cardium Cottaldinum d'Orb.

Taf. XXI, Fig. 8.

1843. *Cardium Cottaldinum* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 22, Taf. 242, Fig. 1—4.
1895. » » Maas, Z. D. geol. Ges. S. 263, Taf. 7, Fig. 2, 3.

Die gewölbte Schale ist etwas höher als lang, mit dicken, zugespitzten, schwach nach vorn niedergebogenen Wirbeln. Die Vorder- und Unterseite sind gleichmässig gerundet, während die Hinterseite abgestutzt ist. Der Schlossrand ist gerade. Die Oberfläche ist mit Radialstreifen versehen, die auf der eingedrückten Hinterseite besonders kräftig sind, während sie auf dem Rücken feiner werden. Hierin gleicht die ostafrikanische Form der von Maas vom Harzrande beschriebenen. Schloss- und Muskeleindrücke konnten nicht präparirt werden, zumal nur ein theilweis mit Schale erhaltenes Stück vorliegt.

Pictet und Campiche[1]) erwähnen *C. Cottaldinum* aus dem unteren und mittleren Neokom, Weerth[2]) aus dem Teutoburger Wald.

Cardium sp.

Das schlecht erhaltene Bruchstück lässt keine genauere, spezifische Bestimmung zu. Die Oberfläche ist mit konzentrischen, flachen Rippen bedeckt, welche durch halb so breite Zwischenräume getrennt sind. Die Form erinnert an *Cardium sphaeroideum* Forb.[3]) aus dem unteren Grünsand von Sandown.

Isocardia subangulata n. sp.

Taf. XIX, Fig. 9.

Die gewölbte Schale ist ebenso lang wie hoch, ziemlich ungleichseitig, mit nach vorn gedrehtem, niedergebogenem Wirbel. Unter dem Buckel ist die Schale flach im Verhältniss zum gewölbten Rücken. Wie bei *I. angulata* Phill.[4]) verläuft vom Wirbel eine deutliche Kante zum unteren Eck des abgestutzten Hinterrandes. Die Oberfläche der Schale ist mit regelmässigen, mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbaren Anwachsstreifen bedeckt, denen auf dem Steinkerne ebenfalls zarte, regelmässige Streifen entsprechen.

Aehnliche Skulptur zeigt *I. neocomiensis* Ag. sp.[5]), bei der nach dem Zeugniss von Pictet und Campiche[6]) die konzentrischen Streifen auf dem Steinkerne viel regelmässiger und deutlicher erscheinen als auf der Schale selbst. Dies ist auch bei unserer Art der Fall, von der leider nur eine linke Klappe vorliegt, die dafür sowohl die Zeichnung der Schale wie des Steinkerns zeigt. *I. neocomiensis* Ag. hat jedoch nicht die zum Unterrand verlaufende Kante und ist auch grösser. *I. Ebergensis* Weerth[7]) hat dicht unter dem

[1]) Ste. Croix IV, S. 247.
[2]) Pal. Abh. von Dames u. Kayser II, S. 44.
[3]) Quart. Journ. Bd. I, S. 243, Taf. 2, Fig. 8.
[4]) Geology of Yorkshire, S. 94, Taf. 2, Fig. 20, 21.
[5]) Études critiques, Myes, S. 35, Taf. 8, Fig. 11—16.
[6]) Ste. Croix IV, S. 235, Taf. 114, Fig. 1—3.
[7]) Palaeont. Abh. II, S. 43, Taf. 9, Fig. 7.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Schlossrande eine scharfe Leiste, die bei unserer Form fehlt; ausserdem ist bei *I. Ebergensis* keine so deutliche Kante entwickelt. *I. angulata* Phill. ist stets länger als hoch und hat einen mehr hervorspringenden Buckel.

Venus (Cyprimeria?) glaberrima n. sp.

Taf. XIX, Fig. 8.

Die wenig gewölbte, stark ungleichseitige, vorn schräg abgestutzte Schale ist ein wenig höher als lang (100 : 112). Die kleinen, nach vorn gedrehten Wirbel liegen näher dem Hinterrande, was die Art mit *Venus Icaunensis* d'Orb.[1]) gemeinsam hat. Wie bei dieser verläuft von dem Wirbel eine stumpfe Kante zum Hintereck des gerundeten Unterrandes. Verschieden sind die nahestehenden Muscheln nur durch die Form des Vorderrandes, welcher bei der afrikanischen Form schräg abgestutzt ist, während er bei *V. Icaunensis* rund ist. Beide Arten sind glatt.

Wie Stoliczka[2]) richtig bemerkt, gehört *V. Icaunensis* d'Orb. und somit auch die unsere wohl zur Gattung *Cyprimeria* Conrad. Um dies festzustellen, müsste man das Schloss präpariren können, was jedoch leider nicht möglich war.

Selten in der Gemarkung Ntandi.

Ptychomya Hauchecornei n. sp.

Taf. XXII, Fig. 6, 7.

Die querovale, ziemlich flache Schale ist sehr ungleichseitig, mit wenig vorspringenden Wirbeln. Die Vorderseite ist gleichmässig gerundet, der Hinterrand abgestutzt, der Schlossrand schwach gebogen. Von dem Wirbel verläuft zum unteren Eck des Hinterrandes eine stumpfe Kante, wodurch an diese Stelle die grösste Wölbung der Schale gelegt wird. Die Oberfläche ist hinten mit kräftigen Radialrippen bedeckt, die nach hinten immer kräftiger werden, während sie auf dem vorderen Schalentheil mit Rippen unter einem spitzen Winkel zusammenstossen, die in schwachem Bogen zum Vorderrand verlaufen. Ausserdem ist der hintere Schlossrand mit kräftigen Knoten verziert. Das Schloss konnte nur in einer rechten Klappe blossgelegt werden. Es ist das typische Ptychomyen-Schloss, welches von Pictet und Campiche[3]) und später von Dames[4]) eingehend beschrieben ist.

Am nächsten von den bisher nur aus der Kreide und hier wiederum meistens aus der unteren beschriebenen Arten steht *Ptychomya neocomiensis* Pict. et Camp.[5]) Bei dieser ist jedoch das Schloss anders gebaut, indem bei unserer Art die beiden vorderen Schlosszähne im Verhältniss zum hinteren kräftiger und mehr zusammengerückt sind. Ausserdem ist bei *Pt. neocomiensis* die Kante nicht so kräftig, wodurch bei der ostafrikanischen Art ein Vorspringen des unteren Ecks des Hinterrandes bewirkt wird. Schliesslich ist *Pt. Hauchecornei* gedrungener und der Wirbel liegt mehr in der Mitte.

Die neue Art ist bei Ntandi nicht selten. Die älteren Exemplare sind jedoch meist auf dem Vordertheil abgerieben, so dass, um die eigenartige Skulptur wiedergeben zu können, ein Jugendexemplar benutzt werden musste, dessen wahre Grösse durch das nebenstehende Kreuz veranschaulicht wird.

[1]) Terr. crét. III, S. 439, Taf. 384, Fig. 4–6.
[2]) Cret. Pelec. of South. Ind. S. 160.
[3]) Ste. Croix IV, S. 350.
[4]) Z. D. geol. Ges. Bd. 25, S. 374.
[5]) l. c. S. 355, Taf. 127, Fig. 9–12.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Pholadomya gigantea Sow. sp.

Taf. XXI, Fig. 1.

1836. *Pholas giganteus* Sowerby in Fitton, Geol. Trans. 2 ser., Bd. 4, Taf. 14, Fig. 1.
1840. *Pholadomya elongata* Münster in Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 270, Taf. 157, Fig. 3.
1842. » » Agassiz, Myes, S. 57, Taf. 1, Fig. 16, 17; Taf. 2, Fig. 1—6.
1844. » » d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 350, Taf. 362.
1868. » » Pictet et Campiche, Ste. Croix, IV, S. 74, Taf. 104, Fig. 1—4.

Von dieser weit verbreiteten Muschel fand sich ein mangelhaft erhaltenes Exemplar in der Gemarkung Ntandi. Wenn auch der vordere Theil der sonst mit Schale erhaltenen Muschel abgebrochen war, so genügte der Rest, um die Art feststellen zu können. Die Zahl der scharfen Rippen ist zahlreicher als bei der Mehrzahl der abgebildeten Stücke, doch hierin gleicht das ostafrikanische am besten dem Münster'schen Original.

Die Art beginnt in den tiefsten Schichten des Neokoms und geht hinauf bis ins obere Aptien.

Goniomya sp.

Taf. XXI, Fig. 2.

Ein kleines Bruchstück zeigt die typische Skulptur der Gattung *Goniomya*. Die Bestimmung der Art ist jedoch unmöglich. Am nächsten scheint das Exemplar *G. Agassizi* d'Orb.[1]) zu stehen, wenn auch bei unserer Form die Rippen, namentlich die verbindenden Querrippen viel deutlicher sind. Hierin gleicht es am meisten noch *G. rhombifera* Goldf.[2]) aus dem Lias.

Delphinula africana n. sp.

Taf. XIX, Fig. 11.

Das kleine, kreiselförmige Gehäuse besteht aus vier Windungen, von denen die letzte die vorhergehenden sehr an Grösse übertrifft. Dasselbe ist nahezu ebenso hoch wie breit. Die einzelnen Windungen sind treppenförmig gegeneinander abgesetzt. Der letzte Umgang ist mit fünf Spiralkielen versehen, die unregelmässig geknotet sind. Von diesen Kielen ist der mittlere der stärkste. Auf den vorhergehenden Windungen sind nur drei Kiele vorhanden, dabei ist jedoch eine feine Querstreifung zu sehen. Die flache, konvexe Basis ist mit ca. sieben Spiralstreifen verziert, die gekörnelt sind. Der Nabel ist eng.

In der Skulptur und Form des Gehäuses steht die neue Art in der Mitte zwischen *Delphinula* (*Turbo*) *munita* Forb. und *D. Thurmanni* Pict. et Camp.[3]) Bei ersterer ist jedoch der Nabel bedeutend weiter, und letztere Art ist auch höher als die neue. Ferner sind bei *D. Thurmanni* der obere und untere Kiel auf der letzten Windung kräftiger als die übrigen drei, während bei unserer Art der mittlere der kräftigste ist. Bei *D. munita* sind der obere, mittlere und untere Kiel gleich stark.

Verwandt ist auch *Delphinula tricarinata* F. A. Roem.[4]) aus dem Senon. Bezüglich der Gattung bin ich Stoliczka[5]) gefolgt, dessen Auffassung mir richtiger schien als die von Pictet und Campiche.

Es steht mir auch von dieser Form nur ein Exemplar zur Verfügung, das jedoch zum grössten Theil mit Schale versehen ist und somit die specifischen Merkmale zeigte.

---

[1]) Terr. crét. III, Taf. 363, Fig. 1—3.
[2]) Petr. Germ. II, S. 264, Taf. 154, Fig. 11.
[3]) Ste. Croix, II, S. 480 und 482. Taf. 84, Fig. 1—3, bez. 4, 5
[4]) Nordd. Kreidegeb. S. 81. Taf. 12. Fig. 3, 4, 6.
[5]) Cret. Gastrop. of S. India, S. 368.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Photinula Uhligi n. sp.

Taf. XIX, Fig. 10.

Das niedrige Gehäuse ist aus vier Umgängen aufgebaut, die vollkommen glatt sind. Etwas über der Mitte der gewölbten Windungen findet sich eine flache Furche, die für die Art besonders charakteristisch ist. Die Nabelschwiele ist wie bei *Photinula Archiaciana* d'Orb.[1]) eingedrückt. Diese Eigenschaft unterscheidet die Gattung *Photinula* Ad. von *Umbonium* Link, bei der die Schwiele hervorragt. Gewöhnlich ist die Gattung spiralgestreift, jedoch auch glatt wie bei der vorliegenden neuen Form. Die Aussenlippe ist scharf, die Innenlippe scheint glatt zu sein.

Sehr ähnlich ist *Umbonium heliciforme* Goldf. sp.[2]), bei der jedoch die Nabelschwiele erhaben ist.

Es ist zwar nur ein ganzes Exemplar und ein Bruchstück der neuen Art von Bornhardt gesammelt worden, doch ist dasselbe so gut erhalten, dass eine Namengebung berechtigt ist.

Placenticeras discoidale n. sp.

Taf. XX, Fig. 1.

Bornhardt hat zwar nur ein Exemplar dieser neuen Art mitgebracht; dasselbe ist jedoch so gut erhalten, dass die Abgrenzung der Art gut durch-

[1]) Terr. crét. II. S. 192, Taf. 178, Fig. 4—6.
[2]) Petr. Germ. III, S. 102, Taf. 195, Fig. 7.



Abb. 49. Lobenlinie bei A.

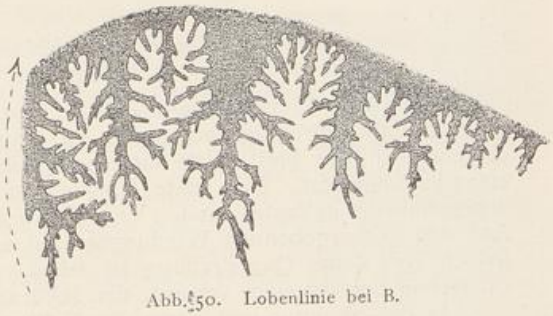


Abb. 50. Lobenlinie bei B.

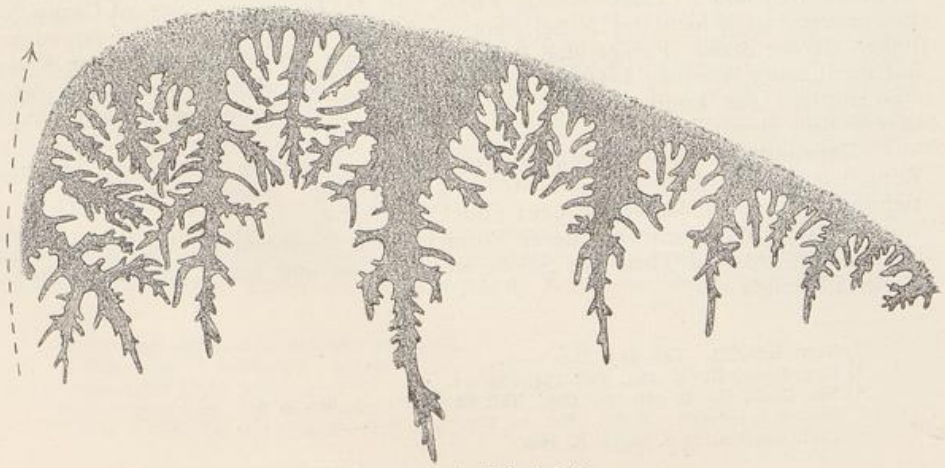


Abb. 51. Lobenlinie bei C.

zuführen war. Das ganz involute Gehäuse ist bis zu Ende gekammert, so dass es allerdings insofern defekt ist. Trotzdem beträgt der Durchmesser noch 25 cm. Die Schale fehlt fast ganz und ist nur an einer Stelle des Rückens erhalten, wo sie eine feine, regelmässige, nach vorn gerichtete Streifung zeigt. Die Loben [1]) waren daher von vornherein sichtbar. Durch den Verlauf derselben erwies sich die Art als echter *Placenticeras*. Der sehr breite Aussensattel ist in zwei selbstständige Sättel zerlegt. Der erste Laterallobus ist an seiner ansehnlichen Tiefe kenntlich. Fünf Auxiliarloben dürften vorhanden gewesen sein, von denen allerdings nur drei auf der zuletzt ausgezogenen Lobenlinie zu sehen sind. Da hier jedoch die Schale etwas defekt ist, so werden noch zwei entwickelt gewesen sein.

Die Seitenflächen sind schwach gewölbt und in der Jugend mit undeutlichen, radialen Wülsten verziert, deren grösste Schärfe etwa auf der Mitte der Seitenflächen liegt, inmitten des ersten Lateralsattels. Nach dem zugeschärften Rücken verschwinden die Wülste. Eigenthümlich entwickelt ist die vorliegende Schale insofern, als der Kiel nur auf der linken Seitenfläche angedeutet ist.

In der äusseren Form erinnert *P. discoidale* an die neuerdings von v. Koenen aus Kamerun beschriebenen Arten, die jedoch leicht sämmtlich durch die gänzlich verschiedenen Loben zu trennen sind.

Das diskoidale Gehäuse erinnert auch an *Placenticeras clypeiforme* d'Orb.[2]) Diese Art ist jedoch weniger involut und namentlich vollständig glatt. Hoffentlich gelingt es, später noch mehr Material dieser schönen Art aufzufinden, um die Gestalt der Jugendformen beschreiben zu können.

Belemnites binervius Rasp.

Taf. XX, Fig. 2.

1829. *Belemnites binervius* Raspail, Hist. nat. des Bélemnites, S. 34, Taf. 6, Fig. 6.
1840. » *dilatatus* d'Orbigny, Terr. crét. I, S. 39, Taf. 2, Fig. 9—19 (non Fig. 1—8, 20—23 und Taf. 3, Fig. 1—5).
1858—60. » *binervius* Pictet, Ste. Croix, S. 107, Taf. 13, Fig. 12, 13.

Die Scheide des einzigen Exemplars ist leider nicht vollkommen erhalten, indem der untere Theil der Verwitterung anheimgefallen ist. Ebenso ist die Alveole verdrückt. Trotzdem darf aus der seitlich zusammengedrückten Form der Scheide, deren Querschnitt oben abgerundet rhombisch, unten länglich oval ist, auf die Zugehörigkeit zur Gattung *Duvalia* geschlossen werden. Die Laterallinien sind deutlich, die Dorsalfurche kurz. Am meisten gleicht die Form dem von d'Orbigny unter Fig. 16 abgebildeten Exemplar, welches von Pictet von *B. dilatatus* abgegliedert und *B. binervius* Rasp. bezeichnet wird. Beide Arten sollen einander nach Pictet sehr nahe stehen und nur sehr schwer zu trennen sein. Der Hauptunterschied soll nach Pictet darin bestehen, dass *B. binervius* Rasp. weniger zusammengedrückt und die Alveole ein wenig offener ist. Ob diese Unterschiede wirklich spezifisch trennend sind, kann ich nicht entscheiden.

B. binervius findet sich in Europa im unteren und mittleren Neokom Frankreichs und wird von Neumayr[3]) auch von Madagascar erwähnt.

---

[1]) Herr Dr. Wunstorf hatte die grosse Freundlichkeit, die Lobenlinien auszuzeichnen. Er hat mir hierdurch eine zeitraubende Thätigkeit abgenommen, wofür ich ihm zu lebhaftem Dank verpflichtet.
[2]) Terr. crét. I, S. 137, Taf. 42, Fig. 1, 2.
[3]) Neues Jahrbuch für Mineralogie 1890, Bd. I, S. 4.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

V. Fundort in dem Tshikotsha- (Mayembe-) Bache am Ostabfall des Likonde Kitale-Plateaus, 23 km westsüdwestlich von Mtshinga (Neokom).

Die versteinerungsführenden Schichten sind helle Kalksandsteine, die, je nachdem die Quarzkörner gröber oder feiner sind, mehr oder weniger dicht erscheinen. Die Quarzkörner sind eckig, die vereinzelten Feldspathkörner frisch, wie überhaupt die aus den alten krystallinischen Gesteinen herrührenden Bestandtheile der Sedimentgesteine selten verwittert sind. Daneben kommen in den gröberen, schon mehr konglomeratischen Sandsteinen Einschlüsse von Thongeröllen vor, welche aus jurassischen Thonmergeln herrühren dürften.

Die Versteinerungen sind z. Th. zertrümmert, jedoch nicht abgerieben, so dass die Annahme, dieselben lägen an sekundärer Lagerstätte, ausgeschlossen ist. Dagegen spricht auch noch der Umstand, dass neben den Bruchstücken auch unverletzte, nicht abgeriebene Schalen in denselben Handstücken vorkommen. Wenn es nicht gelungen ist, von den leitenden Fossilien tadellose Exemplare wie aus dem Neokom von Ntandi zu erhalten, so liegt dies hauptsächlich daran, dass die Schalen fast sämmtlich in Kalkspath verwandelt waren, die beim Präpariren natürlich nur ganz vereinzelt, wie die kleine, zweischalige *Mactra Stromeri* n. sp. und die *Anomia laevigata* Sow., unverletzt herausprangen. Andererseits kann man bei einer Expedition nicht an allen Punkten mit derselben Sorgfalt sammeln, wie dies bei einer geologischen Aufnahme in unseren Breiten möglich und nothwendig ist. Die von Bornhardt mitgebrachten Formen genügen jedoch, trotz ihrer geringen Zahl, vollkommen, um den Horizont annähernd festzulegen. Von den beschriebenen Arten sind nur zwei aus Europa bekannt, *Anomia laevigata* Sow. und *Cucullaea glabra* Park., wo sie aus dem unteren Grünsand Englands zuerst beschrieben wurden. v. Koenen erwähnt erstere Art aus den versteinerungsführenden Schichten am Mungo in Kamerun, die nach v. Koenen nicht jünger, sondern eher älter als das Aptien sind[1]); v. Koenen stellt seine Form vom Mungo als fraglich zu der Sowerby'schen Art. Wie dem auch sein möge, die ostafrikanische Art ist wohl mit der westafrikanischen ident, da die Koenen'sche Beschreibung vorzüglich auf jene passt. Anthula erwähnt die Art auch aus dem Kaukasus, wo sie im Aptien auftritt. Dortselbst findet sich auch *Cucullaea glabra* Park., zu der ich als fraglich mehrere Formen auch vom obigen Fundort gestellt habe. *Mactra Stromeri* hat ihre nächst verwandte Form im Gault bezw. Aptien. Dagegen finden sich die *Trigonia Kühni* nahestehenden Arten im unteren und mittleren Neokom und im Gault. So verweist *Trigonia Vau* Sharpe auf unteres Neokom, *T. Doroschini* Eichw. findet sich auf Alaska mit *Ammonites Asterianus* d'Orb. zusammen, wonach die dortigen Schichten zum unteren Neokom gezählt werden können. Die übrigen dieser Art nahe stehenden Formen verweisen auf oberes Neokom bezw. Gault. Der *Trigonia Schwarzi* steht am nächsten *T. longa* Ag., welche vom mittleren Neokom bis ins Aptien geht und eine grosse horizontale Verbreitung hat. Der Gesammtcharakter der Fauna würde somit unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Korallenfaunula, von der neuen Art *Polyphylloseris robusta* Weissermel abgesehen, die gleiche ist wie die der Gemarkung Ntandi, für neokomes Alter sprechen, und zwar für oberes Neokom. Ausser den unten beschriebenen Arten fanden sich in den Sandsteinen noch ein glattes, schwach gebogenes *Dentalium* und die Gattung *Cerithium*.

[1]) Neuerdings ist von Herrn Dr. Esch vom Mungo Material heimgebracht, welches nach freundlicher Mittheilung von Herrn Bergreferendar Solger, der die Fauna bearbeitet, allerdings auf jüngere Stufen der Kreide (Cenoman) hinweist.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Anomia laevigata Sow.

Taf. XXV, Fig. 3, 4.

1836. *Anomia laevigata* Sowerby in Fitton, Trans. of the geol. Soc. Bd. 4, S. 127, Taf. 14, Fig. 6.
1847. » » d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 755, Taf. 489, Fig. 4—6.
1897. » » v. Koenen, Fossilien der Unt. Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun, S. 19, Taf. 3, Fig. 13.

Die dünne, kleine Schale ist rundlichoval bis fast kreisrund und nur am Wirbel abgestutzt. Die Stärke der Wölbung wechselt sehr, indem fast ebene bis stark gewölbte Schalen vorkommen. Die Wirbel sind 1—1,5 mm vom Schalenrande entfernt. Von unregelmässigen Streifen und Anwachsfalten abgesehen ist die Schale glatt.

Die von Koenen gegebene Beschreibung und auch Abbildung stimmen auch sehr gut für die ostafrikanische Form, die in den harten Kalksandsteinen des Tshikotsha-Baches häufig ist.

In Europa tritt die Art auf im Neokom Frankreichs und unteren Grünsand Englands. Im Kaukasus[1]) kommt *Anomia laevigata* mit *Thetis major* im oberen Aptien vor.

Cucullaea cf. *glabra* Park.

Taf. XXV, Fig. 1, 2.

1811. *Cucullaea glabra* Parkinson, Org. Rem. III, S. 171.
1814. » » Sowerby, Min. Conch. Taf. 67.
1818. » *carinata* » » » Taf. 207, Fig. 1.
1818. » *fibrosa* » » » Taf. 207, Fig. 2.
1844. *Arca fibrosa* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 212, Taf. 312.

Die gewölbte, ungleichseitige, glatte Schale ist von schiefovalem Umriss. Vom stark niedergebogenen Wirbel verläuft zum hinteren Unterrande ein gerundeter Kiel. Vorder- und Unterrand gerundet, Hinterrand schief abgeschnitten. Schlosszähne und Ligamentarea waren leider nicht freizulegen.

Die Formen gleichen am meisten den von Sowerby als *A. carinata* und *fibrosa* abgebildeten Exemplaren, namentlich in Bezug auf die Stärke der Wirbel, die bei den d'Orbigny'schen Originalen stets kräftiger sind. An dem einen Jugendexemplar ist die flache Depression hinter dem Kiel angedeutet. Im Uebrigen sind die Stücke zu abgerieben, weil sie als Bachgerölle gesammelt wurden, um sie mit absoluter Sicherheit bestimmen zu können. Fünf Exemplare wurden untersucht.

Eichwald[2]) erwähnt *Cucullaea glabra* aus dem Gault der Halbinsel Mangyschlak, Anthula[3]) aus dem Aptien und Gault des Kaukasus.

Trigonia Kühni n. sp.

Taf. XXV, Fig. 6, 7, 8.

Schale abgerundet dreiseitig, stark ungleichseitig. Wirbel nahe dem gerundeten Vorderrande. Letzterer geht allmählich in den schwach gebogenen Unterrand über. Die Oberfläche ist vorn mit dicht stehenden, scharfen, konzentrischen Rippen bedeckt, die sich mit geknoteten, gröberen Querrippen unter einem stumpfen Winkel verbinden. Der hintere Schalentheil ist nur mit den gröberen Querrippen bedeckt, die, kurz bevor sie die konzentrischen Rippen schneiden, anschwellen. Auf der Area sind feinere Querrippchen.

---

[1]) Anthula, Kreideformation des Kaukasus, Beitr. zur Pal. u. Geol. Oesterreich-Ungarns. Bd. 12, S. 75.
[2]) Mangyschlak und die Aleutischen Inseln, S. 49.
[3]) Kreideformation des Kaukasus, S. 79.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

In der Form und Skulptur steht *Trigonia Buchi* Gein.[1]) aus dem sächsischen Unterquader sehr nahe. Diese Art ist jedoch am Unterrande hinten deutlich eingebogen, die konzentrischen Rippen sind gröber und weniger zahlreich, dagegen ist die Zahl der Querrippen, die den Unterrand erreichen, eine grössere. Verwandt ist auch *T. abrupta* v. Buch.[2]) aus der unteren Kreide von Neu-Granada. Auch bei dieser sind die konzentrischen Rippen weniger zahlreich. Bei *Trigonia Vau* Sharpe[3]) vom Sunday River, welche sehr ähnlich ist, stehen die Rippen weniger dicht. Ausserdem ist die Area glatt. Letztere Art ist auch in der Umia-Formation Indiens wiedergefunden[4]). Am nächsten steht *T. Doroschini* Eichwald[5]), bei der jedoch die vorderen Rippen stets gröber sind und weiter nach hinten reichen, während bei *T. Kühni* die von hinten kommenden, geknoteten Rippen die grössere Fläche einnehmen. Schliesslich ist die von Anthula[6]) aus dem Kaukasus beschriebene *Trigonia Abichi* verwandt, die dort im Gault vorkommt.

Die neue Art scheint im Sandstein des Tshikotsha-Baches häufig zu sein. Wenn ich auch nur eine ganze rechte Klappe von dort habe, so waren doch in einem Handstück drei Abdrücke zu sehen.

Trigonia Schwarzi n. sp.

Taf. XXV, Fig. 13, 14.

Die ungleichseitige, dicke Schale ist länger als hoch. Die Vorder- und Unterseite sind gerundet, während die Hinterseite dreieckig abgerundet ist. Die Oberfläche ist hinten vollkommen glatt, während vorn runde, sanft geschwungene, durch doppelt so breite Zwischenräume getrennte Rippen die Schale zieren. Sie setzen am Hinterrande unter spitzem Winkel ein und sind hier schärfer ausgebildet als hinter der stumpfwinkligen Biegung, wo sie sich verbreitern, um allmählich zu verschwinden.

Leider ist kein einziges vollkommen erhaltenes Exemplar unter dem Material vorhanden. Die Schalen sind zum Theil zerbrochen, oder wenn sie vollständig erhalten waren, ist die in Kalkspath verwandelte Schale theilweise zerstört. Da die Bruchstücke jedoch nirgends Spuren von Abreibung zeigen, so werden die Schalen in der Brandung zerbrochen sein, und es scheint mir ausgeschlossen zu sein, dass sie an sekundärer Lagerstätte liegen. Durch Combination der vielen Bruchstücke ist jedoch die Art leicht zu reconstruiren, und die eigenartige Skulptur unterscheidet sie leicht von der verwandten *T. longa* Ag.[7]) und der neu beschriebenen *T. Bornhardti*, so dass die Art mir genügend begründet erscheint.

Die neue Art ist im Kalksandstein des Tshikotsha-Baches nicht selten. Die Art wurde zu Ehren des Bergtechnikers Herrn Schwarz benannt, der Bornhardt begleitete und durch eifriges Sammeln sich wesentliche Verdienste um die geologische Erkenntniss Deutsch-Ostafrikas erworben hat.

---

[1]) Elbthalgebirge I, S. 225. Taf. 49, Fig. 15, 16.
[2]) Pétrif. rec. en Amérique, S. 17, Fig. 21, 22.
[3]) Sharpe and Salter: On Fossils from South Africa. Transact. of the geol. Soc. 2 ser. Bd. 7, S. 194, Taf. 22, Fig. 5.
[4]) Medlicott and Blanford, Manual of the Geology of India, S. 261.
[5]) Mangyschlak und die Aleutischen Inseln, S. 181, Taf. 13, Fig. 12—14; Taf. 14, Fig. 1—4.
[6]) l. c. S. 81, Taf. 3, Fig. 6, 7.
[7]) 1840. *Trigonia longa* Agassiz, Trigonies, S. 47, Taf. 8, Fig. 1.
1842. » *Lajoyei* Leymerie, Mém. Soc. géol. de France. 1. Ser. Bd. 5, S. 26, Taf. 8, Fig. 4.
1842. » » d'Orbigny, Coq. foss. de Colombie, S. 53, Taf. 4, Fig. 10, 11.
1843. » *longa* » , Terr. crét. III, S. 130, Taf. 285.
1868. » » Pictet et Campiche, Ste. Croix, IV S. 361.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ptychomya n. sp.

Taf. XXV, Fig. 12.

In dem Sandstein des Tshikotsha-Baches fanden sich schlecht erhaltene Reste einer Muschel, deren Skulptur jedoch darauf hinweist, dass sie zur Gattung Ptychomya gehören. Ob dieselben zu der oben beschriebenen *Pt. Hauchecornei* gehören, ist zweifelhaft. Die gegebene Abbildung ist auf Grund eines Wachsabdrucks eines Hohlkerns entworfen.

Mactra Stromeri sp.

Taf. XXV, Fig. 15.

Die dreieckige, gewölbte Muschel ist etwas länger als hoch. Die Schale ist ziemlich dick und nur mit feinen Anwachsstreifen versehen. Vom kräftigen, schwach nach vorn gekrümmten Wirbel verlaufen zwei scharfe Kanten nach dem vorderen und hinteren Eck des sanft gebogenen Unterrandes. Unmittelbar vor der vorderen Kante verläuft eine schwache Rinne. Während der Hinterrand durch eine gerundete Ecke von dem Unterrand getrennt ist, biegt letzterer vorn scharf in den Vorderrand um.

Verwandt ist *Mactra Montmollini* Pict. et Ren.[1]), welche von Eichwald[2]) auch von der Halbinsel Mangyschlak erwähnt wird. Bei dieser Form sind jedoch die Kanten, namentlich die vordere, nicht so scharf, und die Ecken bei der Umbiegung des Unterrandes in den Vorder- und Hinterrand gleichfalls weniger scharf. Ausserdem steigt bei *M. Stromeri* der Hinterrand anfänglich nahezu unter einem rechten Winkel auf. Die Art erinnert in der äusseren Form auf den ersten Blick an *Astarte trigonella* v. Koen.[3]), die jedoch unter dem Wirbel eine Einsenkung hat.

Es liegt leider nur ein zweiklappiges Exemplar vor, dessen Schloss ich deshalb nicht präpariren konnte. Eine sichere Gattungsbestimmung war somit nicht möglich. Doch schien mir die Gattung *Mactra* die einzige zu sein, zu der ich die neue Art stellen konnte.

VI. Fundort am Westabfall des Litshihu-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga (Untere Kreide).

Am Westabfall des Litshihu-Plateaus, etwa 50 m über der Thalsohle des Nangaru-Baches, findet sich ein gelbgrauer, ziemlich feinkörniger Kalksandstein, der neben anscheinend zu den Veneriden gehörigen, abgeriebenen Zweischalern eine Austernkolonie führt. Die Exemplare sind zwar auch korrodirt, scheinen jedoch von *Exogyra Boussingaulti* d'Orb. nicht verschieden zu sein. Letztere Art zeugt von einem höheren Horizont der Unterkreide (Urgo-Aptien).

Die Bornhardt'sche Notiz lautete: »Diese Petrefakten stammen aus einem Horizont, der seiner Höhenlage nach dem fossilführenden im Tshikotsha-Bache angenähert sein muss.« Auch die Tshikotsha-Bach-Schichten scheinen, wie ich ausführte, jünger zu sein als die mittelneokomen Sandsteine der Gemarkung Ntandi. Dass die Sandsteine vom Litshihu-Plateau zweifellos noch zur Unterkreide zu stellen sind, geht jedoch auch aus der Untersuchung Weissermel's hervor, der eine Varietät der im Tshikotsha-Bache vorkommenden *Astrocoenia asteriscus* n. sp. auch vom Litshihu-Plateau untersucht hat.

[1]) Fossiles du Terrain aptien. S. 70, Taf. 7, Fig. 7.
[2]) Mangyschlak und d. Aleutischen Inseln. S. 46, Taf. 5, Fig. 9.
[3]) Unt. Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun. S. 34, Taf. IV, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VII. Fundort in der Gemarkung Mikaramu, 35 km südwestlich von Kilwa (Kreide).

Der weisse Sandstein dieser Fundstelle führte die Gattungen: *Exogyra*, *Pecten*, *Trigonia*, *Corbula*. Die Muscheln waren zwar sämmtlich mit Schale erhalten; jedoch blieben diese nur bruchstückweise beim Präpariren auf den Steinkernen sitzen, so dass die Bestimmung auch dieser kleinen Suite ausgeschlossen war. Von der ziemlich häufigen *Exogyra* waren leider nur die flachen Klappen in dem nicht übermässig grossen Handstück zu finden. Von diesen konnte man im Abdruck die Skulptur erkennen, welche der von *Exogyra Tombeckiana* d'Orb. glich. Der *Pecten* erinnert lebhaft an *Pecten kamerunensis* v. Koen.[1]), war jedoch auch nur bruchstückweis vorhanden, so dass eine sichere Bestimmung unmöglich ist.



Abb. 52.
Pecten cf. *kamerunensis* von Koen.

Die *Trigonia* gehört zur Gruppe der *Costatae*, die zwar in der Kreide selten vorkommen, aber u. A. aus Spanien mehrfach von Coquand[2]) beschrieben werden. Wenn auch keine Form zur Verfügung steht, die unzweifelhaft für die Einreihung des Sandsteins von Mikaramu in die Kreideformation entscheidend ist, so scheint mir doch diese Altersdeutung einwandsfreier zu sein, als wenn wir denselben der Juraformation zuweisen würden, zumal auch der Gesteinscharakter dafür spricht.

VIII. Fundort am Nordabfall des Kikomolela-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga

und

IX. Fundort in der Gemarkung Manyunyu, 43 km südwestlich von Kilwa Kivindye (Obere Kreide).

An beiden Punkten kommen Gesteine vor, die denselben Charakter zeigen wie die vom Westabfall des Litshihu-Plateaus im Hangenden der fossilführenden Kalke ausgehenden Gesteine. Die in ihnen enthaltenen, zahlreichen Nerineen-Reste waren leider sämmtlich unbestimmbar, da auf keinem irgend eine Spur von Skulptur erhalten war. Die Steinkerne bestehen in der Regel aus Kalkspath, so dass auch das Anschleifen nur selten guten Erfolg hat. Durch das Studium der Schichtenfolge ist jedoch Bornhardt zu dem Schluss gekommen, dass die Nerineenplatten schon der Basis der über die Unterlage weithin transgredirenden Makonde-Schichten, die nach anderweitigen Feststellungen zur oberen Kreide zu rechnen sind, angehören.

[1]) Unt. Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun, S. 20, Taf. 3, Fig. 14, 15.
[2]) Monographie de l'étage aptien de l'Espagne.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Im südlichen Indien gehören die von Stoliczka beschriebenen Nerineen der Utatur Group an, was den Bornhardt'schen Beobachtungen eine gewisse Stütze giebt. Auch von Madagascar hält Fischer[1]) eine Nerinea mit breiter Basis für cretaceisch. Dieses wird allerdings durch die Newton'schen Listen nicht bestätigt.

X. Fundort in der Gemarkung Kigua, 41 km westlich von Bagamoyo (Cenoman).

Die mitgebrachten Handstücke sind zwar sehr fossilreich, doch lassen sich die Versteinerungen leider nicht herauspräpariren, da das Gestein ein sehr zäher Kalksandstein mit reichem, kalkigem Bindemittel ist. Neben den Quarzkörnern erkennt man feine Glimmerschüppchen. Ausser einem hellbraunen kommt ein rothbraunes Gestein vor, eine Folge seines höheren Gehalts an Eisen und geringerem, kalkigem Bindemittel. Ein Handstück ist ein grauer, dichter Kalksandstein mit sehr reichem, kalkigem Bindemittel.

Neben Abdrücken von einer unbestimmbaren Koralle sind es hauptsächlich Zweischaler und unter diesen wiederum vorwiegend *Monomyarier*, welche die Ablagerungen kennzeichnen, und zwar die Gattungen *Ostrea*, *Exogyra*, *Vola* und *Lima*. Doch waren nur zwei Formen genügend bestimmbar, da diese aus dem Gestein so gut herausgewittert waren, dass eine Präparation möglich war. Es sind dies die Arten: *Vola quinquecostata* Sow. und *Exogyra Columba* Lam. Beide Formen sind allerdings nicht hinreichend, um einen bestimmten Horizont mit absoluter Sicherheit feststellen zu können. Doch dürfte das Zusammenvorkommen beider auf einem Handstück genügen, um den Nachweis zu führen, dass die Schichten der Oberkreide angehören. *Vola quinquecostata* tritt freilich schon im Gault[2]) auf. Die Art ist jedoch besonders charakteristisch für das Cenoman und in dieser Stufe am häufigsten. Wenn man nun noch berücksichtigt, dass *Vola quinquecostata* mit *Exogyra Columba* zusammen gefunden ist, deren Lager auch hauptsächlich[3]) cenomane Bildungen sind, so dürfte es am nächsten liegen, die Kalksandsteine des Kigua-Hügels zum Cenoman zu stellen.

Vola quinquecostata Sow. sp.

Taf. XXIV, Fig. 1.

1814. *Pecten quinquecostatus* Sowerby, Min. Conch. I, Taf. 56, Fig. 4—8.
1835—40. *Pecten quinquecostatus* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 55, Taf. 93, Fig. 1.
1843. *Janira quinquecostata* d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 632, Taf. 444, Fig. 1—5.
1855. *Pecten quinquecostatus* Baily, Cret. fossils from S. Africa (Natal), Journ. of geol. Soc. Bd. XI, S. 462.
1875. *Vola quinquecostata* Geinitz, Elbthalgebirge I, S. 201, Taf. 45, Fig. 8, 9; II, Taf. 10, Fig. 17, 18.

