



Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG-Projekt "Digitale Sammlung Deutscher Kolonialismus"

Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete

Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ost-Afrika und den
Nachbargebieten

Engler, Adolf

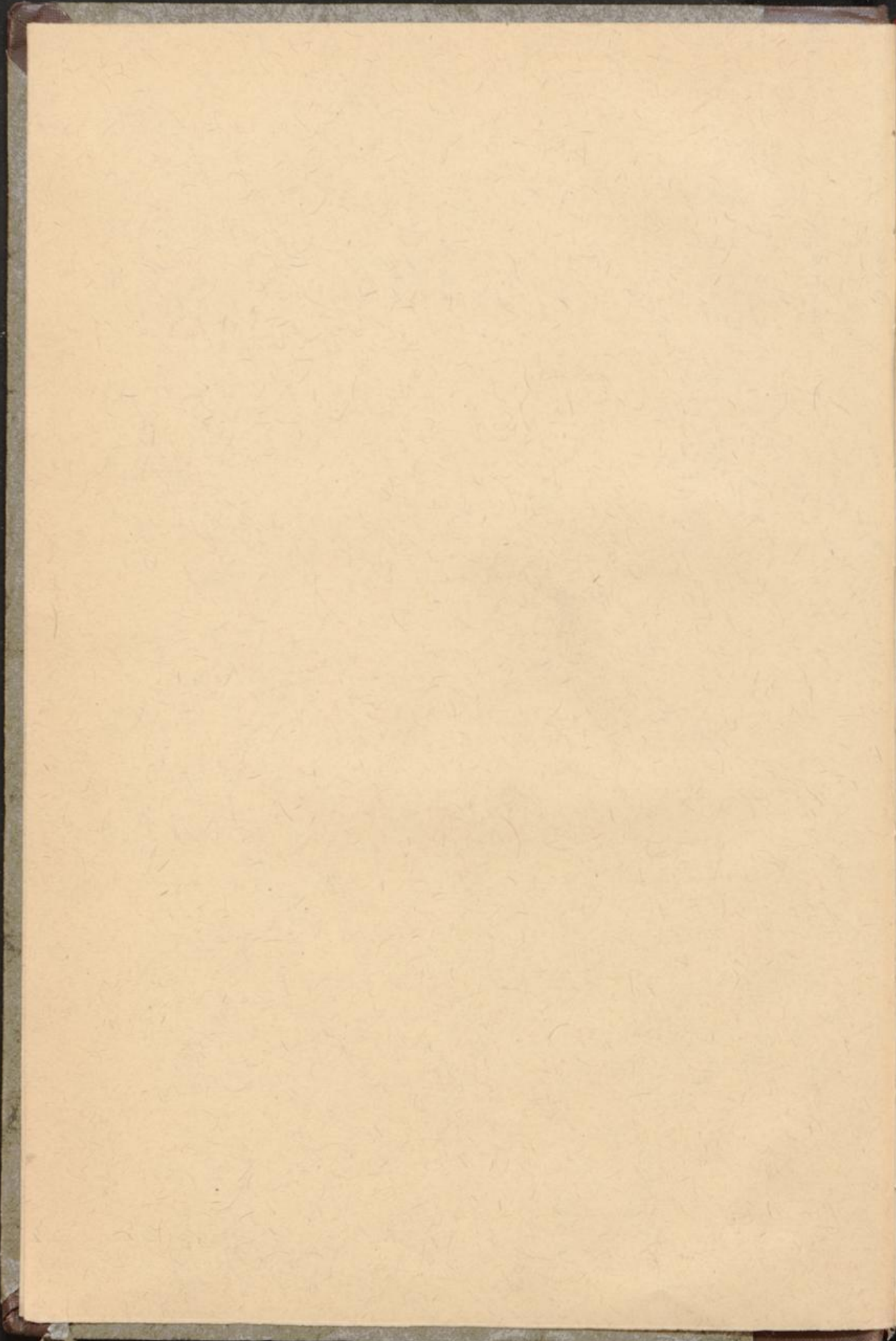
Berlin, 1895

urn:nbn:de:gbv:46:1-12662



4^o U_s 1106

Mosby



P 1896. 3466

Deutsch-Ost-Afrika.

Band V.

Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete.

Herausgegeben unter Redaktion

von

Professor Dr. A. ENGLER

Geheimrath, Direktor des Botanischen Gartens und Museums in Berlin

in drei Theilen.

THEIL A.

**Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ost-Afrika und den
Nachbargebieten**

von

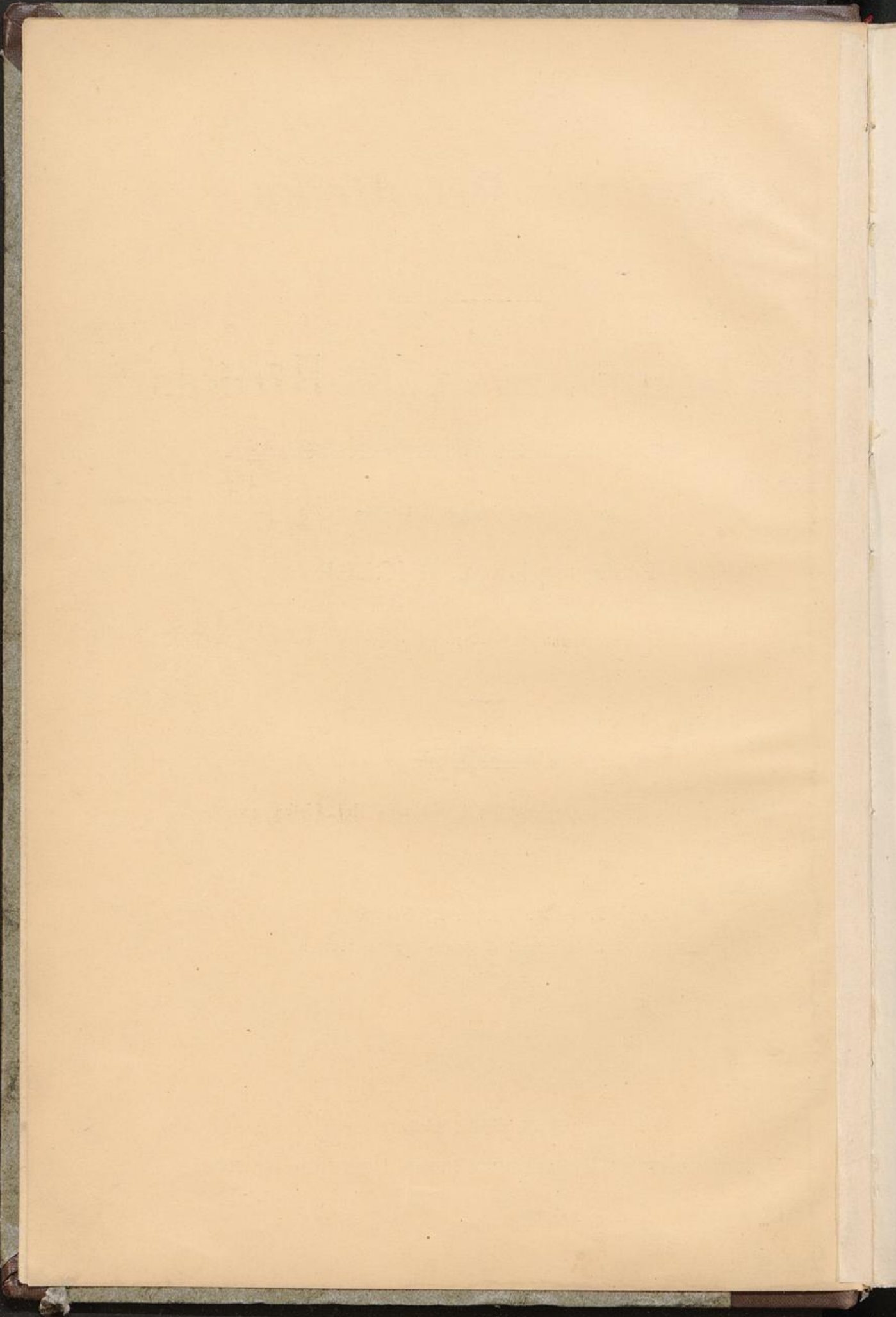
Professor Dr. A. ENGLER

mit 10 Tafeln und 4 Text-Illustrationen

mit Register.

BERLIN 1895.

GEOGRAPHISCHE VERLAGSHANDLUNG DIETRICH REIMER.



Deutsch-Ost-Afrika

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



— BAND V. —

Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete.

Herausgegeben unter Redaktion

von

Professor Dr. A. ENGLER

Geheimrath, Direktor des Botanischen Gartens und Museums in Berlin.

3 Theile. A. B. C.

Register.

Bot. H. 247

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



EINTHEILUNG.

A. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ost-Afrika und den Nachbargebieten

mit 8 Tafeln und Text-Illustrationen

von Professor Dr. A. Engler.

B. Die Nutzpflanzen Ost-Afrikas.

mit zahlreichen Illustrationen.

a) Pflanzengruppen mit vielseitiger Verwendung.

- I. Palmen von O. Warburg.
- II. Gräser von K. Schumann.
- III. Bananen von O. Warburg.

b) Nahrungs- und Genussmittel liefernde Pflanzen.

- IV. Hülsenfrüchte von P. Taubert.
- V. Gemüsepflanzen von U. Dammer.
- VI. Essbare Pilze von Hennings.
- VII. Essbare Früchte von O. Warburg.
- VIII. Genussmittel von O. Warburg.

c) Technisch verwendbare Pflanzen.

- IX. Bau- und Werkholz liefernde Pflanzen von E. Gilg.
- X. Flechtmaterial und Faserstoff liefernde Pflanzen von M. Gürke.
- XI. Farbstoffe und Gerbstoffe liefernde Pflanzen von U. Dammer.
- XII. Harze und Kopale liefernde Pflanzen von E. Gilg.
- XIII. Gummi liefernde Pflanzen von P. Taubert.
- XIV. Kautschuk liefernde Pflanzen v. K. Schumann.
- XV. Oel und Fett liefernde Pflanzen v. H. Harms.

d) Medicinalpflanzen von F. Pax.

e) Zierpflanzen von G. Lindau.