Schale ungleichklappig, oval-dreieckig. Die rechte Schale ist hochgewölbt mit eingekrümmtem, weit über den Schlossrand hervorragendem Wirbel. Die Oberfläche zeigt radiale Rippen sowie feine, dicht stehende, konzentrische Linien, die namentlich bei Jugendexemplaren deutlich sind. Von den Rippen ragen sechs stärker hervor, durch flache Zwischenräume von den übrigen getrennt, so dass der Stirnrand der Schale kantig wird, was sich namentlich an der flachen Klappe deutlich macht. Die Ohren sind stark radial gerippt.

Die afrikanische Form ist allerdings feiner gerippt, als wie sie gewöhnlich abgebildet wird. Doch finden sich derartige Formen gerade in den cenomanen

[1]) Bull. soc. géol. de France, 2 sér. Bd. 25, S. 398—400.
[2]) Pictet et Campiche, Ste. Croix V, S. 246.
[3]) Nach Geinitz (Elbthalgebirge I, S. 181) soll E. Columba zwar auch höher hinaufgehen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ablagerungen Norddeutschlands häufig. Ebenso liegen unter dem in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt aufbewahrten Material aus dem Untersenon vom Gehrdener Berg bei Hannover solche fein gerippten Stücke.

Die Art beginnt im Gault und geht bis ins Senon hinauf. In Natal findet sie sich in Schichten, die von Griesbach[1]) mit dem Upper Greensand Englands verglichen werden. Auch in der indischen Oberkreide geht sie nach dem Zeugniss von Stoliczka[2]) durch die sämmtlichen dort entwickelten Schichten hindurch, doch scheint sie auch dort in der Utatur Group am verbreitetsten zu sein.

Diener[3]) erwähnt die Art auch aus der Kreide Syriens, von wo sie mit *Enallaster Delgadoi* de Lor. als bezeichnend für das Cenoman erwähnt wird.

Am Kigua-Hügel ist *Vola quinquecostata* in den harten, braunen Kalksandsteinen häufig, wenn auch nur an einem Stück die Präparation leidlich gelungen ist.

Vola cf. *striato-costata* Goldf. sp.

1834—40. *Pecten striato-costatus* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 55, Taf. 93, Fig. 2.

Ein unvollkommen erhaltenes Exemplar einer *Vola* kommt in seiner Zeichnung *V. striato-costata* Goldf. am nächsten.

Exogyra Columba Lam.

Taf. XXIV, Fig. 2.

1802. *Gryphaea suborbiculata* Lamarck, Syst. des An. sans vertèbres, S. 398.
1813. *Gryphites ratisbonensis* Schlotheim, Leonhard's Taschenbuch f. d. Min. VII, S. 105.
1819. *Gryphaea Columba* Lamarck, An. sans vertèbres VI, S. 198.
1834. *Exogyra* » Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 34, Taf. 86, Fig. 9.
1843. *Ostrea* » d'Orbigny, Terr. crét. III, S. 721, Taf. 477.
1871. *Exogyra suborbiculata* Stoliczka, Cret. Fauna of S. Ind. Pelecypoda, S. 462, Taf. 35, Fig. 1—4.
1875. *Exogyra Columba* Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 184, Taf. 40, Fig. 4—7.

Die tief gewölbte Unterschale hat ovalen, vorn verbreiterten Umriss, ist glatt, jedoch dort, wo sie genügend erhalten, mit feinen konzentrischen Streifen bedeckt. Der schlanke, in der Mitte des Rückens stehende Wirbel ist erhaben und tritt hakenförmig vor, indem er plötzlich, rasch dünner werdend, mit einer Windung seiner Spitze sich nach links dreht. An der Spitze war die Schale in der Jugend festgeheftet. Die Schale fällt nach ihrer rechten (in der Abbildung linken) Seite gleichmässig gewölbt ab, dahingegen auf ihrer vorderen oder linken Seite, wohin der Wirbel gedreht ist, weit steiler ab. Auf der vorderen Seite findet sich eine schwache Längsfurche, welche den hohen Rücken von einem vorderen, flach gerundeten Flügel trennt.

Bezüglich der Benennung stehe ich vollkommen auf dem Geinitz'schen Standpunkte, dass der 1819 von Lamarck gegebene Name so eingebürgert sei, dass es unzweckmässig sei, einen älteren von dem Autor später selbst aufgegebenen Namen an seine Stelle zu setzen.

Es liegt leider nur eine Oberschale vor. Diese zeigt jedoch so gute Uebereinstimmung mit den indischen und europäischen Formen, dass ihre Zugehörigkeit zu obiger Art nicht bezweifelt werden kann.

In Indien kommt die Art im Kalkstein der Utatur Group vor, welche unserem Cenoman entspricht. E. Ficheur erwähnt die Art (*O. suborbiculata*[4]) Lam.) vom Massif du Bou-Thaleh (Constantine), wo sie ebenfalls im Cenoman auftritt. Nach Geinitz soll sie in Sachsen jedoch nicht auf einen bestimmten

[1]) Geology of Natal. Journ. of the Geol. Society Bd. 27, S. 62.
[2]) Cret. Pelec. of S. India 437.
[3]) Z. D. Geol. Ges. 1887, S. 325.
[4]) Bull. de la soc. géol. de France 1892, S. 408.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

geologischen Horizont beschränkt sein, sondern bis ins Senon hinaufgehen. In wieweit diese Auffassung berechtigt, will ich hier nicht erörtern. Ich selbst kenne die Art bisher nur aus dem Cenoman.

Ausserdem finden sich unbestimmbare Steinkerne von *Lima*, *Isocardia*, *Natica*, sowie Theile eines anscheinend irregulären Seeigels im Gestein mit den obigen Arten zusammen.

XI. Fundort in der Gemarkung Mtunha, 81 km südwestlich von Dar-es-Salam (Obere Kreide).

Am Anstiege vom Mikwala-Bache zu der Höhe von Mtunha kommt ein grober, weisser Sandstein mit kalkigem Bindemittel vor, der sehr arm an Fossilien ist. Aus dem ganzen Gebiet hat Bornhardt nur ein Handstück mitbringen können, welches Fossilien führte. Diese sind jedoch so charakteristisch, dass sie zur Bestimmung der Formation genügen. Das Handstück enthielt nämlich zweifellose Reste von *Rudisten*, und zwar von der Gattung *Radiolites*. Leider ist das beste Exemplar nicht so gut erhalten, um die Art zufriedenstellend charakterisiren zu können, so dass wir uns vorläufig damit begnügen müssen, den Usaramo-Sandstein zur oberen Kreide schlechthin zu rechnen.

Radiolites cf. *angeoides* Lam.

Taf. XI, Fig. 3.

1819. *Radiolites angeoides* Lamarck, Syst. des anim. sans vert. S. 130.
1847. » » d'Orbigny, Terr. crét. IV. S. 207, Taf. 549.
1866. *Sphaerulites* » Zittel, Gosaubivalven S. 150. Taf. 25, Fig. 4—12; Taf. 26, Fig. 1—4.

Die kegelförmige, dicke Unterschale trägt auf der Aussenseite Längsfurchen und Rippen, welche gleich breit auf dem wohl erhaltenen Theil der Schale sind. Durch die Verwitterung ist die Struktur der Aussenschale sichtbar. Die innere Schalschicht ist ganz zerstört.

Das von d'Orbigny auf Taf. 549 unter Fig. 3 abgebildete Individuum des oberturonen *Radiolites angeoides* gleicht der vorliegenden Unterschale am meisten, und es ist wahrscheinlich, dass sie zu dieser Art zu zählen ist.

Aus Afrika ist diese Art sonst noch bekannt aus Algier[1]) und ferner auch aus dem Kidronthal Palästinas.[2]) Im Gosauthal und Südfrankreich, wo sie sehr verbreitet ist, kommt sie stets zusammen vor mit *Hippurites cornu vaccinum*. Letzterer ist allerdings nicht ausschliesslich charakteristisch für Turon, sondern geht bis ins Senon[3]) hinauf.

Der syrische *Radiolites syriacus Conr.*[4]) ist schmaler und hat zahlreichere Längsrippen und Anwachsstreifen, die ein ausgezeichnetes, feines Gitterwerk erzeugen.

Der aus der indischen oberen Kreide bekannte *Radiolites mutabilis Stol.* aus der Arrialoor Group[5]) ist gänzlich verschieden.

In Algier kommen im Cenoman Bänke mit unbestimmbaren Rudisten vor.

Ausser der einen Unterschale liegen noch zwei schlechte Bruchstücke vor, von denen man auch nur sagen kann, dass sie zur Gattung *Radiolites* zu rechnen sind.

---

[1]) Coquand, Géol. et Paléont. de Constantine. S. 301.
[2]) Fraas, Geologisches aus dem Orient. I., S. 229.
[3]) Peron, Bull. de la soc. géol. III sér. Bd. 13. 1884—85. S. 239.
[4]) Fraas, l. c. S. 229, Taf. 4, Fig. 7.
[5]) Stoliczka, Cret. Pelec. of Ind. S. 241.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

XII. Fundort 0,8 km östlich vom Minguina-Bache, 27,5 km westnordwestlich von Kilwa Kivindye (Kreide).

Von diesem Punkte brachte Bornhardt einen gelblichweissen, harten Kalk mit, der eine Muschelbreccie darstellt. Die Schalen und auch die Steinkerne sind theilweise in krystallinischen Kalk umgewandelt. Durch Verwitterung des leichter löslichen Bindemittels, hat die Oberfläche des Kalks ein schrattenkalkartiges Aussehen erlangt. Es ist leider nur ein einziges Fossil so günstig aus dem Gestein herausgeschlagen, dass man wenigstens annähernd die Gattung bestimmen kann. Die äussere Schalschicht der Versteinerung ist prismatisch, die innere ist auf der Oberfläche feingestreift. Die Form dürfte demnach der Gattung *Monopleura* Math. angehören. Sie erinnert an die von F. Römer aus dem Turon von Texas beschriebene *Monopleura maricida* White,[1]) ohne jedoch ganz so schlank zu sein. Das Gestein ist demnach cretaceischen Alters; ob es der oberen oder unteren Kreide angehört, ist durch dies Material natürlich nicht sicher zu bestimmen. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass der vorliegende »Schrattenkalk« der oberen Kreide angehört.

XIII. Fundort 0,4 km östlich vom Mahokondo-Bache, 23,5 km nordwestlich von Kiswere (Kreide?).

Das von Bornhardt in einer Seehöhe von 155 m geschlagene Handstück war ein gefritteter, sandiger Kalk, der kleine Schneckenreste, *Cerithium* sp. (?) und *Venus* sp. enthielt. Vielleicht ist das Gestein gleichalterig mit dem festen, feinkörnigen Kalksandstein des Tshikotsha-Baches, aus dem ebenfalls zahlreiche unbestimmbare Schneckenreste herausgewittert waren.

XIV. Fundort 0,3 km westlich vom Mikwala-Bache und 82 km südwestlich von Dar-es-Salam (Kreide?).

Das einzige Handstück, welches als Beleg für die geologische Deutung in der Gemarkung Nhitu von Bornhardt geschlagen ist, ist ein gelbrother Kalksandstein, der sich im Charakter an die Gesteine der Gemarkung Kigua anschliesst. Es ist jedoch auch nichts annähernd Sicheres über das Alter zu sagen, da ausser Encriniten-Stielgliedern nur ein schlecht erhaltener Seeigelstachel aus dem Gestein herausgewittert war. Derselbe hat das Aussehen von *Cidaris glandifera Goldf.*, die dann allerdings für Oxford sprechen würde. In diesem Fall kann ebenfalls nur nach Erlangung besseren Materials eine sichere Entscheidung getroffen werden.

Schlussbemerkungen zur Kreide.

Mit zu den wichtigsten Ergebnissen, welche die Bornhardt'schen Reisen in Deutsch-Ostafrika in geologischer Hinsicht gezeitigt haben, gehört die Auffindung der Kreideformation. Dass Ablagerungen der Kreidezeit dort vorhanden seien, war zu erwarten, da Spuren derselben nördlich bei Mombassa (Neokom), südlich bei Mosambik (Neokom) und auf Madagascar (Unter- und Oberkreide) entdeckt, und ausserdem eine kleinere Neokomfauna aus Somaliland (Neokom) und eine grössere Suite aus Natal (Oberkreide) veröffentlicht waren.

[1]) Oberturon von Texas, S. 10, Taf. 3, Fig. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Von den 50 in diesem Werke besprochenen Arten (inkl. Korallen) war nur eine (*Ostrea Minos* Coqu.) von Mombassa bekannt, die übrigen sind für Ostafrika neu. Die Mehrzahl tritt in der Unterkreide auf, nur vier Arten stammen aus den Sedimenten der oberen Kreide. Diese geringe Zahl erklärt sich zum Theil daraus, dass die Oberkreide im Wesentlichen aus Sandsteinen und Kalksandsteinen aufgebaut ist, und in diesem die Versteinerungen stellenweis so schlecht erhalten sind, dass man kaum die Gattung bestimmen kann, geschweige denn die Art. Aber auch mit den specifisch unbestimmbaren Formen (*Nerinea*, *Natica*, *Isocardia*, *Lima*) bleibt die Zahl klein gegenüber den untercretaceischen. Die vier Arten sind mit europäischen bezw. indischen ident und haben auch sonst eine so grosse horizontale Verbreitung, dass sie der ostafrikanischen Oberkreide kein charakteristisches Gepräge verleihen, wenn auch anzunehmen ist, dass sie der indischen gleichen wird. Weit eher ist dies der Fall mit der kleinen Fauna, die Bornhardt aus dem Tshikotsha-Bache mitgebracht hat. Wie ich schon oben ausgeführt habe, treten die sechs beschriebenen Arten in der Unterkreide des Kaukasus, die neuerdings von Anthula[1]) beschrieben ist, auf oder haben wenigstens daselbst die nächsten Verwandten. Andererseits finden wir verwandte Formen auf Mangyschlak, im nördlichen Südamerika und sogar auf den Aleuten wieder.

Noch deutlicher sind die Beziehungen, welche die Fauna aus der Gemarkung Ntandi zu dem alpinen Neokom hat. Von den 26 von dort aufgeführten Arten sind zwar zwölf neu, jedoch auch diese sind mit europäischen mehr oder weniger nahe verwandt. Eine Art tritt in der Uitenhage-Formation des Caplands auf, die auch an den Fundorten: 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bach und 3,5 km nördlich vom Nambango-Bache entwickelt ist.

Das Alter der Uitenhage-Schichten ist bis in die allerneueste Zeit Gegenstand der Controverse gewesen. Während Krauss,[2]) Lycett,[3]) Dames[4]) und vor allem Neumayr[5]) sie für zweifellos cretaceisch erklären, Stoliczka[6]) und Stow[7]) die Ueberlagerung von Jura durch untere Kreide für möglich halten, deuten Sharpe[8]) und Tate[9]) die mesozoischen Ablagerungen des Caplands als jurassisch. Dieser Auffassung schliesst sich in neuester Zeit Futterer[10]) wieder an, ohne jedoch die entgegenstehende zu entkräften zu suchen. Als Beweis führt Futterer das Auftreten von vier auch aus dem europäischen Jura bekannten Arten an: *Trigonia Cassiope* d'Orb. *Trigonia Goldfussi* Ag., *Serpula filaria* Goldf. und *Serpula plicatilis* Münst., obwohl von Lycett (l. c. S. 222) und Neumayr (l. c. S. 268) der Unwerth der Bestimmungen dieser Arten nachgewiesen war.

Futterer scheint zu seiner Auffassung der Uitenhage-Schichten durch die Angabe Douvillé's gelangt zu sein, der als ein Leitfossil für das Bajocien von Schoa *Gryphaea imbricata* Krauss aufstellt. Nach dem mir vom Cap vorliegenden Material dieser Art ist die Vereinigung der Krauss'schen Art mit der von Douvillé von Schoa beschriebenen unzulässig, und deshalb all die

[1]) Beitr. zur Palaeont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns etc. Bd. 12, 1899.
[2]) Nova acta Ac. Leop. Carolinae. 1847. Bd. 22, S. 439.
[3]) Monograph of british fossil Trigoniae. S. 120.
[4]) Ueber Ptychomya. Z. D. geol. Ges. 1873. S. 379.
[5]) Ueber einige Fossilien aus der Uitenhage-Formation. Denkschrift d. K. Ak. d. Wissenschaften. 1882. S. 267. — Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanstalt. 1889. S. 52. — Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1890. Bd. 1, S. 1.
[6]) Cret. Fauna of S. India. III, S. 294.
[7]) Quart. Journal 1871. S. 497.
[8]) Transactions of the geol. soc. London. 2. Ser. Vol. 7.
[9]) Quart. Journal 1867. S. 139.
[10]) Jura von Schoa. S. 625.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

hierauf begründeten Schlüsse falsch. Die Douvillé'sche Form[1]) hat einen viel weniger eingerollten Wirbel, hinter dem sich bei der Krauss'schen Art eine eingedrückte Fläche befindet. Ausserdem erlangt die Uitenhage-Art eine bedeutendere Grösse, da die Schoaner Form gewöhnlich nur 20 bis 25 mm gross wird, während die erstere eine Höhe von 70 mm und darüber misst.[2])

Von indischen Autoren[3]) ist mehrfach auf die zwischen der Umia-Gruppe und Uitenhage-Formation vorhandenen Beziehungen hingewiesen worden. Erstere führt an der Basis der 3000' mächtigen Schichtenfolge in einem kalkigen Konglomerat (Rückzugskonglomerat) in der That Arten, so: *Trigonia ventricosa* Krauss, ferner eine *Trigonia*, die *Tr. Vau* Sharpe sehr nahe steht, und eine *Gervillia*, die von *G. dentata* Krauss nicht zu trennen ist, so dass eine Parallelisirung sehr nahe liegt, wenn auch hierzu noch genauere Untersuchungen nothwendig sind. Dass die tiefen Umia-Sandsteine an Cephalopoden-Arten solche des europäischen Tithons umschliessen, würde dem nicht widersprechen, da auch das tiefste Neokom Europas den Charakter einer Uebergangsbildung zeigt.

Der Hebung nach Ablagerung der marinen Schichten der *Umia Group* von Kutch[4]) entspricht zeitlich die Transgression des Kreidemeeres in Südafrika. Die Fauna dieses Kreidemeeres wird durch Cephalopoden charakterisirt, die ihre nächsten Verwandten in der Unterkreide Deutschlands, in Petschora und im Himalaya haben.

Neumayr hebt am Schluss seiner letzten Arbeit: Ueber neuere Versteinerungsfunde auf Madagascar[5]) hervor, »dass die marinen Ablagerungen mesozoischen Alters in Südafrika sich von denjenigen auf Madagascar so vollständig verschieden erweisen, als das nach dem vorhandenen Material überhaupt möglich ist.« Diese Thatsache beruht wohl darauf, wenn nicht die Uitenhage-Schichten dereinst auch auf Madagascar entdeckt werden[6]), dass die weit verbreitete Transgression zur Zeit des mittleren Neokoms die ältesten Kreideablagerungen wieder abrasirt hat. Diese Deutung ist jedoch rein hypothetisch, und wir müssen erst weiteres Material abwarten, ehe wir in jenen Breiten zur Konstruktion von Meeren und Barren schreiten dürfen.

Das thatsächliche Ergebniss der Bornhardt'schen Beobachtungen und Aufsammlungen, wonach die Uitenhage-Schichten das Liegende des mittleren Neokoms von Ntandi bilden, ist dahin zu deuten, dass die Einwanderung südeuropäischer Formen zur Zeit des Hauteriviens, also die Ablösung einer mehr nördlichen Fauna durch eine alpine (im Neumayr'schen Sinne) erfolgt ist. Diese Thatsache dürfte jedoch nicht für die zoogeographischen Provinzen Neumayr's als Beleg dienen.

Ablagerungen der unteren Kreide, die wir als zweifellosen Gault deuten könnten, sind bisher nicht von der Ostküste Afrikas bekannt geworden. Dagegen tritt auch in Ostafrika wie in Südindien die grosse cenomane Transgression in Erscheinung, die namentlich im Süden des Schutzgebiets weit landeinwärts geht. Im Uebrigen ergiebt sich der durch die Bornhardt'schen Reisen erzielte Stand unserer Kenntnisse von dem Schichtenaufbau der ostafrikanischen Kreideformation am besten aus der auf der nächsten Seite befindlichen Uebersichtstabelle.

---

[1]) Bull. de la soc. géol. de France. Bd. III, S. 230, Taf. XII, Fig. 8, 9.

[2]) Douvillé sagt allerdings: Cette coquille ne diffère guère que par sa taille plus petite de l'Exogyra imbricata.

[3]) Medlicott and Blanford, Geology of India, S. 261.

[4]) Suess sagt (Antlitz der Erde I, S. 530): Es sind in Kutch und der Salzkette einige Spuren (zwei Trigonien) vorhanden, welche möglicherweise ein Uebergreifen dieser südlichen Entwicklungsform (Uitenhagesch.) in die nördliche Region andeuten.

[5]) l. c. S. 9.

[6]) Vielleicht entstammen die von Munier-Chalmas als Portland-Formen gedeuteten Ammoniten von Apandramahala den Uitenhage-Schichten Madagascars.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

	Ostafrika	Süd- und West-Afrika	Madagaskar	Indien
Senon	Radiolitensandstein vom Mtunha; Schrattenkalk von 0,8 km östlich vom Minguina-Bach	Obere Kreide von Umtamfuna, (Natal) Utatur bis Arialur nach Gottsche;[1]	Maestrichtien der Ostküste; Senon der Westküste	Maestrichtien Balutschistans; Arialur Group
Turon			?	Trichinopoly Group
Cenoman	Kigua-Hügel; Nerineenschichten v. Kikomolelaplateau und der Gemarkung Manyunyu.	Elobi-Inseln (U. Cenoman) Mungofluss in Kamerun	Cenoman von Isakondry und Diego-Suarez	Utatur Group
Gault	—		—	—
Oberes Neokom	Mikaramu (?); Litshihu-Plateau; Tshikotsha-Bach; Mittleres Wahithal in Somaliland	—	Neokom	Aptien von Ukrahill (Kutch)
Mittl. Neokom	Ntandi; Mombassa			Belemnitenschichten Balutschistans: Pflanzenschichten; Umia Group
Unteres Neokom	0,8 km nördlich vom Nkundi-Bach; 3,5 km nördlich vom Nambango-Bache; 0,6 km südlich vom Mandawa-Bache (?)	Uitenhage-Schichten bei Port Elisabeth; Sambesi (?)[2]		Marine Schichten: Umia Group

[1]) Z. D. geol. Ges. 1887, S. 622.

[2]) Der Sendung Stow's von Conchylien der Uitenhage-Formation nach England dürfte nach der Auffindung derselben in Deutsch-Ostafrika mehr Gewicht beigelegt werden, als dies Holub will (Siehe Suess I. S. 541).

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

DRITTE ABHANDLUNG.

Versteinerungen des Tertiärs.

Von Herrn **Wilhelm Wolff** in Berlin.

A. Versteinerungen des Eocäns.

Die ältesten fossilführenden tertiären Ablagerungen Ostafrikas sind die Nummulitenschichten eocänen Alters. Sie enthalten:

Nummulites Ramondi Defr.
» cf. *laevigata* Lam.
» *perforata* Montf., a. u. b.[1])
» *obesa* d'Arch.
» (*Assilina*) *granulosa* d'Arch.
» » *spira* de Roissy.
Alveolina oblonga Schwag.
Operculina sp.
Operculina africana n. sp.
Orbitoides sp.

Diese Arten haben fast sämmtlich im Eocän eine weite Verbreitung, sowohl vertikal als horizontal. Neu ist nur die unten zu beschreibende *Operculina africana*. Was die vertikale Verbreitung betrifft, so ist es bemerkenswerth, dass typisch unter- oder obereocäne Formen in der Liste fehlen, wodurch wohl die vorläufige Annahme, dass die Fauna mitteleocän sei, gerechtfertigt ist. Was ferner die horizontale Verbreitung anbetrifft, so bemerke ich zunächst, dass sämmtliche mir vorliegenden Handstücke[2]) ostafrikanischen Nummulitengesteins (vielleicht mit Ausnahme des Operculinenstückes) dieselbe Fauna führen. Diese Fauna stimmt sodann nahe mit der von Newton[3]) aus Madagascar beschriebenen

[1]) cf. R. Bullen Newton and Rich. Holland. On some tertiary foraminifera from Borneo. Ann. and Magaz. o. Nat. hist. ser. 7, vol. 3, 1899. Newton macht hier den anerkennenswerthen Versuch, die Associationspaare der Nummuliten gleichartig zu benennen, indem er die kleinen Formen mit grosser Centralkammer als Form a, die grossen mit kleiner Centralkammer als b bezeichnet. Will man diese jedenfalls berechtigte Vereinfachung der Nomenclatur auf alle bisher unterschiedenen Arten ausdehnen, so erhebt sich nur die Frage, ob man die Namen der Formen a oder b kassiren soll. Es scheint mir angemessen, von den grossen Formen als a auszugehn und deren Namen auch auf die kleinen, als b zu unterscheidenden Parallelformen zu übertragen, da in manchen Fällen die grossen Formen die besser beschriebenen sind. So nenne ich denn N. perforata a die bisher unter diesem Namen allgemein bekannte Form, N. perforata b die zugehörige, bisher als N. Lucasana Defr. davon unterschiedene kleine Begleitform.

[2]) Durch freundliches Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. Jaekel war es mir gestattet, auch die Handstücke der Lieder'schen Sammlung aus dem paläont. Museum zu Berlin zu untersuchen.

[3]) R. B. Newton: On a collection of fossils from Madagascar, Quarterly Journal. Bd. 51, 1895, pg. 72 ff.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

überein, nur die neue *Operculina* sowie die *N. laevigata*, *Lucasana* (?) und *granulosa* fehlen in Newton's Liste, die hingegen einige sonst weit verbreitete Formen aufführt, welche ich vorläufig in dem deutsch-ostafrikanischen Material nicht zu constatiren vermag. Die Mehrzahl der ostafrikanischen Arten ist ferner aus Indien und Südeuropa bekannt, während die Verwandtschaft mit der ägyptisch-libyschen Fauna geringer zu sein scheint. Von den spezifischen Formen der Sunda-Inseln endlich ist in den vorliegenden Handstücken keine einzige vertreten.

Operculina africana n. sp.

Diese Art erreicht mit sieben Umgängen einen Durchmesser von 23 mm. Die Dicke, welche sehr gering ist, konnte ich wegen der schlechten Erhaltung des Materials nicht messen. Die Kammern sind etwa doppelt so hoch als breit und werden von zweiblättrigen, mässig rückwärts gebogenen Scheidewänden, sowie den ca. 0,9 mm dicken Spiralwandungen begrenzt. Die Zahl der Scheidewände beträgt bei 4 mm Radius: 5 auf 3 mm Spira.

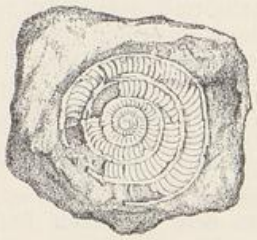


Abb. 53.

O. africana ist mit der von Schwager[1]) als *O.* cf. *canalifera* d'Arch. beschriebenen libyschen Art jedenfalls sehr nahe verwandt. Die Exemplare vom Gebel Ter, die ich in der paläontologischen Sammlung in München mit den vorliegenden ostafrikanischen vergleichen konnte, zeigen dieselben Maasse in ihrer Entwickelung, aber einen geringeren Maximaldurchmesser (15 mm), doch ist letzteres vielleicht Zufall, da nur ein kleines Gesteinsstück mit Schalen vorhanden ist. Ob die *O. africana* an den Rückenkanten auch Knoten trägt, konnte ich bei ihrem schlechten Erhaltungszustand nicht feststellen. Jedenfalls aber hat sie dieselbe flach-tellerförmige Gestalt wie die Art vom Gebel Ter.

Sehr ähnlich, jedoch rascher anwachsend, ist ferner eine noch grössere, meines Wissens noch nicht beschriebene *Operculina* aus dem mittleren Eocän von Lupoglav (Istrien), welche mit sieben Umgängen etwa 40 mm Durchmesser erreicht und ebenfalls flach tellerförmig gebildet ist.

B. Versteinerungen des Neogens.

Zwischen den eocänen und den nächst jüngeren Ablagerungen scheint eine weite Lücke zu sein. Unter den Gesteinsproben mit tertiären Petrefakten befand sich keine, welche organische Reste sicher oligocänen Alters enthielt. Vielmehr scheint, soweit die Versteinerungen dies erkennen lassen, die nächst jüngere, uns erhaltene Fauna, die Echinidenfauna von Lindi, bereits miocän oder gar pliocän zu sein. An der Ostseite des Lindi-Krieks finden sich in

[1]) Palaeontographica. Bd. 30, S. 144, Taf. 29, Fig. 3a u. b.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

einem grau-gelblichen oder -röthlichen Trümmergestein mit kalkigem Bindemittel, welches zwischen eckigen, wenig gerundeten, oft erbsengrossen Quarzkörnern zahlreiche Schalenfragmente enthält, folgende bestimmbare Arten:

Orbitoides (Lepidocyclina) Verbeeki Newton, Form a u. b.
Clypeaster cf. *complanatus* Dunc. u. Slad.
Plesianthus testudinarius Gray.
Echinolampas cf. *discoideus* d'Arch.
Pecten pleuronectes L.

Von diesen Fossilien ist die grosse *Lepidocyclina* das Interessanteste. Sie ist zuerst von Java aus Ablagerungen bekannt geworden, welche K. Martin[1]) zum Miocän rechnet, und neuerdings von Newton[2]) auch aus dem Miocän Borneos beschrieben. Dünnschliffe ostafrikanischer Exemplare ergaben das Vorhandensein beider von Verbeek und Newton beschriebenen Formen dieser dimorphen Art. Nach Verbeek beginnt die Untergattung *Lepidocyclina* im Miocän, um bereits im Pliocän zu erlöschen, und dies würde eine wichtige Stütze für die Altersbestimmung der Echinidenschichten von Lindi sein. Diese Schichten bilden die Basis eines terrassenförmig aufsteigenden Komplexes von Gesteinen, welche meist schlecht erhaltene Fossilien (Steinkerne) umschliessen und zum grossen Theil tertiäre Korallenbänke darstellen. Sie gipfeln in 212 m Seehöhe mit den Kalken des Nundi-Berges, welche zahlreiche kleine *Orbitoiden* und andere Foraminiferen, jedoch keine *Cycloclypeen* führen. Ein Handstück hellgrauen festen Kalksteins vom Anstieg zum Plateau östlich vom Lindi-Kriek, ca. 1,5 km nördlich vom Sanatorium, enthielt ein Bruchstück einer Pecten-Art, die mit dem lebenden *P. gibbus* L.[3]) sehr nahe übereinstimmt.

In 6 bis 10 m Höhe über dem Seespiegel findet sich an der Südwestküste der Insel Mafia, bei Dongo kundu, ein Gestein, welches ursprünglich wohl mit demjenigen von Lindi übereinstimmte, infolge starker Verwitterung aber entkalkt und in einen gelblichen Lehm umgewandelt ist, in welchem nussgrosse Quarzgerölle stecken. Die Conchylienschalen, welche darin eingeschlossen waren, sind gänzlich aufgelöst, so dass man beim Zerbröckeln des Materials nur spezifisch unbestimmbare Steinkerne folgender Gattungen erhält:

Modiola, Arca, Circe, Venus, Cytherea, Tapes, Tellina, Mactra, Siliqua, Conus, ?Dolium.

Ich stehe nicht an, dieses Gestein mit demjenigen von Lindi zu identifiziren, obwohl Lepidocyclinen nicht darin zu finden waren, was durch die starke Verwitterung zu erklären sein dürfte.

Eine andere, vermuthlich jungtertiäre Fauna tritt auf der Insel Sansibar auf. Sie enthält keine Lepidocyclinen, und die Echiniden und Conchylien sind, soweit sie bestimmt werden konnten, sämtlich noch lebende Arten. Vermuthlich ist sie etwas jünger als diejenige von Lindi, doch fehlt es gänzlich an Kriterien für ihre Einordnung in das landläufige Etagenschema. *Pecten pleuronectes*, der schon in den Lindischichten existirt, kommt auf Sansibar massenhaft vor. In den mürben, kalkig-mergeligen Schichten von Dunga (Sansibar) finden sich folgende Fossilien:

Operculina complanata Defr.
Maretia ovata Leske (= *planulata* Gray)
Clypeaster cf. *subdepressus* Gray
Ostrea hyotis L.

---

[1]) K. Martin, Die Tertiärschichten auf Java. Leiden 1879-80. Verbeek und Fennema, Description géol. de Java et Madoura, vol. 1, pl. 11, Fig. 173—75, 177—80, vol. 2, pg. 1178.
[2]) Newton, Tert. foram. from Borneo; Ann. and Mag. Nat. hist. Ser. 7, Bd. 3, pg. 257.
[3]) Reeve, Conchologia iconica, vol. 8 (Monogr. of the genus Pecten), Taf. 32, Fig. 145.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Spondylus sp.
Pecten pleuronectes L.
„ *leopardus* Reeve
Lithodomus sp.

ausserdem zahlreiche, sehr schlecht erhaltene Gastropoden und Lamellibranchen.

Endlich sei hier eines wahrscheinlich tertiären, grauen porösen Kalksteins von Weti auf der Insel Pemba gedacht, welcher grosse Serpula-Röhren, Conchylien-Steinkerne und kleine runde Echiniden enthält, die zu den Gattungen *Salmacis* und *Amblypneustes* zu gehören scheinen, jedoch nicht näher bestimmt werden konnten. Auch ein *Balanus* fand sich darin.

C. Versteinerungen des Quartärs.

War es schon unmöglich, die Stellung der eben beschriebenen Vorkommen innerhalb des tertiären Schichtensystems zu präzisiren, so lässt sich vollends eine bestimmte Grenze zwischen jüngsttertiären und quartären Ablagerungen aus dem Charakter ihrer Faunen nicht herleiten, wie dies schon bei der Besprechung der stratigraphischen Verhältnisse in diesem Buche hervorgehoben wurde. Die jungtertiäre Fauna von Sansibar ist diejenige des benachbarten Ozeans, und von den Austern- und Operculinenbänken bei Dunga und Koani zieht sich eine ununterbrochene Folge mehr oder weniger gut erhaltener Fossilienbänke bis hinab zu den erst jüngst erstorbenen Korallenfluren am Strande. Dasselbe ist auf dem Festlande der Fall. Sowohl bei Lindi als z. B. auch bei Tanga findet man in grösserer oder geringerer Höhe über dem Strande poröse Kalke mit subfossilen Conchylien von ganz jugendlichem Habitus, sogar noch mit wohlerhaltener Farbenzeichnung. Es wäre unnütz, hier mit spärlichem Material eine faunistische Gliederung zu versuchen und die vorkommenden Arten aufzuzählen. Diese Ablagerungen interessiren vorläufig einzig den Stratigraphen.

Verzeichniss der untersuchten Handstücke.

Datum	Fundort	Gestein	Fossilien
		A. Eocän.	
2. 1. 96	Anstehend auf einem niedrigen Vorhügel unmittelbar westlich von der Stadt Lindi	1. weicher grauer thoniger Kalkstein 2. hellgrauer, dichter Kalkstein	Operculina africana n. sp. Nummulites cf. laevigata Lam. Numm. perforata Montf. Form a Numm. perforata Montf. F. b (= Lucasana Defr.)
2. 1. 96	Anstehend auf einem niedrigen Vorhügel am Westufer des Lindi-Kricks, etwa 2 km südlich der Stadt	hellgrauer, dichter Kalkstein	Numm. perforata Montf. a u. b Assilina spira Roiss.
8. 4. 97 11h	Mihambue-Bach westlich von Mtshinga. Einzelne lose Brocken auf dunklem thonigem Boden. Meereshöhe 25 m	gelber, z. Th. roth oxydirter, schwach eisenschüssiger Kalkstein	Numm. obesa d'Arch. Form a u. b Numm. cf. laevigata Lam.

Datum	Fundort	Gestein	Fossilien
28. 5. 97 10^{45}	Gemarkung Dangua, 1 km östlich von dem Dorfe des Yumben Hassani. (Meereshöhe 60 m.) Viele lose Brocken auf dunklem thonigem, z. Th. auch mergeligem Hange; ursprüngl. wahrscheinlich zusammenhängende Bänke bildend	gelber, fester Kalkstein	zahlreiche Exemplare von Alveolina oblonga Schwag.
28. 5. 97 10^{55}	desgl., 1,5 km östlich vom Dorfe	desgl.	desgl.
28. 5. 97 11^{06}	desgl., 2,5 km » » »	grauer, rothfleckig oxydirter fester Kalkstein	Operculina sp. Alveolina oblonga Schwag. Orbitoides sp. Nummulites sp.
28. 5. 97 11^{15}	desgl., 3 km östlich vom Dorfe anstehend	gelber fester Kalkstein	Alveolina oblonga Schwag. Numm. Ramondi Defr. Assilina granulosa d'Arch.
28. 5. 97 11^{42}	Abstieg zum Kiwalo-Bache, 3 km südwestlich von der Kiswere-Bucht. (Meereshöhe 25 m.) Viele lose Brocken auf dunklem thonigem Boden	ziemlich weicher, dichter gelbgrauer Kalkstein	Assilina granulosa d'Arch. zahlreiche schlecht bestimmbare Nummuliten
28. 5. 97 11^{44}	desgl. anstehend	harter grauer Kalkstein	Assilina granulosa d'Arch. Numm. perforata Montf. a, b
28. 5. 97 11^{55}	2 km südwestlich von der Kiswere-Bucht. Viele lose Brocken auf dunklem thonigem Boden	poröser gelblicher Kalkstein	keine Foraminiferen; zahlreiche Hydrozoen
29. 5. 97 10^{05}	Westabfall des Mamba-Berges im Westen der Kiswere-Bucht; viele lose Brocken auf dunklem, etwas mergeligem Thonboden	fester grauer Kalkstein	Numm. perforata Montf. a, b Assilina granulosa d'Arch. Alveolina oblonga Schwag.
29. 9. 97	Gemarkung Punguyoni, auf dem Landvorsprunge zwisch. Kilwa Kivindye und Kilwa Kissiwani. Zahlreiche Brocken auf grauem thonigem Boden nahe über dem Niveau der Hochfluth	gelblicher fester Kalkstein	erfüllt von Assilina granulosa d'Arch.

B. Neogen.

	Ostseite des Lindi-Krieks, am Anstiege zum Sanatorium in ca. 60 m Seehöhe	graugelbliches od.-röthliches, ziemlich festes Gestein aus bis erbsengrossen, eckigen, wenig gerundeten Quarzkörnern u. vielen Schalenfragmenten i. kalkigem Bindemittel	Orbitoides (Lepidocyclina) Verbeeki Nwt. Clypeaster cf. complanatus Dunc. & Sed. Plesianthus testudinarius Gray Echinolampas cf. discoideus d'Arch. Pecten pleuronectes Linn.
2. 1. 96	Regenlauf südwestlich von Lindi	desgl., fossilleer	
31. 12. 95	Ufer des Krieks, Lindi gegenüber; das Gestein bildet ausgedehnte, z. Th. über den Fluthspiegel mehrere Meter ansteigende Riffe	poröser grauer Kalkstein	ohne erkennbare fossile Einschlüsse
	Anstieg zum Plateau, östlich vom Lindi-Kriek, ca. 1,5 km nördlich vom Sanatorium	hellgrauer, sehr fester Kalkstein (Korallen- und Orbitoidenkalk)	Conchylienabdrücke Pecten cf. gibbus Linn.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Datum	Fundort	Gestein	Fossilien
4. 1. 96	Gerölle aus mittlerer Höhe des unter dem Sanatorium gelegenen Hanges	dichter, hellgrau bis braungelblicher Kalk	Orbitoides sp. Lucina sp. und andere Conchylienabdrücke
5. 1. 96	Nordabfall des Nundi-Berges, halbe Höhe	dichter weisser Orbitoidenkalk	Im Dünnschliff zahlreiche Querschnitte einer kleinen Orbitoidenart. Steinkerne v. Conus u. anderen Gastropoden u. Lamellibranchen
5. 1. 96	Gipfel des Nundi-Berges	dichter weisser Orbitoidenkalkstein	Ausser Orbitoiden u. anderen Foraminiferen keine Fossilien
	Insel Mafia, Südwestküste bei Dongo kundu	gelblicher Lehm mit nussgrossen Geröllen von Quarz und kryst. Gesteinen	Abdrücke von Modiola, Arca, Venus, Circe, Cytherea, Tapes, Tellina, Mactra, Siliqua, Conus, ?Dolium spp.
	Insel Pemba, am Fusse des Steilrandes unter der Zollstation Weti	grauer, fester, poröser Kalkstein	Serpula, Clypeaster sp., Maretia sp., Amblypneustes sp., ?Salmacis sp.
	Insel Sansibar, Umgebung von Dunga und Koani	mürbe, kalkig-mergelige Gesteinsbänke, z. Th. Operculinen- und Austernbänke	Maretia ovata Lesk. Clypeaster cf. subdepressus Gr. Ostrea hyotis L. Spondylus sp. Pecten pleuronectes L. » leopardus Rv. Lithodomus sp. Operculina complanata Defr.
	C. Quartär.		
	Insel Sansibar, Brunnen 100 m nördlich des Weges nach Tshuaka, 4 km südöstlich von Dunga	poröser, gelblichweisser Kalkstein	zahlreiche Reste subrezenter Conchylien
	Tanga, Brunnen bei der Eisenbahnwerkstätte, Fossilien aus 12 m Tiefe unter Tage stammend	poröser, gelber, thoniger Kalkstein	desgl.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

VIERTE ABHANDLUNG.

Mesozoische und Känozoische Korallen aus Deutsch-Ostafrika.

Von Herrn **Waldemar Weissermel** in Berlin.

Hierzu Tafel XXVI und XXVII.

Einleitende Bemerkungen.

Die vorliegende Suite ostafrikanischer Korallen bot in ihrer Bearbeitung, im Verhältniss zu dem Umfange des Materials, nicht unerhebliche Schwierigkeiten; denn einmal vertheilt sich dieselbe auf eine grössere Zahl verschiedener Horizonte vom braunen Jura bis zur Gegenwart, aus jedem einzelnen Horizont dagegen liegen nur wenige Arten vor und diese wieder nur in wenigen, oft nur in einem einzigen Exemplare. Ferner liess der Erhaltungszustand meist viel zu wünschen übrig; eine Ausnahme hiervon machte fast nur die untere Kreide von Ntandi und dem Tshikotsha-Bache. Es konnte daher nur ein Theil der vorliegenden Formen mit europäischen identifizirt oder als neu erkannt werden, während ich mich bei den übrigen darauf beschränken musste, auf nahestehende Arten hinzuweisen. Es wurde dabei stets das Streben gewahrt, nur solche Identifikationen auszusprechen, die sich auch wirklich vertreten lassen, und von sogenannten Annäherungsbestimmungen, wie sie gerade den Korallen in stratigraphischen Arbeiten so oft widerfahren, abzusehen.

Neben diesen Schwierigkeiten bot das Material andererseits ein erhebliches Interesse, weil einmal Korallen aus dem ganzen südlichen Afrika bisher überhaupt nicht bekannt geworden sind [mit Ausnahme einiger weniger Arten aus Madagaskar[1])], zweitens, weil das Material gerade wegen seiner stratigraphischen und paläontologischen Zerstreutheit Gelegenheit zu vielseitigen Betrachtungen über Begrenzung und Beziehungen von Arten und Gattungen gab, deren Kenntniss durch neue Arten zuweilen eine erhebliche Bereicherung erfuhr.

A. Korallen des Jura.

I. Fundort in der Gemarkung Mameha, 2,5 km östlich von Kivugu kwa Brahim, 48 km westlich von Bagamoyo (Jura-Fundort VII G. Müller's).

Die drei von diesem Fundorte vorliegenden Arten stimmen mit solchen des europäischen *Macrocephalen*-Horizonts (Frankreich, Schweiz, Krim) überein, ein Grad der Uebereinstimmung, der bei den folgenden Horizonten nicht wieder erreicht wird.

[1]) Isastraea Fischeri, Montlivaltia trochoides E. u. H., Newton, On a collection of fossils from Madagascar, Quart. Journ. Geol. Soc. 1895, pag. 91.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

Isastraea bernensis Étallon.

Taf. XXVI Fig. 7.

Synonymie siehe: Solomko, Jura und Kreidekorallen der Krim. Verhandl. d. R.-K. Mineralog. Ges. z. St. Petersburg, II. Serie, Band 24, 1888, p. 165.

Die beiden vorliegenden Stücke bilden massige Stockbruchstücke mit parallelen Einzelröhren von 5 bis 9 mm Durchmesser. Der Querschnitt der Röhren ist unregelmässig polygonal, häufig etwas in die Länge gezogen, wodurch stellenweise eine gewisse Neigung zu reihenförmigem Wachsthum der Kelche angedeutet erscheint. Die Vermehrung der Polypen erfolgt durch Abschnürung eines grösseren oder kleineren Theiles des Kelches. Die mässig kräftigen Septen lassen 3—4 Cyklen unterscheiden; 12—18 reichen meist nicht ganz bis zu dem leeren Kelchzentrum. An einzelnen Stellen erscheinen sie stark verkürzt, doch dürfte dies nur durch den Erhaltungszustand bedingt sein. Die Gesammtzahl der Septen beträgt 36—50; in den langgezogenen Kelchen biegen sie sich häufig symmetrisch zur grössten Kelchaxe. Die Theka ist zart, stellenweise fast reduzirt. Das kleinere der Stücke zeigt die Stockoberfläche herausgewittert; die Kelchgruben erscheinen dabei tief eingesenkt, von schmalen, hohen Rändern umgeben, auf denen die Septen benachbarter Kelche zusammenlaufen, ohne deutliche Begrenzung der Kelche erkennen zu lassen. Der Längsschnitt zeigt die Traversen im peripheren Theile des Polypenraumes blasig gebogen, im zentralen als zarte horizontale Querblätter zwischen den Septen entwickelt.

Die vorliegenden Stücke reihen sich ungezwungen in den Formenkreis dieser variablen Art ein, die bisher aus der Schweiz, England und der Krim bekannt geworden ist. Zahl und Anordnung der Septen, das Konfluiren derselben auf der Oberfläche, sowie auch die Dimensionsverhältnisse stimmen vollkommen mit dem europäischen Typus überein. Der einzige Punkt, in dem die afrikanische Form etwas abzuweichen scheint, sind die tief und steil eingesenkten Kelchgruben. Nun zeigt aber nur das eine, und zwar das weniger gut erhaltene Stück diese Eigenthümlichkeit; der Stock ist auf der Oberfläche stark angewittert, es ist also sehr wahrscheinlich, dass die Kelchgruben erst durch die Verwitterung die auffallende Tiefe erlangt haben, ein Vorgang, der von Koby[1]) auch an Exemplaren der Schweiz konstatirt wurde und der Étallon zur irrthümlichen Aufstellung einer besonderen Art (*I. Gresslyi*) veranlasst hatte.

I. bernensis ist am nächsten verwandt mit *I. explanata* Goldf., sie stellt, wie Koby bemerkt, nur eine verkleinerte Ausgabe derselben dar. Diese Art wieder steht in demselben Verhältniss zu *I. Thurmanni* Étallon, und so bilden diese drei Arten eine Reihe, in der Kelchdurchmesser und Septenzahl sprungweise zunehmen, so dass es vielleicht richtiger wäre, sie nur als Grössenvarietäten derselben Art aufzufassen. Der triassische Vorläufer dieser Formenreihe dürfte *I. Haueri* Laube sein.[2]) Ein in der Richtung auf den *Latimaeandra*-Typus abweichendes Glied derselben Gruppe ist *I. serialis* E. u. H.[3]), aus dem englichen Gross-Oolith. Mit letztgenannter Art zeigen die vorliegenden Stücke ein gewisse Aehnlichkeit durch die stellenweise hervortretende Neigung zu einseitiger Verlängerung der Kelche und durch die nach der zarten Theka zu sich stellenweise verjüngenden Septen, sie unterscheiden sich von ihr aber durch die etwas grösseren Dimensionen der Kelche, die weitläufiger gestellten Septen

[1]) Monographie des Polypiers Jurassiques de la Suisse, Mém. de la Société Paléont. de la Suisse, Vol. VII—XVI, 1880—89, p. 276.

[2]) Frech-Volz, Korallen der Schichten von St. Cassian Palaeontographica, Bd. 43, 1896/97, p. 51, t 4, f. 10—15.

[3]) Milne Edwards u. Haime, British Fossil Corals; II. Oolitic Formations, Palaeontographical Society 1851, p. 116, t 24, f. 2.

und die nicht so deutliche Reihenbildung. — Von jüngeren Formen dürfte *I. haldonensis* Duncan[1]) aus dem englischen Cenoman zu derselben Entwicklungsreihe gehören. Sie unterscheidet sich von *I. bernensis* nur durch die etwas grösseren Kelche und die viel zahlreicheren Septen. — Die im Habitus gleichfalls der Bernensis-Gruppe sehr ähnliche *I. tenuistriata* M'Coy[2]) ist durch die sehr feinen dicht gedrängten, zahlreichen Septen ausgezeichnet.

Thamnastraea lamellosa Solomko.

Taf. XXVI, Fig. 8.

1888. l. c. Jura- und Kreide-Korallen der Krim, p. 190. t. 6, f. 4.

Die vorliegenden Exemplare bilden dünne, flach ausgebreitete Lamellen von bis 8 mm Höhe und beträchtlicher Grösse (bis 8 cm im Quadrat) mit annähernd ebener Oberfläche. Die Kelche stehen in parallelen, geraden oder etwas hin- und hergebogenen Reihen. Der Abstand der Kelchreihen beträgt etwa 10 mm; die Kelche stehen in den Reihen dicht gedrängt, so dass ihre Zentren meist nur 2,5 bis 4 mm von einander abstehen. Die Zahl der zu einem Kelche gehörigen Septen beträgt gegen 24. Zwischen den Kelchreihen verlaufen die Septen vollkommen parallel, und erst dicht vor dem Kelche biegen sie scharf in der Richtung auf das Kelchzentrum um. Nur die Hälfte der Septen reicht bis in die Mitte des Kelches, die von einem leeren Kolumellarraum eingenommen wird. Die Septen sind kräftig, dick, durch mässig zahlreiche Synaptikeln mit einander verbunden.

Die beiden vorliegenden Stücke stimmen mit der südrussischen Form in allen wesentlichen Punkten, dem charakteristischen lamellenförmigen Wachsthum, der weitgehenden Parallelität der Septen, den parallelen Kelchreihen, dem Abstande der Reihen, vollständig überein, so dass die Identifikation nicht zweifelhaft sein kann. Dass die lamellenförmigen Stöcke bei ihnen nicht unerheblich dicker sind, und die Kelche in den Reihen durchschnittlich etwas gedrängter stehen als bei den von Solomko beschriebenen Exemplaren, sind geringfügige Unterschiede, die bei der grossen räumlichen Entfernung des Vorkommens nicht verwundern können. Eine genaue Beschreibung der vorliegenden Stücke erschien wünschenswerth, da das der Aufstellung der Art zu Grunde liegende Material nur ein beschränktes war.

Thamnastraea lamellosa gehört zur Gruppe der *Thamnastraeen* mit in Reihen angeordneten, linear-parallelen Kelchen, einer Gruppe, aus der durch stärkere Potenzirung des charakteristischen Merkmals die Gattungen *Comoseris* und *Oroseris* hervorgegangen sein dürften. Die meisten Forscher haben diese Formen, und zwar meiner Meinung nach mit Recht, nicht von *Thamnastraea* getrennt, während man von *Microsolena* die entsprechenden Formen als *Maeandraraea* abgeschieden hat[3]). Dagegen hat man die *Thamnastraea*-Arten, bei welchen die Kelche konzentrisch um einen durch Grösse ausgezeichneten, zentralen Kelch gruppirt sind, als *Dimorphastraea* zur Gattung erhoben, ob mit Recht, erscheint bisher noch nicht klargestellt. Eine Wachsthumseigenthümlichkeit, wie sie die konzentrische Anordnung ist, würde eine generische Abtrennung nicht rechtfertigen (so behandelt auch Frech die *Dimorphastraeen* nur als Wachsthumsformen von *Thamnastraea*), wenn dieser Kelchanordnung nicht eine morphogenetische Bedeutung zukäme. Volz[4]) hat gezeigt, dass in der oberen alpinen

[1]) British Fossil Corals, Second Series, Palaeontogr. Soc. 1866, p. 30, t. 11, f. 7, 8.
[2]) Milne Edwards u. Haime, Brit. Foss. Cor. p. 138, t. 30, f. 1.
[3]) Nur d'Achiardi hat eine anscheinend hierher gehörige Art aus dem Eocän von Friaul als Pironastraea zur Gattung erhoben (Coralli eocenici del Friuli, Atti della Societa Toscana di Szienze Naturali, Vol. I. Pisa 1875, p. 197, t. 18, f. 2, 3.)
[4]) l. c. Korallen von St. Cassian, p. 117.

Trias (St. Cassianer Schichten) aus einfachen Formen (*Myriophyllia*) durch randliche Knospung bei erhaltenbleibendem, an Grösse dominierendem Mutterkelch *Dimorphastraea*-Formen entstehen. Es liegt nun sehr nahe, die weitere Entwicklung so anzunehmen, dass aus diesen Formen durch Ausgleichung der Kelchgrösse und Aufgabe der regelmässigen Kelchanordnung die echten *Thamnastraeen* entstanden. Zu dieser Annahme scheint aber der Umstand nicht zu stimmen, dass bereits im Muschelkalk Schlesiens eine *Thamnastraea* (*Th. silesiaca* Beyrich) auftritt, die also älter wäre als diejenigen *Dimorphastraeen*, die wir im Alpenkeuper entstehen sehen. Handelt es sich bei der nur unvollständig bekannten schlesischen Form um eine echte *Thamnastraea*, so muss man annehmen, dass die Bildung von *Thamnastraeen* aus derselben Wurzel sich mehrmals wiederholt hat; *Dimorphastraea* stellt dabei das Durchgangsstadium dar, das zwar neben spezialisirten Formen fortlebt, generischen Werth jedoch nicht beanspruchen könnte.[1])

Thamnastraea Moeschi Koby.

Koby, Polypiers Jurassiques de la Suisse p. 361, t. 97, f. 2—4.

Das einzige vorliegende Stück stimmt in allem, was sein leider recht ungünstiger Erhaltungszustand erkennen lässt, mit der von Koby aus dem *terrain á chailles* der Schweiz beschriebenen Art überein. Der etwa faustgrosse massige Stock besteht aus parallelen Einzelröhren. Die napfförmig eingesenkten Kelchgruben von etwa $2^1/_2$ mm Durchmesser werden durch ebenso breite Zwischenräume getrennt. Der Abstand der Kelchzentren beträgt 5—6 mm. Die Kelche sind im grössten Theile des Stockes regellos vertheilt, in einer randlichen Partie dagegen gruppiren sie sich in parallele Reihen, deren Abstand etwa 4 mm beträgt. Die Zahl der häufig dichotomirenden Septen dürfte 30—40 betragen. Vorhandensein oder Fehlen einer Kolumelle konnte des Erhaltungszustandes wegen nicht konstatirt werden. Der Korallenkalk des Stückes ist nämlich durch die Verwitterung in ein Aggregat von krystallinen Kalkspathkörnern umgewandelt, die im Dünnschliff dem ausfüllenden krystallinen Kalk volkommen gleichen, so dass der Schliff kaum die Korallennatur des Stückes erkennen lässt, während die angewitterte und polirte Oberfläche leidliche Beobachtung zulässt. Trotz dieser ungünstigen Erhaltung glaube ich das Stück mit einiger Sicherheit mit der Schweizer Art indentifiziren zu können, da es besonders mit Koby's Fig. 2 so gut übereinstimmt, als ob diese von ihm selbst genommen wäre.

II. Fundort in der Gemarkung Yumbulu, 35 km nordwestlich von Kiswere.

Diplocoenia Bornhardti n. sp.[2])

Taf. XXVI, Fig. 9, a, b, c.

Das einzige vorliegende Stockbruchstück dürfte bei einer Röhrenlänge von etwa 16—17 cm von einem fast kopfgrossen Stocke herstammen. Die

[1]) Die wenigen bisher bekannten Korallen des deutschen Muschelkalks geben in verschiedener Richtung zu denken. (Es sind: Thamnastraea silesiaca Beyrich, Montlivaltia triasica Dunker, Stylina Archiaci Michelin, Latimaeandra Hopfgartneri Eck, Cyathophora (?) Fürstenbergensis Eck, cf. Beyrich, Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1852, p. 217, und Eck, dieselbe Zeitschrift 1855, p. 32). Sie gehören zu fünf unter sich sehr verschiedenen Gattungen, die alle mehr oder weniger stark spezialisirt sind und die Präexistenz anderer, gewissermaassen normaler Gattungen vom Hexakorallentypus voraussetzen (so setzt Latimaeandra einfachere Isastraea-Formen, Cyathophora Asträiden voraus, die weniger auf Cönenchym und Septenreduktion hin spezialisirt sind) und folglich eine lange Entwicklungsgeschichte voraussetzen, ehe ihre Ahnen auf den Typus der Rugosen zurückgeführt werden können.

[2]) Ich erlaube mir, diese Art nach dem Entdecker des hier behandelten Materials zu benennen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

charakteristische Eigenthümlichkeit, die auf der polirten Oberfläche sofort in die Augen fällt, ist das Vorhandensein einer starken, zylindrischen Innenwand und einer dünnen polygonalen Aussenwand, welche von den Septen meist nicht erreicht wird. Der Habitus wird dadurch manchen paläozoischen Gattungen (*Acervularia*, *Phillipsastraea*) recht ähnlich.

Der Durchmesser der Kelche beträgt 3—6 mm. Sie werden durch die erwähnte dünne, geradlinig-polygonale Aussenwand begrenzt; stellenweise erscheint diese in vollständiger Rückbildung begriffen. Die Septen sind meist zunächst dieser Wand rückgebildet, so dass sie erst in einiger Entfernung von ihr beginnen, doch giebt es auch Stellen, wo sie direkt von der Wand ausgehen. Sie bilden durch Verdickung eine starke Innenwand, die bei äusserer Betrachtung des Stockes viel mehr in die Erscheinung tritt als die dünne Aussenwand. Die Innenwand ist von der Aussenwand meist kaum um etwa $^1/_3$ des Kelchradius entfernt, häufig steht sie ihr noch näher, kann dieselbe sogar berühren, so dass sie als ein dem Polygon der Aussenwand einbeschriebener Kreis erscheint. In einem der angefertigten Dünnschliffe erscheint der Zwischenraum zwischen Aussen- und Innenwand stellenweise dunkel, anscheinend von der Koralle selbst durch Sklerenchym ausgefüllt, ähnlich wie es bei der von d'Achiardi[1]) aufgestellten verwandten Gattung *Diplocoeniastraea* der Fall sein soll. In der Mitte des Kelches befindet sich ein dünnes, griffelförmiges Säulchen von ovalem Querschnitt, doch ist dasselbe nicht in allen Kelchen zu bemerken, in den andern wohl vor oder während der Fossilisation abgebrochen. Neun Septen erster Ordnung reichen meist bis zum Säulchen und verwachsen theilweise mit diesem. Ebenso viele Septen zweiter Ordnung sind fast ebenso lang, auch nicht viel dünner. Die Septen dritter Ordnung reichen nur wenig über die Innenwand hinaus.

Der Längsschliff lässt erkennen, dass die Septen von schräg von unten und aussen nach oben und innen verlaufenden Trabekeln aufgebaut werden, welche am inneren Rande der Septen niederer Ordnung in freie Dornen auslaufen, auf den Seitenflächen der Septen stellenweise als starke Kämme hervortreten. Zwischen den Septen treten einzelne zarte, horizontal gerichtete Traversenblätter auf.

Am deutlichsten tritt der Bau der Aussen- und Innenwand und der Septen hervor in einem schräg zur Axe des Polypen geführten Schliffe. (Taf. XXVI Fig. 9c.)

Von allen bisher bekannten *Diplocoenia*-Arten unterscheidet sich die vorliegende interessante Form besonders durch die starke Rückbildung der Septen an der Aussenwand. Auch durch die so stark entwickelte Innenwand und die zwar deutliche, aber in der Rückbildung begriffene Aussenwand, sowie durch die am inneren Rande in freie Dornen aufgelösten Septen niederer Ordnung steht sie ziemlich isolirt da. In den meisten der genannten Punkte erinnert sie stark an die von Volz[2]) zu den Rugosen gerechnete Gattung *Coelocoenia*, die ebenfalls durch den Besitz von Aussen- und Innenwand, erstere häufig rückgebildet, und dornförmige Septen zweiter Ordnung ausgezeichnet ist. Sie unterscheidet sich aber von ihr durch den Besitz eines Säulchens und durch die in drei, nicht in zwei Ordnungen entwickelten Septen, durch welche sie den Hexakorallentypus, nicht wie die triassische Gattung den der Rugosen repräsentirt.

Am ähnlichsten ist von den bisher bekannten *Diplocoenien* noch *D. polymorpha* Koby[3]). Die Septen folgen bei ihr aber der 10-Zahl und sind ebenso wenig wie bei einer andern bisher bekannten Art nach der Aussenwand zu rückgebildet. Die Aussenwand scheint nach der Abbildung Koby's wohl-

[1]) Coralli giurassici dell Italia settentrionale, Atti della Soc. Toscana di Sz, Nat. Vol. IV. Pisa 1879, p. 273.
[2]) l. c. p. 82.
[3]) l. c. p. 72, t. 15, f. 3, t. 19, f. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

entwickelt zu sein, wenn auch im Text nur von einer *ligne polygonale* gesprochen wird. — Die Vergleichung von *D. Bornhardti* mit den Abbildungen Koby's und anderer Forscher wird dadurch erschwert, dass diese fast ausschliesslich Stockoberflächen darstellen, fast niemals Dünnschliffe, während das vorliegende Stück zwar für den Dünnschliff recht günstig erhalten ist, eine intakte Stockoberfläche aber nicht zeigt.

Eine periphere Rückbildung der Septen bei mehr oder weniger reduzirter Aussenwand finden wir wieder bei manchen Arten der mit *Diplocoenia* nahe verwandten Gattung *Phyllocoenia* aus den Zlambachschichten und der Gosaukreide[1]); besonders der von Frech (l. c. t. 8, f. 15) abgebildete Querschliff von *Phyllocoenia lepida* Reuss sp. erinnert bis auf die stärker rückgebildete Aussenwand und das fehlende Säulchen stark an die vorliegende Art. Das Vorhandensein des Säulchens zwingt aber, die afrikanische Art zu *Diplocoenia* zu stellen.

Das Auftreten einer peripheren Septenreduktion bei erhaltener Aussenwand ist von fundamentaler Bedeutung für die morphologische Auffassung von *Diplocoenia* und vielleicht der ganzen *Styliniden*. Es beweist, dass die Aussenwand in diesem Falle nicht, wie Fromentel[2]), Koby[3]) und Solomko[4]), wollten, eine accessorische Bildung ist, entstanden durch Anastomose der Costen räumlich getrennter Kelche, denn in diesem Falle könnte sie dort nicht zu Stande kommen, wo die »Costen« nicht mit einander in Berührung treten; bei *Phyllocoenia lepida* und *Diplocoenia Bornhardti* berühren die »Costen« benachbarter Kelche einander nicht, trotzdem ist eine Aussenwand vorhanden; dieselbe muss also eine selbstständige morphologische Bildung darstellen. Sie ist, wie bereits von Miss Ogilvie richtig erkannt wurde[5]), die echte Theka der asträoidisch mit einander verwachsenen Einzelröhren, und die Innenwand ist eine accessorische Bildung, ganz ebenso, wie es bei *Acervularia*, *Phillipsastraea* und *Coelocoenia*[6]) der Fall ist. Für *Phyllocoenia* hat schon Frech diesen Standpunkt vertreten[7]). Man hat also folgerichtig bei *Diplocoenia* nicht von einem Cönenchym zu sprechen, sondern von einer peripheren und einer zentralen Kelchzone, die durch die Innenwand von einander getrennt werden. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, wie weit dasselbe bei anderen *Styliniden* der Fall ist.

Calamophyllia sp.

Mehrere Stücke hellgelben thonigen Kalksteins werden erfüllt von zerbrochenen, schlecht erhaltenen, runden oder ellyptischen Aesten von 4—9 mm Durchmesser. Die zahlreichen Septen, sehr reichlich entwickelten Traversen und die anscheinend schwach entwickelte Theka, die meist durch Abrollung gänzlich zerstört ist, sowie das Fehlen einer Columelle machen es sehr wahrscheinlich, dass es sich um eine zu *Calamophyllia* gehörige Form handelt.

Cladophyllia cf. *ramea* Koby.

Taf. XXVII, Fig. 7, 7a.

Koby, Pol. foss. de la Suisse, p. 178, t. 67, f. 1—3.

Mehrere Stücke eines röthlichen thonigen Kalkes sind ganz erfüllt von mehr oder weniger zerbrochenen Aestchen von 2—3 mm Durchmesser. Ein

[1]) Frech, Korallen der juvavischen Triasprovinz und der Zlambachschichten, Palaeontographica Band 37, 1890/91, t. 8, 9.
[2]) Paléontologie française, Terrain Cretacé, Zoophytes 1877—87, p. 508.
[3]) l. c. p. 68 und 542.
[4]) l. c. Korallen der Krim p. 157, 158.
[5]) Die Korallen der Stramberger Schichten, Palaeontographica Supplement II., Abtheilung 7, 1896/97, p. 161.
[6]) Volz, Korallen der St. Cassianer Schichten p. 83.
[7]) Korallen der juvavischen Triasprovinz p. 27.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Querschliff zeigt in besser erhaltenen Exemplaren 15—16 Septen in zwei Ordnungen entwickelt, meist im Zentrum mit einander verwachsen, wodurch eine Art falschen Säulchens entstehen kann. Stellenweise sind Reste eines dritten Cyklus vorhanden. Die Theka ist kräftig.

Die geringe Zahl der mit einander verwachsenden Septen, die Entwicklung derselben in zwei vollständigen und einem angedeuteten Cyklus, sowie die Dimensionen der Aeste stimmen gut zu der Art des Schweizer Corallien. Eine ganz sichere Identifikation der zerbrochenen Stücke ist jedoch nicht möglich.

Nur mit Vorbehalt führe ich diese zierliche Form von Yumbulu an. Das dunkle, eisenhaltige Gestein erinnert mehr an dasjenige von Mameha, besonders die Stücke mit *Thamnastraea lamellosa*, von denen es allerdings durch die mehr thonige Beschaffenheit abweicht. Eine Verwechselung des Fundortes erscheint nicht ausgeschlossen.

III. Fundort am Westabfall des Mbinga-Rückens in der Landschaft Matumbi, nordwestlich von Kilwa (Jura-Fundort IX G. Müller's).

Cycloseris pusilla n. sp.

Taf. XXVI, Fig. 5, 5a.

Die beiden vorliegenden Exemplare bilden kleine, ganz flache Scheiben von nicht ganz 1 cm Durchmesser und 2 mm Höhe mit annähernd horizontaler Oberfläche und gerundetem Rande. Die Septen sind dicht gedrängt, ihre Gesammtzahl beträgt über 100. Sie scheinen in fünf Cyklen angeordnet zu sein, doch ist es schwer, die Cyklen zu unterscheiden, da die meisten Septen bis in die Nähe des Zentrums reichen, wo sie sich allmählich an Länge abstufen. Die Septen sind in ihrem Verlaufe leicht hin und her geknickt; häufig legen sie sich mit ihren inneren Enden an einander und bilden so einen spitzen Winkel, häufig Septen niederer Ordnung in diesen einschliessend. Ein aus dem Gestein herauspräparirter Theil der Unterseite zeigt keine Spur von Epithek. Ausser Pseudosynaptikeln, die von den Knickungsstellen der Septen ausgehen, erkennt man stellenweise noch stabförmige Verbindungen zwischen den Septen, die wohl als echte Synaptikeln anzusehen sein dürften, was im Verein mit den an ihren inneren Enden verwachsenen Septen diese Form zu *Cycloseris* stellen würde. Auch das Fehlen einer Epithek stimmt zu dieser Gattung, wenn es auch nur ein Merkmal von untergeordneter Bedeutung ist, ebenso wie das Angeheftet- oder Freisein. Früher hat man allerdings in dem Fehlen der äusseren Schutzhülle bei unserer Gattung einen Hauptunterschied gegen *Cyclolites* gesehen, Pratz[1]) hat aber auf die geringe Bedeutung dieses rein äusserlichen Merkmals hingewiesen und eine natürliche Begrenzung gegeben.

Das Auftreten einer *Cycloseris* im Jura ist von besonderem Interesse, da die Gattung bisher erst von der Kreide ab bekannt war. — Die nächsten Verwandten der zierlichen afrikanischen Art dürften *Cycloseris cenomanensis* M. E. und H. aus dem Cenoman Frankreichs[2]), der bayerischen Alpen[3]) und vielleicht auch der Krim[4]) und deren Nachkomme *Cycloseris provincialis* M. E. und H. aus dem französischen Turon[5]) sein, von denen besonders erstere fast nur durch die etwas weniger zahlreichen und dichten Septen abweicht, so dass man in *C. pusilla* wohl die Stammform derselben sehen darf.

[1]) Eocänkorallen aus der libyschen Wüste und Aegypten, Palaeontographica Band 30, 1883, p. 224.
[2]) Fromentel, Paléontologie française, Terrain Cretacé, Tome VIII, Zoophytes 1877—87 p. 372, t. 49, f. 2.
[3]) Söhle, Geologische Aufnahme des Labergebirges, Geognostische Jahreshefte des K. Bayerischen Staates, Band 9, 1897, p. 42.
[4]) Solomko l. c. p. 98.
[5]) Fromentel, l. c. p. 371, t. 49, f. 3, t. 79, f. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Cyclolites sp.

Es liegt leider nur ein halbes Exemplar eines ovalen, niedrigen *Cyclolites* von 2,5 cm grösstem Durchmesser und 7 mm Höhe vor. Der Erhaltungszustand des Stückes ist ein recht guter, seine Unvollständigkeit daher um so mehr zu bedauern. Die Zahl der Septen dürfte über 100 betragen haben. Die flache Unterseite ist von wohlerhaltener Epithek bedeckt. Der Querbruch zeigt sehr schön den Aufbau der Septen aus fächerförmig gestellten, unvollständig verschmolzenen Trabekeln. — Die Zugehörigkeit zu der genannten Gattung steht wohl ausser Zweifel, eine nähere Bestimmung des Bruchstückes, dessen Oberseite im Gestein steckt, ist aber leider nicht möglich.

Goniastraea cf. *crassisepta* Koby.

Taf. XXVII, Fig. 5.

Koby, Pol. Jur. de la Suisse, p. 216, t. 63, f. 3.

Das einzige vorliegende Stück stimmt in Allem, was es erkennen lässt, gut mit der Art des Schweizer Astartien überein, der sehr abweichende Erhaltungszustand lässt jedoch eine ganz sichere Identifikation nicht zu.

Der unvollständige Stock ist äusserlich sehr unscheinbar erhalten, lieferte jedoch ein paar ganz leidliche Dünnschliffe. Der Durchmesser der Kelche beträgt 5—6 mm; die 25—30 sehr dicken, kräftigen Septen verwachsen häufig mit dem kräftigen Säulchen, dessen Natur jedoch nicht genauer festzustellen war. Zuweilen machen die Septen vor der Mitte des Kelches Halt, das Säulchen erscheint in diesem Falle meist zerstört. Die Seitenflächen der Septen zeigen stellenweise kräftige Granulationen. Auch durchschnittene Traversen sind zu beobachten. — Die Septen laufen aus einem Individuum direkt in das andere über; eine durch Verdickung der Septen gebildete Wand ist stellenweise deutlich entwickelt, stellenweise fehlt sie fast ganz, so dass die Kelche *Thamnastraeen*-ähnlich in einander übergehen. An anderen Stellen stehen die die Wand bildenden Verbindungsstücke zwischen den Septen nicht in gleicher Höhe, erscheinen also durch die Septen gleichsam verworfen.

Koby's Abbildung zeigt die Septen oberflächlich gleichfalls konfluirend, leider ist aber kein Dünnschliff abgebildet; bei dem afrikanischen Stück dagegen ist die Stockoberfläche schlecht erhalten, es lässt sich also nicht konstatiren, ob das charakteristische Verhalten der Wand bei beiden wirklich das gleiche ist, wovon die Identifikation abhängen würde.

Durch die stellenweise reduzirte Wand scheint diese Form zwischen *Goniastraea* und *Confusastraea* zu vermitteln, einer Gattung, die ausser durch stärker rückgebildete Wände auch durch das Fehlen eines Säulchens unterschieden wird. Durch das Fehlen von pali wird die beschriebene Art von *Stephanocoenia* unterschieden, zu welcher Gattung Miss Ogilvie[1]) einen Theil der von Koby als *Goniastraeen* beschriebenen Arten gezogen hat. Dagegen stimmt der Bau der Wand durch Verdickung der Septen gut mit dem Bilde überein, das Miss Ogilvie[2]) als typisch für *Goniastraea* giebt; die Zugehörigkeit zu der auch jetzt noch lebenden Gattung dürfte also ziemlich sicher sein.

B. Korallen der Kreide.

Die Korallen der Kreide unterscheiden sich durch etwas bessere Erhaltung vortheilhaft von denen des Jura. Bei den zum Theil im Anfangsstadium der

[1]) l. c. Korallen der Stramberger Schichten, p. 151.
[2]) ibidem t. 7, f. 12.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Verkieselung begriffenen Astrocoenien von Ntandi ist besonders die Stockoberfläche recht hübsch herausgewittert, während bei den Exemplaren von Polyphylloseris die innere Erhaltung ziemlich günstig ist.

I. Fundort an den Hängen eines Bachlaufes in der Gemarkung Ntandi (Kreide-Fundort IV G. Müller's).

Astrocoenia subornata d'Orbigny n. var. *africana*.

Taf. XXVI, Fig. 1, 1a.

Astrocoenia subornata Koby, Pol. Jur. de la Suisse, p. 52, t. 14, f. 5.
» » Fromentel, Pol. franç. Terr. cretacé, p. 534, t. 129. f. 1.

Die vorliegenden vier Stücke bilden halbkugelige oder knollige Stöcke mit ziemlich regelmässig gewölbter Oberfläche. Einer davon ist auf einer grossen Trigonien-Schale aufgewachsen. Die Kelche haben 2,5—4 mm Durchmesser. Ihre Grösse ist nicht nur bei den verschiedenen Stöcken, sondern auch in den verschiedenen Theilen desselben Stockes verschieden. Die Wände sind verhältnismässig dünn; sie schärfen sich zwischen den Kelchen zu einer ziemlich scharfen Kante zu. Zwölf Septen verwachsen mit dem kleinen, wenig hervortretenden Säulchen; im Kelche zeichnen sich meist sechs davon durch etwas grössere Höhe aus. Zwölf ziemlich kurze Septen zweiter Ordnung schieben sich zwischen die zwölf des ersten Cyklus ein. An stark angewitterten Stellen erkennt man in der Wand Reste eines dritten Cyklus. Während die Zahl der Septen erster Ordnung im Allgemeinen regelmäsig zwölf beträgt, steigt sie in einzelnen, durch besondere Grösse ausgezeichneten Kelchen auf 16, die Gesammtzahl der deutlich sichtbaren Septen also auf 32. Es mahnt diese Thatsache zur Vorsicht gegenüber der weitgehenden Artscheidung nach Kelchdurchmesser und Septenzahl, wie sie besonders Fromentel und Koby durchgeführt haben.

Astrocoenia subornata unterscheidet sich von den meisten Arten der Gattung durch die normalerweise der 6-Zahl folgenden Septen, von den meisten der nach derselben Grundzahl gebauten durch die grösseren Kelche; doch ist, wie das vorliegende Material zeigt, weder die Septenzahl noch die Kelchgrösse ganz konstant; grosse und kleine Kelche kommen, besonders in einem handgrossen flachen Stock, nebeneinander vor. Durch die in einzelnen besonders grossen Kelchen vermehrte Septenzahl vermittelt die afrikanische Varietät zwischen der echten *A. subornata* und der in Europa mit ihr zusammen vorkommenden *A. magnifica* From., die nach Fromentel von ersterer durch die zahlreicheren Septen und die etwas grösseren Kelche unterschieden sein soll.

Die vorliegenden Stücke schliessen sich der typischen *Astrocoenia subornata* d'Orb. aus dem Neokom Frankreichs und der Schweiz in den wesentlichsten Punkten an. Der Habitus, die Zahl und Anordnung der Septen und die Dimensionsverhältnisse stimmen vollständig überein (der Kelchdurchmesser wird von Fromentel auf 2—3 mm, von Koby dagegen auf 3—5 mm angegeben). Die Unterschiede der afrikanischen Form bestehen nur in dem schwächeren Säulchen und den kürzeren Septen zweiter Ordnung, Unterschiede, die sie als eine geographische Varietät der Art charakterisiren dürften. Koby und Fromentel geben als charakteristisch für *A. subornata* an, dass die Septen gegen das Zentrum hin verdickt seien, »où elles simulent des palis, qui n'existent pas« (Fromentel). In der That endigen auch bei einem der afrikanischen Stücke in einigen Kelchen die Septen vor dem Säulchen mit einer Verdickung; es dürfte also auch in diesem Punkte Uebereinstimmung vorhanden sein. Ein besonderes Interesse gewinnt die afrikanische Varietät durch die vermittelnde Stellung zu *Astrocoenia magnifica*. Auch das »Simuliren von pali« kommt bei letzterer vor, wie ich an einem Exemplar des hiesigen Museums für Naturkunde beobachten konnte.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Von *Astrocoenia asteriscus* n. sp., die mit ihr das afrikanische Verbreitungsgebiet theilt, ist *A. subornata* var. *africana* leicht zu unterscheiden durch grösseren Röhrendurchmesser, erheblich dünnere Wände und die polygognalen oder leicht gerundeten, nicht sternförmigen Kelchöffnungen.

Astrocoenia asteriscus n. sp.

T. XXII. Fig. 2, 2a, 3.

Das charakteristische Merkmal der Art, das sie von allen anderen unterscheidet, ist die Gestalt der Kelchöffnungen, welche einen zierlichen sechsstrahligen Stern bilden.

Die vier vorliegenden Stücke bilden halbkugelige oder knollige Stöcke; der grösste Durchmesser des kleinsten beträgt 4,5, der des grössten 13 cm. Sechs Hauptsepten reichen bis zu dem stark griffelförmig hervorragenden Säulchen und verwachsen fest mit demselben. Sechs Septen zweiter Ordnung reichen meist ebenfalls bis zum Säulchen, verwachsen jedoch meist nicht mit demselben. Auf der polirten Oberfläche oder im Dünnschliff kann man in der dicken Wand noch einen dritten Cyklus von Septen erkennen. Der Durchmesser der Kelche schwankt zwischen 2 und 3 mm. Er ist nicht nur bei den verschiedenen Stöcken verschieden, sondern es kommen auch in demselben Stock stellenweise grössere, stellenweise kleinere Kelche vor, so dass auf diesen Unterschied kein Gewicht gelegt werden kann. Die Wände sind stark verdickt, so dass ihre Dicke $^1/_2$ bis $^1/_1$ des Durchmessers des Kelchlumens beträgt. Die Wandverdickung folgt besonders den Septen erster Ordnung auf beiden Seiten des Septums, so dass jedem Septum erster Ordnung ein keilförmiger Vorsprung, jedem der zweiten Ordnung ein ebensolcher Einschnitt in der Wand entspricht, wodurch die charakteristische Sternform der Kelche zu Stande kommt.

Die Art liegt in einem wohlerhaltenen Stücke von Ntandi, in zweien vom Tshikotsha-Bach und in einem vom Westabfall des Litshihu-Plateaus vor. Das letztere zeichnet sich durch die besonders stark verdickten Wände aus. Die Stücke des Tshikotsha-Baches zeigen erhebliche Variabilität in der Kelchgrösse. Erwähnt zu werden verdient vielleicht, dass die Oberfläche des grössten Stockes zahlreiche tiefe Löcher und rinnenartige Vertiefungen zeigt; dieselben dürften theils nachträglich durch Bohrmuscheln, theils (flache längliche Vertiefungen) bei lebendem Stock durch lokale Wachsthumsstörungen entstanden sein, entsprechend z. B. den konischen Vertiefungen, die bei *Heliolites porosus* aus dem Mitteldevon der Eifel eine so gewöhnliche Erscheinung bilden.