C. Verzeichniss

der bis jetzt aus Ost-Afrika bekannt gewordenen Pflanzen,

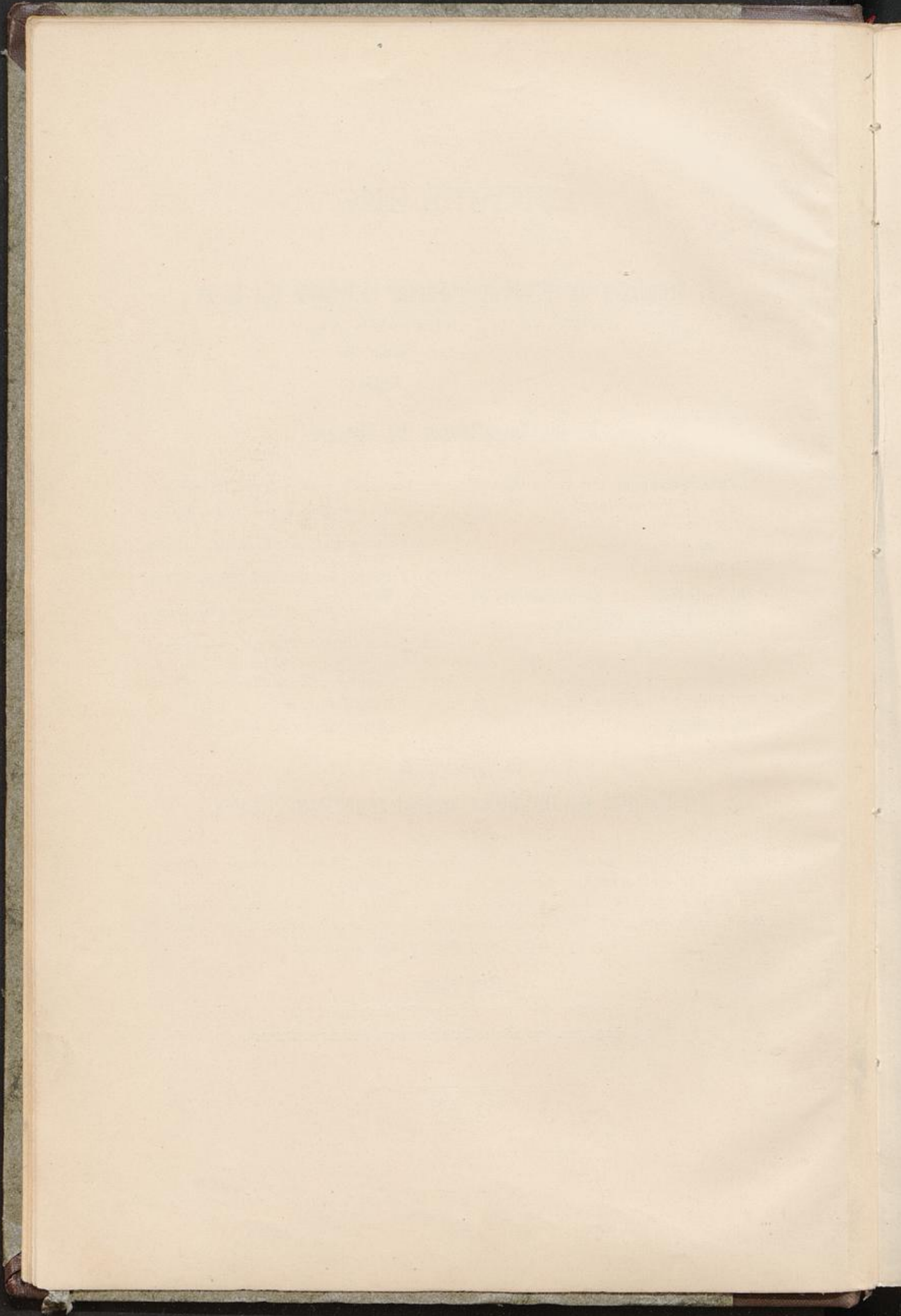
mit 45 Tafeln

enthält kurze, auch für den Laien bestimmte Bemerkungen über die Tracht der einzelnen Gattungen, Angaben über die geographische Verbreitung der bis jetzt beschriebenen Arten und Diagnosen der noch nicht beschriebenen Arten von *Brotherus*, *Dammer*, *Engler*, *Gilg*, *Gürke*, *Harms*, *Hennings*, *Hieronymus*, *O. Hoffmann*, *Koehne*, *Kränzlin*, *Lindau*, *J. Müller Arg.*, *O. Müller*, *Pax*, *Kadlkofer*, *Reinbold*, *Schumann*, *Schmitz*, *Urban*, *Warburg*, *Stephani*, *Taubert*.

Register

- a) Register der lateinischen Pflanzennamen.
- b) Register der nicht lateinischen Pflanzennamen.





VORWORT.

In den letzten Jahren war so vielfach, sowohl von den in Deutsch-Ostafrika beschäftigten Beamten und Pflanzern, wie auch von den mit der Flora Afrikas sich beschäftigenden Botanikern Europas das Verlangen nach einer zusammenhängenden Darstellung der Pflanzenwelt Ostafrikas ausgesprochen worden, dass ich es für meine Pflicht hielt, im Verein mit den Beamten des Königl. botanischen Museums und des botanischen Gartens, sowie mit Unterstützung einer Anzahl von Botanikern, die sich fast ständig als freiwillige Mitarbeiter an den Aufgaben des botanischen Museums zu betheiligen pflegen, an eine so grosse Arbeit heranzugehen. Zwar war von dem ausgedehnten Gebiete Deutsch-Ostafrikas und ebenso von den Nachbargebieten erst ein sehr kleiner Bruchtheil genauer erforscht; aber gerade in den letzten Jahren war dem botanischen Museum eine solche Fülle von Pflanzenmaterial aus verschiedenen Theilen Ostafrikas zugeflossen, dass wir hoffen durften, wenigstens das Gerüst eines künftig weiter auszubauenden Gebäudes fertig zu stellen.

Von dem mit der Flora Afrikas sich beschäftigenden Botaniker, der in den verschiedensten Büchern die Beschreibungen der bereits bekannten Arten aufsuchen muss, wird vor allem ein möglichst vollständiges Verzeichniss der letzteren, womöglich mit Beschreibungen und Standortsangaben, eine vollständige Flora, gewünscht. An eine solche konnten wir aber jetzt nicht denken, da einmal Oliver's Flora of tropical Africa in England fortgesetzt wird, andererseits eine viel zu lange Zeit bis zur Vollendung eines mehrbändigen Werkes mit vollständigen Beschreibungen verstrichen wäre. Auch sagte ich mir, dass für den in den botanischen Museen über afrikanischen Pflanzen arbeitenden Botaniker die Literaturnachweise und die Beschreibungen der neuen Arten, wie wir sie in Theil C gegeben haben, genügen, dass der im tropischen Afrika thätige Forscher bei seinen sonstigen Aufgaben sich zunächst mit der Bestimmung der Arten nur wenig befassen kann, dass dagegen für den Forscher, für den in Ostafrika dauernd lebenden Beamten und auch für die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Botanik eine sorgfältigere Beachtung der Standortsverhältnisse nothwendig ist, als sie bisher in den Florenwerken über Afrika und auch vieler anderer exotischer Länder üblich war. Es ist geradezu unglaublich, wie wenig vielfach selbst von tüchtigen Sammlern und von systematischen Botanikern die Existenzbedingungen der gesammelten und beschriebenen Pflanzen beachtet wurden und wie wenig auch die von den Sammlern gemachten Notizen über die von ihnen bereisten Gebiete bei der Beschreibung der Pflanzen verwerthet werden. Diesem Mangel wollten wir möglichst abhelfen und daher haben wir, wo irgend welche zuverlässigen Angaben über die Art des Vorkommens einer Pflanze vorlagen, dieselben in unserem Verzeichniss aufgeführt.

Ferner schien es mir wichtig, in Theil A eine Darstellung der Vegetationsverhältnisse Ostafrikas zu geben. Durch Combination der aus der Untersuchung der gesammelten Pflanzen sich ergebenden Resultate mit den von den Reisenden gegebenen Schilderungen der durchreisten Gebiete und unter Benutzung der jetzt so vielfach mitgebrachten photographischen Darstellungen ist man wohl im Stande, die Grundzüge der Pflanzenverbreitung eines Landes zu entwerfen, das man selbst nicht bereist hat. Ein besonderer Vortheil für eine derartige Bearbeitung war mir persönlich noch dadurch zu Theil geworden, dass der leider zu früh verstorbene Carl Holst bereitwilligst auf meine Wünsche bezüglich der Standortsangaben bei Tausenden von ihm gesammelter Pflanzen eingegangen war. Sicher haften meiner Darstellung der Vegetationsformationen Ostafrikas noch viele Mängel an; aber es wird diese Darstellung das Gute haben, dass künftig bei den physiognomischen Schilderungen der Reisenden auf eine schärfere Sonderung der Formationen geachtet wird und dass bei Einsendung von Pflanzen auch die wünschenswerthen Angaben gemacht werden.

Endlich schien es nothwendig, eine möglichst vollständige Darstellung der in Ostafrika wild oder angebaut vorkommenden Nutzpflanzen zu geben. Bei diesen in Theil B des Werkes enthaltenen Arbeiten bin ich selbst nur directiv betheilig.

Indem ich schliesslich allen Reisenden, welche der Pflanzenwelt Ostafrikas Beachtung geschenkt haben, sowie allen denen, welche an dem Zustandekommen dieses Werkes durch ihre eifrige Beihilfe betheilig sind, meinen ergebensten Dank ausdrücke, spreche ich zugleich die Hoffnung aus, dass dieses Werk recht viele in Afrika und auch in anderen überseeischen Ländern wirkende Landsleute zu rationeller Sammelthätigkeit und zu botanischen Beobachtungen anregen wird. Mögen dieselben dann auch durch Mittheilung geeigneten Materials an das Königl. botanische Museum und den botanischen Garten zu Berlin die weiteren an diesen Instituten in Ausführung begriffenen wissenschaftlichen Arbeiten unterstützen und des »Viribus unitis« eingedenk sein, welches allein bei derartigen Aufgaben, wie sie hier ins Auge gefasst wurden, zum Ziele führen kann. Möge man auch bedenken, dass das Berliner botanische Museum nicht mit so reichen Mitteln von Seiten des Staates bedacht ist, als einzelne ausländische Museen und daher mit seinen Fonds sehr haushälterisch umgehen muss.

Berlin, den 7. Juli 1895.

A. Engler.

Die Pflanzenwelt

Ost-Afrikas und der Nachbargebiete.

Herausgegeben unter Redaktion

von

Professor Dr. A. ENGLER

Geheimrath, Direktor des Botanischen Gartens und Museums in Berlin.

THEIL A.

Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ost-Afrika und den
Nachbargebieten

von

Professor Dr. A. ENGLER

mit 8 Tafeln und Text-Illustrationen.

BERLIN 1895.

GEOGRAPHISCHE VERLAGSHANDLUNG DIETRICH REIMER.

Ex
Biblioth. Regia
Berolinensi.

Grundzüge der Pflanzenverbreitung
in Deutsch-Ost-Afrika und den Nachbargebieten
von
Professor Dr. A. ENGLER.

OTTO ELSNER, Berlin S., Oranienstrasse 58.

Inhaltsübersicht von Theil A.

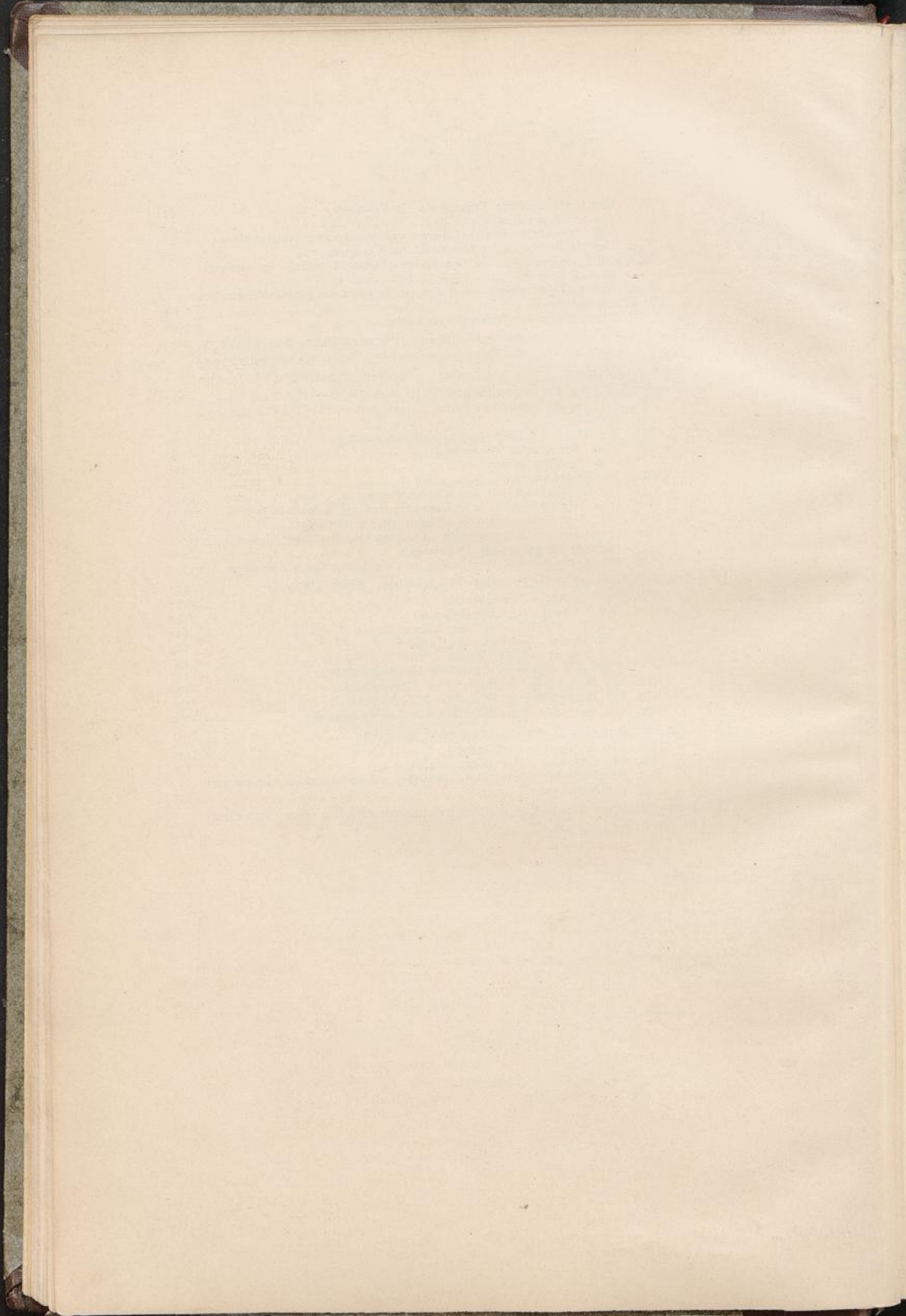
Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ostafrika und den angrenzenden Gebieten.