Von den übrigen sechszähligen Arten der Gattung, besonders der nahe verwandten *A. subornata*, unterscheidet sich die neue Form, wie erwähnt, durch die durch gesetzmässige Wandverdickung entstehende Sternform der Kelche. *A. reptans* Duncan[1]) aus dem englischen Lias, bei der die Septen zweiter Ordnung mit denen der ersten verwachsen, kann eine ähnliche Erscheinungsweise annehmen, doch folgen bei ihr die Septen der 10-Zahl. *A. hexactis* Frech[2]) erinnert im Habitus (dicke Wände und Sechszähligkeit) stark an *A. asteriscus*, weicht aber durch die Reduktion der Septenzahl (nur sechs Septen reichen bis zum Zentrum, daneben nur zuweilen Andeutungen eines zweiten Cyklus) und die kleineren Kelche ab.

II. Fundort im Tshikotsha-Bache am Ostabfall des Likonde-Kitale-Plateaus, 23 km westsüdwestlich von Mtshinga (G. Müller's Kreide-Fundort V).

Astrocoenia asteriscus n. sp.

Zwei Exemplare, cf. oben.

[1]) l. c. Brit. foss. Cor. Part. IV. 1867, p. 20, t. 4, f. 4, 5, 15.
[2]) l. c. Zlambach-Korallen p. 35.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Polyphylloseris robusta n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 1. 2.

Die Art liegt in zwei, verschiedene Grössenvarietäten bildenden Stücken vor. Dieselben sind glücklicherweise so günstig erhalten, dass sie die Kenntniss der zwar weit verbreiteten, aber überall seltenen Gattung nicht unwesentlich bereichern.

Beide Stücke stimmen in allen wesentlichen Merkmalen vollkommen überein, nur Kelchgrösse und Septenzahl sind etwas verschieden. Leider ist die Fundortsangabe des kleinzelligeren Stückes verloren gegangen, doch ist bei der Uebereinstimmung nicht nur der paläontologischen Merkmale, sondern besonders auch des Erhaltungszustandes (Koralle selbst gelblich oder weisslich, Zwischenräume von durchsichtigem krystallinem Kalk erfüllt, zahlreiche kleine Bohrmuscheln im Stock eingeschlossen) wohl als ziemlich sicher anzunehmen, dass beide, wenn auch von verschiedenen Fundpunkten, so doch aus dem gleichen Horizonte stammen. Ich möchte das letztere Stück als *varietas minor* bezeichnen.

Beide Stücke bilden massige, etwa faustgrosse Stöcke. Auf der Oberfläche des grosszelligeren bilden die Kelche ganz flache Erhebungen, die durch flache Furchen getrennt werden. Im Interesse eines klaren Bildes musste die Oberfläche grossentheils polirt werden, so dass diese für *Polyphylloseris* charakteristische Beschaffenheit derselben nur an einer Ecke erhalten blieb. Die Oberfläche des andern Stockes war bereits durch Abreibung geebnet. — Die Septen sind dick und kräftig, durch sehr zahlreiche dicke Synaptikeln fest mit einander verbunden, nicht sehr häufig perforirt. Nach aussen hin erscheinen sie zuweilen etwas hin- und hergeknickt. Im Zentrum legen sie sich an die benachbarten und an die gegenüberliegenden an und verwachsen zuweilen mit ihnen, so dass sie auf der polierten Oberfläche die Existenz eines schwammigen Säulchens vortäuschen können, das sich aber im Dünnschliff als nicht vorhanden erweist. Die Septen stufen sich gegen das Zentrum an Länge allmählich ab; ihre Zahl beträgt in dem grösseren Stock 50—80, in dem kleineren 35—50 pro Kelch. Eigenthümlich und charakteristisch ist das Verhalten der Septen zwischen den Kelchen an den Stellen, welche den trennenden Furchen entsprechen. Stellenweise gehen sie direkt aus einem Individuum in das andere über, wie bei *Microsolena*, häufig aber knicken und zertheilen sie sich oder sie biegen rechtwinklig um und laufen senkrecht zu ihrer sonstigen Richtung (in tangentialer Richtung) zwischen den Kelchen entlang. In den Ecken zwischen den Kelchen kann dadurch eine Art Cönenchym entstehen.

Dieses eigenthümliche Verhalten der Septen zwischen den Kelchen, das denselben eine gewisse Selbstständigkeit verleiht, dürfte das eigentliche Charakteristikum der Gattung *Polyphylloseris* sein; jedenfalls ist es wichtiger als das oberflächliche Hervorragen der Kelche und die mannigfaltigere Stockform, welche zunächst die Abtrennung der Gattung von *Microsolena* veranlasste. Bisher wurde diese Eigenthümlichkeit nicht genügend gewürdigt, da die wenigen bisher bekannten Arten der Gattung (*P. convexa* im Neokom Frankreichs und der Schweiz[1]), *P. tenuisepta*, *fascicularis*, *corticata* und *ramosa* im Tithon von Stramberg[2]) und *P. polymorpha* im Neokom von Mexiko[3])) nur oberflächlich polirt, nicht mikroskopisch untersucht worden sind. Immerhin lassen die Abbildungen von Felix, Miss Ogilvie und Fromentel erkennen, dass auch bei diesen Arten die Septen in den Furchen zwischen den Kelchen sich, wenn auch nicht

[1]) Koby, Polypiers Crétacés de la Suisse, Mém. de la Soc. Pal. de la Suisse, 1897, p. 87, t. 21, f. 3, 4.

[2]) Miss Ogilvie l. c. p. 233—237, t. 10 f. 10—13, t. 11, f. 9.

[3]) Felix, Versteinerungen aus der mexikanischen Jura- und Kreideformation, Palaeontographica Bd. 37, 1890/91, p. 143, t. 22, f. 4, 6, 6a.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

überall, so doch stellenweise ebenso verhalten wie bei der vorliegenden Art. Felix erwähnt auch im Text, dass die Septen von *P. polymorpha* häufig einen gekräuselten oder wurmförmigen Verlauf zeigen, was dieselbe Erscheinung andeuten dürfte. — Die Gattung *Mastophyllia* Felix ist nach ihrem Autor von *Polyphylloseris* nur durch das Vorhandensein eines Säulchens unterschieden, ein Merkmal, das leider in der gegebenen Abbildung nicht zum Ausdruck kommt.

Von den bisher bekannten Arten der Gattung steht *P. polymorpha* Felix der vorliegenden am nächsten. Beide unterscheiden sich dadurch, dass der Septalapparat bei der mexikanischen Art nach Felix zart und dünn ist, während er bei der afrikanischen kräftig und dick erscheint; auch scheinen bei ersterer die Septen häufiger direkt aus einem Kelch in den anderen überzugehen. Auch die massige Stockform von *P. robusta* scheint ein unterscheidendes Merkmal zu bilden.

III. Fundort am Westabfall des Litshihu-Plateaus, 20 km westsüdwestlich von Mtshinga (G. Müller's Kreide-Fundort VI.)

Astrocoenia asteriscus n. sp. var.

Ein besonders dickwandiges Exemplar. cf. oben p. 587.

Astrocoenia n. sp. cf. *decaphylla* E. u. H.

Taf. XXVI, Fig. 6.

Das einzige vorliegende Stück bildet eine dicke, sich baumförmig erhebende Masse aus allseitig divergirenden Einzelröhren. Der Durchmesser der einzelnen Kelche beträgt 2 mm. Zehn dünne, zarte Septen erster Ordnung reichen bis zu dem ebenfalls dünnen und zarten Säulchen und verwachsen mehr oder weniger deutlich mit ihm. Ebenso viele Septen zweiter Ordnung reichen nur wenig über die Wand hervor. Weitere Cyklen sind nicht zu erkennen. Die Wände sind im Allgemeinen dünn, nur dort, wo mehrere zusammentreffen, sind sie etwas mehr verdickt, wodurch die ursprünglich polygonalen Kelche mehr gerundet erscheinen. An einzelnen Stellen rücken die Kelche etwas weiter auseinander, und die Septen zeigen Neigung, sich als Rippen über die Wand hinaus zu verlängern.

Das beschriebene Stück zeigt am meisten Aehnlichkeit mit *A. decaphylla* in der Auffassung Duncan's[1]). Die 10-Zahl der Septen, die im Allgemeinen dünnwandigen, polygonalen oder leicht gerundeten Kelche und die Neigung, durch Auseinanderrücken der Kelche und daraus resultirende Costenbildung eine Art Cönenchym zu bilden, stimmt mit den Angaben Duncan's für diese Art überein. Die afrikanische Form weicht ab durch den erheblich zarteren Septalapparat, die bedeutend kürzeren Septen zweiter Ordnung und den mehr baumförmig wachsenden Stock. Diese Unterschiede würden vielleicht nicht hindern, sie als geographische Varietät zu der europäischen Art zu ziehen, wenn diese in ihrer Begrenzung feststände. Nach Duncan ist *A. decaphylla* eine sehr variable Art, bei der Cönenchym bald vorhanden ist, bald fehlt, und reicht vom Cenoman (Haldon in England) bis zum Miocän (Jamaica) hinauf. Die schönen, wenn auch augenscheinlich etwas konstruirten Abbildungen von Reuss[2]) zeigen bei der von ihm als *A. decaphylla* bezeichneten Form der Gosau zwischen den Kelchen nicht konfluirende Rippen, wie Duncan's Fig. 6, sondern eine ober-

[1]) l. c. Brit. Foss. Cor. p. 30, t. 11, f. 1—6.

[2]) Reuss, Zur Kenntniss der Kreideschichten in den Ostalpen, Denkschrift der K. Akademie der Wissenschaften, 1867, t. 8, f. 4—6.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

flächlich stark granulirte Zwischenmasse, über deren eigentliche Bedeutung der Dünnschliff Aufschluss geben müsste. Es erscheint also noch zweifelhaft, ob die Gosau-Form thatsächlich mit derjenigen des englischen Cenoman ident ist.

Die Fähigkeit einer variablen, ursprünglich cönenchymlosen Art (cf. Duncan's Fig. 1), durch Auseinanderrücken der Kelche eine Art Cönenchym zu bilden, verdient eine Untersuchung an grösserem Material. Das einzige vorliegende afrikanische Stück, das diese Eigenthümlichkeit zeigt, ist leider grösstentheils von einschliessendem Gestein umgeben und nicht besonders gut erhalten, es gestattet daher weder eine nähere Prüfung dieses Punktes, noch ein definitives Urtheil über sein Verhältniss zu *A. decaphylla*.

Von anderen, in dicken Aesten wachsenden Astrocoenia-Arten unterscheidet sich die vorliegende durch kleinere Kelche und die regelmässige 10-Zahl der Septen.

Montlivaltia aff. *pateriformis* E. u. H.

Taf. XXVI, Fig. 4, 4a.

Das einzige vorliegende Stück bildet einen schiefen Kegel von 2,5 cm Höhe und 3,5 cm grösster Breite. Der an einer Seite unvollständige, ursprünglich runde Kelch ist flach, fast horizontal. Er enthält etwa siebzig kräftige Septen, die in vier bis fünf Cyklen abgestuft sind. Der Kelch steht, der schiefkegelförmigen Gestalt des Individuums entsprechend, schief zur Längsaxe des Polypen, und die Septen sind symmetrisch zur Symmetrieebene dieses Kegels ganz leicht gebogen. Da nur ein einziges Stück vorliegt, lässt sich leider nicht entscheiden, ob wir es hier mit einer individuellen Unregelmässigkeit oder mit einer für die Art charakteristischen Eigenthümlichkeit zu thun haben. Eine sichere Bestimmung ist daher nicht möglich. In der breit-kegelförmigen Gestalt und dem flachen Kelche stimmt sie mit *M. pateriformis*[1]) überein; sie unterscheidet sich von dieser durch weniger zahlreiche, weitläufigere Septen, ein Unterschied, der sehr wohl individueller Natur sein könnte. Die geringere Septenzahl würde die afrikanische Form der *M. Icaunensis* d'Orb.[2]) nähern, doch weicht diese durch ihre konvexe Kelchoberfläche ab.

Thamnastraea sp.

Ein Theil eines Stockes ist in einem Stück graugelben Kalksteins eingeschlossen. Die Kelche haben zwanzig bis fünfundzwanzig Septen; sie zeigen deutliche Neigung zu reihenförmigem Wachsthum. Der Abstand der Kelche beträgt 4 bis 5 mm, der Abstand der Reihen, in denen die Kelche dichter stehen, etwa ebenso viel. Zu genauerer Bestimmung, besonders zur Anfertigung von Schliffen, reicht das kleine Stück leider nicht aus.

VI. Fundort 3 km südlich vom Mandawa-Bache, 14,5 km westnordwestlich von Kiswere.

Thamnastraea sp.

Es liegt mir ein Handstück eines Korallenkalkes vor, der stark umkrystallisirt, daher für genauere Untersuchung wenig günstig ist. — Die miteinander verfliessenden Kelche zeigen etwa 20—30 Septen, deren Seitenflächen spitze Granulationen tragen. Ein Säulchen scheint nicht vorhanden zu sein, da das Zentrum des Kelches meist leer ist. Stellenweise scheint Neigung zu

[1]) Fromentel, Pol. Franç. Terr. Cretacé, p. 316, t. 43, f. 2.
[2]) Fromentel, ibidem p. 315, t. 42, f. 2.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

reihenförmigem Wachsthum vorhanden zu sein. Der Abstand der Kelchzentren beträgt 7—8 mm. — Der Habitus des Stückes erinnert an die jurassische *Th. concinna* E. u. H. (Koby, Pol. Jur. d. l. Suisse, t. 102, f. 4—8), abgesehen von den viel kleineren Kelchen dieser Art.

C. Korallen des Tertiärs.

I. Fundort am Ndiranga-Bache, 12 km südöstlich von Lindi.

Es liegen von dieser Fundstelle nur zwei Korallenspezies vor, von denen eine bei dem Fehlen sonstiger Fossilien für die Altersstellung der betreffenden Schichten wichtig ist, indem sie zu der erst im Tertiär auftretenden Gattung *Madrepora* gehört, die andere durch sehr eigenthümliche Gestalt besonderes Interesse verdient. Der Erhaltungszustand der Stücke ist ein befriedigender.

Montlivaltia fungiformis n. sp.

Taf. XXVII, Fig. 3, 3a.

Diese interessante Einzelkoralle liegt nur in zwei Stücken vor. Durch ihre eigenthümliche pilz- oder schirmförmige Gestalt passt sie zu keiner bisher bekannten Gattung vollständig; ihre sonstigen Eigenschaften scheinen sie aber als eine aberrante *Montlivaltia* zu charakterisiren.

Die Koralle zeigt zuerst das kegelförmige Wachsthum normaler *Montlivaltien*; das eine Stück scheint eine verbreiterte Anwachsstelle zu zeigen. Nachdem der Kegel eine Höhe von etwa 1½ cm erreicht hat, beginnt er sich plötzlich rapide zu verbreitern, so dass bei dem einen Stücke die Wand fast horizontal weiter wächst; die Breite übertrifft bald die Höhe, und die Koralle bekommt eine schirm- oder pilzförmige Gestalt Das vollständigere der beiden Stücke erreicht bei einer Höhe von 4,5 cm einen grössten Durchmesser von fast 8 cm; das andere wird etwa 7 cm breit bei einer muthmaasslichen Höhe (es ist unten abgebrochen) von etwa 4 cm. — Eine flache innere Kelchgrube von 1½—2 cm Durchmesser wird von einem erhöhten Ringwall umgeben. Der diesen umgebende breite Rand ist bei dem einen Stück annähernd horizontal, bei dem anderen schräg nach aussen abfallend.

Die Zahl der Septen beträgt etwa 110—120; sie sind ziemlich breit und kräftig, in mehreren Cyklen abgestuft. Etwa 20 erreichen das Zentrum. Ein Säulchen scheint nicht vorhanden zu sein. Der Oberrand der Septen wird durch Einkerbungen in länglich ovale Zähne getheilt, die ursprünglich hoch gewesen zu sein scheinen. Zwischen den Septen befinden sich zahlreiche horizontale oder blasige Traversen. Die Unterseite ist mit einer kräftigen Epithek bekleidet; stellenweise ist dieselbe zerstört.

Durch die extreme Verbreiterung und die von einer ringförmig erhöhten Mitte nach den Rändern zu abfallende Oberfläche bildet diese Form einen für Hexakorallen ganz ungewöhnlichen Typus, der mit manchen paläozoischen Formen (*Ptychophyllum patellatum* v. Schloth. sp., *Cyathophyllum helianthoides* Goldf.) grosse Aehnlichkeit zeigt. Der kegelförmige Anfang entspricht aber durchaus einer normalen *Montlivaltia*, und auch die zahlreichen Traversen, der gekerbte Oberrand der Septen und die kräftige Epithek lassen in ihr eine aberrante Form dieser Gattung vermuthen. Stark verbreiterte *Montlivaltien* kommen auch sonst vor (*M. Guettardi* Chap. et Dew.[1]), *M. denticulata* From.[2]),

[1]) Fromentel, Pal. Franç., Terr. Jurassique p. 196, t. 19, f. 2, t. 20, f. 1.
[2]) ibidem, p. 125, t. 22, f. 1.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

M. Lesueuri E. u. H.[1]), *M. Icaunensis* d'Orb.[2]), doch tritt die Verbreiterung bei diesen Formen nicht so plötzlich auf, und die Oberfläche des Kelches wird nicht so stark konvex wie bei der vorliegenden Art.

Madrepora interlimitata n. sp.

Taf. XXVII, Fig. 6, 6a.

Das einzige vorliegende Stück bildet eine flach ausgebreitete Lamelle von 7 cm grösstem Durchmesser und 1,1 cm Höhe. Die Oberfläche zeigt zahlreiche knollige bis fast zylindrische Erhebungen, deren Höhe ihrem Durchmesser gleichkommen kann. Diese Erhebungen der Oberfläche scheinen die Neigung zu baumförmigem Wachsthum anzudeuten, welche die vielen lebenden Formen der Gattung grösstentheils auszeichnet. Die Kelche haben einen Durchmesser von etwa $^3/_4$ mm und werden durch 1—$1^1/_2$ mm breite Zwischenräume getrennt. Die Kelche ragen etwas über das Cönenchym hervor. Durch die Lupe erkennt man im Cönenchym stellenweise polygonal-geradlinig verlaufende Trennungslinien um die Kelche herum, welche die einzelnen Individuen gegen einander abgrenzen. Der Dünnschliff zeigt sechs Septen erster Ordnung, von denen zwei in der für *Madrepora* charakteristischen Weise mit einander verwachsen. Die anderen vier reichen fast bis an die beiden verwachsenden heran. Stellenweise sind Andeutungen eines zweiten Cyklus zu erkennen. Das Cönenchym zeigt sich im Dünnschliff aufgebaut aus durchbrochenen vertikalen Lamellen und Balken; die Cönenchymelemente zeigen häufig eine radiale Anordnung. Stellenweise ist, ebenso wie auf der Oberfläche, eine polygonale Begrenzungslinie der einzelnen Individuen in dem Cönenchym zu erkennen.

Diese Abgrenzung der Individuen ist zwar eine für *Madrepora* ungewöhnliche Erscheinung, die charakteristische Verwachsung zweier Septen dürfte aber für die Zugehörigkeit zur Gattung beweisend sein. Eine ähnliche Umgrenzung der Individuen kommt bei der ähnlichen Gattung *Stylophora* gelegentlich vor (*Stylophora subreticulata* Reuss, Fossile Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns, Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften, Band 31, Wien 1872, p. 250, t. 5 f. 10.), und zwar in noch deutlicherer Ausbildung, doch sind diese Formen durch das anders gebaute Cönenchym und die andere Anordnung der Septen leicht zu unterscheiden.

Madrepora interlimitata ist nahe verwandt mit der von Duncan beschriebenen *Madrepora anglica*[3]); dieselbe unterscheidet sich von der afrikanischen Art durch das mehr baumförmige Wachsthum und die sehr variable, jedoch meist geringere Entfernung der Kelche von einander. Auch scheint eine Abgrenzung der Individuen im Cönenchym nicht vorhanden zu sein.

Die vorstehend beschriebene Art besitzt ein besonderes Interesse durch ihre für *Madrepora* alterthümlichen Eigenschaften. Es liegt hier der seltene Fall vor, dass wir die Entstehung einer im Wesentlichen baumförmigen Gattung, die als solche später zu hoher Blüthe gelangt, aus flach ausgebreiteten Formen beobachten können. Zugleich scheint das Vorhandensein einer ursprünglichen Begrenzung zwischen den Individuen im Cönenchym anzudeuten, dass das Cönenchym bei *Madrepora* in derselben Weise entstanden ist, wie es das Beispiel von *Diplocoenia* und *Phyllocoenia* für die *Styliniden* zeigt (cf. oben p. 583). Doch ist in der Deutung dieses für die morphologische Auffassung der *Madreporen* so überaus wichtigen Punktes grösste Vorsicht geboten, so lange nicht weiteres Material von geologisch alten Formen der Gattung bekannt ist.

---

[1]) ibidem, p. 225, t. 38, f. 1.
[2]) Fromentel, Pal. Franç., Terr. Cretacé, p. 315, t. 42, f. 2.
[3]) British Fossil Corals, Second Series, Part I 1866, p. 51, t. 8, f. 1—7.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

II. Fundort Ntumbuaruma 5 km westlich von Mtshinga.

Cyclolites sp.

Taf. XXVII, Fig. 4.

Ein bröckeliger Kalksandstein, den eingeschlossene *Orbitoiden* nach Bestimmung des Herrn Dr. Wolff als Miocän charakterisiren, enthält mehrere abgerollte Exemplare einer flach scheibenförmigen Koralle von kreisförmigem oder elliptischem Umriss und etwa 18—21 mm Durchmesser und circa 3 mm Höhe. Die mässig kräftigen Septen, etwa 120—140 an Zahl, sind durch mässig zahlreiche Synaptikeln verbunden. Der Dünnschliff eines Exemplars zeigt die Enden der Septen von einer Epithek umgeben, die jedoch meist durch Abreibung zerstört ist. Ebenso sind Oberseite und Unterseite durch Abrollung verändert, so dass sich Näheres über die Stellung dieser Form nicht sagen lässt. Ihre nächsten Verwandten und muthmaasslichen Vorfahren scheinen die zahlreichen *Cyclolites*-Arten zu sein, welche Duncan aus dem Eocän von Sind in Indien beschrieben hat[1]). Besonders *Cyclolites Ranikoti* Duncan, der nur durch bedeutendere Grösse und zahlreichere Septen sich unterscheidet, scheint der afrikanischen Miocän-Art sehr nahe zu stehen.

III. Fundort Dunga auf Sansibar.

Der Erhaltungszustand dieser Lokalität ist leider ein sehr schlechter. Ein Theil der Stücke bildet Steinkerne bei vollständig zerstörtem Korallenkalk, und dieser sonst für Korallen so sehr ungünstige Erhaltungszustand ist in diesem Falle noch der bessere, denn bei den positiv erhaltenen Stücken sind Wände und Septen entweder stark mit Kalkspath überkrystallisirt, oder die Septen sind im Innern der Polypenröhre zerstört, so dass dieselben hohl erscheinen. Eine spezifische Identifikation war daher nur bei einer Form möglich.[2])

*

Astraeopora pulvinaria var. *myriophthalma* Lam.

Synonymie cf: Ortmann, Die Korallenriffe von Dar-es-Salam und Umgegend; Spengel's zoologische Jahrbücher, Band 6, 1892, p. 656.

Es liegen drei Stücke vor, als Steinkerne erhalten mit vollständig fehlendem Korallenskelett. Wenn dieser Erhaltungszustand auch eine absolut sichere Identifikation ausschliesst, so ist doch in diesem Falle die Ausfüllung des porösen Kalkskeletts eine so vollständige, dass sie alle wesentlichen Merkmale der Stücke erkennen lässt, und diese stimmen mit der an den dortigen Küsten heute lebenden Form überein.

Die Kelche haben einen Durchmesser von 2 mm und einen Abstand von 2 bis 3 mm. Von den Stücken des hiesigen zoologischen Museums zeigt eins etwas dichter gedrängte, das andere etwas weiter entfernte Kelche. 6 Septen erster Ordnung reichen nur selten bis zum Zentrum, meist erreichen sie nur halbe Radiuslänge. 6 Septen zweiter Ordnung sind deutlich, Andeutungen eines dritten Cyklus nur schwach zu erkennen. Das Cönenchym besteht aus senkrechten Kalkpfeilern und horizontalen Lamellen. Stücke von *A. pulvinaria* des hiesigen zoologischen Museums zeigen ganz denselben Aufbau des Stockes

[1]) Fossil Corals and Alcyonaria of Sind, Memoirs of the Geol. Survey of India, 1880. Ser. VII. und XIV. p. 62.

[2]) Eine Bestimmung dieses schwierigen Materials war nur durch Vergleichung lebenden Materials möglich. Durch gütige Erlaubniss des Herrn Geheimrath Möbius stand mir hierzu das Material des hiesigen zoologischen Museums zur Verfügung, bei dessen Benutzung mich Herr Dr. Weltner in liebenswürdigster Weise unterstützte. Beiden Herren erlaube ich mir meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

und die gleichen Dimensionsverhältnisse (eins hat etwas gedrängtere, das andere etwas weiter abstehende Kelche). An der Oberfläche des Stockes stehen die Cönenchymstacheln nicht senkrecht, sondern sie stehen schräg zu den oberflächlich etwas hervorragenden Kelchen; da die vorliegenden Steinkerne die Oberfläche nicht zeigen, ist dieses Merkmal nicht zu konstatiren. Bei der sonstigen Uebereinstimmung kann die Identität als mindestens sehr wahrscheinlich gelten.

Nach Ortmann ist *A. myriophthalma* identisch mit *A. pulvinaria*; sie unterscheidet sich nur als Varietät durch die etwas kürzeren Septen und daraus resultirenden tieferen Kelche. Die vorliegenden Stücke mit ihren meist kurzen Septen scheinen zu der heute an den dortigen Küsten lebenden Varietät zu gehören, wie ja auch nicht anders zu erwarten.

Tridacophyllia cf. *laciniata* E. u. H.

Ein grosser, aber schlecht erhaltener Stock, dessen Septen meist zerstört sind, stimmt im Habitus mit *Tridacophyllia laciniata* von Singapore überein. Die sehr verschieden grossen, gelappten Kelche zeigen Neigung, zu langen Reihen zu verwachsen, die anscheinend durch hohe Kämme getrennt waren. Die schlechte Erhaltung des Stückes lässt eine nähere Bestimmung nicht zu.

Favia sp.

Drei ziemlich grosse Stockbruchstücke, aus langen, prismatischen, schwach divergirenden Einzelröhren bestehend, erweisen sich durch die sehr deutliche Kelchtheilung und die durch lange, nicht miteinander verwachsende Rippen verbundenen Kelche als zu *Favia* gehörig. Die Septen sind im Innern der Kelchröhren fast überall zerstört. Stellenweise bemerkt man in der Mitte eine mit Kalkspath überkrystallisirte Erhöhung, die ein schwammiges Säulchen oder pali darzustellen scheint.

Symphyllia? sp.

Ein Paar aus einem grossen Stocke herstammende, lang-kegelförmige Polypen zeigen theilweise reihenförmiges Wachsthum. Die Kelche sind tief eingesenkt, von hohen Rändern umgeben. Die zahlreichen Septen sind in der Mitte der Kelche zerstört, so dass diese hohl erscheinen. Bei der mangelhaften Erhaltung des Stückes lässt sich nichts weiter über dasselbe feststellen, als dass es in die Verwandtschaft von *Symphyllia* gehört.

Fungia sp.

Ein grosses, aber unvollständig erhaltenes Exemplar mit deutlich gezähnten Septen.

In die Verwandschaft von *Coeloria* gehört ein als Steinkern erhaltenes Exemplar mit lang-mäandrinischen Kelchreihen.

D. Subfossile Korallen.

Fundort Dunga auf Sansibar und Weg von Dunga nach Tshuaka.

Der Erhaltungszustand entspricht vollkommen demjenigen rezenter, den heutigen Meeren entnommener Stücke. Die Stockoberflächen jedoch sind angewittert und die vorstehenden Theile derselben mehr oder weniger abgebrochen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Coeloria leptoticha Klunzinger.

Synonymie cf. Ortmann, Korallenriffe von Dar-es-Salam, Spengel's Zoologische Jahrbücher 1892. Seite 660.

Ein unvollständiger, ziemlich grosser Stock stimmt mit Vergleichsmaterial der heute noch bei Dar-es-Salam lebenden *Coeloria leptoticha* in allen wesentlichen Merkmalen überein, so besonders in der Neigung, neben den mäandrischen Reihen auch zahlreiche, wohlumschriebene Einzelkelche zu bilden. In den hervorragenden Theilen der Stockoberfläche erscheinen die Einzelkelche und Kelchreihen weniger tief eingesenkt, an tiefer gelegenen Stellen aber, wo die trennenden Kämme nicht abgebrochen sind, ist auch die oberflächliche Beschaffenheit ebenso wie bei rezenten Stücken. Die Identität dürfte daher ziemlich sicher sein.

Favia fragilis Dana.

Ein vorliegendes Stockbruchstück dürfte einem sehr grossen Stocke entstammen. Es stimmt in allen wesentlichen Punkten, den Dimensionen, der Zahl und Entwickelung der Septen (zwei Cyklen und Andeutungen eines dritten) mit rezenten Stücken von Singapore überein; besonders auch der Längsschnitt zeigt dieselben, sich aussen blasig an einander legenden, innen zu konkaven Böden zusammenfliessenden Traversen, die stark an paläozoische *Cyatophyllen* erinnern. Die Identität erscheint ziemlich gesichert.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

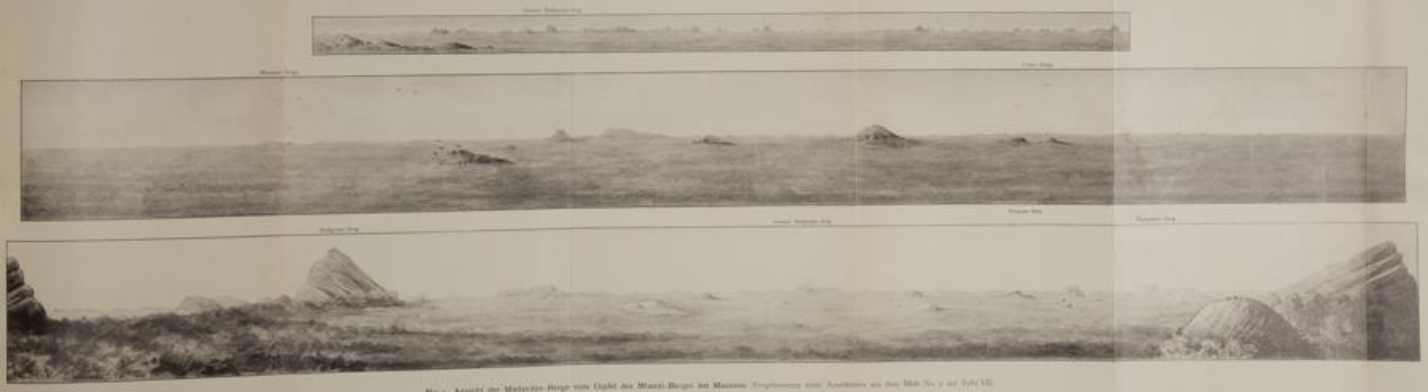
Druck von Otto Elsner, Berlin S.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



No. 1. Blick vom Lindt-Sanatorium auf den Lindt-Kulm.
No. 2. Rundsicht vom Gipfel des Mlandi. Bergen bei Meiringen.

Staats- und
Universitätsbibliothek Bremen
DFG



No. 1. Ansicht der Madyrdyr-Berge vom Gipfel des Mzaxti-Berges im Massiv. (Ergänzung einer Aufnahme aus dem Süden No. 3 auf Tafel VII.

No. 2. Rundsicht von der an Westen der Mkangazhi-Bache gelegenen 82 m hohen Felskuppe.

No. 3. Rundsicht von dem 40 m hohen Gneisrücken 1,5 km westlich vom Inongrazi-Berge, Landschaft Madyrdyr.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



No. 1. Blick von Osten, von dem Grenzhügel zwischen Lubagarra und Ruanda, auf das Nyamlagiyo-Massiv.



No. 2. Landschaft Ruanyi, Blick von dem Kidundu-Berge nach Norden.



No. 3. Blick von Panyanda nach Norden auf das Tafelland an der Rububa-Mündung und seine Umgebung.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG



No. 1. Blick von Pánynánhe auf den Westufer des Myanas mit dem Monte Waller.



No. 2. Ansicht der Kuigolo-Berges: a von Süden, b von Osten.



No. 3. Blick von der Beringot-Station auf die Kinga-Berge.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG



No. 1. Blick auf die Tafelberge östlich von Buanyi von der Höhe südlich vom Lager des 27. bis 29. September 1896.



No. 2. Blick auf den Gebirgsrand im Süden der Ruaha-Ebene von dem Lager am Kimuni Bache.



No. 3. Blick auf den Beya-Berg und seine Umgebung, vom Tahigamba-Krater gesehen.



No. 4. Blick auf das Rungue-Gebirge von der Höhe westlich des Igague-Baches.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Fig. 1. Profile der steinkohlenführenden Schichtenfolge zwischen Swanee und Kivira.

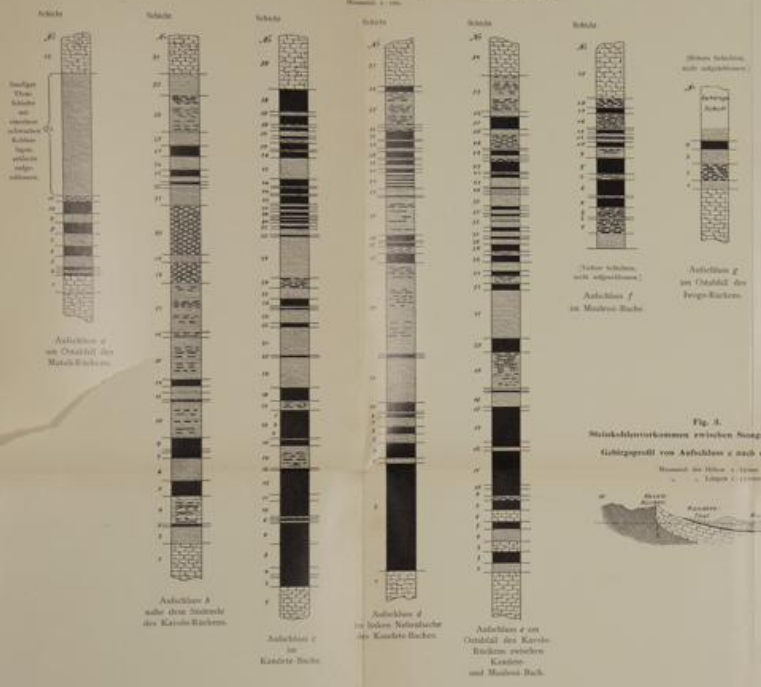


Fig. 2. Profile der steinkohlenführenden Schichtenfolge im Süden der Rukuhu-Mündung.

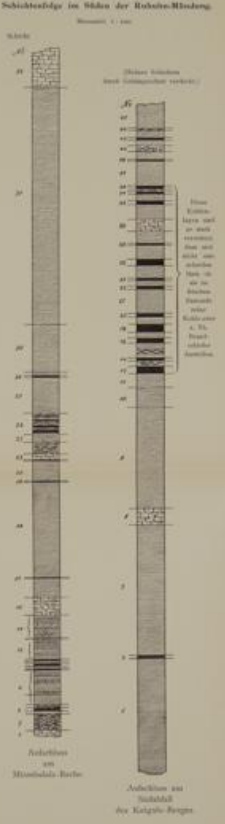


Fig. 3. Steinkohlenvorkommen zwischen Swanee und Kivira. Gebirgsprofil von Aufschluss e nach dem Kivira.

Fig. 4. Steinkohlenvorkommen am unteren Rukuhu. Gebirge-Profil von der Dudyspitze nach dem Kaigalo-Berge.



Fig. 5. Profil durch Douglas-Colliery am Wilje Rivier in Transvaal nach Schmeisser*).

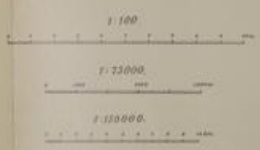


*) Schmeisser. Ueber Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der Südafrikanischen Republik (Transvaal). Berlin 1894. Verlagsbuchhandlung Heinrich Bossiel. Tafel VI. Fig. 6.

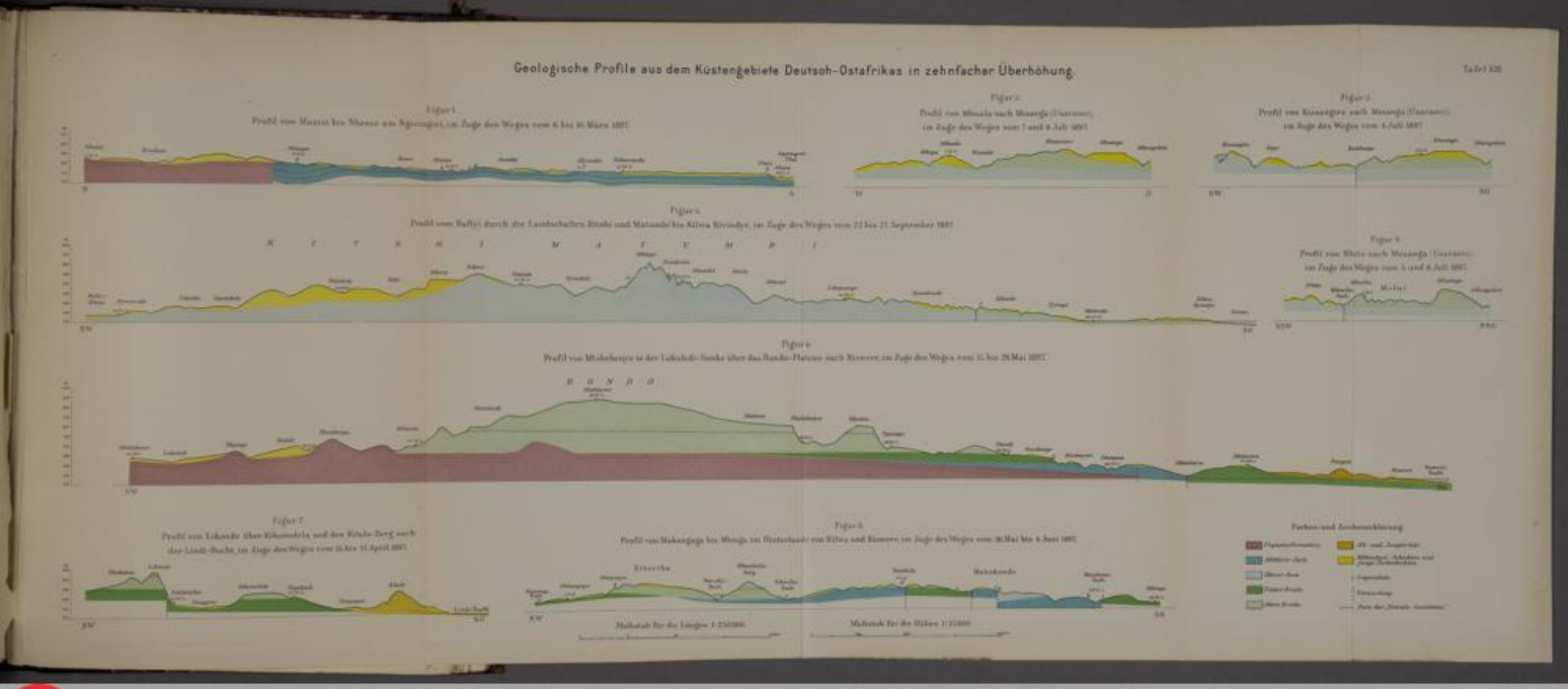
Erklärung der Schichtenbezeichnungen.



Massstäbe.



Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG



Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

Tafel XIV.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

Erklärung der Tafel XIV.

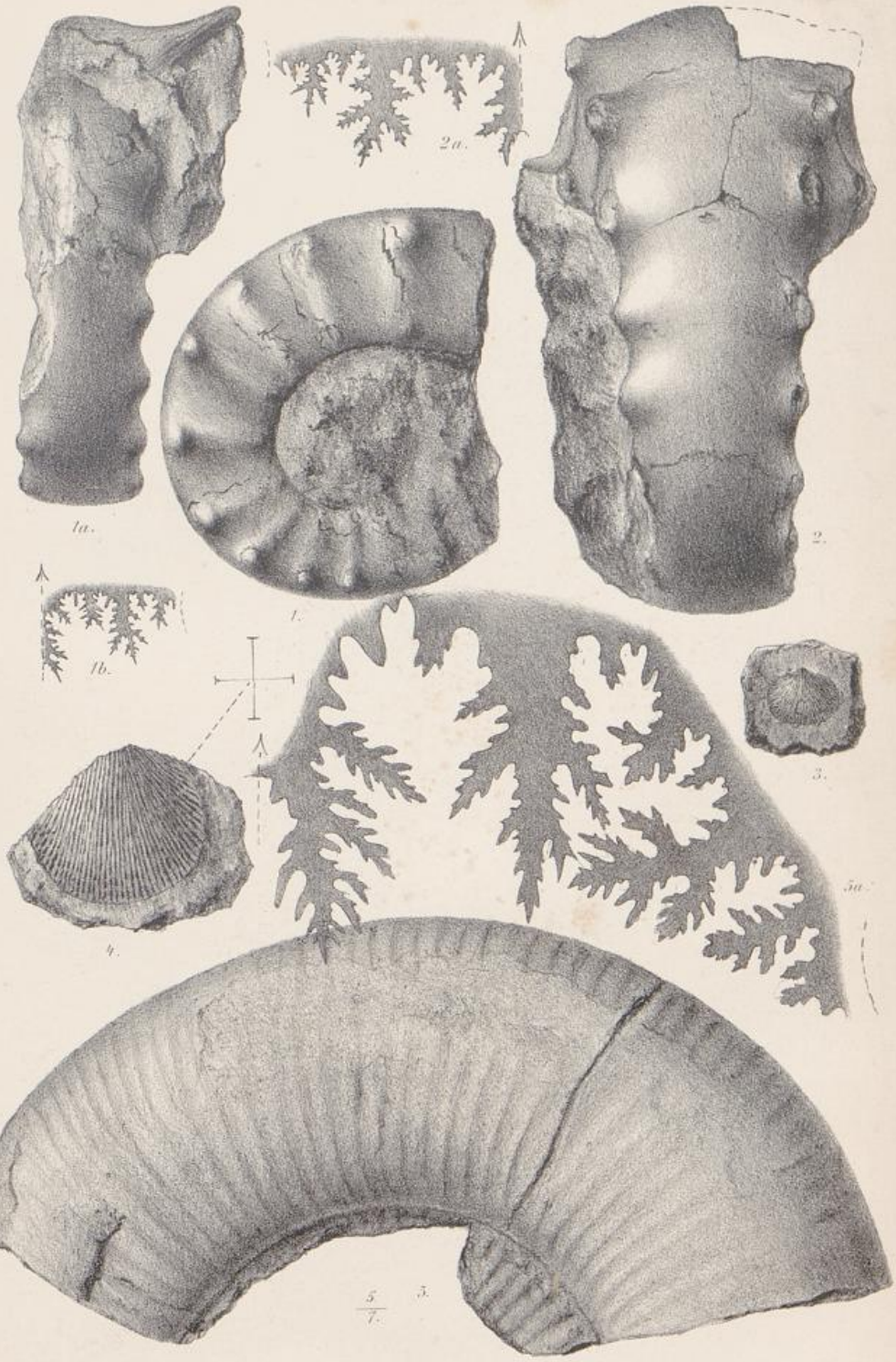
Oberer Dogger aus der Gemarkung Mameha.

Fig. 1. *Aspidoceras* n. sp. . . . . S. 528
Fig. 2. *Aspidoceras horridum* n. sp. . . . . S. 528

Dogger 1,2 km nördlich vom Mandawa-Bache.

Fig. 3, 4. *Rhynchonella senticosa* von Buch sp. . . . . S. 516
Fig. 5. *Perisphinctes* sp. . . . . S. 516

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Putz del. Druck v. P. Brodel, Berlin.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

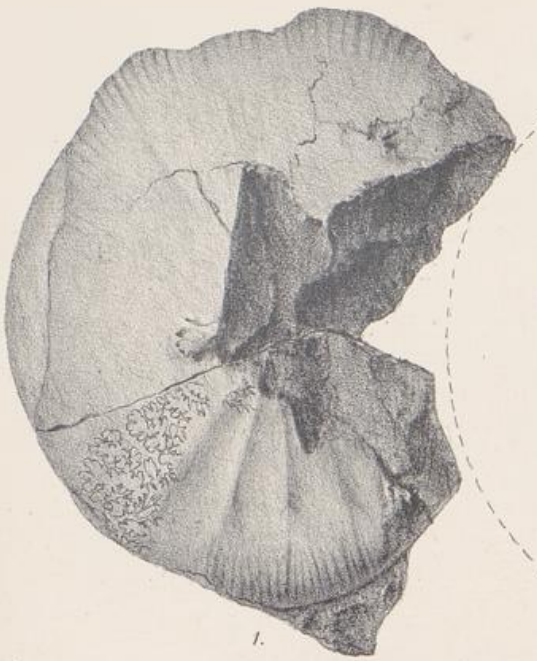
Tafel XV.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

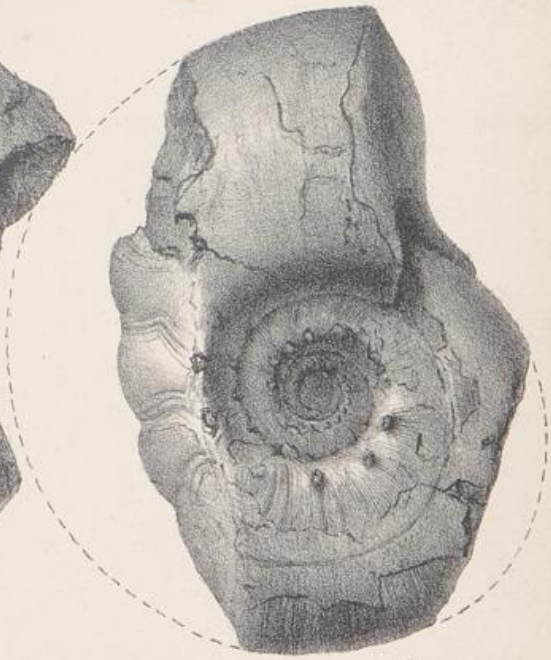
Erklärung der Tafel XV.

Oberer Dogger 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bache.

Fig. 1. *Oppelia Futtereri* n. sp. . . . . S. 523
Fig. 2, 3. *Aspidoceras Richthofeni* n. sp. . . . . S. 524
Fig. 4. *Perisphinctes Elisabethae* n. sp. . . . . S. 524



1.



2.



3.

4.

W. Putz del. Druck v. P. Brédel, Berlin.

Tafel XVI.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XVI.

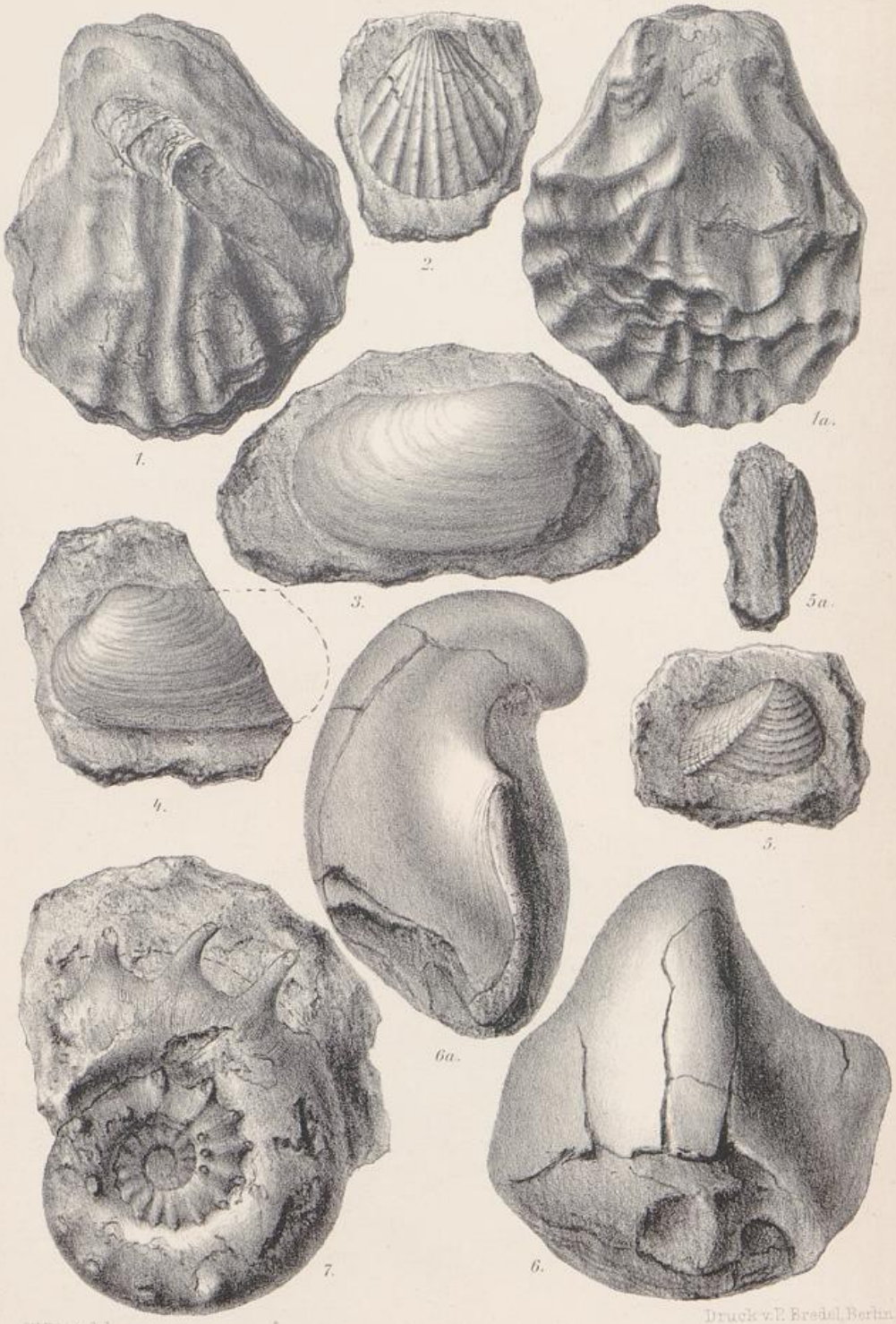
Oberer Dogger 2,2 km westlich vom Mahokondo-Bache.

Fig. 1. *Ostrea Marshii* Sow. . . . . S. 521
Fig. 2. *Pecten* cf. *subarmatus* Münst. . . . . S. 522
Fig. 5. *Trigonia zonata* Ag. . . . . S. 523
Fig. 6. *Gryphaea lobata* Quenst. . . . . S. 521

Oberer Dogger aus der Gemarkung Mameha.

Fig 3, 4. *Pleuromya* cf. *peregrina* d'Orb. . . . . S. 527
Fig. 7. *Aspidoceras horridum* n. sp. . . . . S. 528

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Pütz del.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Tafel XVII.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XVII.

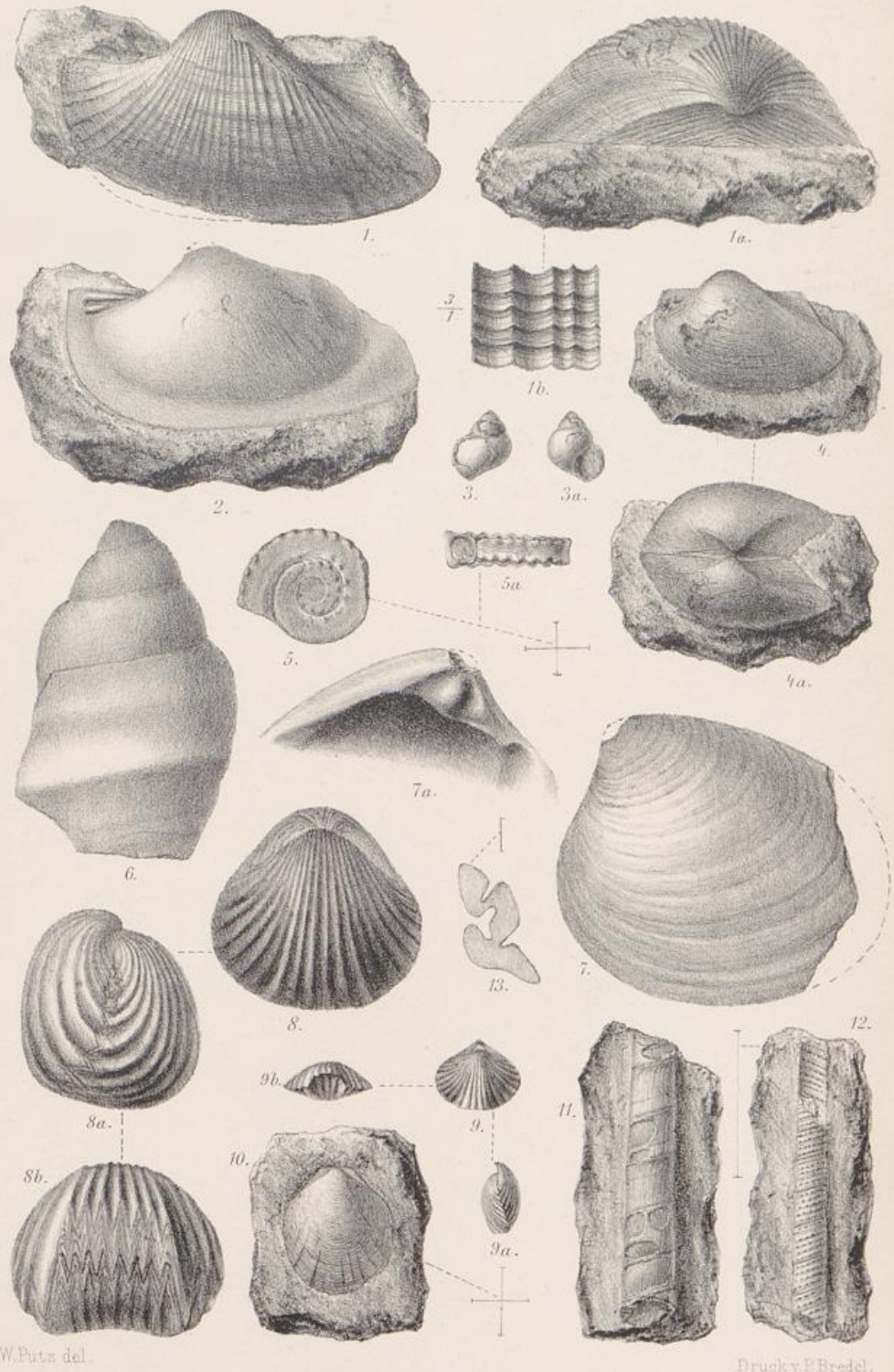
Kimmeridge 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bache.

Fig. 1, 2. *Cucullaea Lasti.* n. sp. . . . . S. 533
Fig. 3. *Natica suprajurensis* Buv. . . . . S. 537
Fig. 4. *Cucullaea texta* Roem.? . . . . . S. 533
Fig. 5. *Straparollus suprajurensis* n. sp. . . . . S. 537
Fig. 6. *Pterocera* cf. *Oceani* Brongn. sp. . . . . S. 538
Fig. 7. *Astarte* sp. . . . . S. 534
Fig. 8. *Rhynchonella submobilis* n. sp. . . . . S. 531
Fig. 11—13. *Nerinea Credneri* n. sp. . . . . S. 537

Oberer Dogger aus der Gemarkung Mameha.

Fig. 9. *Rhynchonella varians* Schloth. sp. . . . . S. 527
Fig. 10. *Pecten demissus* Phill. . . . . S. 527

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Putz del.

Druck v. P. Bredel.

Tafel XVIII.

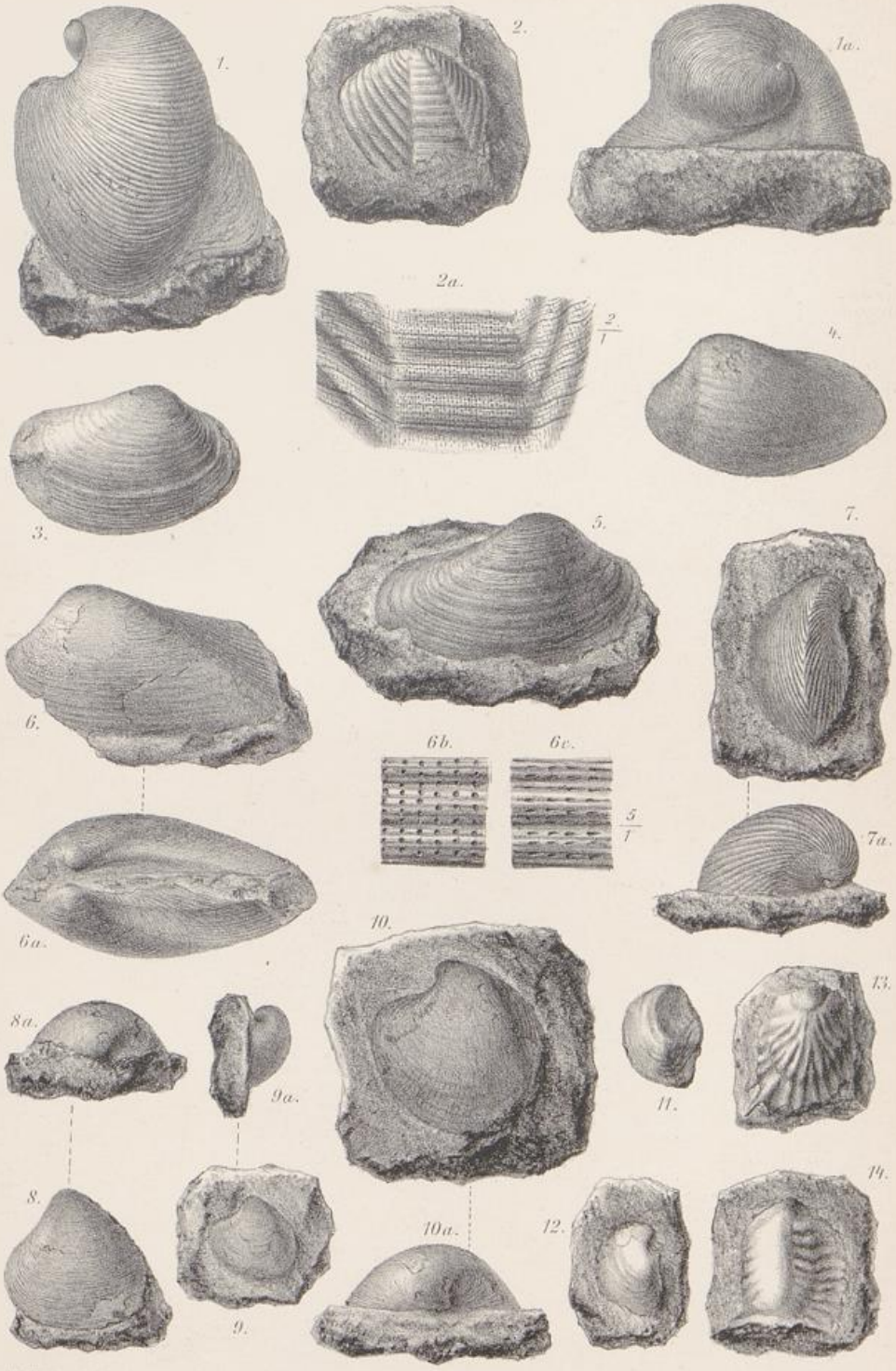
Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XVIII.

Kimmeridge 1,5 km westlich vom Mahokondo-Bache.

Fig. 1.	*Isocardia striata* d'Orb.	S. 534
Fig. 2.	*Goniomya* cf. *trapezina* Buv.	S. 536
Fig. 3—5.	*Pleuromya tellina* Ag.	S. 536
Fig. 6.	*Machomya* n. sp.	S. 535
Fig. 7.	*Ceromya aequatorialis* n. sp.	S. 536
Fig. 8.	*Isocardia* sp.	S. 535
Fig. 9, 10.	*Isocardia subtenera* n. sp.	S. 534
Fig. 11, 12.	*Exogyra bruntrutana* Thurm.	S. 532
Fig. 13, 14.	*Ostrea pulligera* Goldf.	S. 532

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG


1.
2.
1a.
2a.
2/1
4.
3.
5.
7.
6.
6b.
6c.
5/1
7a.
6a.
10.
13.
8a.
9a.
11.
8.
10a.
12.
14.
9.

Tafel XIX.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

Erklärung der Tafel XIX.

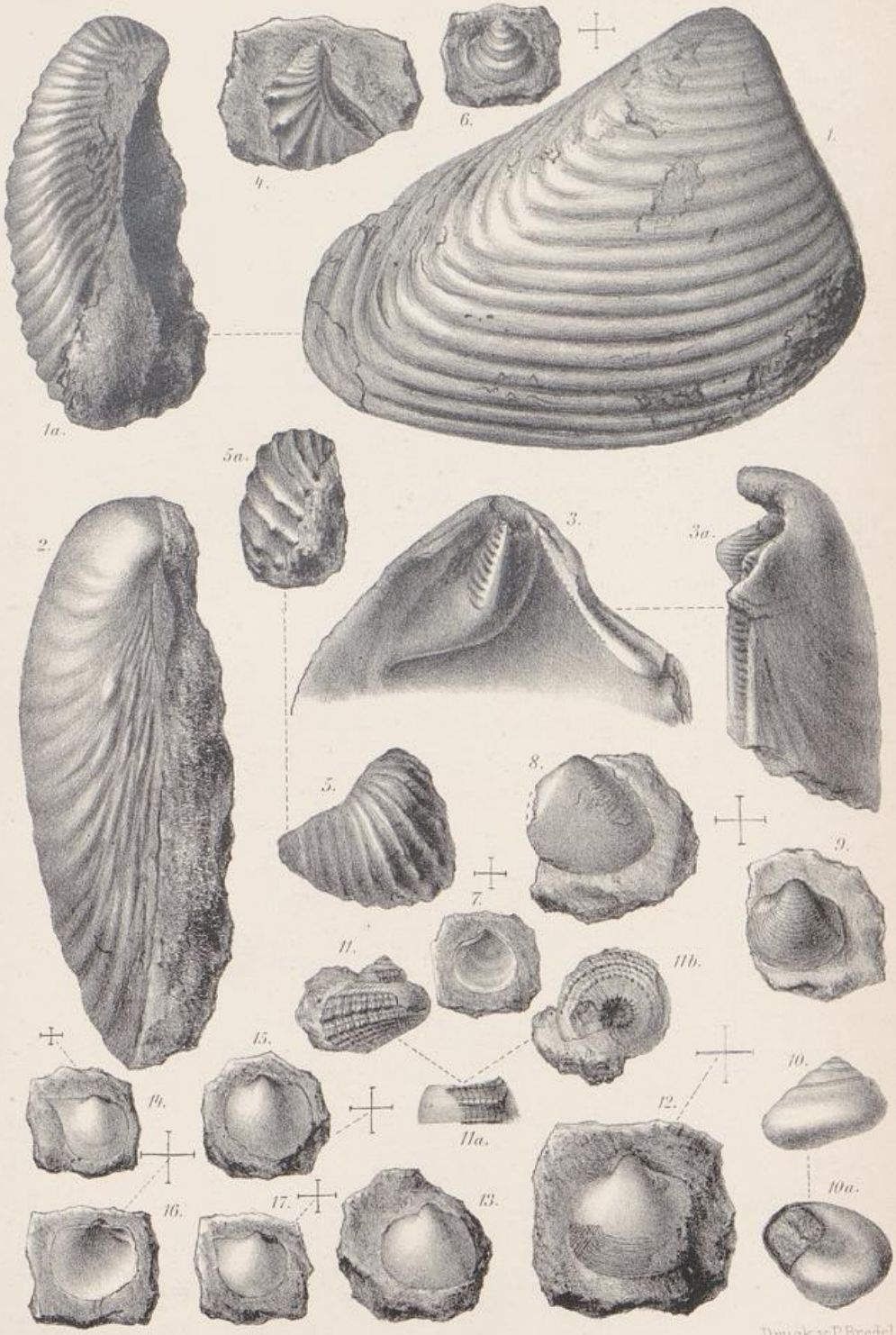
Neokom 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bache.

Fig. 1—3.	*Trigonia Beyschlagi* n. sp.	S. 543
Fig. 4, 5.	*Trigonia ventricosa* Krauss.	S. 543
Fig. 6, 7.	*Astarte* cf. *numismalis* d'Orb.	S. 544
Fig. 12, 13.	*Protocardia Schencki* n sp.	S. 544
Fig. 14—17.	*Avicula Lieberti* n. sp.	S. 542

Neokom von Ntandi.

Fig. 8.	*Venus glaberrima* n. sp.	S. 556
Fig. 9.	*Isocardia subangulata* n. sp.	S. 555
Fig. 10.	*Photinula Uhligi* n. sp.	S. 558
Fig. 11.	*Delphinula africana* n. sp.	S. 557

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Puta del.

Druck v. P. Bredel.

Tafel XX.

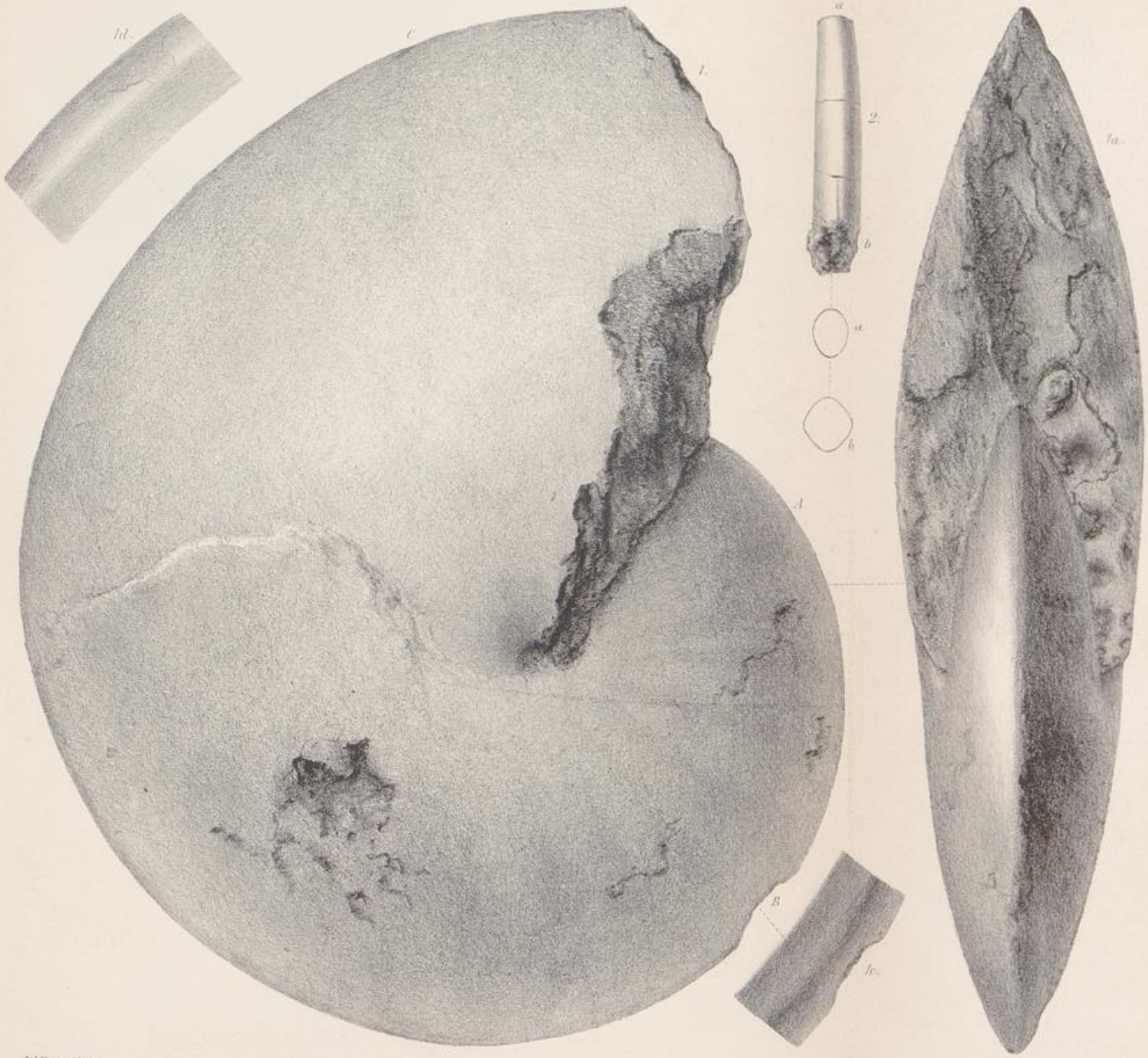
Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XX.

Neokom von Ntandi.

Fig. 1. *Placenticeras discoidale* n. sp. . . . . S. 558

Fig. 2. *Belemnites binervius* Rasp. . . . . S. 559



W. Pütz del.

Druck v. P. Bredel.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

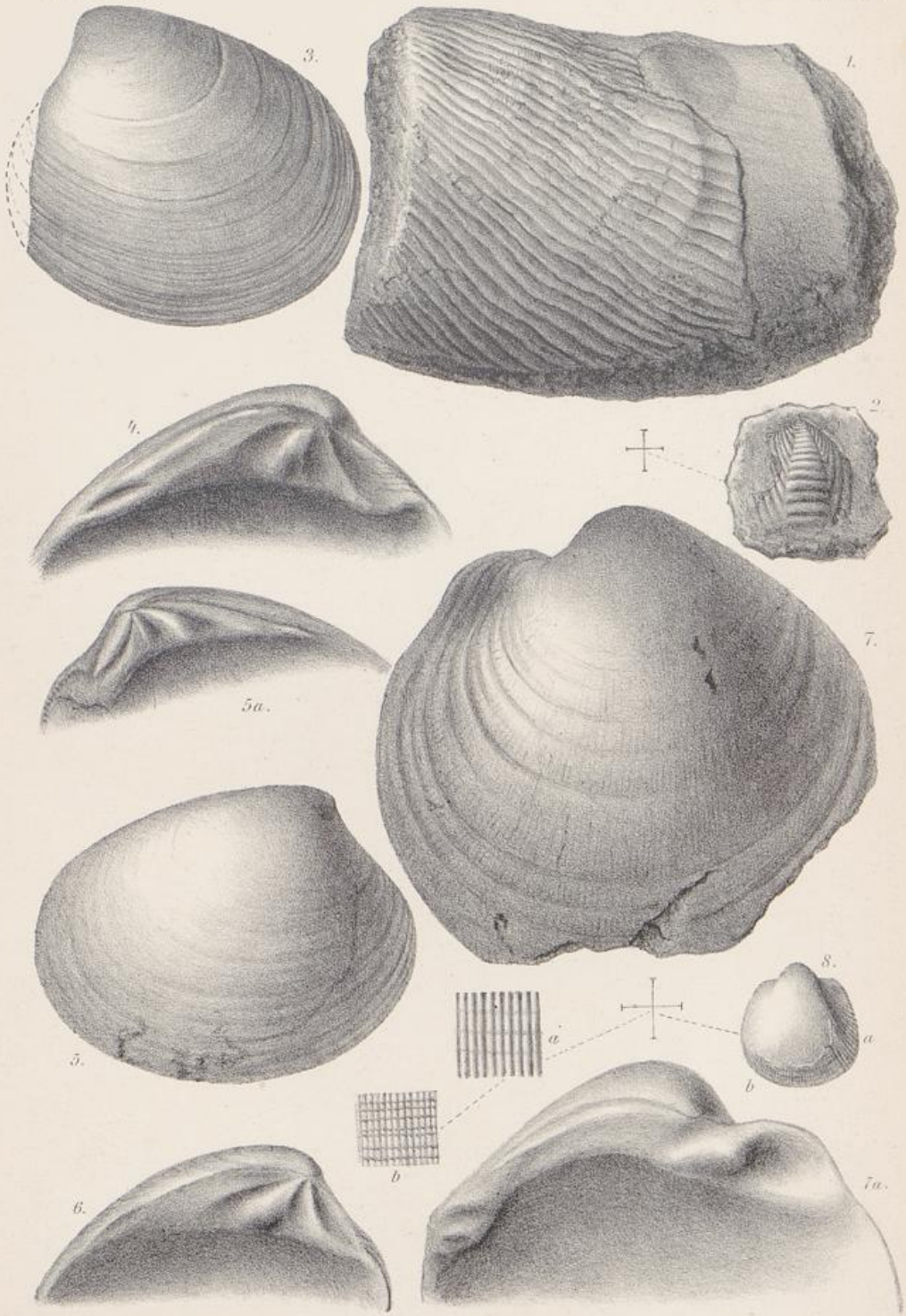
Tafel XXI.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

Erklärung der Tafel XXI.

Neokom von Ntandi.

Fig. 1.	*Pholadomya gigantea* Sow. sp.	S. 557
Fig. 2.	*Goniomya* sp.	S. 557
Fig. 3, 4.	*Eriphyla Stuhlmanni* n. sp.	S. 553
Fig. 5, 6.	*Eriphyla transversa* Leym.	S. 553
Fig. 7.	*Fimbria cordiformis* d'Orb. sp.	S. 554
Fig. 8.	*Cardium Cottaldinum* d'Orb.	S. 555



W. Putz del. Druck v. P. Bredel.

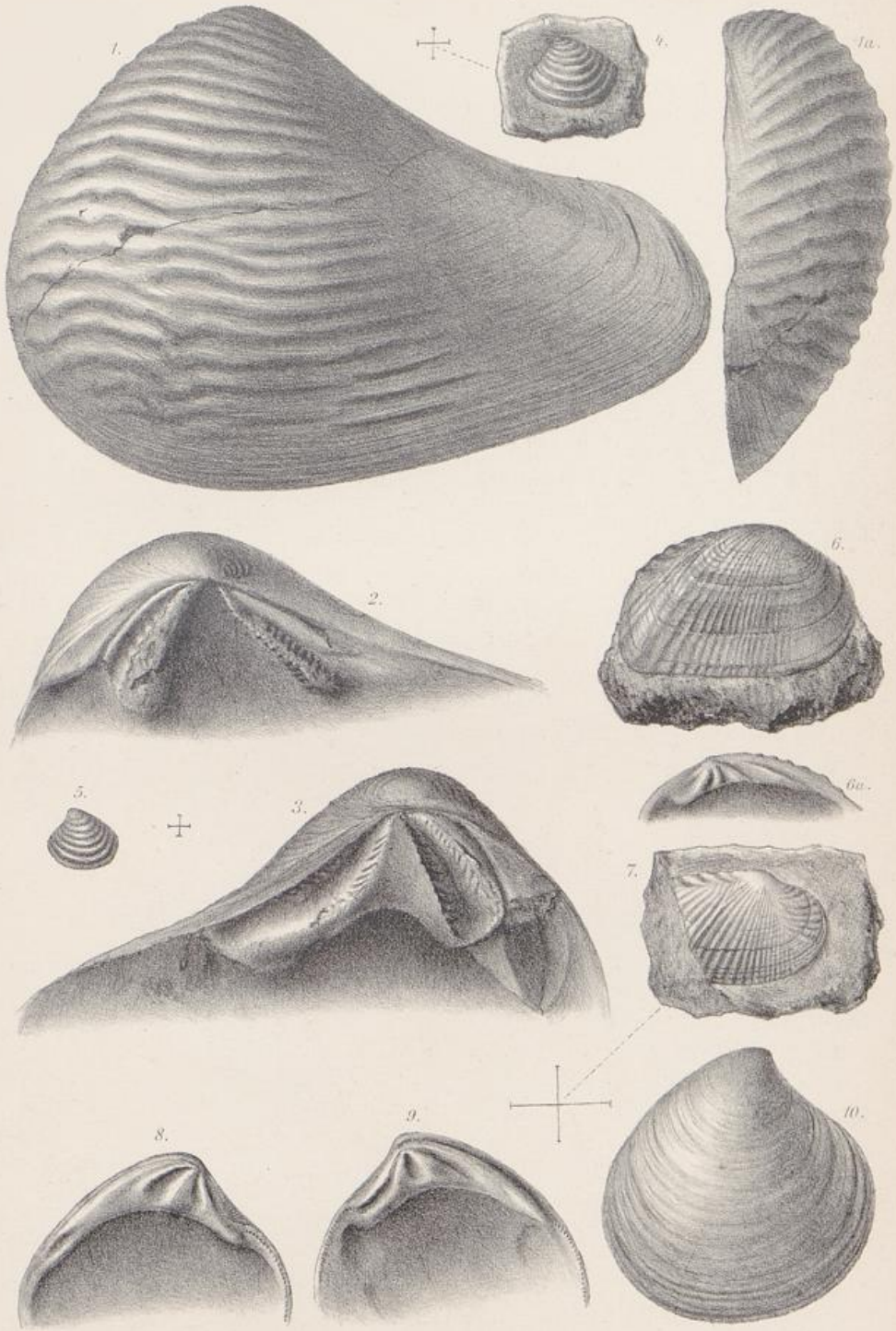
Tafel XXII.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XXII.

Neokom von Ntandi.

Fig. 1—3.	*Trigonia Bornhardti* n. sp.	S. 552
Fig. 4, 5.	*Astarte Leymerii* Desh.	S. 552
Fig. 6, 7.	*Ptychomya Hauchecornei* n. sp.	S. 556
Fig. 8—10.	*Eriphyla Stuhlmanni* n. sp.	S. 553



W. Puta del. Druck v. P. Bredel.

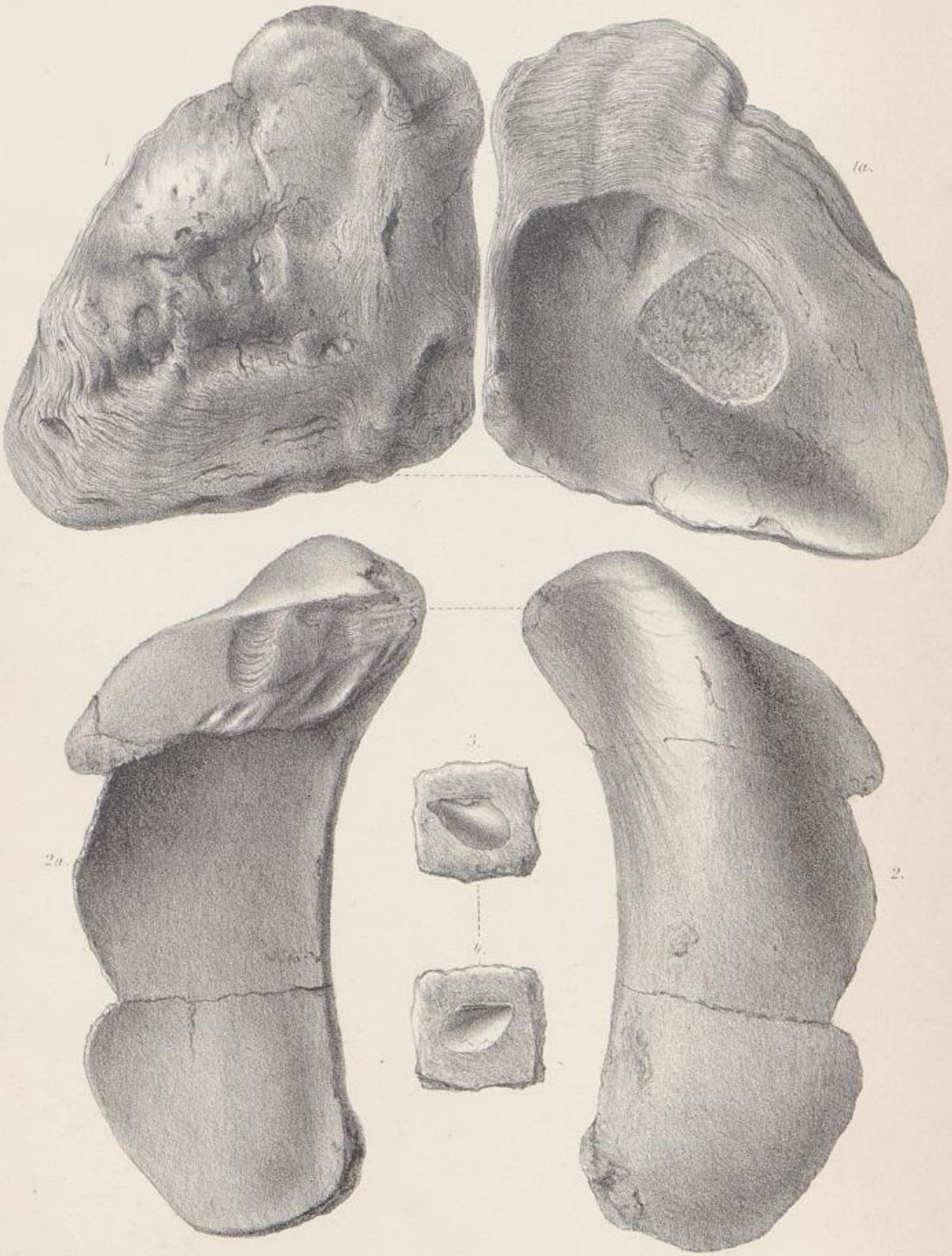
Tafel XXIII.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XXIII.