	Seite
A. Die Meeresflora der ostafrikanischen Küste	1
B. Die Flora der ostafrikanischen Koralleninseln	4
C. Die Flora des ostafrikanischen Festlandes	6
I. Die Formationen des Strandlandes	7
Ia. Mangrovenbestände	7
Verwerthung der Pflanzen der Mangrovenformation	11
Ib. Pflanzen des salzhaltigen, sandigen Strandlandes	11
Ic. Formation der felsigen Küste	11
Id. Die Flora der Strandformationen in ihren Beziehungen zu der der Nachbarländer	12
II. Die Formationen des Küstenlandes (der Creekzone, auf recentem Kalk)	13
IIa. Das Grasland der Creeks	13
IIb. Busch- und Baum-Grasland	13
α. Mit eingestreuten dikotylen Bäumen und Sträuchern	13
β. Dumpalmenbestände	14
γ. Verwerthung des Creekgraslandes	14
IIc. Der dichte, immergrüne Küstenbusch (Creekstrauchgürtel)	14
IId. Waldartige Komplexe des Küstenlandes (in der Creekzone)	16
IIe. Das Dornbuschdickicht des Küstenlandes (dürres Creekbuschgehölz) Verwerthung des Dornbuschdickichts	17 18
IIf. Der Alluvialwald (Uferwald) des Küstenlandes	18
IIg. Die Tümpel und Sümpfe der Creekzone und des Inlandes im Osten des Gebirgslandes	19 19
α. Die Flora der Tümpel und Sümpfe selbst	19
β. Die Flora der feuchten Wiesen	20
γ. Verwerthung der Sümpfe und feuchten Wiesen	20
IIh. Die Unkrautflora des offenen Kulturlandes	21
Iii. Die Unkrautflora der verlassen Schamben	22
III. Die Formationen des unteren Buschlandes (etwa bis zu 125 m)	22
IIIa. Trockene Grasfluren	22
IIIb. Feuchte Wiesen	23
IIIc. Dichter Buschbestand	23
IIId. Buschlichtungen*)	30
IIIe. Waldbestände	31
IIIf. Das baumlose Alluvialland der grösseren Flüsse	32

*) Auf S. 30 ist die Ueberschrift »α. Die gewöhnlichen Buschlichtungen« zu streichen.

	Seite
IIIg. Der Uferwald im unteren Buschland	33
IIIh. Die Flora der Tümpel und Sümpfe	34
IIIi. Das Kulturland	34
IIIk. Die Bambusbestände	34
IIIl. Die offene Grassteppe	35
IIIm. Die Buschgrassteppe	35
IIIn. Die Baumgrassteppe	35
IIIo. Das Dornbuschdickicht	35
IV. Die Formationen des Inlandes mit langer Trockenperiode	36
1. Die xerophilen Formationen des Inlandes	36
IVa. Die Salzsteppe	39
IVb. Die graslose oder grasarme und straucharme, wüstenartige Steppe	39
α. Wüstenartige Steppen des sandigen oder lehmigen Bodens	40
β. Wüstenartige Steppen des steinigen Bodens	41
IVc. Die Obstgartensteppe	43
Verwerthung der Obstgartensteppe	43
IVd. Das Steppenbuschdickicht	43
IVe. Der Moriobestand	48
IVf. Der Euphorbien-Dornbusch	48
IVg. Die offenen Grassteppen	50
α. Flugsandsteppe	50
β. Niedergrassteppe	50
γ. Hochgrassteppe	51
δ. Die offenen Gebirgsgrassteppen von 1400—1500 m	56
IVh. Die Buschgrassteppe	57
IVi. Die Baumgrassteppe oder offene grasreiche Baumsteppe	58
α. Baumgrassteppe mit Vorherrschen der Akazien	59
β. Die Dumpalmensteppe	62
2. Die halb-xerophilen Formationen des Inlandes	62
IVk. Der Steppenwald	64
Verwerthung der Steppenwälder	64
IVl. Die fruchtbare Grassteppe im Süden des Victoria Nyansa	64
IVm. Die Buschgehölze am Südufer des Victoria Nyansa	65
3. Die hygrophilen Formationen des Inlandes	66
IVn. Die Flora der Tümpel und Seen	66
IVo. Die Sumpfformationen	67
α. Die Sumpfformationen im Allgemeinen	67
β. Die Vossia-Sümpfe	67
γ. Die Schilfdickichte	67
δ. Die Papyrussümpfe	67
IVp. Die Savannen	68
Verwerthung der Savannen	68
IVq. Das Steppenufergehölz (Galleriewald)	69
α. Steppenufergehölze mit dikotylen Bäumen	69
β. Die Borassushaine	70
IVr. Der dichte Alluvialwald der Ebenen des Inlandplateaus	71
V. Die Uebergangsformationen an den Abhängen der ostafrikanischen Gebirgsländer gegen die Steppe	71
Va. Fruchtbare Buschsteppenvorland (auf rötlich-grauem Boden)	72
Vb. Sehr fruchtbares Buschsteppenvorland (auf schwarzem Boden)	75
Vc. Der Gebirgssteppenwald oder Mischwald der Abhänge	78
α. Uebergang von der unteren Steppe zum Gebirgsbuschland oder Bergwald	78
β. Mischwald der Bergrücken im Anschluss an den feuchten Schluchtenwald	78
Vd. Das baumlose Alluvialland im Gebiet des Buschvorlandes	79
Ve. Die Sümpfe des Buschvorlandes	79
Vf. Das Kulturland des Buschsteppenvorlandes	80
Vg. Vernachlässigte Schamben	80
VI. Die Formationen der tropischen Gebirgswaldregion	80
VIa. Der untere, feuchte Gebirgstropenwald oder Schluchtenwald (in Usambara)	81
α. Dichter unterer Tropenwald	82
β. Die Lichtungen des unteren Tropenwaldes	85
γ. Bachufer im unteren Tropenwald	86

VIb.	Der obere trockene Tropenwald (in Usambara)	87
a.	Dichtere Bestände	87
β.	Die Lichtungen des oberen und trockeneren Tropenwaldes	88
VIc.	Der Quellenwald oder Msalawald (in Usambara)	89
VI d.	Gebirgstropenwälder in den übrigen Gebirgen östlich des ostafrikanischen Grabens	90
VIe.	Gebirgstropenwälder in den unteren Regionen des centralafrikanischen Seeengebietes	93
	Verwerthung der Gebirgstropenwälder	96
VII.	Die Buschformationen und offenen Formationen des Gebirgslandes oberhalb des Gebirgstropenwaldes, des Gebirgssteppenwaldes (Mischwaldes) und der Steppenformationen bis zur Hochwaldformation (durchschnittlich von 1400—1900 m)	97
VIIa.	Felsige und strauchlose Formation mit vorherrschenden Flechten und Erdmoosen	98
VIIb.	Weideland der Hochplateaux und der Abhänge	99
a.	Trockeneres Wiesenland	99
β.	Feuchtes Wiesenland	100
VIIc.	Die Heideformation	103
VII d.	Der Gebirgsbusch mit der Adlerfarnformation	103
a.	Der Gebirgsbusch in Usambara und am Kilimandscharo	103
β.	Der Gebirgsbusch in anderen Theilen Ostafrikas	113
VIIe.	Formation der Gebirgssümpfe im Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse, zugleich Formation der Thalwiesen	116
VII f.	Das Kulturland des Hochlandes und die Verwerthung desselben	116
VIII.	Die Hochgebirgswälder oder Hochwälder über 1700 m	117
VIIIa.	Die Hochwälder Usambaras	117
VIIIb.	Der Hochwald am Kilimandscharo	118
a.	Unterer Hochwald des Kilimandscharo	122
β.	Oberer Hochwald, über 2500 m	125
γ.	Die oberen Bergwiesen	126
δ.	Der allgemeine Charakter der Hochwaldflora	128
VIIIc.	Die Hochwälder im Norden des Kilimandscharo	129
VIII d.	Die Hochwälder im Süden des Kilimandscharo	130
VIII e.	Die Hochwälder im centralafrikanischen Seeengebiet	132
IX.	Die subalpine und alpine Region Ostafrikas	135
IXa.	Die subalpine Strauchregion	135
IXb.	Die strauchlose oder alpine Region	136
IXc.	Vergleich der alpinen Flora Ostafrikas mit derjenigen Abyssiniens und der Alpenländer	137
X.	Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der ostafrikanischen Flora	140



A. Die Meeresflora der ostafrikanischen Küste.

Bis jetzt ist die Meeresflora an der ostafrikanischen Küste noch sehr wenig erforscht; es ist daher nicht möglich, die hier vorkommenden Meeresgewächse nach ihren Standortsverhältnissen anzuordnen, um so weniger, als bis jetzt an der ostafrikanischen Küste noch kein Botaniker, der über die Existenzbedingungen der Meeresalgen genauer unterrichtet gewesen wäre, gesammelt hat. Da aber diese Schilderung der Pflanzenverbreitung in Ostafrika nicht bloss den Zweck hat, das Beobachtete übersichtlich zusammenzustellen, sondern auch ganz besonders auf die Lücken in unserem jetzigen Wissen aufmerksam machen und zu weiteren Beobachtungen anregen will, halte ich es für zweckmässig, die wichtigsten Verhältnisse, welche die Verbreitung der Meeresalgen bedingen, kurz zu besprechen.

Die während zweier Jahre im Golf von Neapel auf die Existenzbedingungen und die Verbreitung der Meeresalgen gerichteten Beobachtungen von Prof. Berthold*) haben gezeigt, dass das Vorkommen der dortigen Meeresalgen von verschiedenen Faktoren abhängig ist, welche in derselben oder ähnlicher Weise auch an anderen Meeresküsten wiederkehren; da nun an den ostafrikanischen Küsten eine nicht geringe Anzahl von im Mittelmeer verbreiteten Algen vorkommt, so ist es nützlich, in kurzem auf die wesentlichsten Ergebnisse Berthold's, soweit sie für jede Meeresküste wärmerer Länder gelten können, hier einzugehen; vielleicht findet auch der eine oder der andere der an den ostafrikanischen Küsten ansässigen Europäer Gelegenheit, die Existenzbedingungen der dortigen Meerespflanzen genauer festzustellen, als dies bisher geschehen ist.