Neokom von Ntandi.

Fig. 1.	*Ostrea Minos* Coqu.	S. 548
Fig. 2.	*Gervillia aff. alaeformis* Sow.	S. 550
Fig. 3, 4.	*Avicula ntandensis* n. sp.	S. 551



W. Putz del. Druck v. P. Bredel.

Tafel XXIV.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XXIV.

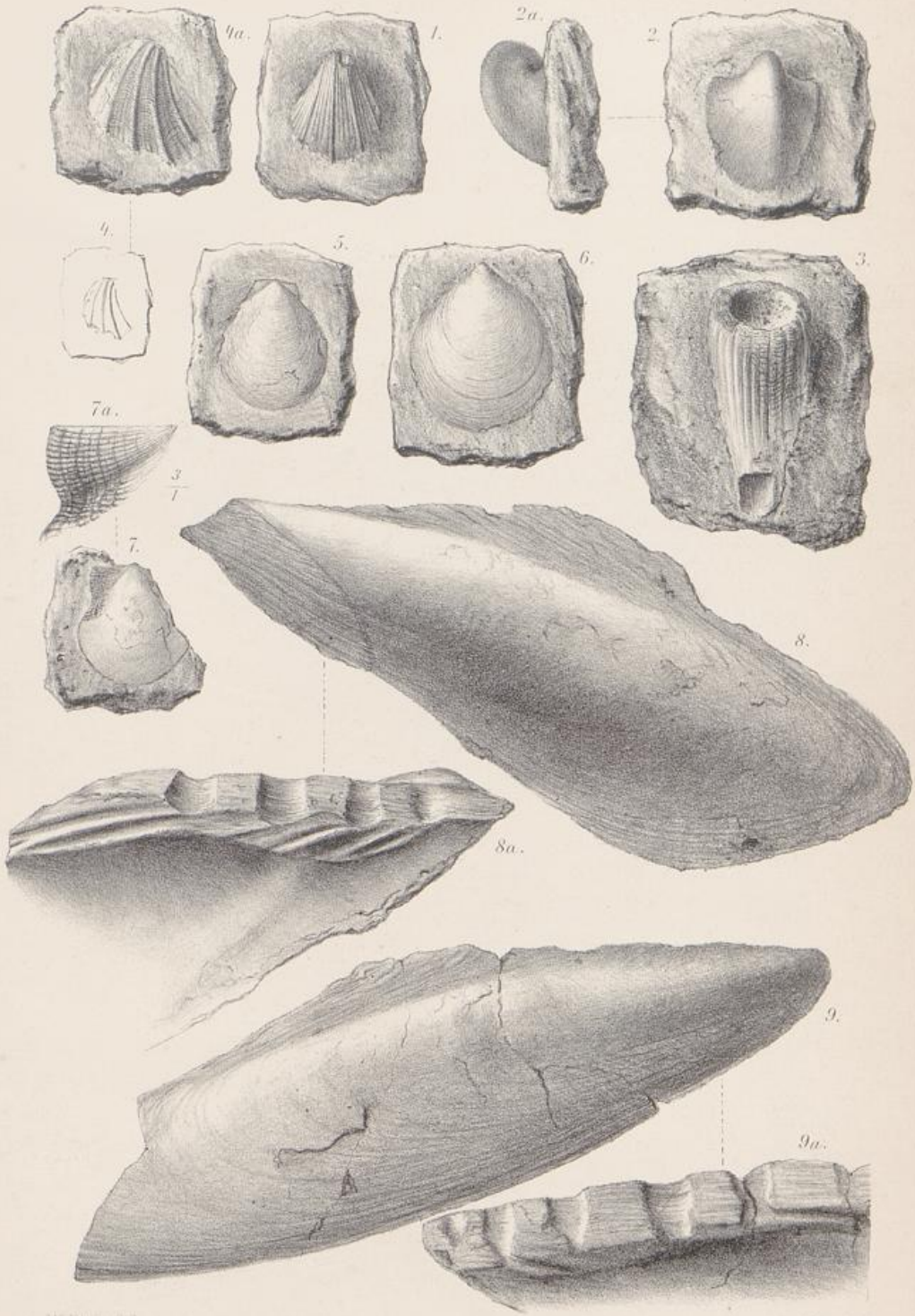
Obere Kreide von Kigua und Mtunha.

Fig. 1. *Vola quinquecostata* Sow. sp., von Kigua . . . . . S. 565
Fig. 2. *Exogyra Columba* Lam., ebendaher . . . . . S. 566
Fig. 3. *Radiolites* cf. *angeoides* Lam., von Mtunha . . . . S. 567

Neokom von Ntandi.

Fig. 4. *Vola atava* F. A. Roem. sp. . . . . S. 551
Fig. 5, 6. *Pecten Cottaldinus* d'Orb. . . . . S. 551
Fig. 7. *Pecten striato-punctatus* F. A. Roem. . . . . S. 550
Fig. 8, 9. *Gervillia dentata* Krauss. . . . . S. 548

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Purz del. Druck v. P. Bredel.

Tafel XXV.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XXV.

Untere Kreide vom Tshikotsha-Bache.

Fig. 1, 2. *Cucullaea* cf. *glabra* Park. . . . . S. 561
Fig. 3, 4. *Anomia laevigata* Sow. . . . . S. 561
Fig. 6—8. *Trigonia Kühni* n. sp. . . . . S. 561
Fig. 12. *Ptychomya* sp. . . . . S. 563
Fig. 13, 14. *Trigonia Schwarzi* n. sp. . . . . S. 562
Fig. 15. *Mactra Stromeri* n. sp. . . . . S. 563

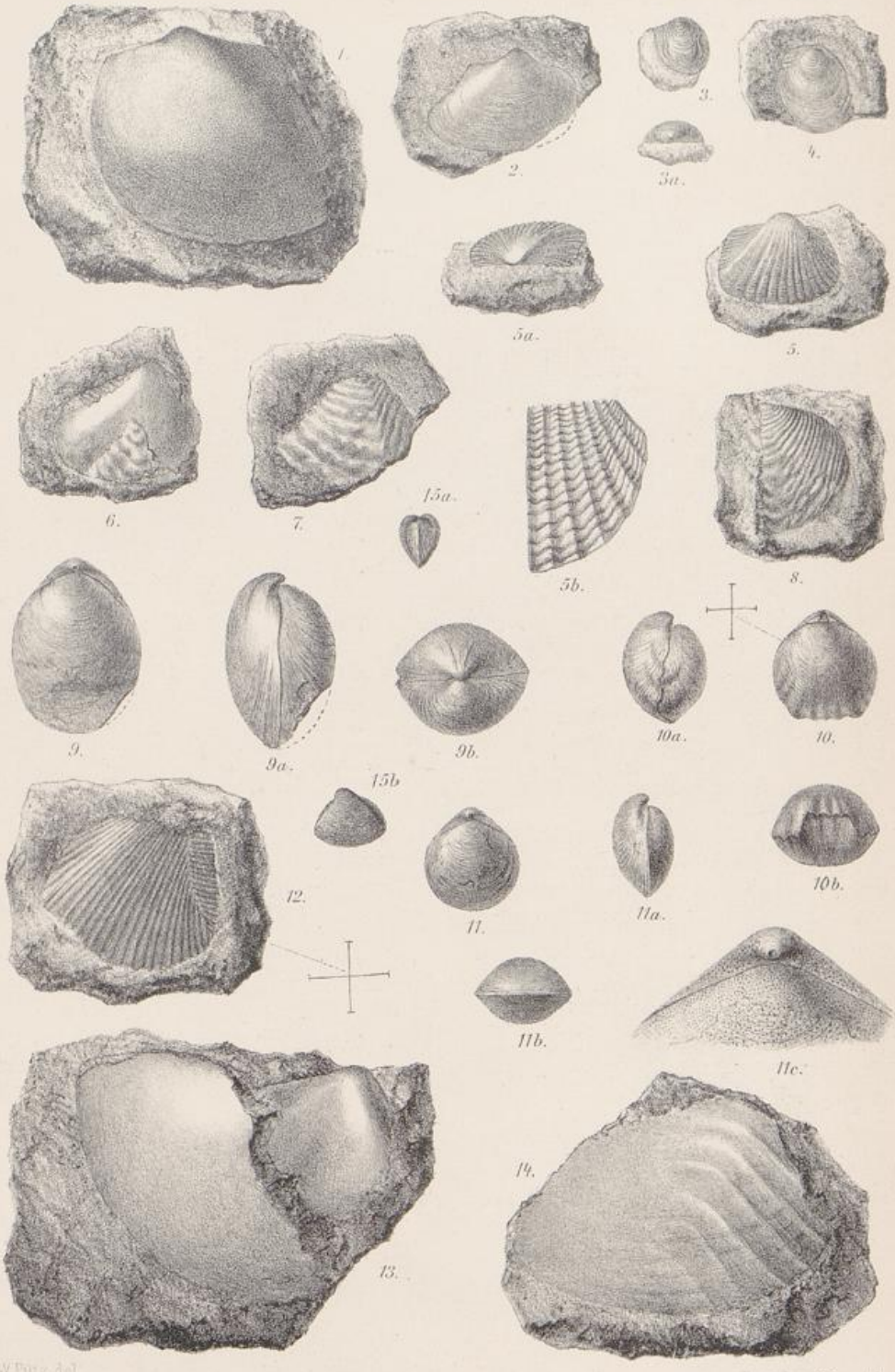
Untere Kreide von Ntandi.

Fig. 9. *Zeilleria dubiosa* n. sp. . . . . S. 547
Fig. 11. *Kingena Schweinfurthi* n. sp. . . . . S. 548

Untere Kreide 0,8 km nördlich vom Nkundi-Bache.

Fig. 5. *Arca uitenhagensis* n. sp. . . . . S. 542
Fig. 10. *Rhynchonella Tornquisti* n. sp. . . . . S. 542

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Pütz del. Druck v. P. Bredel.

Tafel XXVI.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XXVI.

Fig. 1. *Astrocoenia subornata* d'Orb. n. var. *africana*; Ntandi. Untere Kreide . . . . . S. 586
1. Stock in natürlicher Grösse.
1a. Theil der Stockoberfläche vergrössert.

Fig. 2. *Astrocoenia asteriscus* n. sp.; Ntandi. Untere Kreide . . . . S. 587
2. Stock in natürlicher Grösse.
2a. Theil der Stockoberfläche vergrössert.

Fig. 3. *Astrocoenia asteriscus* n. sp.; Tshikotsha-Bach, Bachgerölle. Untere Kreide. Kleinzellige Form; natürliche Grösse . . . . S. 587

Fig. 4. *Montlivaltia* aff. *pateriformis* E. u. H.; Litshihu-Plateau. Kreide; natürliche Grösse . . . . . S. 590
4. von oben.
4a. von der Seite.

Fig. 5. *Cycloseris pusilla* n. sp.; Mbinga-Rücken. Oberer Jura . . . S. 584
5. natürliche Grösse.
5a. vergrössert.

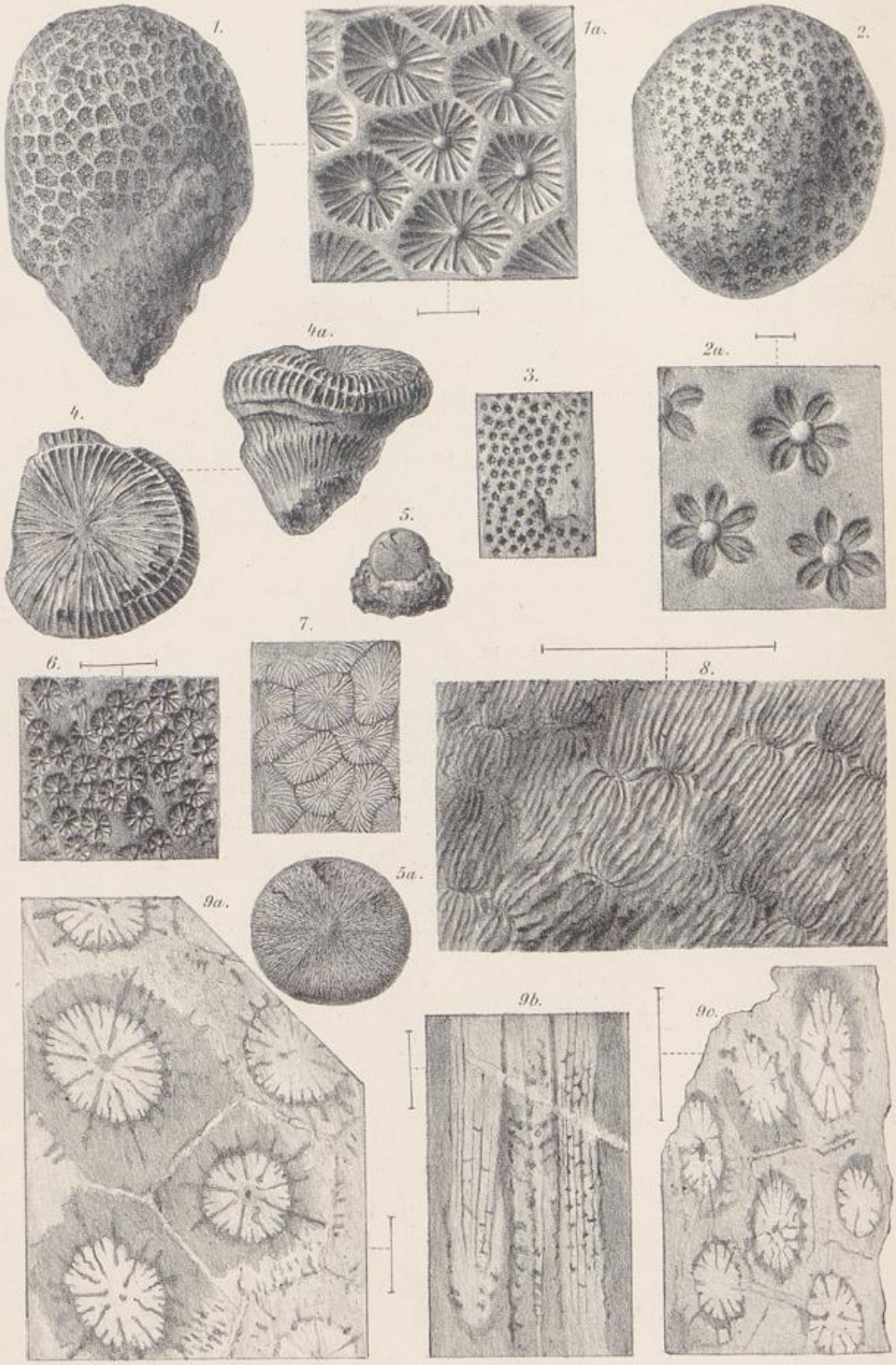
Fig. 6. *Astrocoenia* sp. aff. *decaphylla* E. u. H.; Litshihu-Plateau. Kreide. Stück der Stockoberfläche, vergrössert . . . . . S. 589

Fig. 7. *Isastraea bernensis* Etallon.; Mameha. Kelloway. Stück der polirten Stockoberfläche, natürliche Grösse . . . . . S. 579

Fig. 8. *Thamnastraea lamellosa* Solomko; Mameha. Kelloway. Oberfläche vergrössert . . . . . S. 580

Fig. 9. *Diplocoenia Bornhardti* n. sp.; Yumbulu. Oberer Jura . . . S. 581
9a. Querschliff vergrössert.
9b. Längsschliff vergrössert.
9c. Schrägschliff vergrössert.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG



W. Putz del. Druck v. P. Bredel.

Tafel XXVII.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Erklärung der Tafel XXVII.

Fig. 1. *Polyphylloseris robusta* n. sp. var. *minor*; Fundort unbekannt. Untere Kreide. Querschliff vergrössert . . . . . S. 588

Fig. 2. *Polyphylloseris robusta* n. sp.; Tshikotsha-Bach. Untere Kreide. Polirte Stockoberfläche vergrössert . . . . . S. 588

Fig. 3. *Montlicaltia fungiformis* n. sp.; Mandawa-Bach. Alt-Tertiär. Natürliche Grösse . . . . . S. 591

3. von oben.

3a. von der Seite.

Fig. 4. *Cyclolites* sp. aff. *Ranikoti* Duncan; Ntumbuaruma. Miocän. Natürliche Grösse . . . . . S. 593

Fig. 5. *Goniastraea* cf. *crassisepta* Koby; Mbinga-Rücken. Oberer Jura. Querschliff vergrössert . . . . . S. 585

Fig. 6. *Madrepora interlimitata* n. sp.; Mandawa-Bach. Alt-Tertiär . S. 592

6. Stock in natürlicher Grösse.

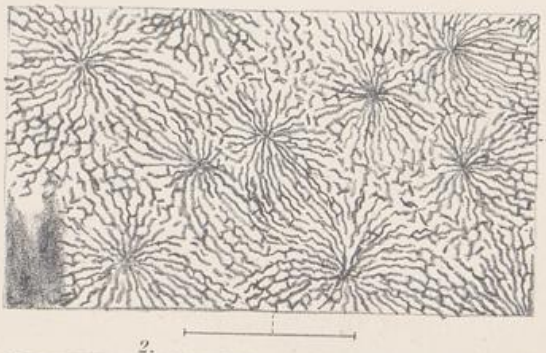
6a. Querschliff vergrössert.

Fig. 7. *Cladophyllia* cf. *ramea* Koby; Yumbulu (?). Oberer Jura (?) . S. 583

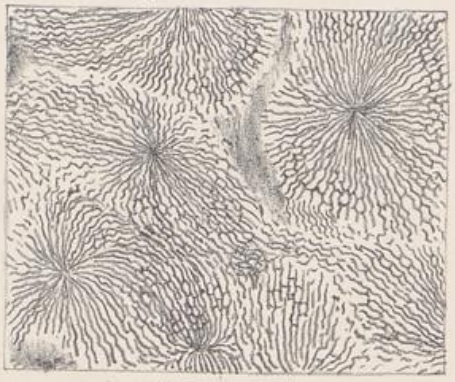
7. Querschliff eines Astes in natürlicher Grösse.

7a. derselbe vergrössert.

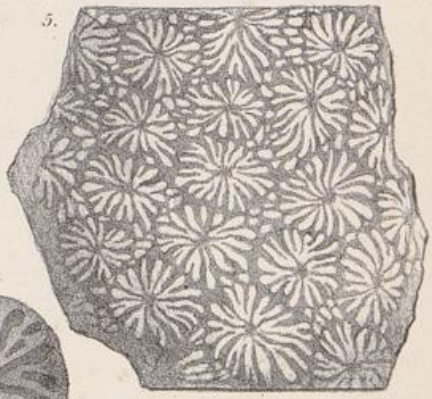
Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG


1.


6.

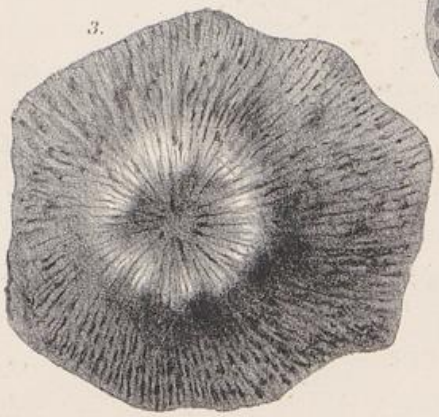

2.

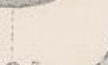

6a.


5.


3a.


7a.


3.


7.

6.

W. Putz. del. Druck v. P. Bredel.

NACHTRAG ZU DEUTSCH-OSTAFRIKA
BAND VII.

REGISTER.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

Alphabetisches Register.

Geographische Namen und sachliche Bezeichnungen sind in gewöhnlicher, Petrefaktennamen in Cursivschrift, Personennamen in Kapitalen gesetzt.

Abkürzungen: Df. = Dorf, Gmk. = Gemarkung, Ldsch. = Landschaft.

Abrasion s. Brandungsangriff, auch Terrassenbildung.
Acrolepis 462.
ADAMS, P. ALFONS M. 160, 449.
Adamson-Bay 416.
African Lakes Corporation 65, 142, 191.
Agaven s. Faserpflanzen.
Alethopteris Grandini 506, 509.
Alttertiär s. Tertiär.
Alveolina oblonga SCHWAG. 572, 576.
AMALITZKY, W. 510.
Amblypneustes sp. 575, 577.
Amboni, Df. 423—425, 428, 431.
Amelia-Bay 108, 118, 440.
Andesit, im N. des Nyassa 169, 170, 181, 185, 190, 472.
—, im O. des Nyassa 181.
—, am Luhembero-Berge 344, 349.
ANGELVY 252.
Annularia stellata 506, 509.
Anomia laevigata SOW. 560, 561.
Ansteigen des Meeresspiegels s. Strandverschiebungen.
Äolische Denudation 36.
Apatit, in pegmatitischen Gängen 217, 317.
—, in krystallinischem Kalk 263.
Arca uitenhagensis G. MÜLLER 542.
Archäische Bildungen 458—460.
Aschen, vulkanische, im N. des Nyassa 90, 91, 95, 96, 99, 100, 160, 167, 169, 170, 172, 173, 185, 189, 472.
Aspidoceras africanum FUTT. 528.
„ *horridum* G. MÜLLER 528.
„ *Richthofeni* G. MÜLLER 521, 524.
Assilina granulosa D'ARCH. 572, 576.
„ *spira* DE ROISSY 572, 575.
Astarte sp. 518.
„ *Leymerii* DESH. 552.
„ cf. *numismalis* D'ORB. 544.
Astraeopora pulvinaria var. *myriophtalma* LAM. 593.
Astrocoenia asteriscus WEISSERMEL 563, 587, 589.
„ cf. *decaphylla* E. u. H. 589.
„ *subornata* D'ORB. var. *africana* WEISSERMEL 586.
Atu-Berg 18.
Ausrüstung, wissenschaftliche 2.
Auswürflinge, vulkanische 90, 91, 96, 99.
Avicula echinata 219, s. auch *Pseudomonotis echinata* SOW.
Avicula Lieberti G. MÜLLER 541, 542.
„ *ntandensis* G. MÜLLER 551.

Bagamoyo, Stadt 197, 205, 207.
Bahi-Berg 110, 113.
Bakira-Bach 307.
Balangulu, Gmk. 313.
Balanus sp. 575.
Balissi-Bach 170.
Baluahu-Bach 120.
Banenula, Df. 123.
Bangara-Bach u. Berg 27, 29, 32.
Barikiwa, Regierungsstation 119.
BARON 539.
Basalt, im N. des Nyassa 90, 95, 96, 100, 101, 160—162, 166, 169, 170, 172, 173, 189, 472.
—, am Luhembero-Berge 344, 349, 471.
Basaltplateau v. Rutenganio 100, 101.
Bath-Oolite 464, 540.
Batshiloge, Gmk. 113, 114.
Batungulu, Gmk. 113, 114.
BAUER, M. 10.
BAUMANN, O. 388, 390, 392, 393, 408, 410, 411, 413, 414, 427, 429, 489.
Bawundi, Kap 111, 113.
Bebe-Bach 301, 302.
Bebe-Berg 305.
Behobeho, Gmk. 339, 351—353, 358.
Beira, Küstenplatz 192, 194.
Belemnites binervius RASP. 547, 559.
„ *calloviensis* OPPEL 521, 525.
„ *tanganensis* FUTTERER 530.
BERG, Kapitän 387, 389.
Beryll, in pegmatitischen Gängen 260, 261.
Beya-Berg 159, 166, 171, 435.
BEYRICH 514, 515.
Bimsstein im N. des Nyassa 96.
—, an der Küste 234.
Binga-Hügel 405.
Bittersalz, in Thonschiefern am mittl. Rufiyi 355.
Bitumen v. Wingayongo 401, 403, 475, 476.
Blantyre, Stadt 191.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG

Bodenbender, W. 508, 511.
Bondei, Ldsch. 9, 11, 456.
Borchert, Präparator 547.
v. d. Borne, 212, 215, 219, 226, 227, 285, 291, 453, 539.
Bosniaski 510.
Boule 539.
Bowela, Df. 165.
Brachyphyllum 503, 506.
Brandungsangriff bei Beira 194.
—, bei Dar-es-Salam 201.
—, bei Kilwa 385, 471.
—, bei Lindi 19.
—, auf Mafia 390.
—, am Rufiyi-Delta 394, 395.
Braunkohlen s. Kohlenvorkommnisse.
Britisch-Centralafrika 191.
Britisch-Ostafrika 39, 514.
v. Bruchhausen, Forstassessor 319.
Bruchlinien s. tektonische Bewegungen.
Buanyi, Ldsch. 69, 70, 72, 73, 84, 85, 158, 160, 165, 437, 460.
Buchanan 10.
Budinde-Berg 73, 79.
Bulongua, Missionsstation 69—73, 76, 77, 82, 83, 85, 174, 175, 188, 438.
Bumba-Thal 403, 404.
Bundali, Ldsch. u. Gebirge 86, 88, 102, 436.
Bungu, Gmk. 404.
Bunk, Chr., Missionar 70, 106.
Burton, R. F. 385.

C s. auch K.
Calamites cruciatus 506, 509.
Calamitoide Markkörper-Oberflächen 502—506.
Calamophyllia sp. 483.
Callipteridium pteridium 506, 509.
Callipteris valida 506, 507, 508.
Callovien 210, 464, 465, 540.
Cardium Cottaldinum d'Orb. 355.
Carnon, Missionar 15.
Cenoman 211, 214, 467, 541 ff.
Ceromya aequatorialis G. Müller 536.
Ch s. auch Tsh.
Chalmers, Kapitän 195, 196.
Cheirolepis Schimper 504, 505.
Cidaris glandifera Goldf. 568.
Cladophyllia cf. *ramea* Koby 583.
Clypeaster cf. *complanatus* Dunc. u. Slad. 574, 576.
„ cf. *subdepressus* Gray 574, 477.
Coeloria leptoticha Klunzinger 595.
Coerper, Korvettenkapitän 242.
Corbula lirata Sow. 519.
„ *pectinata* Sow. 519.
Cordaites 508.
„ *borassifolius* 506, 509.
Cornbrash 219, 273, 278, 464.
Cotterill 165, 188, 460.
Credner, R. 394, 398.
Crié, L. 507, 511.
Cross, Missionsarzt 150, 196.
Cucullaea glabra Park. 560, 561.
„ *Lasti* G. Müller 533.
„ *texta* Röm. 533.
Cyclolites sp. 585, 593.
Cycloseris pusilla Weissermel 584.
Cyprimeria glaberrima G. Müller 556.

Dakawa, Gmk. 307.
Dakokulu, Gmk. 323.
Dames 515.
Dangua, Gmk. 274—276, 576.
v. Danckelman, Frh. 2, 68, 172, 186.
Dantz, Bergassessor 407, 460.
Danyanga-Bach 379, 381.
Dar-es-Salam 197—204, 229, 285, 403, 406.
Daweni, Gmk. 394.
v. d. Decken, Frh. 246, 276, 385.
Deckschichten, junge 470.
—, im südlichen Küstenstriche 23, 247, 445.
—, „ mittl. Küstenstriche 200, 205, 373, 378, 379, 403, 451.
—, im nördl. Küstenstriche 422, 426, 456.
—, „ Hinterlande v. Mikindani und Lindi 23, 33, 259, 263, 445.
—, im Hinterlande v. Kiswere u. Kilwa 281, 445.
—, „ „ v. Dar-es-Salam u. Bagamoyo 205, 211, 290, 301, 314, 451, 453.
—, am Unterlaufe des Rufiyi 343, 366, 403.
—, auf Mafia, Sansibar u. Pemba 391, 392, 410, 417, 457.
Deep-Bay 69, 106, 107, 108.
Deklination, magnetische 29.
Delagoa-Bay 192.
Delphinula africana G. Müller 557.
Dentalium cf. *entaloides* Desl. 537.
Derema, Kaffeepflanzung 420.
Deutsch-ostafrikanische Gesellschaft, Aussendung eines Geologen 11.
—, Anlage v. Pflanzungen 420, 429.
Diabas, im Nyassagebiete 113, 114, 471.
Dilima-Berg 215.
Dimba, Ldsch. 271, 274.
Dindili-Berge 322.
Diplocoenia Bornhardti Weissermel 581.
Doda, Gmk. 428.
Dogger 210, 211, 219, 273, 278—280, 300, 425, 464—466, 514 ff.
Dolinen 18, 411.
Dongo, Gmk. 224.
Dongo kundu, Oertlichkeit auf Mafia 388, 391, 574, 577.
Douglas-Colliery 140.
Douvillé 539.
Drummond, H. 462.
Dsidsima-Berg 340, 353, 354, 355.
Dudy-Spitze 107, 116, 117, 118, 179, 180.
Dünenbildung 37, 206, 416.
Dunda, Gmk. 197, 205, 209, 213.
Dunga, Gmk. 409, 410, 411, 574, 575, 577, 593, 594.
Dunthumi, Gmk. 300, 306.
Dwyka-Konglomerat 464, 505.
Dyendyemadula-Berge 180.
Dyengera-Kriek 277, 379.
Dyimbondo, Insel 392.
Dyimbue, Gmk. 377.
Dyinguere s. Dyengera.
Dyuani, Insel 388, 389, 390.

v. Eberstein, Frh. 281.
Echinolampas cf. *discoideus* d'Arch 574, 576.
Einbrüche, tektonische, s. tektonische Bewegungen.
Einzelberge s. Inselberge.
Eisenbahn v. Tanga n. Usambara 9, 420, 430.
—, v. d. Küste n. d. Nyassa 42, 119, 141, 143, 436.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Eisenbahn v. Nyassa n. d. Tanganyika 141, 143.
—, v. d. Kohlenfundstellen am Ssongue u. Kivira n. d. Nyassa 141.
Eisenerz im Uluguru-Gebirge 335, 336.
—, im Kinga-Gebirge 77, 80, 83, 182.
—, am unteren Ruhuhu 130.
Eisen-Gewinnung der Eingeborenen 77, 80, 83.
v. Elpons 171, 184, 186, 441.
Elton 165, 188, 460.
Elton-Pass 168, 188.
v. Eltz, A. 1, 3, 13, 14, 15, 16, 70, 126, 134, 150.
Eltzhafen 114, 115.
Engler, C. 401, 475, 476.
Eocän s. Tertiär.
Epigenetische Thalbildung 448.
Erdfälle infolge von Grundwasserbewegung in groben Alluvionen 63.
Erdnuss-Kultur 257, 446, 451, 452.
Erdpyramiden auf Sansibar 412.
Eriphyla Stuhlmanni G. Müller 553, 554.
„ *transversa* Leym. 553.
Erosionswirkungen, Entstehung von Erosions-Abstürzen 47, 49 ff., 61, 240, 241, 250.
—, Steigerung der Erosionswirkung bei Annäherung an den Nyassa 61, 62, 70.
Eruptivgesteine, im N. des Nyassa 90, 95, 96, 100, 101, 160, 161, 162, 166, 169, 170, 172, 173, 181, 185, 189, 190, 472.
—, am Luhembero-Berge 344, 349, 471, s. auch plutonische Gesteine.
Esch 500.
Etheridge, R. 507, 511.
Etienne, Pater 227.
Everbeck, Hauptzollamtsvorsteher 250, 260.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. 563.
„ *bruntrutana* Thurm 532.
„ *columba* Lam. 565, 566.
„ *reniformis* Goldf. 520.
„ *solea* G. Müller 546.
„ cf. *Tombeckiana* d'Orb. 564.
„ *tuberculifera* Dkr. u. Koch 545.

F s. auch V.
Fandyove, Süd-, Insel 392.
Farler, Archdeacon 260, 261.
Faserpflanzen-Kultur 446, 451, 452.
Fato-Bach 353, 354.
Favia sp. 594.
„ *fragilis* Dana 595.
Feistmantel, O. 496, 503, 505, 506, 507, 511.
Felsbrücke Tshivue 88, 90, 95, 101.
Fimbria cordiformis d'Orb. 554.
Fingano's Df. 162, 166, 167.
Firnstein, Zollbeamter 389.
Fissigo-Bach 312.
Flanyingi-Berge 163.
Florence-Bay 192.
Flussterrassen s. Terrassenbildung.
Fort Johnston 142, 191, 193.
„ Liwonde 193.
„ Maguire 191.
Frech, Fr. 507.
Fromm, Hauptmann 242, 243, 246.
Fülleborn, Oberarzt 30.
Fulukisa-Berg 311, 321.
Fulwe-Berge 322.
Fundu, Insel 415.
Fungia sp. 594.
Fungo, Df. 209, 211, 213, 214.
Futterer, K. 212, 226, 285, 291, 425, 514, 515, 538, 539, 540, 569.

Gabbro, im Kinga-Gebirge 76, 79, 471.
Gangamopteris 502, 505, 506, 507, 508, 509.
Gervillia aff. *alaeformis* Sow. 550.
„ cf. *aviculoides* Sow. 520, 521, 522.
„ *dentata* Krauss 541, 547, 548.
Gewürznelken-Kultur 297, 409, 415, 447, 457.
Ghumburumi-Bach 228, 229, 293.
Giemsa, Apotheker 21, 204, 383, 401, 402, 427, 431.
Gingama, Gmk. 58, 59, 60, 62, 63, 64, 177, 179.
Gips, in Ukhwere 212, im Hinterlande v. Kiswere 279, 282.
Glazial-Erscheinungen, Nichtvorhandensein solcher 160, 164, 438, 464.
Glimmer-Vorkommnisse, am Ssuwi-Bache nördl. v. Pongue-Berge 197, 216 ff.
—, in den Mindu- und Nguru wa Ndege-Bergen 328, 329.
—, im Uluguru-Gebirge bei Kigambue 329, Mssassa 329, Kikoya 329, 330, Kong'ho 330, 331, am oberen Mbakana-Bache 331—334.
Glossopteris 39, 132, 343, 462, 463, 495, 499, 502, 505—510.
Glossopteris angustifolia Brongn. 496.
„ *Browniana* Brongn. 496, 498.
„ *communis* Feistm. 496.
„ *indica* Brongn. 496, 497.
Gogo, Gmk. 292.
Gold-Vorkommnisse, bei Tanga 11, 12, 459.
—, im Kinga-Gebirge 79, 460.
—, in Usindya 460.
Goliro-Berge 30, 32.
Gomani, Halbinsel 429.
Gombelo, Gmk. 430, 456.
Gomero-Bach 351.
Gondwana-System 55, 89, 132, 139, 422, 463, 506.
Gondya's Df. 367.
Gongarogua-Rücken 218, 226, 299, 300, 301, 302, 304, 453, 464, 518.
Gongere, Gmk. 294.
Goniastraea cf. *crassisepta* Koby 585.
Goniomya cf. *trapezina* Buv. 536.
Graben-Einbrüche s. tektonische Bewegungen.
Granat-Vorkommen v. Namaputa 245, 260 ff., 458.
Granit, auf der Ostseite des Nyassa 108—114, 192, 471.
—, im S. u. W. des Nyassa 192, 194, 471.
—, im NO. des Kinga-Gebirges 159, 163, 164, 171;
Graphit-Vorkommnisse im Uluguru-Gebirge 309, 310, 313, 316, 324, 325, 334, 335, 458.
Grasbrände, Wirkung derselben 41.
v. Grawert, Leutn. 364.
Griesbach 511.
Gryphaea lobata Quenst. 520, 521.
Guano in Höhlen bei Tanga 428.
Gumba-Bach 223.
Gummi-Gewinnung, im südl. Küstengebiete 239, 257, 447.
—, im mittl. Küstengebiete 374, 376, 404.
Gurney, Leutn. 196.
Gyrolepis 462.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Hagafiro-Bach 162, 163.
Hägele, Feldwebel 14.
v. Halfern, Korvetten-Kapitän 489.
Hamdyambo, Gmk. 374.
Hame-Bach 358.
Handei, Ldsch. 9, 421.
Harnack, E. 361, 363, 400, 402, 433, 477—482.
Hartmann, Korv.-Kapt. 486, 487, 489.
Harussi ya Makadari, Lagerplatz 510.
Hatajui-Hügel 411.
Hatambulo-Berg 339—345, 353, 450.
Hatia, Gmk. 22, 23, 26, 32.
Hatu-Berg 18.
Hauchecorne 2, 138, 242, 502, 511, 515.
Heluan, Bad 50.
Herrmann, Hauptmann 490, 491.
Hildebrandt 514.
Hinnites abjectus Phill. 520.
Hito, Df. 282.
Hobola's Df. 341, 343, 344, 351, 356, 357.
Hoffmann, G., Zeichner 497.
Höhenmessungen 68, 71, 85, 171, 186, 188.
Höhlenbildung, bei Tanga (Siga- oder Kaiser Wilhelm-Höhlen) 423, 424, 426, 428.
—, auf Sansibar (bei Matshomvi, am Hatajui-Hügel, bei Mangapuani) 411, 413.
—, bei Lindi 18.
—, im Mavudyi-Berglande 281.
Holfontein, Transvaal 343.
Hoyoyo, Gmk. 406.
Hübner, G., Missionar 70.
Hugilo-Rücken 71, 75, 83, 123, 175, 176.
Hui, Gmk. 295.
Humba, Gmk. 300, 302, 304, 518.
Humbara-Berge 53, 54.
Hundussi-Berg 315, 320, 321, 335.
Hussa-Berg 164.
Huwe-Berg 258.
Hyland-Shearson 224.

J s. auch Dy u. Y.
Jahnke, Prospektor 460.
Jäkel, Professor 2, 424, 465, 538.
Jauer, Missionar 184.
Idumbe, Gmk. 250, 253, 254, 257.
Igale, Gmk. 171.
Igawa, Df. 163, 164.
Igogue-Bach 169, 170, 171, 172, 436.
Ikombe, Halbinsel u. Missionsstation 69, 75, 81, 97, 123, 124, 125, 174.
Ilima-Berg 87, 88, 89, 90, 94, 99, 100.
Ilindengele-Rücken 83.
Ilulu-Berg 29, 265.
Ingression des Meeres s. Strandverschiebungen.
Inhambane, Küstenplatz 192, 194.
Inselberge und Gebirgsinseln, im südlichen Schutzgebiete 22, 27—31, 34 ff. (Entstehung der Inselberge), 56, 240, 251, 254, 258, 262, 277, 448.
—, im mittleren Schutzgebiete 209, 215, 310, 314, 322, 450, 453.
—, im nördlichen Schutzgebiete 9, 421, 455.
—, am unteren Sambesi 194.
Insolation 36.
Johnston, Keith 340.
„ , R. M. 507, 512.
Johnston, Fort 142, 191, 193.
Ipiana, Missionsstation 85, 96, 98.
Iringapassi-Berge 163.
Isastraea bernensis Etallon 579.
Isocardia subangulata G. Müller 555.
„ *subtenera* G. Müller 534.
„ *striata* d'Orb 534.
Issanga-Bach 75, 97.
Issanga, Df. 174, 175, 176.
Issebele-Bach 81.
Issebele-Bergkuppe 83.
Ituli, Gmk. 13, 462, 495, 496.
Jungtertiär s. Tertiär.
Jungvulkanische Bildungen s. vulkanische Bildungen.
Jura 464—466, 514—540, 578—585.
—, bei Tanga 423—425.
—, in Ukhwere 210, 211, 219.
—, in Usaramo 220, 227, 287, 288.
—, auf dem Gongaragua- u. Kidunda-Rücken 300, 301.
—, am unteren Rufiyi 372, 400.
—, in Matumbi 371, 372.
—, im Hinterlande v. Kiswere u. Kilwa 273, 278—280.
—, oberer s. Malm, mittlerer s. Dogger.
Iwanucka-Berg 174.
Iwogo-Rücken 86—89, 93, 94, 96, 100, 104, 105, 135, 136.