Ausser dem Klima des ganzen Gebietes und der einzelnen Tiefenschichten sind für die Verbreitung der Meeresgewächse von Bedeutung die Verhältnisse von Ebbe und Fluth und die damit zusammenhängende periodische Emersion von Küstenflächen, die Bewegung des Wassers, die Beleuchtungsverhältnisse, die Temperaturverhältnisse, die Zusammensetzung des Wassers, der mit der Tiefe zunehmende Wasserdruck und die Beschaffenheit des Meeresbettes. Wir wollen uns hier auf eine kurze Besprechung der wichtigsten Faktoren beschränken. Wer nur einigermaassen aufmerksam das Vorkommen der Meerespflanzen beobachtet, dem wird gleich unmittelbar am Meeresniveau die Bedeutung der periodischen Emersion über das Ebbeniveau und der durch die Wellenbewegung bedingten mechanischen Wirkungen klar werden. Wo sich an den Küsten anstehendes Gestein findet, ist dieses gewöhnlich ziemlich weit über die Ebbegrenze hinaus mit Algen besetzt, welche erst oberhalb der Fluthgrenze ganz verschwinden; es sind für diese Zone gewisse Algen charakteristisch, ein Theil derselben ist mit ihrer Basis etwas unterhalb des Niveaus auf den Felsen befestigt, flattert am Niveaurand, hebt und senkt sich periodisch mit demselben und mit den in kürzeren Zeiträumen wiederkehrenden Wellen. An Stellen mit spritzender Brandung und da, wo Schutz vor direkter Beleuchtung durch die Sonne gegeben ist, gehen manche Arten noch einige Meter über das Fluthniveau hinaus. Im Ganzen ist aber doch an senkrechten Flächen nur ein schmaler Streifen oberhalb des Ebbeniveaus mit Algenvegetation bedeckt; dagegen können die für die auftauchende Zone charakteristischen Algen sich über grosse Flächen verbreiten, wenn solche zwischen Ebbe- und Fluthhöhe der Küste vorgelagert sind. Unter sonst gleichen Verhältnissen sind für das Vorkommen einzelner Arten Wellenschlag und Beleuchtungsverhältnisse von hervorragender Bedeutung; aber auch die Zusammensetzung des Wassers spielt eine Rolle; es empfiehlt sich daher festzustellen, welche Formen in der

*) G. Berthold: Ueber die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel. — Mittheilungen der zoolog. Station zu Neapel, III. Band, 4. Heft (1882), S. 393—536.

Ostafrika V. Pflanzenwelt A.

Nähe der Hafenplätze, welche ausser dem Bereich derselben vorkommen; man wird ferner in geschützten Buchten andere Formen antreffen, als an den den Wellen frei zugänglichen Lagen; auch der Neigungswinkel der von den Wellen getroffenen Felsen bedingt oft eine Verschiedenheit der Algenflora.

Unter der Ebbegrenze kommen vorzugsweise andere Arten vor, als in der supralittoralen Zone; aber auch da ist die Wasserbewegung für die Ansiedelung einzelner Arten von grösster Wichtigkeit. Wo das Wasser stagnirt, ist die Flora eine arme, wo es sich dagegen in einer gewissen Bewegung befindet, ist die Flora eine reichere. Ferner zeigt sich bei den unter der Ebbegrenze befindlichen Algen in hohem Grade die Beleuchtungsintensität von Einfluss. Die grünen (Chlorophyceen) und die braunen Algen (Phaeophyceen), sowie wenige, mehr bräunlich als roth gefärbte oder auch grünlich grau gefärbte Florideen vermögen das volle Sonnenlicht zu ertragen und finden sich in geringeren Tiefen; in grösseren Tiefen aber, in welchen die Beleuchtungsintensität abgeschwächt ist, herrschen die Florideen, jedoch vorzugsweise an schattigen Standorten. Auch haben die von Berthold im Golf von Neapel angestellten Beobachtungen ergeben, dass an den ruhigen sonnigen Standorten mit geringer Tiefe, an welchen keine Brandung stattfindet, im Hochsommer und Herbst keine Florideenvegetation anzutreffen ist, während eine solche im Winter und Frühjahr vorhanden war. Während an der Oberfläche und nahe derselben im Spätherbst, Winter und Frühjahr die reichlichste Algenvegetation herrscht, kommt bei Neapel in Tiefen von 50—100 Meter eine solche im Sommer und Herbst zu Stande; von Mai bis Juli herrschen die Florideen, dann überwiegen bis Mitte Oktober die Phaeophyceen, um gegen Januar wieder Florideen Platz zu machen, die jedoch von Februar bis April fast ganz ausbleiben.

Diese Andeutungen mögen genügen, um zu einer aufmerksamen Untersuchung der afrikanischen Meeresküste in Bezug auf die Standortsverhältnisse der Meeresalgen und die Zeit ihres Auftretens anzuregen. Die Beobachter werden namentlich das Verhalten während der Regenzeiten, in denen der Himmel reichlicher bewölkt ist, zu beachten haben.

So weit Schlüsse aus dem an anderen Meeren stattfindenden Verhalten der Meeresalgen erlaubt sind, kann man über das Vorkommen der in unserem Verzeichniss aufgeführten Meeresalgen Folgendes angeben: Oberhalb der Ebbegrenze und bis zu dieser, auch noch ein wenig unterhalb derselben kommen die Arten der Gattungen *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Ulva* und *Enteromorpha* vor.

Unterhalb der Ebbegrenze in ruhigem Wasser dürften im Sand und Schlamm Arten von *Caulerpa* anzutreffen sein, auf Steinen und Korallenriffen dagegen die Arten von *Dictyota*, *Laurencia obtusa*, *Chondria tenuissima*, *Digenea simplex*, *Centroceras clavulatum*, *Spyridia*; in etwas mehr bewegtem Wasser dagegen: *Corallina rubens* und *Padina Pavonia*; in stark bewegtem Wasser nahe dem Meeresniveau: *Sphacelaria tribuloides* und Arten von *Gelidium*.

Diesen in geringer Tiefe wachsenden Algen schliessen sich auch einige Siphonogamen an, welche 0,2—1 m unter der Ebbegrenze, namentlich in flachen Buchten mit sandigem Boden, sowie auch an Korallenriffen, dichte grüne unterseeische Wiesen bilden; es sind dies die Potamogetonaceen *Cymodocea ciliata*, *C. isoetifolia* und die Hydrocharitaceen *Halophila ovalis*, *H. stipulacea* und *Thalassia Hemprichii*, die gemeinhin als Seegräser bezeichnet werden, obwohl sie mit den Gräsern nicht einmal immer die schmale Blattform gemein haben.

Mein leider so früh und plötzlich dahingeschiedener Kollege Professor Schmitz, der in den letzten Monaten seines Lebens die ostafrikanischen Algen eifrig studirt hatte, äusserte sich nach Abschluss der Bearbeitung*) des ihm zugesandten ostafrikanischen Florideenmaterials: »Da ist denn zunächst hervorzuheben, dass diese Florideen-Flora einen durchaus tropischen Charakter trägt. Das zeigt sich in dem Vorherrschen der Gattungen *Corallina* (Sect. *Jania*) und *Amphiroa*, *Galaxauria*, *Hypnea*, *Gracilaria*, *Eucheuma* und *Laurencia*. Sehr zahlreich finden sich ferner kalkhaltige Formen. Vor allem bemerkenswerth aber erscheint die reichliche Vertretung der *Rhodome-laceae* und zwar nicht etwa derjenigen Gattungen, die in gemässigten Erdtheilen so sehr artenreich sich finden, der Gattungen *Polysiphonia*, *Dasya*

*) F. Schmitz, Marine Florideen von Deutsch-Ostafrika in Engler's Bot. Jahrb. XXI, 174 ff.

u. s. w., sondern das Auftreten von Gattungen, die in jenen Meeren selten sind oder ganz fehlen, *Amansia*, *Vidalia*, *Neurymenia*, *Leveillea* u. s. w. Umgekehrt ist ferner bemerkenswerth das ausserordentliche Zurücktreten der *Ceramiaceae* und *Delesseriaceae*, namentlich der anderwärts so artenreichen Gattungen *Ceramium*, *Callithamnion*, *Delesseria* und *Nitophyllum*. Alles das stimmt sehr gut überein mit dem, was auch anderweitig über den Charakter tropischer Meeresvegetationen beobachtet worden ist. Was die Verwandtschaft mit anderen Florengeländen betrifft, so zeigt die Florideenflora von Deutsch-Ostafrika sehr viele Anklänge an die Flora der übrigen, bisher näher untersuchten Gebiete der nordwestlichen Theile des Indischen Oceans. In unserer Liste (C., S. 22—28) sind vielfach dieselben Arten aufgeführt, die auch für die Florideenflora von Ceylon, von Mauritius und Réunion, von Madagaskar, den Comoren und dem Somalilande angegeben werden. Speciell aber zeigt die besprochene Florideenflora mancherlei Anklänge an die Flora des Rothen Meeres. — Nach dem, was bisher über die Algenvegetation der Sunda-Inseln, Neu-Guineas und des nördlichen Australien bekannt ist, geht diese tropisch-indische Florideenflora nach Osten ohne wesentliche Aenderung des Charakters allmählich in die Florideenflora des australasiatischen Mittelmeeres über. — Anders aber liegt die Sache im Süden des besprochenen Gebietes der tropisch-indischen Meeresflora. Hier schliesst sich zunächst an das Gebiet von Deutsch-Ostafrika eine lange Küstenstrecke an, von der bisher nur sehr wenig bekannt ist. Die ausgedehnten Küsten von Mossambik und Lourenço Marques sind bisher noch fast ganz unerforscht. Dann aber reiht sich nach Süden mit dem Natal-Lande und der Delagoa-Bay ein Florengelände an, deren Florideenflora einen durchaus abweichenden Charakter trägt. Allerdings hat dieses letztere Gebiet noch niemals eine gesonderte zusammenfassende Bearbeitung gefunden, aus der der eigenartige Charakter seiner Meeresflora deutlich hervorgetreten wäre. Es ist dies Gebiet vielmehr stets mit dem westlichen Theil des Kaplandes zusammengefasst worden, sowohl in den älteren Arbeiten von v. Suhr, Hering, Krauss u. a., als auch in der neuesten Bearbeitung der Kap-Meeresflora von Miss Barton. Sieht man alle diese Listen genauer sich an und beachtet im Einzelnen die mitgetheilten Standortsangaben, so tritt deutlich hervor, dass im westlichen Theile der Küste Südafrikas eine ganz andere Florideenflora verbreitet ist, als im östlichen Theile; das Kap Agulhas bildet ungefähr die Grenze, welche die Florideenflora von West-Südafrika — des Kapegebietes — von der Florideenflora von Ost-Südafrika — des Natalgebietes — trennt.»

Zur Ergänzung und Erläuterung dieser Ausführungen von Prof. Schmitz diene noch Folgendes. Von den grünen *Confervales* Ostafrikas finden sich mehrere in allen Meeren, während *Ulva reticulata*, *Cladophora Forskalii* vom Rothen Meer durch den Indischen Ocean verbreitet sind und *Cladophora composita* an der ostafrikanischen Küste und an der der Maskarenen vorkommt. Von den 6 ostafrikanischen Arten der Gattung *Caulerpa* finden sich 2 im Rothen Meer, 4 im Indischen Ocean und 3 erstrecken sich bis Australien; die 6 ostafrikanischen *Codiaceae* finden sich alle auch im Rothen Meer, 5 im Indischen Ocean und 2 überhaupt in allen wärmeren Meeren; von den 5 *Valoniaceae* der ostafrikanischen Küste sind 3 aus dem Rothen Meer, 2 auch aus dem Mittelmeer, 3 aus dem Indischen und Stillen Ocean bekannt. Die *Phaeosporaeae* sind an der ostafrikanischen Küste sehr schwach vertreten durch 3 auch im Rothen Meer vorkommende Arten der Gattungen *Sphacelaria*, *Colpomenia* und *Hydroclathrus*, von denen die zu den beiden letzten Gattungen gehörigen Arten auch Australien berühren. Von den 14 *Fucaceae* der ostafrikanischen Küste sind 6 nur noch aus dem Rothen Meer, 6 andere aus dem Indischen Ocean bekannt; hier macht sich also ein grösserer Endemismus im nordwestlichen Theil des Indischen Oceans bemerkbar. Dagegen finden sich

alle 6 Dictyotaceae der ostafrikanischen Küste auch im Atlantischen Ocean und 4 davon zugleich im Mittelmeer. Unter den 65 Florideen zähle ich nur 3, welche in den meisten wärmeren Meeren verbreitet sind, *Catenella Opuntia*, *Centroceras clavulatum* und *Spyridia insignis*, — 9, welche auch im Mittelmeer vorkommen, — 12, die auch aus dem Rothen Meer bekannt sind, — 37, welche auch in anderen Theilen des Indischen Oceans oder im Stillen Ocean oder in beiden Meeren gefunden werden. Diesen Florideen schliessen sich bezüglich ihrer Verbreitung auch die maritimen Siphonogamen Ostafrikas an; es reichen *Cymodocea ciliata* und *isoetifolia*, *Thalassia Hemprichii*, *Halophila ovalis* und *stipulacea* vom Rothen Meer bis nach Neu-Kaledonien, einzelne darüber hinaus, namentlich geht *Halophila ovalis* an der ostasiatischen Küste nordwärts über den Wendekreis hinaus.