Kadoto's Df. 181, 182.
Kaffee-Pflanzungen in Usambara 420, 421, 430, 456.
Kahemera's Df. 165.
Kairo 50.
Kaiser Wilhelm-Höhlen 423, 424, 426, 428.
Kakuti-Berge 104.
Kala-Bach 100.
Kalanga, Df. u. Kap 119, 120, 121, 181.
Kalengalenga-Rücken 168, 169, 172, 189.
Kaliglimmer s. Glimmer-Vorkommnisse.
Kalk, krystallinischer, am Muhesi-Flusse 32.
—, im N. des Kinga-Gebirges 162.
—, bei Utengule 162.
—, im N. des Pongue-Berges 210, 213, 218.
—, bei Mssoga kwa Mbelela 221.
—, bei Mkowo 262, 263.
—, im Uluguru-Gebirge 299, 303, 305, 313, 316, 324, 325.
Kambalaveri, Df. 215.
Kambue-Lagoon 141.
Kamlirawara, Gmk. 178.
Kammwege 47.
Kampofo-Bach 103.
Kandete-Bach 89, 94, 105, 134, 136, 138, 139, 495, 501, 502.
Kangaga-Bach 306.
Kannonartige Thalbildung in Buanyi 72, 85.
Kanyanga-Bach 162.
Kanyenye, Df. 102.
Kapembe-Bergland 87, 88, 89, 99.
Kapembe-Rücken 103.
Kapenga-Bach 92.
Kapformation 73, 160, 437, 460, 461.
Karonga, engl. Station am Nyassa 141, 191, 462.
Karooformation 461—464, 505.
—, im NW. des Nyassa 135—140.
—, bei Karonga 462.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Karooformation am unteren Ruhuhu 55. 127—132.
—, am Ludyende 13. 360. 462.
—, am mittleren Ruhyi 341—343.
—, im Ruvu-Gebiete 226. 300. 301.
—, zw. Tanga u. Moa 422. 423. 428. 430.
Kasi kwa Magombeka, Df. 293. 297.
Kasimulo-Hügel 87. 88. 89. 90. 91. 93. 94. 96. 99. 104. 105.
Kassamba, Df. 169. 173.
Kasseluessi-Bach 168. 170. 171. 436.
Kassiobona, Regierungs-Station 67.
Kassuissi-Fluss 88. 102.
Katete-Gebirge 188. 441.
Katimba-Bach 281.
Katshindu-Bach 426.
Katundu, Gmk. 375.
Katunga, Station am Shire 142. 191. 194.
Kavola-Berge 92. 103.
Kavolo-Rücken 86—89. 93—95. 100. 104. 105. 134—136.
Kawaka-Berg 102.
Kawe-Bach 111. 112.
Kawodyo's Df. 180.
Kelamila, Df. 116. 118.
Kelloway 210. 464. 465. 540.
Kenga-Bach 315.
Kerr-Cross, Missionsarzt 150. 196.
Kessa, Gmk. 226.
Key, Missionar 416.
Kiabudakia-Berg 71. 83. 188.
Kibada, Gmk. 391.
Kibaha, Gmk. 207.
Kibambawe, Gmk. 339. 346. 354. 358. 369.
Kibelege, Gmk. 367.
Kibendela's Df. 223.
Kibubuto, Gmk. 378
Kibugo-Rücken 378.
Kibunduga, Gmk. 324. 329.
Kibunha, Gmk. 228.
Kidakuli, Gmk. 388. 391.
Kidege-Sumpf 346.
Kidete-Bach 341. 342. 344. 348. 356. 357. 495. 502.
Kidofu-Berg 181.
Kidugala-Berg 153. 154. 156. 158.
Kidunda-Rücken 299. 300. 301. 303. 453. 464. 518.
Kidundu-Berg 72. 73. 78. 80. 84. 165. 460.
Kiegea-Bach 347. 348.
Kiemoni, Kokospalmenpflanzung 428.
Kiepert, R. 1. 187. 310. 488.
Kieyo-Berg 82. 91. 172. 184. 185. 189. 190. 441.
Kifungua-Bach 315.
Kigale-Bach 169. 171.
Kigambue, Gmk. 309. 316. 323. 329.
Kigegeda-Bach 346. 353.
Kigomba-Hügel 379.
Kigono ya Mssungu 46. 47.
Kigua, Gmk. 211. 212. 214. 453. 467. 565. 571.
Kihadarre-Mkese, Df. 519.
Kihanga, Gmk. 303.
Kihansi-Bach 369.
Kihendye-Bach 277. 283.
Kihomero-Berg 70. 85.
Kikassata-Berg 156.
Kikombue-Berg 181.
Kikomolela-Plateau 231. 232. 238. 240. 241. 447. 564. 571.
Kikowo-Höhe 371. 372. 376.
Kikoyo kwa Komora, Df. 309. 315. 321. 329.
Kikulo, Gmk. 296.
Kikumbulu, Gmk. 103.
Kikwedu, Df. 235.
Kikwete, Gmk. 228.
Kilambo-Bach bei Wangemannshöhe 73. 76. 82.
Kilambo-Bach bei Rutenganio 90. 95.
Kilanga, Df. 134. 143.
Kilela-Rücken 71. 123.
Kilela's Df. 174.
Kilembe, Gmk. 370. 373. 379.
Kilengue, Gmk. 343. 351. 357.
Kilessi-Bach 170.
Kilimba-Rücken 429.
Kilindi, Gmk. 397. 398.
Kilomile, Gmk. 72. 73. 79. 85.
Kilondo, Df. u. Bach 123. 124. 125. 153. 155. 183.
Kilua, Gmk. 97.
Kilulu-Berg 421. 429.
Kilundu, Df. 104.
Kilwa Kissiwani, Küstenort 384—387.
Kilwa Kivindye, Stadt 277. 282. 373. 379. 383. 384.
Kimala-Bach 164.
Kimambira, Df. 323.
Kimani-Bach 164. 165.
Kimato-Rücken 121. 122. 123.
Kimbubu, Insel 198.
Kimmeridge 279. 464. 466. 540.
Kinassini, Gmk. 416.
Kinga-Gebirge 65. 66. 69 ff.. 121—124. 153—157. 174—176. 183. 187. 438. 459.
Kingena Schweinfurthi G. Müller 548.
Kingongoni-Bach 422. 430. 495.
Kinianguru-Berg 341. 343. 349. 359.
Kiniho-Berg 71.
Kiombo-Bach 159. 160. 164. 165.
Kipaka-Berg 185.
Kipallala-Berg 340. 353. 354.
Kipei kwa Kombuayai 365. 366. 368. 375. 398.
Kipengele-Rücken 71—74. 77. 78. 83. 84. 85. 156. 165. 460.
Kipenio-Rücken 340. 352.
Kiperele, Ldsch. 246.
Kipiangu-Bach 277. 281.
Kipo kwa Ssule 366. 367. 368. 398.
Kipunga, Df. 237. 239. 242. 243. 244.
Kirk J. 196. 252.
Kirundo-Bach 292. 294.
Kissigo-Berg 212.
Kismangao, Küstenort 405.
Kissadsi-Bach 292. 296.
Kissae, Gmk. 296.
Kissakki, Regierungsstation 299. 306. 307. 309. 327. 338. 339. 351. 358. 452.
Kissangire, Gmk. 198. 227. 286. 287. 290. 291. 292. 294. 295. 298.
Kissarawe-Rücken 286—290. 294. 296.
Kisserawe, Missionsstation 197. 205. 206. 286. 290. 291. 293.
Kisselelo, Gmk. 70.72. 73. 79. 81. 85.
Kissewa-Rücken.
Kissimango, Gmk. 391.
Kissimani Mafia 388. 392.
Kissimbi-Bach 324.
Kissindili-Felsen 325.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Kissoga-Bach 366, 367.
Kiswere, Küstenort 270 ff., 576.
Kitama, Gmk. 2 7.
Kitandanombe, Gmk. 373.
Kitandi-Bach 256.
Kitangali, Gmk. 246.
Kitemvu-Bach 315.
Kitete-Bach 102.
Kitete, Gmk. am Ssongue 104.
Kitogoro, Gmk. 225.
Kitomondo, Gmk. 510.
Kitope-Hügel 370.
Kitshi, Ldsch. 365 ff., 449, 450, 466.
Kituhawi, Gmk. 231, 238.
Kitunda, Df. 372, 373, 376, 377.
Kitulo-Berg 231, 233, 237, 240, 241, 269, 468.
Kitumburu, Gmk. 271.
Kiturika-Plateau 277, 281, 283, 444.
Kitututu-Berg 28, 29.
Kivira-Fluss 86—92, 96—99, 101, 104, 168, 436, 440, 441.
Kivugu kwa Brahim 197, 211, 214, 215, 526, 578.
Kivuni, Gmk. 391.
Kiwalo-Bach 275, 576.
Kiwani, Gmk. 416.
Kiwe Banduka-Berg 311, 320, 327.
Koani, Gmk. 409, 410, 575, 577.
Kogota-Teich 347, 354.
Kohlen-Vorkommnisse, vorgebliche, im Hinterlande v. Bagamoyo 197, 209, 227, bei Wingayongo 401.
—, Braunkohlen im Hinterlande von Mtshinga 230, 233, 239, 241—244, bei Port Elisabeth 244.
—, Steinkohlen am Ssongue u. Kivira im NW. des Nyassa 86, 89, 103, 105, 135 ff.
—, südl. v. d. Ruhuhu-Mündung auf der Ostseite des Nyassa 107, 114, 126—132, am Mount Waller auf der Westseite des Nyassa 64, 108, 142.
—, an den Stromschnellen des Shire 194.
—, bei Tete am Sambesi 143, 505.
—, bei Ituli am Ludyende-Fsusse 360, 462, 495, 497.
—, Aussichten für Auffindung von Steinkohlen im Zuflussgebiete des Ruhuhu 58, 115, 127, 178.
—, im Zuflussgebiete des Luvegu 360.
—, im Zuflussgebiete des Ruvu 305, 307, 308.
—, im Gebiete des mittleren Rufiyi 339, 356, 357, 360.
—, in der nördlichen Umgebung von Tanga 423.
—, Nichtvorhandensein von Kohlen an der Mbamba-Bay 109.
Koken 545.
Kokospalmen, Anbau derselben bei Tanga 428, 429, 430, 456.
—, auf Mafia 393, 457.
—, auf Sansibar 410, 457.
—, im mittleren Küstengebiete 207, 284, 375, 379, 384, 404, 451, 452.
—, im südlichen Küstengebiete 446.
Kokwa mdogo-Bach 342, 347, 350, 354, 355, 495, 503.
Kokwa mkuba-Fall des Rufiyi 340, 355, 359.
Kombe-Bach 426, 430.
Kombeni, Gmk. 411.
Kombesi-Bach 218, 222.
Konde-Ebene 81, 87, 90, 91, 97, 98, 173, 440.
Konde-Bergland 82, 88, 90, 100, 101, 168, 169, 171—173, 184—190, 440.
v. Kösen 560.
Konge, Df. 211, 214.
Kong'ho, Gmk. 309, 315, 321, 329.
Kongoramboto, Df. 206.
Kongoro, Gmk. 229.
Kootz, Missionar 167, 171.
Kopal, Vorkommen u. Gewinnung 239, 257, 270, 405, 446, 450.
Koralleninseln 392, 415, 416, 457.
Korallenkalke, jurassische 210—212, 214, 279, 372, 578—585.
—, kretazeische 238, 278, 585—591.
—, tertiäre 233, 237, 248, 408 ff., 591—594.
—, rezente 19, 198, 200, 234, 387, 389, 390, 392, 409, 411—418, 426, 427, 445, 457, 594, 595.
Korallen-Oolith 372, 465, 540.
Korogwe, Missionsstation 9.
Kotakota, engl. Regierungsstation 69, 191.
Kowo-Bach 221, 222.
Krater, im N. des Nyassa 170, 172, 185, 186, 472.
—, vorgebliche bei Lindi 18.
Kratersee Wutiwa 187.
Kreide 466—468, 540—571, 585—590.
—, untere im Hinterlande v. Mtshinga 231, 238, 466, 540 ff.
—, im Hinterlande Kiswere u. Kilwa 272, 278, 279, 281, 466, 540 ff.
—, obere in Ukhwere 211, 214, 467, 565.
—, in Usaramo 220, 288, 289, 403, 467, 567.
—, bei Kilwa 373, 383, 568.
—, im Süden des Schutzgebietes 17, 23, 232, 252, 467, 468, 541 ff.
Krieks, Gestaltung und Entstehung derselben, Lindi-Kriek 19—21.
—, Kriek v. Dar-es-Salaam 202, 203.
—, Ssudi-Kriek 247.
—, Krieks bei Ksiwere 271.
—, bei Kilwa Kissiwani 384, 387.
—, auf Pemba 415, 418.
Kua, Ruinenstadt auf Mafia 390.
Kühn, B. 23, 217, 252, 344.
Kuigalo-Berg 108, 114, 126—132, 495, 498, 499.
Kuisisiwa-Berg 166, 171.
Ku Ndapa, Df. 75, 77, 80, 83, 175.
Kungulilo's Df. 302.
Kungulio's Df. 339, 340, 346, 354, 358.
Kungulue, Gmk. 370, 371, 376, 377.
Kunguyoni, Gmk. 374.
Kurtz, F. 508, 512.
Kurunga-Bach 322.
Küstenterrassen s. Terrassenbildung.
Kuyu-Bach 221, 223, 347, 354, 495.
Kwakapunde, Gmk. 24.
Kwamkoro, Kaffeepflanzung 420.
Kyafukwe-Berg 72, 84, 85, 165.
Kyaludsueli-Berg 73, 74, 78, 84.

L s. auch R. (bei geographischen Namen).
Labuba, Df. 247, 248.
Langangondo-Berge 118.
Langenburg, Regierungsstation 65—67, 75, 125, 151, 153, 440.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Lapierre, M. 509.
Last, I. T. 407, 410.
Laterit 10.
Laven im N. des Nyassa 167, 169, 170, 173, 185, 189, 190, 472.
Laws, Missionar 195.
Lepidocyclina Verbeeki Newton 574, 576.
Lepidodendron 507.
Leptostrobus Heer 504, 505.
Lewa, Pflanzung 9, 12.
Lianduli-Berg 172, 185, 188.
Libiti, Gmk. 277.
Lidede-See 250.
Lidussi-Thal 179, 180.
Lidyepano, Df. 183.
Lieder, G. 13, 16, 31, 39, 40, 44, 52, 57, 109, 154, 226, 227, 260, 282, 285, 300, 301, 309, 321, 323, 328, 356, 373, 383, 424, 425, 432, 439, 462, 465, 495, 496, 497, 508, 509, 512, 530.
Lihata-Bach 157, 162.
Lihimba, Df. 248.
Lihingo-Berge 118.
Lihomanga, Gmk. 370, 372, 378.
Lihonge, Df. 110, 111.
Lihumba-Berge 164.
Likima-Fluss 43, 46, 49.
Likoma, Insel und Missionsstation 191, 192, 195.
Likonde-Bach 53.
Likonde Kitale-Plateau 231, 233, 236, 238, 240, 265, 269, 273, 560, 587.
Likonde na Kuremba-Plateau 231, 238, 240, 265, 269.
Likongo-Bach 235.
Likotua, Gmk. 241.
Likotua-Rücken 271, 272.
Limassule-Fluss 27, 30, 32.
Lindi, Stadt 13, 14, 16ff., 230, 236, 246, 247, 575, 576.
Lindi-Kriek 16, 17, 19.
Liolego-Thal 176.
Lipagalla-Berge 54.
Lipatio, Gmk. 373.
Lipera, Df. 81.
Lirowe-Bach 181.
Lissoko-Bach 153, 155, 156.
Litarawe-Bach 84.
Litenga-Berge 53, 54, 55.
Lithodomus sp. 575, 577.
Litipo-Bach 377.
Litopa-Bach 271, 272.
Litshihu-Plateau 231—233, 235, 237—239, 273, 447, 563, 571, 589.
Litumbi-Berge 112, 113, 118.
Livanganiahi-Rücken 53, 54.
Livingstone, David 143, 196, 252.
Livingstone-Gebirge s. Kinga-Gebirge.
Liwale-Thal 269.
Liwonde, Fort 193.
Loangua-Senke 104.
Löhne im Nyassa-Gebiete 140.
Londo, Gmk. 316.
Longue, Gmk. 316, 325, 326.
Lorenzo-Marques, Stadt 194.
Luane-Thal 181.
Ludotomi-Bach 71, 73, 76, 82.
Ludsandu-Rücken 320.
Ludyende-Fluss 13, 39, 462, 495, 496.
Luengera-Thal 421.
Lufirio-Fluss 69, 82, 87, 97, 185, 440, 441.
Lufong'ho, Gmk. 324.
Lufuhu-Bach 156, 162.
Lugalla-Berg 322, 323.
Lugode-Bach 300, 301, 303, 518.
Lugonge-Berg 156.
Lugongue-Bach 366, 375.
Lugude, Gmk. 293, 296.
Luguina-Bach 124.
Lugumba-Bach 112.
Luhagarra, Ldsch. und Bach 52—61, 64, 109, 118.
Luhaki-Rücken 313, 324.
Luhembero-Berg 341, 343, 344, 348, 349, 359, 471, 472, 511.
Luhoi-Bach 400, 401.
Luihi, Gmk. 265, 268.
Luiko-Bach 110.
Lukambue-Bach 315, 323.
Lukando, Gmk. 294.
Lukata-Berg 185.
Lukindo-Berg 429.
Lukondo-Bach 73, 76.
Lukose, Ldsch. 246.
Lukossi-Höhe 347.
Lukuledi, Missionsstation 245, 263, 264.
Lukuledi-Fluss 16, 17, 21, 22, 25, 26, 231, 262 bis 267, 444.
Lukundi-Berg 240.
Lukwangulo-Plateau 312, 318, 327.
Lukwili, Gmk. 296.
Lula-Arm des Rufiyi 397.
Lulindi-Bach 262.
Lumakaria-Bach 71, 73, 82, 83.
Lumba-Bach 327.
Lumessule-Fluss s. Limassule.
Lundo, Insel 106, 108, 111.
Lundyerindyere, Gmk. 265.
Lungrusi, Gmk. 293.
Lupembe-Bach 74, 83.
Lupingo, Df., Bach und Bucht 121, 123, 181.
Lupondo-Bach 404.
Lussalla, Gmk. 326.
Lussange, Gmk. 324, 325.
Lussi-Bach 112.
Lutamba, Sumpfsee 231, 265.
Lutete, Gmk. 240.
Lutshemi, Gmk. 261.
Lutshimi-Bach 235.
Luvegu-Fluss 339, 369.

Maambao, Gmk. 56.
Maambi-Berg 188.
Mabili, Gmk. 429.
Mabono, Df. 120.
Ma-homya sp. 535.
Macrocephalen-Horizont 210, 212, 214.
Mactra Stromeri G. Müller 560, 563.
Madrepora interlimitata Weissermel 592.
Madunda-Berge 163.
Madunda, Df. 177.
Madundu Malilo-Berg 71.
Madyani, Gmk. 22, 26.
Madyedye, Ldsch. 27, 30, 31.
Madyi ya Weta 338, 339, 341, 349—352, 360, 361.
Mafia, Insel 338, 390—394, 456, 457, 468.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Mafia-Kanal 395, 443.
Mafigua-Bach 346.
Mafissi-Fähre 197, 219, 220, 224.
Mafumbo, Gmk. 314, 320.
Magemani, Gmk. 394.
Magila, Missionsstation 429, 430.
Magneteisenerz 62, 321, 336, 459.
Magnetische Ablenkung, örtliche 62, 155.
Magnetische Abweichung (Deklination) 29.
Magogoni, Gmk. 300, 302—305.
Magrotto, Kaffeepflanzung 421.
Maguire, Fort 191.
Mahala-Bach 347.
Mahokondo, Gmk. 276, 279, 282, 283, 444, 465, 466, 520, 531, 540, 541, 568.
Makaa, Gmk. 495, 496, 497.
Makambale-Bach und -Berge 27, 31, 34.
Makangaga, Df. 277.
Makassi-Bach 181.
Makate-Bach 112.
Makebe-Bach 233, 235, 236, 239, 242, 243.
Makodyo, Gmk. 71, 76.
Makonde-Plateau 17, 21, 22, 26, 28, 245 ff., 444, 447, 467.
Makonde-Schichten 467, 468.
—, in Makonde 17, 22, 38, 252, 253.
—, in Muera 17, 22, 38, 232, 238—240, 265, 266, 273.
—, in Madyedye 38.
—, westl. v. Muhesi-Flusse 38, 44, 45.
—, im Hinterlande v. Kiswere u. Kilwa 373, 280, 281.
—, am unteren Rufiyi 344.
—, in Usaramo 289.
—, in Ukhwere u. Ukami 211, 301.
—, bei Mozambique 194.
Makorro-Berge 53, 54, 55, 61.
Makubungu-Berg 315.
Makubunpunga, Gmk. 378.
Makungo-Rücken 43, 46, 48, 49, 510.
Malaka kwa Talaso, Df. 221, 225.
Malamba, Df. 257.
Malamtshale, Gmk. 224.
Malema's Df. 171.
Malila-Hochland 88, 101, 168, 169, 171, 172, 436, 441.
Malimu, Gmk. 265, 266, 269, 270.
Malissa, Df. und Bach 121, 123, 124.
Malm 220, 227, 279, 280, 287, 288, 371, 372, 400, 423—425, 464—466, 514 ff.
Malui, Ldsch. 198, 291, 298.
Mamba-Berg 276, 282, 576.
Mambanga-Rücken 265, 266, 267, 277.
Mambi-Bach 246, 247, 248.
Mambura-Bach 235.
Mameha, Gmk. 210, 211, 212, 214, 464, 526, 578.
Mamlima-Berge 171.
Manda, Gmk. 116, 118, 177.
Mandambili, Gmk. 316, 325, 326.
Mandandu s. Matandu.
Mandawa-Bach 271, 273, 276, 278, 282, 465, 515, 517, 546, 571, 590.
Maneromango, Missionsstation 197, 220, 222, 225, 228, 286, 290, 291, 294, 297.
Mangapuani, Gmk. 413.
Mango-Bäume in der Rufiyi-Niederung, wirtschaftliche Ausnutzung derselben 368.
Mango-Berge 168, 170.
Mangoma-Berg 240.
Mangroven, Verbreitung derselben 20, 394, 398, 452.
Mangua, Df. 13, 16, 53, 54, 55, 57.
Manow, Missionsstation 67, 184, 185, 189, 190, 441, 442.
Mansa-Bucht 429.
Mansi-Sumpf 405.
Manyunyu, Gmk. 277, 281, 283, 564, 571.
Mapingo, Gmk. 254.
Maposseni, Df. 57.
Mara-Berg 53, 57.
Maretia ovata Leske 574, 577.
„ *planulata* Grag. 574.
Margarethenfall des Pangani 12.
Marungulira-Rücken 30, 34.
Masisi kwa Kitagire, Df. 209, 210, 211, 215, 218, 219, 222, 518.
Massai-Steppe 39.
Massaki, Gmk. 228, 229.
Massangania, Gmk. 228, 229, 293.
Massassi-Berge 28, 29, 32, 262, 263, 264.
Massassi, Missionsstation 14, 15, 28, 29.
Massimbo, Gmk. 323.
Massingini-Rücken 409, 410, 412.
Massomola, Gmk. 404, 405.
Massukuru, Df. 173.
Matambue-Berge 251.
Matanda ya Nyama, Lagerplatz 47.
Matandu-Bach 277, 370, 378, 379, 381, 444.
Matapua-Bach 271.
Matarawa-Bach 27, 33.
Matarawe-Bach (in Ungoni) 56.
Matarawe-Bach (am Mbenkuru) 273, 275, 485.
Matawe, Gmk. 113.
Matema, Gmk. 69, 70, 81, 97.
Matengo's Df. 52, 54, 55.
Matepuende-Bach 53.
Matihu-Bach 248.
Matimba-Bach 56.
Matogoro-Berge 53, 54, 56.
Matope, Dampferstation am Shire 142, 191, 193.
Matope-Rücken 191, 193.
Matseka-Berg 182
Matshemba-Berg 30, 33.
Matshomvi, Gmk. 411.
Matuli-Berg 95, 135, 136.
Matululo-Berge 104.
Matumbi, Ldsch. 365, 369 ff., 449, 450, 465, 466.
Matumbusi, Lagerplatz 29, 32, 33.
Matumbusi, Gmk. 264.
Matungu-Bach 249.
Mavia-Plateau 28, 250, 254, 262, 444.
Mavudyi-Fluss 277, 281, 283, 444.
Mavudyi-Kriek 384.
Mawa-Bach 269.
Mawa, Gmk. 372, 376.
Mayai, Gmk. 293, 227.
Mayembe, Gmk. 236, 240, 560.
Mayembe-Bach 262, 263.
Mbaka-Fluss 87, 97, 169, 172, 173, 189, 440, 441.
Mbakana-Bach 310, 312, 314, 315, 316, 317, 320, 327, 331.
Mbakira-Bach 312.
Mbalawala-Berg 258.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Mbamba-Bay 16, 67, 106—110, 192, 439.
Mbambala-Berg 271, 273.
Mbambala-Plateau 277, 280, 281, 282, 283.
Mbangala-Hügel 370, 372, 375.
Mbanya-Bach 237, 240.
Mbao-Bach 110.
Mbarali-Fluss 158, 159, 163, 164, 165, 435, 437, 438.
Mbaruk's Df. 206.
Mbassi-Bach (am Nyassa) 87, 97, 98, 99.
Mbassi-Bach (bei Lukuledi) 264.
Mbenkuru-Fluss 240, 270, 271, 273, 274, 275, 444.
Mbessi-Bach (Quellbach des Ruvu) 313, 324, 329.
Mbessi-Bach (in Usaramo) 403, 404, 405.
Mbeyera's Tembe 152, 153, 154, 156—159, 437, 438.
Mbiki-Bach 222.
Mbinga-Rücken 276—278, 370—374, 377, 378, 530, 540, 584.
Mbongo, Df. u. Berg 107, 115, 116, 117, 118, 120, 128, 179.
Mbowo-Berg 159, 160, 165, 166.
Mbueni, Ras 412.
Mbula-Bergzug 103.
Mbundi-Berge 251.
Mbuo-Bach 247, 248, 249.
Mbuyu, Df. 76.
Mdyoho-Berg 246, 248.
Meerestransgression s. Transgressionen.
Melaphyrartiges Eruptivgestein im O. des Nyassa 59, 62.
Mengua, Gmk 228, 229.
Merensky, Missionsinspektor 188.
Merere, Oberhäuptling 84, 100, 152.
Meskitini s. Mssikitini.
Messule-Berge 31.
Meyer, Th., Missionar 88, 90.
Mfissi-Berg 215.
Mfulu, Gmk. 228.
Mganssira, Gmk. 286, 294.
Mgasi-Bach 307, 312, 325, 326, 335.
Mgata-Bach 312, 325, 335.
Mgera, Gmk. 322.
Mgeta-Bach 299, 301, 307, 311, 312, 320, 326, 330, 352, 452, 453.
Mgeta-Ebene 319, 327, 337, 339, 340, 343, 351, 357, 358.
Mgive-Bach 155.
Mgumba's Df. 305.
Mgunda, Ldsch, 311.
Mhansa-Bach 321.
Mharuli, Oberhäuptling 16.
Mhongue, Gmk. 311.
Mhonongo-Bach 357, 361, 362.
Mhuala, Gmk. 286, 287, 290, 292, 294, 296, 298, 510.
Mhumbi-Bach 348.
Mhungi pa Mssumi 324.
Mibura, Gmk. 52, 53, 55.
Migerigeri, Gmk. 277, 283, 284.
Mihambue, Df. 237, 447, 575.
Mihangi-Rücken 271.
Mihima-Thal 268.
Mikangaula-Bach u. -Berge 29, 32, 33.
Mikaramu, Gmk. 281, 283, 564, 571.
Mikindani, Stadt 245 ff.
Mikindani-Schichten 469.
—, bei Mikindani u. in Makonde 247, 254.
—, bei Lindi u. in Muera 17, 18, 22, 234, 247, 266.
—, westl. v. Muhesi-Flusse 38, 45.
—, in der Umgebung v. Kilwa u. Kiswere 274, 280, 282, 283.
—, in der Umgebung des unteren Rufiyi 343, 353, 366, 372, 403.
—, bei Dar-es-Salam u. in Usaramo 198, 205, 289.
—, in Ukhwere u. Ukami 211, 220, 301.
—, bei Tanga 425.
—, auf Mafia, Sansibar u. Pemba 391, 409, 413, 416, 417, 457.
—, bei Lorenzo-Marques 194.
Mikonyera-Rücken 271.
Mikuangua, Gmk. 43, 44, 46, 48, 510.
Mikwala-Bach 288, 292, 295, 567, 568.
Milanyi, Gmk. 370, 373, 378.
Miludsiludsi, Gmk. 289, 292.
Minangala, Gmk. 313, 316, 325.
Mindu, Ldsch. 222, 518, 519.
Mindu-Berge 309, 311, 313, 314, 319, 322, 323, 328, 453.
Mineralquellen, alkalische Thermen am Kilambo-Bache 73, 82, in der Umgebung des Kasimulo-Hügels 89, 90, 97, 99, 105, im Mualagala-Thale 189.
—, alkalisch-salinische Thermen v. Madyi ya Weta 338, 350, 351, 360, 361, 477—479, v. Taggallala-See 339, 346, 350, 363, 477—479, v. Nakubila 372, 373, 375, 379, 380.
—, Schwefelthermen v. Amboni 424, 426, 428, 431, 480, 481, v. Nyunguni 380, 400—402, 451, 480—482.
Minguina-Bach 373, 374, 378, 568, 571.
Minhengue, Df. 224, 225.
Mipingo-Hügel 265, 266, 267.
Mirora-Bach 43, 48.
Missale, Insel 415.
Misselu-Berg 370, 371, 375, 376.
Missionsstationen, der evangelischen Mission Berlin I: 69, 70, 83, Ikombe 69, 81, 125, Wangemannshöhe 69, 70, 71, 82, Manow 184, 185, 189, Muakaleli 185, 186, 188, 441, 442, Bulongua 69, 70, 71, 82, 83, 85, 174, 175, 188, 438, Mtandala 83.
—, der evangelischen Mission Berlin III: Kisserawe 205, 206, Maneromango 197, 225, 228, 294, 297.
—, der Mission der evangelischen Brüdergemeine: Rungue 152, 171, 172, 189, 442, Rutenganio 100, 101, Ipiana 86, 96, 98, Utengule 167.
—, der katholischen Missionen: Lukuledi 245, 263, 264, Mrogoro 313, 319, 322, Tununguo 305.
—, der engl. Universitäten-Mission: Likoma 191, 192, 195, Massassi 14, 15, 28, Magila 429, 430, Newala 258.
Missomba-Berge 103.
Missuko-Gebirge 88, 102, 103, 436.
Mitewera-Bach 181.
Mititimu-Bach 264, 267.
Mitundumbea-Rücken 277, 280, 444.
Miwari-Bach 43.
Miwege-Bach 406.
Mkamba, Gmk. 405.
Mkambaku-Berg 312, 324, 325, 326.
Mkaravanye, Gmk. 233, 510.
Mkata-Bach 179, 180.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Mkatta-Fluss 311, 314, 321, 453, 455.
Mkenge, Gmk. 405.
Mkoë-Sumpf 271, 276.
Mkoga-Bach 287, 293, 296.
Mkokono-Berge 52, 53.
Mkololo-Berge 340.
Mkomahindu-Berg 28, 29, 33.
Mkondya's Df. 241.
Mkonga-Tshironye-Berg 28, 29.
Mkonge-Thal 305.
Mkongoloni-Bach, nördlicher 286, 294.
—, südlicher 295.
Mkorimbo-Berg 46.
Mkowo, Gmk. 251, 255, 258, 259, 260, 262, 263.
Mkowolo, Ldsch. 444.
Mkudsi-Bach 299, 302.
Mkulassi-Bach 302, 304.
Mkulimbo-Berge 54.
Mkulumusi-Bach 421, 423, 425, 426, 428, 430, 465.
Mkumbo-Berg 322.
Mkunya-Bach 177.
Mkurutini, Df. 229.
Mkusi, Gmk. 425, 465, 530.
Mkwambe-Bach 221.
Mkweno-Bach 43, 44, 46, 47.
Mkwera-Berg 28, 32, 263.
Mkwiti-Berge 265.
Mlali, Gmk. 321.
Mlamilo, Oberhäuptling 16, 57.
Mlaussi-Bach 267, 268.
Mlima Atu 18.
Mlima Nuni 18.
Mlinga-Berg 421, 429, 430, 456.
Mlongoni-Bach 406.
Mlongossi, Df. 177.
Mlundo-Bach 302, 305.
Mnari, Gmk. 391.
Moa, Küstenort 422, 429.
Möbius 593.
Mohemba's Df. 78.
Mohorro-Fluss 394.
Mohorro, Gouvernements-Pflanzung 397, 398.
Moisel, M. 1, 310, 486 489.
Mombassa, Hafenplatz 539, 540, 548, 549, 569, 571.
Mombo-Bach 315, 321.
Monkey-Bay 191, 192, 195 471.
Monopleura cf. *maricida* White 568.
Montlivaltia fungiformis Weissermel 591.
Montlivaltia aff. *pateriformis* E. u. H. 590.
Moore, J. E. 196.
Morambala-Massiv 194.
Moritz, C. 50.
Morongosi-Bach 53, 60, 62, 178.
Mossi-Bach 101.
Mount Johnston 339, 340.
Mount Waller 64, 108, 111, 142, 192.
Mozambique, Küstenplatz 192, 194.
Mpala-Berg 374, 384, 511.
Mpandaredyera 42, 43, 52.
Mpanga, Gmk. 359.
Mpassi-Bach 123.
Mpata-Rücken 173, 189.
Mpelangumunde, Gmk. 367.
Mpinga-Berg 164, 165.
Mpingi-Berge 52, 53.
Mpiyi-Bach 205, 228, 286, 293.
Mputua-Plateau 240, 265, 266, 269, 270, 271.
Mrogoro, Gmk. u. Missionsstation 313, 319, 322.
Mruasi, Df. 9, 11.
Msisima-Bach 277.
Msopo-Bach 159, 167.
Mssambulo's Df. 181, 182.
Mssanga, Ldsch. 286, 287, 288, 290, 294, 295, 296, 298.
Mssassa, Df. 310, 323, 329.
Mssele-Bach 124.
Mssensi-Berge 171.
Mssikitini, Regierungs-Station 388, 391.
Mssima-Bach 322.
Mssimbassi-Bach 422, 425, 426, 428, 430.
Mssinga-Bach 202, 405, 406.
Mssinhe-Bach 354.
Mssoga kwa Mbelela, Df. 218, 219, 221, 222, 464, 518, 520.
Mssonge-Bach 302, 305.
Mssolo, Gmk. 403, 404.
Mssua-Bach 223, 347, 518.
Mssurudsi-Bach 316, 326.
Msungu-Bucht 271.
Mtamba, Gmk. 293, 297.
Mtambalala-Bach 126, 127, 129, 130, 131, 132, 495, 500, 501.
Mtandala, Missionsstation 83.
Mtandi-Berg 15, 27, 28.
Mtandya-Bach 366, 367.
Mtanga-Bach 348, 349, 359.
Mtanhu, Df. 206, 207.
Mtaru, Gmk. 425, 514, 539.
Mtegere, Gmk. 344, 345, 356, 357.
Mtende-Berg 251, 254, 262.
Mtetesi-Bach 27, 31, 32, 34.
Mtitimira, Gmk. 271, 274, 275.
Mtito-Felsen 325, 326.
Mtoni, Df. 198, 205, 405, 406.
Mtoni-Fähre 214.
Mtshanyani, Gmk. 293, 297.
Mtshekenye, Gmk. 24, 26, 32, 264, 267.
Mtshinga, Küstenort 230, 233, 234, 236, 237, 447.
Mtshinyiri-Bach 269, 271, 272, 273, 274, 275, 276.
Mtshinyiri, Df. 265—270.
Mtshutshuma-Bach 116, 179.
Mtua, Gmk. 23, 26.
Mtumbei, Gmk. 370, 374, 377, 378.
Mtumbini, Gmk. 405.
Mtumbu, Df. 276.
Mtunge-See 359.
Mtungo-Rücken 240, 271, 274.
Mtungue, Gmk., Bach, Berge 38, 43, 44, 45, 46, 48.
Mtunha, Gmk. 287, 288, 289, 292, 295, 298, 467, 567, 571.
Mtu ya Mgasi 212.
Mua-Bach 341, 344, 350, 352.
Muaipopo's Df. 173.
Muakaleli, Missionsstation 184, 185, 186, 188, 190, 441, 442.
Muakapaniko's Df. 70, 81.
Mualagala-Bach 189.
Mualalo-Bach 97, 176.
Mualessi-Bach 87, 92, 93, 94, 103, 104, 105, 134, 136, 315, 320, 330.
Muamassinga 81.
Muambe, Gmk. 358, 511.
Muambe Mkuu, Ras 392.
Muana, Gmk. 296, 298, 303.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Muanakassi, Gmk. 510.
Muanebumhu-Bach 303, 306.
Muantipulo's Df. 93, 96, 98, 99.
Muatessi-Bach 185, 187.
Muaya, Gmk. 97.
Muedsa-Bach 325.
Müller, G. 210, 214, 219, 238, 272, 273, 278 bis 281, 288, 300, 372, 373, 425, 464, 465, 466, 514—571.
Muena-Bach 264.
Muera, Ldsch. 17, 21, 26, 28, 264 ff., 444, 467.
Muera-Bach 410, 411.
Mugaya-Berg 135.
Mugofi-Gebirge 88, 102, 103, 436.
Muhanga-Bach 327.
Muhasi, Gmk. 222.
Muhesa, Eisenbahnstation 9, 420.
Muhesi-Fluss 26, 27, 31, 32, 34, 40, 42, 43.
Muhesi, Gmk. 228.
Muikenga, Gmk. 103, 104.
Muina-Bach 303.
Muissoko, Gmk. 92, 102, 103.
Muiti-Bach 258, 259, 262, 263.
Muiwambi-Berg 162.
Municholo-Berg 312.
Munier-Chalmas 539.
Muoa s. Moa.
Muskovit s. Glimmer-Vorkommnisse.
Muyamati-Bach 112, 113.
Mvuha-Bach 299, 303, 306, 312, 316.
Mvuha kwa Kavambua, Df. 305.
Myombo, Gmk. 223, 518, 519, 520.

Nahinu-Bach 269.
Nairombo-Berg 28, 262, 263.
Nakalala-Bach 251.
Nakubila, Gmk. (heisse Quellen) 372, 373, 375, 379, 380.
Namakutua-Bach 267, 268.
Namanoro-Bach 277, 281, 282.
Namaputa, Gmk. 245, 258—261, 458.
Namayanga, Gmk. 271.
Nambango-Bach 271, 272, 274, 545, 571.
Nambarapi-Berge 53, 54.
Nambawala, Gmk. 238.
Nambudi, Gmk. 241.
Namikulassa-Bach 355, 356.
Namikwera-Rücken 353, 354.
Namilima-Bach 235.
Naminguili, Gmk. 367.
Namituati, Gmk. 268.
Namkurukuru-Hügel 277, 282.
Nampundo-Berg 30, 33.
Namtshueya-Berg 58—62, 64, 112, 118, 178, 439.
Namulapi-Kuppe 88, 101.
Nandawala-Bach 282.
Nandegua, Df. 256.
Nandembo, Gmk. 373, 377, 378.
Nandimbue, Gmk. 249, 257.
Nangaru-Bach 231, 233, 235, 237, 239, 240, 447.
Nangomba-Bach 373.
Nangono-Bach 43.
Nangowo, Gmk. 22—25, 32.
Nangruwe, Df. 256.
Nanhianga, Gmk. 249, 250, 254, 257.
Naniamba-Bach 249, 254, 257.
Nantsheka, Df. 283.
Napula-Rücken 251, 254, 256.
Narungombe-Bach 280.
Nassomba-Bach 259.
Natica striata Morris u. Lycet 519.
„ *suprajurensis* Buv. 537.
Natshulu, Gmk. 370, 375, 376.
Natuli, Df. 29.
Nauhaus, C., Missionar 70, 106.
Nauma, Gmk. 249.
Nawapala, Gmk. 378, 379.
Ndahi-Mündung des Rufiyi 396.
Ndenga, Df. 249, 256.
Ndengereko, Ldsch. 294, 295.
Ndilila-Bach 403, 404.
Ndimani, Gmk. 313.
Ndimbu, Gmk. 370, 371, 375.
Ndiranga-Bach 247, 591.
Ndombi-Bach 107, 114, 115, 126, 127.
Ndulila, Df. 179.
Ndulilo-Bach 169.
Ndundu, Gmk. 368.
Ndyao, Insel 415.
Ndyiko-Berg 180.
Ndyovu-Berg 311.
Neocom 231, 272, 279, 466, 568—571.
Neogen s. Tertiär.
Nerineen-Bänke der Makonde-Schichten 232, 238, 281, 467, 564.
Nerinea Credneri G. Müller 537.
Neumayer, G. 1.
Neumayr, M. 509, 539, 570.
Neuropteridium validum Feistm. 506.
Newala, Missionsstation 245, 250, 258, 444.
Newala-Sandstein 467.
—, in Makonde u. Muera 23, 232, 236, 239, 251, 252 (petrographische Beschreibung), 253—256, 263, 266—269.
—, westlich vom Muhesi-Flusse 44, 46, 48.
—, im Hinterlande von Kiswere und Kilwa 274, 281, 283.
—, an der Pangani-Enge des Rufiyi 344, 350, 358.
—, in Usaramo und Ukhwere 211, 212, 219, 220, 223, 225, 289, 301, 304.
Newton, R. C. 539, 572.
Ngahoma's Df. 369.
Ngaka-Bach 58, 60, 177.
Ngalanga, Gmk. 181.
Ngalu, Gmk. 404.
Ngambo, Vorstadt v. Sansibar 412.
Ngandu-Bach 347.
Ngango-Berge 53, 54.
Ngaramo-Rücken 311, 327.
Ngegedyiremira, Df. 179.
Ngera-Bergland 163.
Ngeringeri-Fluss 218, 223, 224, 299, 311, 312, 314, 321, 462, 464.
Ngesse, Gmk., s. Nhesse.
Ngirito-Rücken 378.
Ngola-Bach 426, 428.
Ngolongo-Bach 132.
Ngolewo-Bach 124, 125.
Ngoma, Df. 16, 114, 115.
Ngombe, Df. 268.
Ngombeni, Gmk. 388, 391.
Ngome, Gmk. 392.
Ngomeni, Eisenbahnstation 430.
Ngongo-Bach 22.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Ngosi-Berge 159, 168, 170, 171.
Ngoyo-Bach 100.
Nguanga, Gmk. 264, 265, 267, 269, 270, 510.
Ngudingudi-Bach 342, 346, 353, 354.
Nguelo, Kaffeepflanzung 420.
Nguembele, Gmk. 370, 371, 375, 376.
Ngurumahamba 21, 25, 265.
Ngurumbi-Berge 168, 170, 171.
Nguru wa Ndege-Berge 309, 311, 319, 322, 323, 328, 453.
Nhamira, Gmk. 272, 274.
Nhesse, Gmk 197, 218, 219, 223, 224, 226, 300, 464, 518, 519.
Nhitu, Gmk. 287, 288, 290, 295, 568.
Ningedi, Gmk. 22, 25, 26, 32.
Nipingu, Gmk. 370.
Nituli-Bach 71.
Niusi-Bach 9, 11.
Nkaladya-Rücken 110.
Nkalakatsha, Gmk. 266, 269.
Nkanda, Df. 69, 75.
Nkande-Bach 174.
Nkata-Bay 191, 192.
Nkissasse-Berg 188.
Nkudyamba-Bach 416.
Nkundi-Bach 279, 280, 541, 571.
Nkunya-Bach 250, 253, 257.
Nkuyu, Gmk. 373.
Noeggerathiopsis 501, 505 508.
Noto-Plateau 230, 231, 233, 235, 236, 238 bis 241, 243, 245, 265, 269, 449.
Nowo, Gmk, 397, 398, 400.
Nssassa-Bach 222, 225.
Nssassa, Gmk 228, 229.
Nssimuë-Bach 428.
Nssundo-Bach 223.
Ntala kwa Pindu, Df. 325, 326.
Ntandi, Gmk. 272, 273, 275, 547, 571, 586.
Nteruka-Rücken 178, 179.
Ntimbulimbui, Gmk. 249, 254, 256.
Ntonga, Gmk, 370.
Ntshaúru-Bach 251, 255, 258.
Ntukuyu-Höhe 100, 169, 172, 173.
Ntuluma, Gmk. 367.
Ntumbuaruma, Df. 233, 237, 593.
Numahiële-Berg 258.
Nummuliten-Schichten 17, 233, 234, 241, 247, 274, 373, 383, 384, 385, 468, 572—576.
Nummulites granulosa DE ROISSY 572, 575.
„ cf. *laevigata* LAM. 572, 575.
„ *obesa* D'ARCH. 572, 575.
„ *perforata* MONTF. 572, 575, 576.
„ *Ramondi* DEFR. 572, 576.
„ *spira* DE ROISSY 572, 575.
Nundi-Berg 18, 577.
Nungu, Gmk 249.
Nuni-Berg 18.
Nyagala, Gmk. 209, 211.
Nyalingue kwa Mengengaga, Df. 368.
Nyamamba-Berge 340.
Nyambela, Gmk. 103.
Nyambondo, Gmk. 370, 372, 373, 378, 379.
Nyamono-Bach 78.
Nyamwiki, Gmk. 375.
Nyanda-Berg 18.
Nyanda, Gmk. 375.
Nyandela-Bach 371, 373, 377, 378.
Nyandete-Rücken 277, 370, 371.
Nyandinga-Berge 53—56, 61.
Nyange kwa Mbega, Df. 316, 324.
Nyassa, Höhenlage 68.
—, Tiefenverhältnisse 97, 125, 196, 434.
—, Spiegelschwankungen 67, 68, 194—196.
—, Anzeichen für neuerliche Senkung des See-Spiegels 63, 67, 91, 97, 98, 108, 110, 122, 124, 193—196.
—, Strandmarken 111, 195.
—, Graben-Einbruch des Nyassa 59, 61, 73, 102, 161, 166, 167, 192, 193, 196, 434, 435.
—, Steinkohlenvorkommnisse am Ssongue und Kivira 86, 89, 103, 105, 135 ff., im Süden der Ruhuhu-Mündung 107, 114, 126—132, am Mount Waller 64, 108, 142.
—, Dampfer a. d. Nyassa: »HERRMANN v. WISSMANN« 14, 16, 66, 67, 106, 126, 142, 184, 191, »ILALA«, »DOMIRA«, »ADVENTURER«, »PIONEER«, »CHARLES JANSSEN«, »PAULUS« 142.
—, Eisenbahn v. d. Küste n. d. Nyassa 42, 119, 141, 143, 436, v. d. Nyassa n. d. Tanganyika 141, 143, v. d. Kohlenfundstellen am Ssongue u. Kivira n. d. Nyassa 141.
Nyemba, Gmk. 379.
Nyororo, Insel 389.
Nyossi-Bach 404.
Nyumassi-Bach 58, 59, 61, 62, 177.
Nyumba nitu-Hügel 162.
Nyunguni, Gmk. 380, 400—402, 451.
Nyuni, Insel 392.

Obsidian im N. des Nyassa 96.
OLDHAM, R. D. 499, 512.
Oleso s. Weleso.
Ombo-Hügel 274.
Oolithe u. Pisolithe in jurassischen Schichten, am Ngeringeri 226, 519.
—, im Hinterlande von Kiswere 273, 278, 465, 485.
—, in Matumbi 371—373, 377, 466, 485.
—, auf dem Gongarogua- u. Kidunda-Rücken 300, 301, 303, 304, 464, 484.
—, bei Tanga 423, 425, 465, 484.
Operculina africana WOLFF 572, 573, 575.
„ *complanata* DEFR. 574, 577.
Operculinen-Bänke im Tertiär Sansibars 409, 410, 411.
Oppelia Futtereri G. MÜLLER 521, 523.
Orbitoides sp. 572.
„ *Verbeeki* NEWTON 574, 576.
Orero, Df. 387.
ORTMANN, A. 200.
Ortsbestimmungen 2.
Ostrea hyotis L. 574, 577.
„ *Leymerii* DESH. 518.
„ *Loriolis* COQU. 518.
„ *Marshi* SOW. 517, 520, 521, 526, 527.
„ *Minos* COQU. 548, 549, 569.
„ *pulligera* GOLDF. 532.
Oxford 212, 425, 464—466, 540.

Pabambala, Df. 180.
Padyiwangu, Df. 111.
Pagiophyllum 503.
Pakendyu, Df. 121.
Pakikumbo-Berg 92, 103.
Pakissinga-Berge 102.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Palendembo, Gmk. 539.
Paluambo, Df. 123.
Paluessa, Df. 180.
Palupinda, Gmk. 111, 115.
Pamalombe-See 193.
Pamawe, Lagerplatz 32.
Pambaku, Gmk. 90, 95, 96, 104, 105.
Pambuela-Kuppe 88, 101.
Pamgungu, Gmk. 112, 113, 114.
Pamkili, Gmk. 114.
Pamssere, Df. 183.
Panamanyenye, Gmk. 92.
Panandawo 123.
Pandamba, Fischerdorf 97.
Panda Mbili, Df. 223.
Pando-Bach 163.
Pangani-Enge des Rufiyi 339, 340, 355, 356, 358, 462.
Pangani-Fluss 12, 425.
Panyambe, Df. 110, 111, 113.
Papayen-Insel (Papya-Island) 108, 111.
Pare-Gebirge 9, 455.
Parklandschaft 41, 268, 298, 367, 454.
Passipa-Bach 122, 123.
Passumba, Df. 123.
Patshinyika, Gmk. 90, 102.
Pecopteris arborescens 505.
„ *cyathea* 505.
„ *unita* 505.
„ *polymorpha* 505.
Pecten Cottaldinus D'ORB. 551.
„ *demissus* PHILL. 526, 527.
„ cf. *Kamerunensis* v. KÖN. 564.
„ *leopardus* REEVE 575, 577.
„ *pleuronectes* L. 574—577.
„ cf. *Robinaldinus* D'ORB. 551.
„ *strinto-punctatus* RÖM. 550.
„ cf. *subarmatus* MÜNST. 520, 522.
Pegalila, Gmk. 112, 113, 118.
Pegmatit 459, 471.
—, im Nyassagebiete 93, 104, 108.
—, im südl. Schutzgebiete 34, 259, 260, 261.
—, in Uluguru u. Ukami 313, 315—317, 321, 327—334.
Pego-Bach 412.
Pemba-Kanal 416—419, 442, 456.
Pemba, Insel 408, 413—419, 456, 457, 468.
Peneplain 448.
Perisphinctes sp. 516.
„ *Elisabethae* G. MÜLLER 521, 524, 526, 529.
Perisphinctes Martinsi 226, 540.
„ cf. *plicatilis* SOW. 529.
PETERS, C. 385.
PETERS, Missionar 298.
Petshowa, Df. u. Bach 120, 121.
Pflanzenfossilien 132, 139, 342, 355, 422, 430, 462, 463, 495 ff.
Pflanzungen, Aussichten für deren Anlage in Bundali 104, 436, der Konde-Ebene 81, 440, dem Konde-Berglande 101, 173, 189, 442, dem Kinga-Gebirge 83, 157, 439, dem Ruhuhu-Delta 440, Ungoni 57, dem südlichen Küstengebiete 239, 257, 270, 446, 447, der Umgebung v. Kilwa 284, Matumbi 375, 450, der Rufiyi-Niederung 368, 399, 452, dem Uluguru-Gebirge 310, 336, 455, Usaramo 226, 297, 451, der Umgebung von Dar-es-Salam 204, der Umgebung von Tanga 428—430, Usambara 456, auf der Insel Mafia 393.
Pholadomya gigantea SOW. 557.
Phonolith am Luhembero-Berge 344, 349, 471.
Photinula Uhligi G. MÜLLER 558.
Phylloceras sp. 530.
Phyllotheca 505, 507.
Pifungo, Df. 124.
Pilomo, Df. 120.
Pilondo, Df. 86, 103.
Pindimbi-Bach 283.
Pindyoyo, Df. 121.
Pinna cf. *Constantini* DE LOR. 533.
Pisolithe s. Oolithe.
Pitarawe-Bach 178, 179.
Piwela, Df. 120, 121.
Placenticeras discoidale G. MÜLLER 547, 558.
Plantagen s. Pflanzungen.
Plateaustufen im Küstengebiete s. Terrassenbildung.
PLEHN, F. 431, 432, 433.
Plesianthus testudinarius GRAY 574, 576.
Plesiosaurus 545.
Pleuromya cf. *peregrina* D'ORB. 526, 527.
„ *tellina* AG. 536.
Plicatula sp. 520, 522.
Plutonische Gesteine 471: Granite im Nyassa-Gebiete 108—114, 159, 163, 164, 192, 194, 471.
—, Gabbro, Diabas u. s. w. im Nyassa-Gebiete 76, 79, 113, 114, 471.
—, Glimmerführendes Gestein am Ssuwi-Bache nördl. v. Pongue-Berge 217, 218, 471.
—, Ganggesteine am Luhembero-Berge 344, 349, 471.
Polemassi, Df. 177.
Polyphylloceris robusta WEISSERMEL 560, 588.
Pondo, Gmk. 373, 378.
Pongue-Berg 197, 209, 213, 215, 453.
Pongue, Eisenbahnstation 423, 424, 430, 465.
Popavusseke, Gmk. 90, 102.
Popiyumba-Rücken 95, 134, 143.
Poroto-Gebirge 168, 170, 171, 441.
PORTER, C. W., Missionar 15.
POTONIÉ, H. 89, 131, 139, 342, 422, 462, 463, 495—513.
PRAGER, Kapitän 486.
Primärformation, südafrikanische 75, 460.
PRINCE, Hauptmann 152.
Prinz Albrecht-Kaffeepflanzung 420.
v. PRITTWITZ, Hauptmann 369.
Protocardia Schencki G. MÜLLER 544, 545.
Pseudomonotis echinata SOW. 518, 519.
„ *Münsteri* BRONN 521, 522.
Pterocera cf. *Oceani* BRONGN. 538.
Pteroperna costatula NEWTON 530.
Ptychomya Hauchecornei G. MÜLLER 547, 556.
Pugu-Berge 198, 204, 205, 206, 229, 451.
Pugu, Gmk. 293, 297.
Pugu pa Dongo, Df. 313, 316, 324, 325.
Pugulo, Insel 106, 108, 111, 195.
Punguyoni, Gmk. 576.
Purussu-Berg 357.

Qu s. auch Kw.
Quarzitgerölle unbekannter Herkunft 212, 378, 461.
Quelimane, Küstenplatz 192, 194.
Quellen, heisse, s. Mineralquellen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

R s. auch L (bei geographischen Namen).
Radiolites cf. *angeoides* Lam. 567.
Ramsay, Hauptmann 13, 153, 168, 188, 489.
Ras Bura 19.
Raschid bin Massud, Akida 16.
Raseneisenstein-Bildung 40.
Ras Mbueni 412.
Ras Rungh 19.
Ras Tshokir 200, 201.
Redyirikuru-Bach 43, 48.
Reibungsbreccien in Bruchzonen s. tektonische Bewegungen.
Reimer, Hauptzollamtsvorsteher 381.
Rhoades, Leutn. 196.
Rhodes, Kapitän 143.
Rhynchonella lacunosa Quenst. 531, 538.
„ *lotharingica* Haas 530.
„ *senticosa* v. Buch 516.
„ *subnobilis* G. Müller 531.
„ *Tornquisti* G. Müller 542.
„ *varians* Schloth. 520, 526, 527.
Richard, Missionar 80.
v. Richthofen, Frh. F. 1, 201.
Rikwa-See 159, 171.
Ripera-Thal 70, 72, 73, 74, 78, 84, 85, 159.
Rondo-Plateau 17, 231, 245, 265, 268, 269, 270, 446.
Roscher 46, 47, 246.
Rothpletz, A. 273, 278, 300, 372, 423, 465, 518, 530, 483—485.
Rothlehm, Rotherde 10, 11, 32, 55, 89, 103, 210, 322, 323, 337, 357, 421, 430, 448, 456.
Rovuma-Fluss 27, 28, 43, 47, 53, 54, 57, 250, 253, 258, 444.
Ruaha, Gmk. 22, 25, 26.
Ruaha-Ebene 72, 84, 85, 158, 159, 164.
Ruaha-Fluss 71, 72, 159, 339, 348, 356, 435, 438.
Ruanda, Ldsch. 54, 57, 58, 59, 61, 64, 109, 118.
Ruawa, Df. 237, 239, 447.
Ruawa-Plateau 240, 269, 271, 274, 276, 444.
Rückgang des Meeresspiegels s. Strandverschiebung.
Rufiyi-Fluss, Gefällverhältnisse 369.
—, Schiffbarkeit 119, 367—369, 452
—, Stromschnellen in der Pangani-Enge 339, 340, 355, 356, 358, 462.
Rufiyi-Niederung, Boden- und Anbauverhältnisse 366, 367, 368, 397—400, 452.
—, Hochfluth- und Abflussverhältnisse 368, 369, 394—396, 399.
Rufiyi-Delta 394—396, 452.
Ruhudye-Fluss 158, 160, 162, 163.
Ruhuhu-Fluss 58, 62, 63 (Schiffbarkeit), 64, 115, 178, 436.
Ruhuhu-Delta 58, 63, 64, 114, 115, 116, 440.
Ruipa-Bach 369.
Rukwika-Bach 27, 30.
Rumba-Bach 102.
Rumbira-Bach 65, 66, 68, 71, 72, 81, 83, 123, 124, 153, 155, 174, 175, 440.
Rungue-Berg 83, 88, 91, 159, 166, 168, 169, 171, 184, 185, 186, 187 (Besteigung), 189, 441, 472.
Rungue, Missionsstation 152, 171, 172, 189, 442.
Rukuru-Fluss 462.
Rutahu, Df. 177.
Rutenganio, Missionsstation 86, 90, 95, 100, 101, 442.
Ruvu-Fluss 209, 213, 218, 224, 297, 298, 301, 302, 305, 324.
S s. auch Ss und Z.
Salinacis sp. 575, 577.
Salzgewinnung, an der Küste (Seesalz) 379 ff.
—, im Binnenlande (Auslaugungsprodukt aus Pflanzenaschen) 40.
Salzhandel in Ostafrika 381.
Sambesi-Fluss 119, 142, 192 ff., 440.
Sandbarren vor Fluss- und Bachmündungen 112, 115, vor dem Ausflusse des Shire aus dem Nyassa 193.
Sansibar, Insel 407—413, 416—416, 456, 457, 468.
Sansibar-Kanal 409, 416—419.
Sansibar, Stadt 410, 412.
de Saporta 512.
Säuerlinge s. Mineralquellen.
Säulenstruktur des Basalts 90, 101, 172.
Schalen-Verwitterung 36.
v. Scheele, Frh. 16, 153.
Scheibe, Professor 261.
Schenck, A. 75, 244.
Schichten-Verwerfungen s. tektonische Bewegungen.
Schiffbarkeit des Rufiyi 119, 367—369, 452.
— des Luvegu 369.
— des Ulanga 119, 369.
— des Ruhuhu 63.
— der nördl. Zuflüsse des Nyassa 87, 98, 99, 141.
Schizoneura 502, 505, 506, 509.
„ *Meriani* (Brongn.) Schimper 132, 343, 501.
Schlammströme 91, 96, 98, 99.
Schlobach, Hauptmann 205, 213, 310, 488, 489.
Schmeisser, Oberbergrat 140, 343, 498.
Schmidt, K. W. 519.
Schmitt, R. 398.
Schöllers Kaffeepflanzung 420, 430.
Schüler, Missionar 186, 188.
Schumann, Chr., Missionar 69, 70, 184.
Schutzrinde an verwitternden Sandsteinen 359.
Schwankungen des Meeresspiegels s. Strandverschiebungen, des Nyassaspiegels s. Nyassa.
Schwarz, W., Bergtechniker 2, 13, 73, 107, 114, 126, 135, 177, 192, 245, 285, 491, 562.
Schwarzerde 154, 157, 160, 163, 319, 326, 398.
Schwefel, im Sandstein von Wingayongo 400, 402.
—, an den Thermen von Nyunguni 401, 403.
Schwefelquellen s. Mineralquellen.
Schwefelwasserstoff-Entwicklung bei den Thermen von Nyunguni und Amboni 401, 431, 480 bis 482, bei den Quellen der Stadt Kilwa 383, aus lehmigem Boden am Ssingino-Berge bei Kilwa 282, am Massingini-Berge auf Sansibar 412, bei Tanga 432.
Schweinfurth, G. 50.
Schynse, Pater 489.
Senkungsfelder s. tektonische Bewegungen.
Septarien in jurassischen Thonen 210, 214, 215, 219, 222, 279, 464, 465, 526.
Seward, A. C. 496, 498, 505, 512.
Seyid Bargasch, Sultan v. Sansibar 242.
Seyschellen, Inseln 10.
Shabruma's Gebiet 54.
Sharpe, Alfred 196.
Sheba-Grube 12.
Shire-Fluss 13, 119, 142, 191 ff., 440.
Shire-Hochland 191, 193, 194.
Shirwa-See 193.
Siedepunktsbestimmungen s. Höhenmessungen.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Sieger, R. 68.
Siga-Höhlen 423, 424, 426, 428.
Sigi-Fluss 421, 422, 423, 428, 429, 430, 431, 456.
Sigillaria 505.
Sinterkalkbildung im Strandniveau 19, 389, 412.
Sisalhanf s. Faserpflanzen.
Soolquellen v. Nyunguni 402.
Sphaera cordiformis d'Orb. 554.
Sphenophyllum majus 506, 509.
,, *oblongifolium* 506, 509.
Spiegelschwankungen des Nyassa s. Nyassa.
Sprigade, Paul 490.
Ssagarawe-Bach 43, 44, 46, 47.
Ssambi-Berge 171.
Ssambue, Gmk. 290, 293, 296, 298.
Ssanganseru, Df. 211, 214.
Ssanganseru-Bach 302.
Ssassawara-Bach 43, 44, 46, 47.
Ssassima-Bach 315.
Ssengela-Berg 103.
Ssegesse, Df. 320, 321, 335.
Ssengele-Berge 171.
Ssiangati, Df. 177.
Ssiga-Mbili-Kuppe 168, 171, 186, 187.
Ssimaya, Insel 389.
Ssimba kwa Mtengua, Df. 221, 222, 223.
Ssingino-Hügel 277, 282, 284, 365, 373, 383, 384.
Ssofu-Bach 159, 167.
Ssombe kwa Pondero, Df. 366, 367.
Ssonga-Berg 321.
Ssonga-Manara, Insel 276.
Ssongea's Dörfer 14, 15, 52, 53, 54, 57.
Ssongoani-Berg 50.
Ssongue-Bach (Ostseite des Nyassa) 122.
Ssongue-Fluss (Nordwesten des Nyassa) 86—89, 91, 95, 101, 134, 143, 436, 440.
Ssongue-Fluss (Rikwa-See) 167, 171.
Ssongue-Station 97, 153.
Ssudi, Küstenort 246, 247, 248.
Ssule, Gmk. 397.
Ssuma-Bach 188.
Ssumbasi-Bach 347, 355, 356.
Ssumbi-Bach 366, 367.
Ssunguini-Rücken 340, 341, 353.
Ssunguni-Teich 405.
Ssuwi-Bach 210, 212, 213, 215, 216, 217, 471.
Staff, F. M. 11.
Steinkohlen s. Kohlenvorkommnisse.
Steinmann, G. 507, 512.
Steinsalzvorkommnisse, vermeintliche, bei Nyunguni 402.
Steppenkalk 24, 59, 291, 293, 315, 323, 350, 352, 354, 358.
Stigmaria 499, 507.
v. Stocki, Leutn. 152.
Strandmarken am Nyassa s. Nyassa.
Strandterrassen s. Terrassenbildung.
Strandverschiebung, ältere negative und moderne positive, Anzeichen derselben bei Lindi 19, 20,
—, bei Kilwa 384, 385, 386.
—, am Rufiyi-Delta 395.
—, bei Dar-es-Salam 201.
—, bei Tanga 427.
—, auf Mafia 393.
—, auf Sansibar u. Pemba 418, 419.
Straparollus suprajurensis G. Müller 537.
de Strzelecki, P. E. 507, 512.
Stromer v. Reichenbach, E. Frh. 1, 434, 460, 462, 470, 496.
Stufenbildung im Küstengebiete s. Terrassenbildung
Stuhlmann, F. 197, 205, 214, 216, 223, 227, 285, 299, 309, 310, 311—313, 317, 319, 321, 324, 325, 326, 327, 329, 453, 488.
Suess, E. 59, 73, 434, 570.
Sumpfthäler im Küstengebiete 207 ff., 229, 249, 250, 293, 366, 405, 428.
Symphyllia sp. 594.
Szajnocha, L. 508, 512.

Tabakbau der Eingeborenen, im Kinga-Gebirge 157.
—, in Usaramo 298.
—, in Uluguru 322.
—, in der Rufiyi-Niederung 367.
—, in Matumbi 374, 450.
Tabakbau im Plantagenbetriebe, in der Rufiyi-Niederung 398.
—, in der Konde-Ebene 441.
Taggallala-See 339, 341, 346, 350, 354, 358, 363.
Talawanda, Df. 223.
Tananga, Gmk. 397.
Tanga, Stadt 9 ff., 420 ff.
Tanga-Eisenbahn s. Eisenbahnen.
Tanganyika, mariner Charakter der lebenden Fauna am T. 470.
Teiche, natürliche, im Küstengebiete, s. Sumpfthäler.
Tektonische Bewegungen:
Graben-Einbruch des Nyassa 59, 61, 73, 102, 161, 166, 167, 192, 193, 196, 434, 435, Einbruch der Ruaha-Ebene 85, 161, 166, 167, 435, Rikwa-Grabeneinbruch 161, 167, 435, Graben-Einbruch des Pemba-Kanals 417, 418, 442, 456, Einbruch des Indischen Ozeans 419, 456.
—: Bruchränder bei Tanga 425, in Ukhwere 215, 453, in der Gegend von Kissakki 308, 314, 341, 354, 355, 356, 358, 363, 364, im Ungoni-Gebiete 55, 56, im Kohlengebiete nordwestlich v. Nyassa 89.
—: Schichten-Verwerfungen in Usaramo 220, 295, am unteren Rufiyi 402, 372, in der Gegend von Kilwa 378, im Hinterlande von Mtshinga u. Kiswere 231, 238, 273, 278, 280, 465, am unteren Ruhuhu 59, 63, 120, 127, im Kohlengebiete nordwestlich von Nyassa 89, 104.
—: Reibungsbreccien in Bruchzonen am Nyassa 65, 72, 75, 122, 123, 124, 125, 434; in der Gegend v. Kissakki 341, 349, 352, 363; am Likonde Kitale-Plateau 238.
Tembo-Bach 92, 103.
Teminyiko's Df. 70, 72, 84.
Témoins 37, 39.
Tendefua-Fall des Ruaha 339, 348, 356, 495, 503.
Tenduguru-Berg 271.
Tenison-Woods 507, 512.
Tenne 2.
Termitenhaufen 304.
Terrassenbildung:
—: Strandterrassen, bei Lindi 19, 234, 237, 241, bei Kilwa 378, 379, bei Dar-es-Salam 198, 199, 201, 205, 206, 229, bei Bagamoyo 207, bei Tanga 421, 427, auf Mafia, Sansibar und Pemba 408, 411, 415, 418.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Terrassenbildung:
—: Terrassen im Binnenlande, westl. v. Lindi 21, in Lubagarra 61, am Nyassa-Ufer 63, 67, 98, 108, 110, 112, 122, 124, 194, bei Wangemannshöhe 71, 82, im Kivira-Thale 87, 91, 95, 99, 100, 105.
—: Plateaustufen im Küstengebiete 204, 205, 231, 238, 241, 250, 265, 268, 286, 311, 327, 444.
Tertiär 468, 572—577, 591—595.
—, Alt- (Eocän) 17, 232—234, 274, 282, 373, 383, 384, 468, 572—576.
—, Jung- (Neogen) 17, 18, 233, 234, 246, 247, 254, 274, 389, 391, 409—411, 413, 468, 573 bis 577, 591—595.
Tete am Sambesi 143, 505, 509.
Tete, Gmk. 292, 294.
Thalterrassen s. Terrassenbildung.
Thamnastraea sp. 590.
„ *lamellosa* Solomko 580.
„ *Moeschi* Koby 581.
Thermen s. Mineralquellen.
Thinnfeldia 505—508.
Thomson, J. 252, 285, 340, 344, 353, 434, 461, 470.
Tiefbohrungen 204, 308.
Tikatika, Gmk. 428.
Timba-Bach 275.
Tinhi, Gmk. 307.
Tireni, Gmk. 388, 393.
Titaneisenerz 336, 459.
Tithon 464, 466.
Tombosi-Bach 312, 324.
Tonge, Gmk. 224.
Tongue-Berg 9, 456.
Tornquist, A. 514, 538, 539.
Todteninsel 426.
Totohowu, Kokospflanzung 428.
Trachyt, im N. des Nyassa 90, 95, 96, 160, 161, 166, 170, 472.
—, am Luhembero-Berge 344, 349.
Transgressionen des Meeres bei Ablagerung der Doggerschichten 464.
—, Cenoman-Schichten 467.
—, Mikindani-Schichten 469.
—, jungen Deckschichten 470.
Transportkosten, v. Nyassa n. d. Küste 142, 440, 442.
—, v. Uluguru n. d. Küste 334.
Tremolit in kristallinischem Kalk 313, 316, 325.
Tridacophyllia cf. *laciniata* E. u. H. 594.
Trigonia Beyschlagi G. Müller 541, 543.
„ *Bornhardti* G. Müller 547, 552.
„ *Kühni* G. Müller 560, 561.
„ *pullus* Sow. 530, 531.
„ *Schwarzi* G. Müller 560, 562.
„ *ventricosa* Krauss 541, 543.
„ *zonata* Ag. 521, 523.
Trinkwasserversorgung v. Lindi 21.
— von Kilwa 383.
— von Dar-es-Salam 204.
— von Tanga 427.
— von Sansibar 412.
Tsh s. auch Ch.
Tshakitshaki-Bucht 413, 415, 416.
Tshalo-Bach 120.
Tshambudi-Rücken 181.
Tshammebe-Berg 121, 123, 124, 153, 155, 156, 347.
Tshamgodiriri-Berg 180.
Tshamgohi-Bach 307.
Tshamtshai, Häuptling 57.
Tshanika, Gmk. 229.
Tshanyumbe-Bach 302, 304.
Tsharuwiko-Rücken 181.
Tshigamba-Krater 170.
Tshihanuka, Gmk. 313, 316.
Tshikanye, Gmk. 178, 179.
Tshikotsha-Bach 231, 236, 238, 240, 510, 560, 571, 587.
Tshikukwe, Gmk. 21, 22, 24, 26, 264.
Tshiliamanda-Plateau 240, 265, 269, 271.
Tshinde, Küstenplatz 142, 191, 194.
Tshinduri-Berg 239.
Tshipolombe-Berg 262.
Tshipuapua-Bach 269.
Tshiromo, Dampferstation am Shire 191.
Tshivue, Felsbrücke 88, 90, 92, 95, 101.
Tshiya-Bach 87, 92, 103, 104.
Tshogowali-Bach 346, 350, 354, 358.
Tshokir, Ras 200, 201.
Tshokowali-Bach 267.
Tshokowari-Bach 32, 33.
Tshole, Insel 388, 389.
Tshowi, Gmk. 247, 248, 447.
Tshuaka, Dí. 411, 577, 594.
Tshui-Berg 31.
Tsindewe-Rücken 315, 316, 322, 323, 328.
Tuffe, vulkanische, im N. des Nyassa 90, 91, 95, 96, 99, 100, 160, 167, 169, 170, 172, 173, 185, 189, 472.
Tuge, Gmk. 113, 114.
Tukule-Plateau 240, 276, 269, 444.
Tundauwe, engl. Station auf Pemba 415.
Tundu-Bach 342, 354.
Tunduru ya muisho 46, 510.
Tungluessi-Bach 169, 173.
Tununguo, Missionsstation 299, 300, 305.
Turmalin, in pegmatitischen Gängen 260, 261.
Tutenkalk, in kretazeischen Schichten 373, 378.

Ubena, Ldsch. 152.
Udete-Berge 180, 181.
Uhehe, Ldsch. 152.
Uhlig, V. 509.
Uitenhage-Schichten 272, 279, 569—571.
Ukami, Ldsch. 285, 299 ff., 322, 323.
Ukhwere, Ldsch. 209 ff., 453, 454, 464.
Ukuledi-Fluss 23.
Ukusa, Insel 362.
Ulanga-Fluss 119, 162, 369.
Ullmannia 503, 506.
Uluguru-Gebirge 299, 309 ff., 450, 452, 453, 454, 458, 459.
Umba-Fluss 429.
Ungoni, Ldsch. 52 ff., 109, 112, 152, 439.
Union, Kaffeepflanzung 420.
Upango (Upangua), Ldsch. 121, 157, 177, 182, 183.
Upenya, Gmk. 388, 391, 393.
Urgneissformation 458, 459.
—, im Hinterlande v. Tanga 9, 430.
—, in Uluguru, Ukami u. Ukhwere 210, 213, 219, 221, 299, 305, 313 ff.
—, am mittleren Rufiyi 341, 344, 352, 357.
—, im Süden des Schutzgebietes 31—34, 43, 46, 54—56, 58—60, 255, 258—263.

—, auf der Ostseite des Nyassagrabens 58—60, 72 ff., 114, 121—125, 154 ff., 175, 181—183.
—, in Bundali 88, 92, 93, 102—104.
Urschieferformation im Kingagebirge 72 ff., 154 ff., 159, 160.
Usambara, Ldsch. 9, 11, 420, 421, 455, 456.
Usambara-Eisenbahn s. Eisenbahnen.
Usaramo, Ldsch. 198 ff., 218 ff., 286 ff., 449, 451.
Usaramo-Sandstein 226.
Useguha, Ldsch. 12.
Usindya, Ldsch. 460.
Ussagara, Ldsch. 453.
Ussigue-Bach 211, 214.
Ussomboli, Tembe 163, 164.
Ussungulla, Df. 224.
Utanyilua, Gmk. 162, 165, 166, 168, 170.
Utari-Hügel 226, 519.
Utengule, Stadt 144, 152, 159, 166, 167, 169, 170.
Utengule, Missionsstation 167.
Utengule, Alt- 165.
Utete, Gmk. 375.
Uvindye, Insel 415.

V s. auch F.
Velopecten abjectus PHILL. 520, 530, 531.
Venus glaberrima G. MÜLLER 556.
Verkieseltes Holz 44, 47, 48, 253, 274, 344, 350, 358, 359, 510.
Verwerfungen s. tektonische Bewegungen.
Verwitterung, chemische 35.
—, mechanische 36.
Vertebraria ROYLE 132, 462, 498, 499, 505, 506, 507, 509.
Videge-Bach 296.
Viehzucht im Kinga-Gebirge 83, 84, 156, 157.
— im Kondelande 100, 173.
— in Bundali 104.
— an der Ostküste des Nyassa 113, 123.
— in Uluguru 321.
— auf Mafia 457.
— auf dem Rondo-Plateau 270.
Vikwamba-Bach 328.
Vilansi-Bach 315, 323, 345, 352, 358.
Vinyensse, Gmk. 220, 221, 225.
Vissiga, Gmk. 294.
Vola atava F. A. RÖM. 551.
„ *quinquecostata* SOW. 565.
„ cf. *striato-costata* GOLDF. 566.
Voltzia 503, 504, 506.
Voltziopsis 463, 504, 505, 506, 509.
Vufunuko-Berg 325.
Vula-Berg 209, 215.
Vulkanische Bildungen im N. des Nyassa 90, 100, 101, 160, 161, 166, 167, 169, 170, 172, 173, 185, 186, 189, 190, 472; s. auch Eruptivgesteine.
Vumba-Vumba-Bach 178, 179.

WAAGEN 539.
Wadi Beni-Ssur 50.
Wadi-Bildung in Aegypten 50.
WALTHER, J. 10.
Waldzerstörung in Uluguru 319, 326.
— auf dem Rondo-Plateau 270.
Wami-Fluss 209, 212.
Wangemannshöhe, Missionsstation 69, 70, 71, 73, 76, 82.
Wasseranalysen 21, 73, 204, 361, 363, 383, 427, 431, 477, 481, 482.
Wasserweg n. d. Nyassa 4, 13, 119, 142, 191 ff., 440, 442.
WEISSERMEL, W. 210, 214, 238, 248, 279, 372, 411, 464, 520, 526, 531, 563, 578 ff.
Welela-Thal 157.
Weleso, Gmk. 410.
WELTNER 593.
Welyarutema-Bach 342, 352, 495, 502.
Weta-Berg 350, 351, 352, 360, 363.
Weti, Zollstation 413, 415, 416, 577.
Whigu-Berg 311, 312, 320.
Whingui, Gmk. 414, 415.
WIEBEL, R., Kapitän 142.
Wiedhafen, Regierungsstation 62, 106, 115, 116, 118, 177, 440.
Wilje-Rivier 140.
Winddenudation 36.
Wingayongo, Gmk. 400—404, 451.
v. WISSMANN, H. 65, 118.
Wissmann-Dampfer s. Nyassa.
WOHLTMANN, F. 10, 398, 429.
WOLFF, R. Missionar 70.
WOLFF, W. 17, 18, 274, 409, 410, 411, 413, 427, 468, 572—577.
Wulstplatten, in kretazeischen Schichten 220, 225, 289, 295, 296, 373, 379, 383.
Wutiva (Wutua), Kratersee 187.

Y s. auch J.
Yamatshemba-Berg 165.
Yambogo, Gmk. 302, 305.
Yambua-Bach 170.
Yamhuego, Gmk. 287, 292, 294, 295, 296.
Yangeyange-Bach 405, 406.
Yanguani, Gmk. 240, 241.
Yantigua, Gmk. 403, 404.
Yassin, Kokospflanzung.
Yawanwideka, Df. 181.
Yaya-Mündung des Rufiyi 396.
Yegea, Gmk. 198, 286, 287, 294.
Yelei, Gmk. 370, 371, 372.
Yenda-Berge 171.
Yombo, Gmk. 197, 205, 207, 209.
Yongeshi-Rücken 95.
Yumbulu 276, 277, 279, 280, 283, 581.

Z s. auch S.
Zambesi 13, 119, 142, 192 ff., 440.
Zanzibar s. Sansibar.
ZEILLER, R. 496, 499, 505, 507, 509, 510, 512, 513.
Zeilleria dubiosa G. MÜLLER 547.
Zeugenberge 37, 39.
Zomba, engl. Regierungsstation 191, 193.

LBMV Schwerin
000 672 963
33

Staats- und
Universitätsbibliothek Bremen
DFG

4°

Deutsch
Ost-Afrika

VII

Oberflächengestaltung

Geologie

Kb II c
1415-4

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
DFG