B. Die Flora der ostafrikanischen Koralleninseln.

Sowohl die kleinen der ostafrikanischen Küste vorliegenden Inseln, z. B. Tanga, Songa und Fandjove, wie auch die grossen Inseln Pemba und Mafia zeigen nur eine geringe Erhebung über das Meer. Da sie aus Korallenkalk bestehen, so ist anzunehmen, dass ihre Flora im wesentlichen mit der Flora der in folgendem behandelten Zone I und II, des Strandlandes und der Korallenkalk- oder Creekzone des Festlandes, übereinstimmen wird, dass jedoch namentlich die kleineren und niedrigeren Inseln, welchen die Verdunstung des umgebenden Meeres besonders zu gut kommt, sich einer reichlicheren Buschentwicklung erfreuen werden. So weit wir über die Flora der kleinen Tanga-Insel unterrichtet sind, ist dies der Fall; die Insel Mombas ist nach Kersten's Schilderung in von der Decken's Reisen mit üppig grünem Wald bedeckt, in dem auch reichlich Gebüsche, Lianen und mannshohes Gras vorkommen. Von den anderen genannten Inseln wissen wir nur, dass sie theilweise mit Buschgehölz, theilweise mit Grasland und Sümpfen bedeckt sind.

Auch die Insel Sansibar erhebt sich in ihrer Hauptmasse nur wenig, an den höheren Stellen nur etwa 30 m über das Meer, doch sind zwei kleine, die Insel von N. nach S. durchziehende Hügelketten vorhanden, deren höchster Punkt etwa 130 m erreicht. Demzufolge sind auch einige kleinere Bäche vorhanden, welche allerdings nur in der Regenzeit reichlich Wasser führen. Etwa ein Drittel der Insel, namentlich das zwischen den Hügelketten gelegene Thal und diese selbst, sind trockenes, ödes Steinfeld mit spärlichstem Pflanzenwuchs; andererseits finden sich mehrfach Sümpfe und Teiche, so dass in der That auf der Insel Sansibar für verschiedene Formationen die Existenzbedingungen vorhanden sind. Wo ein spärliches Gewässer in das Meer rinnt, finden sich Mangroven, an andern Stellen der Küste wachsen zahlreich *Casuarina equisetifolia* und *Pandanus*. Das ganze Alluvialland im Westen und Nordwesten der Insel ist in so ausgedehnter Weise der Kultur (insbesondere von Gewürznelkenbäumen, Orangen und Zuckerrohr) zugänglich gemacht, dass von der ursprünglichen Flora nur wenig zu sehen ist. Wo aber das Hügelland beginnt, da ist dichtes Buschgehölz entwickelt, über welchem sich nur hier und da ein grösserer Baum erhebt.

Wenn auch bei der grossen Ungenauigkeit älterer Angaben nicht anzunehmen ist, dass alle als auf Sansibar vorkommend beschriebenen Arten dort wirklich einheimisch sind und vielleicht mehrere der »Sansibarpflanzen« nicht der Insel, sondern der Sansibarküste angehören, so kann doch kein Zweifel darüber bestehen, dass auf dieser Insel einerseits einige Arten angetroffen werden, die von dem afrikanischen Festland bis jetzt nicht bekannt sind, wohl aber auf den Maskarenen oder auf Madagaskar beobachtet wurden und dass andererseits die Insel durch einige endemische Formen ausgezeichnet ist. Von Arten, welche an den Meeresküsten des tropischen Asiens, zum Theil auch an denen anderer Tropenländer verbreitet sind, bisher aber an der ostafrikanischen Küste nicht konstatiert wurden, sind zu nennen: *Tournefortia argentea*, *Desmodium umbellatum* und *D. polycarpum*. *Suriana maritima* und *Cycas circinalis* wachsen an den Küsten von Sansibar und Mossambik, sind aber nicht von der deutsch-ostafrikanischen Küste bekannt. Die merkwürdige Aracee *Zamioculcas Loddigesii* findet sich auf Sansibar und Bourbon, die ebenso eigenthümliche Aracee *Gonatopus Boivinii* kommt auf Sansibar und Réunion vor; ein *Typhonodorum*, welches vielleicht mit dem auf Madagaskar wachsenden identisch ist, findet sich auch auf Sansibar. Ferner wird auch die durch ihren etwa 3 dm langen Sporn ausgezeichnete epiphytische und in unsern Warmhäusern kultivierte Orchidacee *Macroplectron sesquipedale* von Madagaskar und Sansibar angegeben; dasselbe gilt von der Acanthacee *Rungia rosacea* und von *Triainolepis Hildebrandtii*, sowie von *Eriocaulon trilobum*, welches auch in Ostindien sich findet. Die Sapindacee *Allophylus monophyllus* wächst auf Sansibar und den Comoren, sowie in Natal, *Ludia sessiliflora* auf Sansibar, den Maskarenen und Seychellen. Auch unter den auf Sansibar gefundenen Moosen zeigen einige ähnliche Verbreitungserscheinungen; es wächst z. B. *Thuidium pseudoinvolverens* auf der Insel Bourbon, *Th. subscissum* auf den Seychellen. Unter den der Insel Sansibar eigenthümlichen Arten befinden sich einige Bäume: *Ficus cyathistipula*, *F. pulvinata* und *F. sansibarica*, *Parinarium curatellifolium*, *Hirtella sansibarensis*, *Euclea bilocularis*, *Maba quiloensis*, *Sideroxylon diospyroides*. Noch grösser ist die Zahl der auf der Insel endemischen Sträucher: *Commiphora sansibarensis*, *Bridelia sansibarensis*, *Acalypha Bailloniana*, *Cassine Engleriana*, *Salacia Stuhlmanniana*, *Flacourtia elliptica*, *Mimusops sansibarensis*. Dazu kommen die Schlingpflanzen und Klettersträucher: *Tragia adenantha*, *Rhoicissus sansibarensis*, *Cissus acutissima*, *C. Duparquetii*, *C. fragariifolia*, *Synaptolepis Kirkii*, *Secamone sansibarensis*, *Clerodendron cephalanthum*, endlich mehrere Kräuter, allein 3 *Drimiopsis*, *Crinum Kirkii*, *Gladiolus Kirkii*, *Urera sansibarica*, *Euphorbia systioides* etc. Jedenfalls ist die Zahl der auf Sansibar vorkommenden, bisher am Festland nicht konstatierten Arten so gross, dass selbst, wenn später noch einige auch am Festland nachgewiesen werden sollten, auch dann noch ein starker Endemismus der Insel zuzuschreiben wäre. Wenn man ausserdem bedenkt, dass ein grosser Theil der Insel Sansibar kultivirt ist und durch die Kultur wahrscheinlich viele einheimischen Arten vernichtet wurden, so wird man wohl zugeben müssen, dass die Flora dieser Insel nicht ganz jungen Datums sein kann, obgleich die Insel selbst grösstentheils aus recentem Kalk besteht.

C. Die Flora des ostafrikanischen Festlandes.

I. Die Formationen des Strandlandes.

Ia. Mangrovenbestände.

Während der grösste Theil der Küste des ostafrikanischen Festlandes einen blendend weissen Strand darbietet, oberhalb dessen entweder Buschgehölze oder die durch Cocospalmen und Mangobäume charakterisirten Pflanzungen der Eingeborenen bemerkbar werden, tritt uns in der Umgebung der Flussmündungen des Umbo-Yimbo, des Sigi, des Rufu-Pangani, des Rufidschi und anderer Flüsse, besonders schön entwickelt bei Muoa, im W. der Mansabucht, bei Tanga, bei Kokoma zwischen Tangata und Pangani, mehrfach auch an Küsten ohne Flussmündungen, so von Samanga-Kilwa bis Mtompiani, dunkelgrüner Mangrovenwald entgegen, eine Formation, welche an allen tropischen Küsten, sowohl der alten, wie der neuen Welt angetroffen wird und sich namentlich in der alten Welt überall aus Vertretern derselben Pflanzenfamilien, wenn auch nicht immer aus denselben Arten zusammensetzt. Der erste Eindruck dieser, an der deutsch-ostafrikanischen Küste von den Eingeborenen Kokoni genannten Waldungen, welche sich auch stellenweise an den Flüssen aufwärts in das Land hineinziehen, ist ein ziemlich einförmiger. Dringt man zu Schiff während des höchsten Wasserstandes der Fluth in die Mangrovenwaldung ein, dann bemerkt man fast nur die über die Wasserfläche emporstehenden Kronen, welche in ihrem dichten Gezweig hellgrüne lederartige längliche oder lanzettliche oder verkehrt-eiförmige gegen die Zweigspitzen zusammengedrückte Blätter tragen, und die von den Zweigen älterer Bäume herabhängenden, zahlreichen, umgekehrt birnförmigen Früchte, denen die 1—4 Decimeter langen keulenförmigen Stämmchen der Keimlinge entspringen. Erst weiter oberhalb treten Bäume mit schmalen grauen Blättern auf, in der Tracht an unsere Weiden erinnernd und aus kleinen zusammengedrückten gelben Blüten einen betäubenden Duft ausströmend. Hat man dagegen Gelegenheit, den Mangrovenwald zur Zeit der Ebbe vom Wasser entblösst zu sehen, dann erstaunt man über die zahlreichen und mannigfachen Wurzelbildungen, welche an den Bäumen des Mangrovenwaldes auftreten und welche von dem, was wir sonst von Waldbäumen zu sehen gewohnt sind, so abweichen, dass wir zum Nachdenken über die Bedeutung dieser Wurzelbildungen angeregt werden. Den Botanikern ist die physiologische Bedeutung der eigenartigen Organisation der Mangrovengehölze wohlbekannt, da mehrere Forscher, ganz besonders F. W. Schimper und G. Karsten, in den Tropenländern die Entwicklung und den Bau der Mangrovenbäume eingehend untersucht haben, nachdem zuerst Warming die irrthümlichen Ansichten über die Lebensweise von *Rhizophora Mangle* durch eine zutreffende Darstellung berichtigt hatte. Da aber diese Vegetationsschilderung auch für Nichtbotaniker bestimmt ist und diese gerade auch an der Mangrovenformation hervorragendes Interesse haben, so will ich es versuchen, die einzelnen den Mangrovenwald zusammensetzenden Baumformen kurz zu besprechen.*)

Die häufigste und am weitesten in das Meer vordringende Art ist *Rhizophora mucronata*, nach Holst von den Eingeborenen Mkoiko genannt, durchschnittlich 7—10, selten mehr als 20 m Höhe erreichend. Die Bestände

*) Hierbei entnehme ich Vieles der Abhandlung von G. Karsten: »Ueber die Mangroven-Vegetation im malayischen Archipel«; es ist die Benutzung dieser Darstellung zulässig, weil die Bestandtheile des ostafrikanischen Mangrovenwaldes eben auch im malayischen Archipel vorkommen.

dieser Art sind oft sehr dicht und die mit gegenständigen lanzettlichen immergrünen Blättern besetzten Zweige bilden oft eine dichte grüne Wand.

An den Hauptstämmen treten unter rechtem Winkel allseitig zahlreiche hellbraune Stützwurzeln hervor, welche sich dann unter dem Einfluss ihres Gewichtes abwärts neigen, und im weiten Bogen in das Wasser hinab senkend schliesslich den schlammigen Boden erreichen, wo sie kleine Nährwurzeln entwickeln. So wird an der Basis der Bäume ein breites elastisches Gerüst geschaffen, welches sie befähigt, auch in dem lockeren Schlammboden gegenüber den Wirkungen des herabströmenden Flusswassers und der Wellen des Meerwassers Stand zu halten. Auch von den Zweigen des Baumes, namentlich grösserer Exemplare, entspringen Luftwurzeln, welche vertikal zum Schlamm hinabwachsen und welche meist in einigen Abständen von ihrem Ursprungsorte auch Stützwurzeln entwickeln, die sich so wie die am Hauptstamm entstandenen Stützwurzeln verhalten. In den Blattachsen stehen 2—5 Blüten in dichotomen oder trichotomen Blütenständen; aus den Blüten gehen die beerenartigen, verkehrt birnförmigen Früchte hervor, welche nur einen Samen enthalten.



Fig. 1. Mangrovelandschaft mit *Rhizophora mucronata*.

Die beiden Keimblätter des Keimlings sind mit einander verwachsen und von reichlichem Nährgewebe umschlossen, das Stämmchen oder Hypokotyl des Keimlings ist an der Spitze der Frucht und meist nach dem Boden hingekehrt; es durchbricht den Scheitel des Samens und der Frucht und wächst in Verbindung mit derselben bis zu einer Länge von durchschnittlich 40 cm, bisweilen sogar von 1 m heran, wobei zu beachten, dass dasselbe nach unten keulenförmig verdickt ist. Schliesslich löst sich diese junge Pflanze von der Frucht, zugleich aber auch von ihren Keimblättern los, welche bis dahin dazu dienten, die Stoffe des Nährgewebes dem Stämmchen zuzuführen. In Folge des starken Gewichtes am Grunde fällt die junge Pflanze, welche an der Spitze das Knöspchen trägt, senkrecht in den Schlamm und entwickelt nach wenigen Stunden Seitenwurzeln, welche sich im Boden befestigen. Dieser Vorgang verläuft meist günstig zur

Zeit der Ebbe, während in der Fluthzeit viele junge Pflanzen fortgeschwemmt werden; hierbei gehen freilich manche Pflanzen verloren; aber andere kommen, nachdem sie in das keulenförmige Ende Wasser aufgenommen haben, ebenfalls in senkrechte Lage und finden an untiefen Stellen mit den inzwischen hervorgetretenen Seitenwurzeln den nöthigen Halt.

Der *Rhizophora mucronata* ähnlich, aber kleiner ist *Ceriops Candolleana*, ein bis 4 m hoher Strauch, *Mkoko Mkandala* genannt und meist etwas mehr landwärts vorkommend, als der vorige.

Die Blätter sind verkehrt-eiförmig, am Ende oft ausgerandet und aufrecht, die Blüten kleiner als bei voriger Gattung, in mehrfach verzweigten axillären Tragdolden und 5—6theilig; sie entwickeln so wie die von *Rhizophora* bis 4 dm lange längs-gerippte Stämmchen, welche mit dem Knöspchen abfallen, während die verwachsenen Keimblätter im Samen und in der Frucht stecken bleiben. Auch bei dieser Gattung verkümmern von vornherein die Hauptstengel, während Seitenwurzeln zur Entwicklung kommen.

Bruguiera gymnorrhiza besitzt einen schlanken Stamm und pyramidenförmige oder schirmförmige Krone; sie überragt die vorher beschriebenen Arten und ist der stattlichste Baum der Mangrovenwälder; sie führt an der Küste von Sansibar den Namen *Mkoko Msimsi*.

Während bei der vorigen Gattung die Blüten 4 Kelchblätter und 4 Blumenblätter besitzen, sind hier deren je 8—14 vorhanden; die Blüten stehen häufig einzeln in den Blattachseln. Dieser Baum, der meistens näher am Land wächst, als *Rhizophora*, entwickelt weniger zahlreiche und kürzere Stützwurzeln am Stamm, als *Rhizophora*, ausserdem aber rings um den Stamm Wurzeln, welche Anfangs unter dem Boden horizontal hinstreichen, dann aber sich aus dem Boden erheben und knieförmig umbiegend wieder im Boden verschwinden; bisweilen erheben sich diese knieförmigen, mit riesigen Lenticellen versehenen und dem Gasaustausch dienenden Wurzeltheile oft 0,5 m über den Boden.

Ebenfalls etwas mehr landwärts kommt die baumförmige, mit kurzem, dickem Stamm und niedriger Krone, mit weit abstehenden, bogig gekrümmten Aesten und dicken, verkehrt eiförmigen, ihre Fläche in die Ebene des einfallenden Lichtes stellenden Blättern versehene *Sonneratia caseolaris* vor, der *Mkoko Mpia*.

Die Blüten dieses zu den *Sonneratiaceen* gehörigen Baumes stehen einzeln in den Blattachseln oder zu dreien endständig; sie haben dickfleischige, hochrothe Kelchblätter, zahlreiche, sehr lange, fadenförmige Staubblätter und ellipsoidische, 10—20fächerige Früchte, deren zahlreiche, mit holziger Samenschale versehene Samen leicht schwimmen und, ins Wasser gelegt, schon vor Ablauf von 24 Stunden keimen. Auch bei diesem Baum werden, wie bei dem vorigen, *Athemwurzeln* entwickelt; dieselben treten meist in grösserer Entfernung vom Stamm auf, wachsen senkrecht aus dem Schlamm in die Höhe, sind dünn, spindelförmig, oft 1,5 m hoch und bis 4 cm dick.

Ein anderer, nach den Angaben von Holst mehr landeinwärts, besonders gern am Rande der Creeks vorkommender, etwa 4 m hoher, einzeln oder gruppenweise vorkommender Strauch ist die *Combretacee Lummitzera racemosa*, der *Mtwuim-twui*, mit wechselständigen, dick lederartigen, spatelförmigen Blättern und in achselständigen Aehren stehenden Blüten mit weissen Blumenblättern, welche vom Mai bis August sich entfalten.

Die innen harten, einsamigen Früchte sind mit lockerem Schwammgewebe versehen und so auch zur Verbreitung durch das Wasser befähigt. Die Keimung derselben ist noch zu beobachten; dagegen kennt man auch bei diesem Strauch den Wurzelbau genauer. Von einer etwas horizontal verlaufenden Wurzel gehen mehr oder weniger zahlreiche Nebenwurzeln in Abständen von wenigen Centimetern senkrecht in die Höhe, biegen sich dann, an der Oberfläche hervorragend, im scharfen Bogen nach unten zurück und dringen wieder in die Erde ein.

Aehnlich wie *Sonneratia* verhält sich auch *Avicennia officinalis*, der *Mshu*, oft in grossen, sich weit ausdehnenden Beständen auf den der Ebbe und Fluth noch ausgesetzten Sandflächen, nur 3—4 m hoch, mit gegenständigen, lanzettlichen, grossen Blättern, mit kleinen, köpfchenförmig zusammensitzenden, gelben, einen betäubenden Duft ausströmenden Blüten und mit eiförmigen, dünnschaligen, grünen und weichhaarigen Früchten, welche einen sehr weit entwickelten Keimling enthalten und wie die Samen aller nicht viviparen Mangrovepflanzen auf dem Wasser schwimmen.

Bald nachdem die Frucht ins Wasser gefallen, öffnet sich die Fruchtschale durch einen Längsriß und entläßt den zu Boden sinkenden Keimling, dessen Stämmchen mit langen, mehrzelligen, am Ende hakenförmig gekrümmten Haaren versehen ist, die der Keimpflanze zur Verankerung dienen. Rings um die Bäume treten wie bei *Sonneratia* zahlreiche, senkrecht in die Höhe wachsende, bis 0,5 m lange Athmungswurzeln auf.

Hier ist auch *Carapa moluccensis* zu erwähnen, welche zwar noch nicht an der Sansibarküste, wohl aber im Mündungsgebiet des Sambesi gefunden wurde. Es sind dies kleine Bäumchen mit 1—2paarig gefiederten Blättern, in den Blattachsen stehenden rispigen Blütenständen, 4theiligen weissen Blüten und kugeligen Früchten von mehr als 2 dm Durchmesser.

Die Früchte schliessen zahlreiche, meist tetraedrische oder pyramidenförmige, manchmal auch fast halbkugelige Samen von 5—6 cm Durchmesser ein, welche an der gewissermassen als Grundfläche der Pyramide oder der Halbkugel fungirenden breitesten (in der Frucht dem Centrum zugewendeten) Seite eine mehrere Millimeter dicke korkige Schale besitzen, dagegen an der den Scheitel des Samens darstellenden Seite dünnchalig sind. Der Embryo hat sich gegen dieses der Mikropyle entsprechende Ende vorbewegt, sein kurzes Stämmchen berührt die dünnchalige Spitze des Samens und die beiden sehr dicken, mit einander verwachsenen Keimblätter bilden einen das Innere des Samens fast vollständig ausfüllenden schweren Körper, der, mag der Same in das Wasser fallen wie er will, denselben sofort in die Lage bringt, dass das Stämmchen des Embryo dem Wasser zugekehrt ist, während die dicke, verkorkte und leichte Schale des Samens sich an der Oberfläche befindet. So kann während des Schwimmens des Samens die Entwicklung des Keimlings in der richtigen Lage vor sich gehen; an dem austretenden Stämmchen entwickeln sich, wie bei allen Mangrovepflanzen, nur Seitenwurzeln, vermöge deren die junge Pflanze sich festsetzt; während zwischen der Basis der Keimblätter der primäre Spross hervorgebrochen ist und in die Höhe wächst, bleiben die den Primärspross noch längere Zeit ernährenden dicken Keimblätter unter dem Schutz der Samenschale. Auch diese Art entwickelt Athmungswurzeln, die sich wieder etwas anders verhalten, als bei den vorher besprochenen Pflanzen. Die Wurzeln verlaufen flach am Boden hin und erzeugen an der Oberseite neben einander zahlreiche in die Höhe wachsende, hornförmige Körper, welche nicht wie bei *Lumnitzera* Nebenwurzeln darstellen, sondern lokale, durch einseitiges Dickenwachsthum entstandene Anschwellungen der horizontal verlaufenden Wurzel sind und, vermöge der zahlreichen an ihrer Oberfläche befindlichen Lenticellen, der Athmung dienen.

Es zeigen also die die Mangrovewaldungen zusammensetzenden Pflanzen mehrfache Übereinstimmung in ihrer Organisation, die mit ihren eigenthümlichen Lebensverhältnissen in Verbindung steht. Mag der Mangrovewald sich im Flussschlamm oder auf Korallensand entwickeln, immer befindet er sich im Bereich der Fluth, deren mechanischer Wirkung nur genügend befestigte Pflanzen widerstehen können; immer befindet er sich auch auf einem Boden, der zwar oben abtrocknen kann, innen aber mit Wasser so durchtränkt ist, dass aus den kleinsten Zwischenräumen desselben die Luft verdrängt wird. Es können daher die Bewohner der Mangrove die zur Athmungsthätigkeit des Wurzelsystems nothwendige Menge von Sauerstoff nicht aus dem Boden erhalten, sondern sie müssen denselben aus der Luft durch ihre in diese hineinragenden Pneumatophoren oder Athmungswurzeln aufnehmen. Die Schwimnfähigkeit der Früchte und Samen ermöglicht es, dass sie an geeignete Standorte gelangen, an welchen sich der Keimling entwickeln kann, und die bei einzelnen Mangrovepflanzen so weitgehende Förderung des Keimlings in Verbindung mit und auf Kosten der Mutterpflanze, sowie namentlich auch die rasche Entwicklung von Seitenwurzeln hat den Vortheil, dass die ganze Pflanze nach ihrer Trennung von der Mutterpflanze schon kräftig genug ist, um der Fluth Widerstand zu leisten. Schliesslich sei auch noch auf eine anatomische Eigenthümlichkeit der Blätter der Mangrovegehölze hingewiesen. Sie haben alle ein stark entwickeltes Wassergewebe, welches oft viel dicker ist als das grüne Mesophyll. Durch dieses Wassergewebe und durch die dicke Cuticula wird die Transpiration, eine beschleunigte Wasserabgabe, herabgesetzt. Eine starke Wasserabgabe wäre für die Mangrovegehölze schädlich, weil dann die Gefahr vorhanden wäre, dass durch die Aufnahme von Salzwasser der Zellsaft zu concentrirt würde. Wohl sind die Bewohner der Mangroven besonders befähigt, hohe Concentrationen des Zellsaftes zu ertragen; aber eine zu hohe Concentration an Chlornatrium,

welche zwar sonst noch gut ertragen werden kann, wirkt, wie Schimper^{*)} in seiner ausgezeichneten Abhandlung gezeigt hat, sehr nachtheilig auf die Assimilation des Kohlenstoffes. Demnach sind den Mangrovepflanzen ihre Schutzmittel gegen Transpiration von grossem Vortheil.

Während der Laie die überraschende Zweckmässigkeit in der Organisation der Mangrovebäume bewundert, findet der Botaniker eine noch ganz besondere Befriedigung in der Erkenntniss, dass alle diese scheinbar so eigenartigen Einrichtungen doch nur Steigerungen von Organisationen sind, welche auch bei manchen anderen nicht in der Mangrove vorkommenden Pflanzen auftreten. Seitliche Stützwurzeln und senkrecht emporstrebende Athmungswurzeln oder sogenannte Pneumatophoren finden sich bei vielen ausserhalb der Mangrove vorkommenden Pflanzen, nur nicht in so vollkommener, einem periodisch wiederkehrenden hohen Wasserstand entsprechenden Ausbildung. Zweckmässige Einrichtungen für das Schwimmen der Samen kommen auch bei vielen Pflanzen der Süsswasserseen und der Flussufer vor, und die bei den Mangrovepflanzen selbst in sehr verschiedenen Abstufungen auftretende Viviparie oder Förderung des Embryo in Verbindung mit der Mutterpflanze ist eine zwar seltene, aber doch auch anderweitig vorkommende Erscheinung.

Auf den Bäumen der Mangroveformation finden sich auch bisweilen einzelne Epiphyten; aber bis jetzt ist mir von Ostafrika nur die Flechte *Roccella Montagnei* var. *peruensis* bekannt geworden, welche auch in den Bergwäldern des Handeigebietes vorkommt.

Am inneren Rande der Mangroveformation, bisweilen schon mit *Avicennia* zusammen, tritt auch *Heritiera littoralis*, der *Mogongo ongo* auf, theils einzeln, theils in geschlossenen Gruppen.

Dieser 7—10 m hohe Strauch oder Baum mit nur 1—2 m hohem Stamm und pyramidenförmiger Krone fällt auch jedem Nichtbotaniker sofort auf durch seine länglichen oder länglich-lanzettlichen, persistirenden, unterseits mit silbergrauen und rostfarbenen Schuppenhaaren dicht bedeckten Blätter, durch zahlreiche kleine orangefarbene Blüten in achselständigen Rispen und namentlich durch die 4—5 cm langen ovalen, stark zusammengedrückten, an der Rückseite in einen flügel förmigen Kiel erweiterten und holzigen Früchte. G. Karsten hat auf Ceylon beobachtet, dass dieser Baum auch bisweilen in das Bereich von Ebbe und Fluth vordringt und dann hohe Brettwurzeln entwickelt.

Ebenfalls in unmittelbarer Nachbarschaft der Mangrovetwäldungen, besonders auf den Sandflächen zwischen denselben, beobachtete Holst bei Tanga *Sideroxylon inerme*, 5—6 m hohe Sträucher mit lederartigen, kahlen, graugrünen Blättern, an der Küste bis zum Kapland verbreitet.

Ferner kommen bisweilen in unmittelbarem Anschluss an die Mangrovetwäldungen einzelne Sträucher und Bäume vor, welche auch sonst an der Küste angetroffen werden, wo die Bedingungen zur Mangrovebildung nicht mehr gegeben sind. Es sind dies *Calophyllum inophyllum*, ein bis 20 m hoher Baum mit immergrünen, verkehrt-eiförmigen, glänzenden Blättern, weissen wohlriechenden Blüten und kugeligen Früchten von etwa 2 cm Durchmesser, *Thespesia populnea*, ein etwa 10 m hoher Baum mit grossen herzförmigen Blättern, und *Hibiscus tiliaceus*, ein 7—10 m hohes Bäumchen mit lederartigen, breit-eiförmigen und herzförmigen, unterseits behaarten Blättern, beide durch ihre grossen, ansehnlichen gelben Blüten in einem angenehmen Gegensatz zu der farbenarmen Mangrove stehend. Bisweilen tritt auch im unmittelbaren Anschluss an die Mangrovebestände, z. B. bei Tanga, *Raphia Kirkii* als 15—20 m hoher Baum auf. Nicht selten bildet auf sandigem Boden gleich hinter den Mangroven die in den Tropenländern so weit verbreitete und auch im inneren Afrika vielfach vorkommende Sapindacee *Dodonaea viscosa* 2—3 m hohe, etwas an Weidengebüsche erinnernde Bestände. Auch *Ehretia littoralis*, ein 2—2,5 m hoher Strauch mit weichhaarigen, 5 cm langen, 2,5 cm

^{*)} A. F. W. Schimper, Die indo-malayische Strandflora, S. 9 ff.

breiten Blättern, die mit ihren Blattspitzen kletternde *Flagellaria indica* und die das Gesträuch oft dicht bedeckende, unseren Flachsseiden ähnliche Lauracee *Cassytha filiformis* werden ebenfalls bisweilen an der Grenze der Mangroveformation angetroffen.

Auf den salzhaltigen Sandflächen in und zwischen den Mangrovebeständen bilden stellenweise die meist auf dem Boden liegenden, aber auch aufrechten und bis zu 2 m hohen Sträucher der Chenopodiacee *Suaeda monoica* die einzige Vegetation. Eine andere Chenopodiacee, welche zwischen den Mangroven oft grosse Flächen bedeckt, ist *Arthrocnemum indicum*.

Verwerthung der Pflanzen der Mangrovenformation.

An und für sich bildet die Mangrovenformation einen vortrefflichen Schutz für alles dahinterliegende Land gegen die Abspülung durch die Flüsse und das Meer; es wird daher im Allgemeinen diese Formation in ihrer Entwicklung möglichst wenig zu stören sein. Nichtsdestoweniger wird eine mässige Ausholzung unschädlich sein, wenn in nicht zu grossen Abständen fruchttragende Bäume erhalten bleiben, die für Nachwuchs sorgen. Die Mangrovenbäume liefern nicht blos gutes Bauholz, sondern sie enthalten auch in allen Theilen so reichlich Gerbstoff, dass vielleicht auch mit Rücksicht darauf ihre Verwerthung ins Auge zu fassen ist.

Ib. Pflanzen des salzhaltigen, sandigen Strandlandes.

Auf salzhaltigem, sandigem Boden, unmittelbar am Strand, aber für gewöhnlich ausserhalb des Bereiches der Ebbe und Fluth, finden sich mehrere Gräser und einige andere krautartige Pflanzen, sehr viele darunter mit zahlreichen büschelig angeordneten oder radial-ausstrahlenden und dem Boden anliegenden Zweigen (hier mit einem * bezeichnet), wie dies bei Pflanzen eines oft befeuchteten sandigen Bodens ziemlich häufig der Fall ist. Es sind dies: *Panicum (Digitaria) argyrotrichum*, **P. (Brachiaria) leucacanthum*, **P. (Brachiaria) geminatum*, *†*Paspalus distichus*, grosse Flächen überziehend und oft noch im Bereiche der Fluth, *Sporobolus virginicus*, ein weit verbreitetes, starres Dünengras mit reichlicher unterirdischer Sprossung, **Cynodon Dactylon*, oft grosse Flächen bedeckend, †*Chloris myriostachya*, *Eragrostis multiflora* (*E. laetevirens* K. Sch. in Engler, Gliederung d. Veget. v. Usambara, S. 12), *Cyperus rotundus*, **Boerhavia repens* und **diffusa*, **Achyranthes aspera*, *Mollugo Cerviana*, sehr häufig, *†*Sesuvium Portulacastrum*, mit dicken, fleischigen Blättern, oft grosse Strecken bedeckend, †*Polanisia strigosa*, *†*Tribulus cistoides*, †*Sida capensis*, *†*Pretrea zanguebarica*, *Citrullus vulgaris*. Nur wenige der hier aufgezählten Kräuter fehlen landeinwärts, sie sind durch ein vorgesetztes † bezeichnet. Vereinzelt kommen auf diesen Sandflächen auch einige Sträucher vor, nämlich die an tropischen Küsten verbreitete *Caesalpinia Bonducella* Roxb. und die bis 1,25 m hohe *Colubrina asiatica*, mit niederliegenden Aesten und Zweigen und mit breit-eiförmigen Blättern.

Ic. Formation der felsigen Küste.

Auf Korallenfels an der Küste werden einige dauerblättrige Sträucher (höchstens bis zu 5–6 m Höhe) angetroffen, so bei Tanga: *Cassine Schweinfurthiana* und *aethiopica*, *Phyllanthus floribundus*, †*Sideroxylon inerme*, alle mit ± länglich-eiförmigen Blättern und kleinen Blüten, durchwuchert von *Cassytha filiformis* und dem sehr auffallenden *Asparagus*

falcatus mit breit linealischen Phyllocladien; fast alle finden sich auch in einiger Entfernung von der Küste. Stellenweise erheben sich aus den verwitterten Korallenfelsen stattliche Dumpalmen (*Hyphaene coriacea*) und *Pandanus*; leider ist von den letzteren, wie von so manchen anderen Pflanzen, bei denen das Sammeln von Blüten und Früchten einige Schwierigkeiten bereitet, noch kein zur Feststellung der Art geeignetes Material in das Berliner botanische Museum gelangt.

Id. Die Flora der Strandformationen in ihren Beziehungen zu der der Nachbarländer.

Wie die Meeresflora der ostafrikanischen Küste, so zeigt auch die ostafrikanische Strandflora nahe Verwandtschaft mit den im Osten gelegenen Gebieten; denn es finden sich die Mangrovenpflanzen: *Rhizophora mucronata* von Massaua bis zum westlichen Kapland, auch auf den Seychellen und Madagaskar, *Bruguiera gymnorhiza* von Sansibar bis Natal, auch im tropischen Asien, *Ceriops Candolleana* in Sansibar und Mossambik, auch im tropischen Asien und Australien, *Dactylopetalum Woodii* in Natal, andere Arten in Madagaskar, *Lumnitzera racemosa* in Sansibar, auch im tropischen Asien, *Sonneratia acida*, in Sansibar und Mossambik, auch im tropischen Asien, *Avicennia officinalis* vom Sinai bis Mossambik, auch in Madagaskar und im tropischen Asien.

Ein Blick auf die Mangrovenpflanzen Westafrikas zeigt uns, dass dort ziemlich dieselben Gattungen wie im Osten vertreten sind, dass aber die Arten derselben andere sind, welche zum Theil wieder an den Küsten des tropischen Amerika auftreten.

Von Senegambien bis zum Congo sind die Bestandtheile der Mangrovenformationen folgende: *Rhizophora racemosa* C. F. W. Meyer von Sierra Leone bis Kamerun und im tropischen Amerika, 3 Arten von *Dactylopetalum* von Sierra Leone bis Kamerun, *Conocarpus erecta* L. in Oberguinea und Kamerun, auch im tropischen Amerika, *Laguncularia racemosa* Gärtn. im Nigergebiete und Kamerun, auch im tropischen Amerika, *Avicennia africana* P. Beauv. von Senegambien bis Angola, ähnlich der amerikanischen *Avicennia nitida* Jacq. Es zeigt also, abgesehen von der Gattung *Dactylopetalum*, die Mangrovenformation Westafrikas mehr Uebereinstimmung mit derjenigen Amerikas und die Mangrovenformation Ostafrikas mehr Uebereinstimmung mit derjenigen des tropischen Asiens.*) Von den unmittelbar an die Mangrovenformation sich anschliessenden Bäumen und Sträuchern des ostafrikanischen Küstenlandes, *Hibiscus tiliaceus*, *Thespesia populnea*, *Sideroxylon inerme* (Tanga bis Kapland), *Heritiera littoralis* (Sansibar bis Sambesi), *Pemphis acidula*, finden sich die beiden ersten auch an den Küsten Westafrikas, die vierte und fünfte nicht in Westafrika, aber an den Küsten des tropischen Asiens.

Die Strandwälder werden sowohl im Westen wie im Osten durch *Hyphaene* geziert; aber im Osten ist es bis Tanga *Hyphaene coriacea*, bei Pangani *H. crinita*, während im Westen *H. guineensis* Thonn., *H. benguelensis* Welw. und *H. compressa* Wendl. auftreten. Inwieweit diese Arten von den im Innern auf Sandboden auftretenden verschieden sind, bleibt noch zu ermitteln, wenn einmal vollständiges Material von allen Arten vorliegen wird.

*) Vgl. auch Engler: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt II, S. 177.

II. Die Formationen des Küstenlandes der Creekzone

(auf recentem Kalk).

So wie die Formationen der ostafrikanischen Strandflora kennen wir auch die der Creekzone, welche sich durchweg auf recentem Kalk ausbreitet, vorzugsweise durch die Sammlungen Carl Holst's, der sich längere Zeit in der Umgegend von Muoa, Doda, Tanga, Duga aufhielt und nach den ihm gegebenen Anweisungen die Standortsverhältnisse der einzelnen Pflanzen notirte.

IIa. Das Grasland der Creeks.

Dasselbe ist in geringer Höhe über dem Meere auf den oft stundenlang landeinwärts sich erstreckenden Kalksandfeldern, hier und da auch auf steinigem Terrain entwickelt, welche zur Regenzeit grossentheils unter Wasser stehen. Während im lockeren Sande auch hier wie unmittelbar am Strande das schmalblättrige und steife Gras *Sporobolus virginicus* oft grosse Strecken bedeckt, setzt sich im Uebrigen die Grasvegetation zusammen aus: *Ischaemum chrysartherus*, *Andropogon semiberbis*, *Dactyloctenium*, *Agrostis Kentrophyllum*, welche Rasen mit kurzen, stehenden Blättern bildet, *Perotis indica*, *Panicum (Digitaria) commutatum*, *P. (Digitaria) sanguinale*, *P. (Digitaria) argyrotrichum*, *P. (Brachiaria) leersioides*, *P. (Ptychophyllum) maximum* var. *lasiocoleum*, *Eriochloa punctata* (= *E. polystachya*), die letzten beiden 1—1,5 m Höhe erreichend. Wenn auch einige dieser Gräser starre und meist stehende Blätter besitzen, so sind doch auch andere, namentlich die zuletzt genannten, gute Futtergräser. An besonders feuchten Stellen wachsen die Cyperaceen *Fimbristylis polytrichoides* und *F. triflora*, kleine Complexe bildend, ferner *Kyllingia leucocephala* und an besonders feuchten Stellen *Eriocaulon elegantulum*. Wie bei uns am Strand häufig *Convolvulus arvensis*, im Mittelmeergebiet *Conv. Soldanella* auftritt, so finden sich hier *Ipomoea pes caprae* und *I. pes tigridis* in kräftigen Exemplaren mit niederliegenden oder niedrigen Zweigen; in grossen Massen zusammenstehend kommt auch häufig die Gentianacee *Enicostemma verticillatum* vor, deren zahlreiche Zweige vom Grund aus radial ausstrahlen. Auch *Oldenlandia Bojeri* und *Pentodon pentander*, beides Rubiaceen, sind reich verzweigte Kräuter, deren Hauptäste niederliegen; namentlich die letztere Art fällt durch ihre blauen, an das heimische Vergissmeinnicht erinnernden Blüten auf. An feuchten Plätzen wachsen auch *Aeschynomene Schimperii* und *A. minutiflora*, Vertreter einer Leguminosengattung, der wir auch im Inland an feuchten und sumpfigen Plätzen noch mehrfach begegnen. Von anderen krautartigen Pflanzen, die auf Creekwiesen an der Küste beobachtet werden, seien noch *Cleome usambarica*, *Desmodium Dregeanum*, *Rhynchosia tomentosa*, *Dolichos biflorus*, *Jatropha prunifolia*, *Striga sansibarensis*, *Emilia sagittata* genannt.

IIb. Busch- und Baum-Grasland.

a. Mit eingestreuten dikotylen Sträuchern und Bäumen.

Ueber den oben geschilderten krautartigen Niederwuchs erhebt sich hier und da ein mächtiger Affenbrotbaum und an steinigem, während der Ueberschwemmungen nicht immer untergetauchten Plätzen kommt auch niederes Gesträuch zur Entwicklung, dessen Bestandtheile meistens auch im Inland angetroffen werden. Bisher sah ich nur von hier *Combretum Illairei*, ausgezeichnet

durch regelmässig 4-seitige, schmal geflügelte Früchte, und *Mimusops usambarensis*, einen 4 m hohen Strauch mit glänzenden nur 5 cm langen, 2 cm breiten, verkehrt-eiförmigen Blättern und gelblich-weissen Blüten, sowie die zu den Asclepiadaceen gehörige Schlingpflanze *Astephanus stenolobus*, auffallend durch haarförmige Blütenstiele und schmale Abschnitte der Blumenkrone. Dagegen wird auch weiter landeinwärts angetroffen: *Maerua nervosa*, ein schöner Capparidaceenstrauch von 4 m Höhe mit gedrehten Blättern und weissen Blüten, *Cassine Schweinfurthiana*, *Ochna mossambicensis*, nur etwa 2 m hohe, sparrige Büsche mit glänzenden, verkehrt-eiförmigen Blättern und 2 cm grossen goldgelben Blüten. Zwischen diesem Gebüsch schlingend findet sich auch eine zweite interessante Asclepiadacee, *Dregea rubicunda*, mit langgestielten, eiförmigen, unterseits graufilzigen Blättern, grünlichen, kleinen Blüten und 6 cm langen, 4 cm breiten, geflügelten Früchten. Auch kommen diese Sträucher hier und da vereinzelt vor, nicht von zusammenhängender Grasvegetation, wohl aber von Trupps des Steppengrases *Aristida gracillima* umgeben.

β. Dumpalmenbestände.

Stellenweise finden sich im Creekgrasland massenhaft niedrige, buschige Exemplare von *Hyphaene coriacea* und an einzelnen Stellen Büsche von *Phoenix reclinata* (?). Hier und da treten auch kräftiger verästelte und mächtig entwickelte Exemplare der *Hyphaene* mit säulenförmigem, einfachem Stamm oder mit gegabeltem Stamm auf, der nicht selten mit der epiphytischen, durch ihre 3—4 cm grossen, goldgelben Blüten auffallenden Orchidacee *Ansellia africana* geschmückt ist.

γ. Verwerthung des Creekgraslandes.

Wo das Creekland, wie bei Wanga und Pangani, sich in grösserer Breite ausdehnt, da ist es weithin mit den Feldern und Cocospflanzungen der Eingeborenen bedeckt. Auch eignet sich die Wiesenvegetation zur Fütterung.

IIc. Der dichte, immergrüne Küstenbusch (Creekstrauchgürtel).

Der Strauchgürtel, welcher sich auf den leichten Anhöhen des Küstenstriches, oberhalb des Ueberschwemmungsgebietes, manchmal im unmittelbaren Anschluss an die Mangrovenformation hinzieht, zeigt schon ganz den Charakter der Buschgehölze trockenen Bodens oder der Steppengehölze, wie sie etwas weiter landeinwärts so häufig sind. Bisher wurden mir aus dieser Formation, aber nicht aus weiter landeinwärts gelegenen Gebieten bekannt: *Uvaria Stuhlmannii*, 2 m hohe sparrige Sträucher, mit länglichen, lederartigen, glänzenden Blättern und schönen, grossen, weissen, wachsartigen Blüten, *Cassine Holstii*, *Gymnosporia Rehmannii*, beides Celastraceen, *Rhus glaucescens* var. *natalensis*, wie die Celastraceen mit kleinen, unansehnlichen Blüten, *Ochna Hildebrandtii*, *Ehretia petiolaris* und *E. littoralis*, *Clerodendron incisum*, ein 2 m hoher Strauch mit lanzettlichen, grob gezähnten Blättern und ziemlich grossen, weissen Blüten, *Cl. ovale*, ein kleiner Strauch mit länglichen behaarten Blättern und kleinen Blüten, und als dritte Verbenacee *Premna Holstii*, die schon früher erwähnten grossblüthigen Malvaceen *Hibiscus tiliaceus* und *Thespesia populnea*, endlich auch die Rubiacee *Psychotria melanosticta*, ein 4 m hoher Strauch mit länglichen, lanzettlichen Blättern und schneeweissen Blüten, wie denn überhaupt in diesen Buschgehölzen und auch in denen des Inlandes die weisse Blütenfarbe entweder allein oder zu-

sammen mit der gelben dominirt. Neben diesen Sträuchern kommen aber noch mehrere andere vor, die in den Buschgehölzen des Inlandes ebenfalls angetroffen werden: *Dichrostachys nutans*, bis 7 m hoch, und *Acacia stenocarpa*, ein 3—7 m hoher Strauch mit rehbrauner, abblätternder Rinde, sind die Vorboten der im Innern noch reichlicher entwickelten Acacienform; in Lichtungen gesellen sich hier und da zu ihnen zwei andere Vertreter der Leguminosen, *Cassia Fistula*, etwa 5 m hoch, und *Cassia goratensis*, beide mit Trauben grosser goldgelber Blüten, die erstere ausgezeichnet durch ihre langen quergefächerten Früchte. Dazu kommen die Euphorbiaceensträucher *Phyllanthus floribundus* und *Acalypha fruticosa*, etwa 2 m hoch, in lockeren Beständen; die durch silbergraue, längliche Blätter ausgezeichnete Anacardiacee *Heeria mucronifolia*, *Grewia Stuhlmannii*, ein 2—3 m hoher Strauch, mit länglich verkehrt-eiförmigen, stark runzeligen Blättern, ebenfalls der Vorbote eines in Steppengehölzen aller Art reich entwickelten Geschlechtes, aber auch mit bescheidener Blütenentwicklung. Durch schönen Blumenschmuck sind dagegen ausgezeichnet: *Tetracera Boiviniana*, ein 2,5 m hoher Strauch aus der Familie der Dilleniaceen, auffallend durch graufilzige, breit lanzettliche Blätter und ansehnliche rosafarbene Blüten, die an Apfelblüthen erinnern, ferner *Ochna Hildebrandtii* und *O. mossambicensis*. Eine auffallende Form ist auch *Markhamia sansibarica*, ein bis 10 m hoher Bignoniaceenstrauch mit leicht zu verarbeitendem Holz, mit dreipaarigen, glänzenden, starren Blättern, mit weitglockigen, in endständigen Rispen stehenden Blumenkronen.

Durchkrankt ist das Gesträuch von der an den tropischen Küsten der alten Welt verbreiteten, übrigens in Ukami bis zu den Vorhügeln von Tununguo vordringenden *Flagellaria indica*, deren lanzettliche Blätter mit ihren Spitzen die Aestchen der Sträucher umfassen und deren Zweige in eine pyramidenförmige Rispe von zahlreichen kleinen Blüten enden, die denen der Binsen ähnlich sind; ferner von den schon oben erwähnten *Asparagus falcatus* und *Cassytha filiformis*, sowie auch von *Cissus sciaphila*, einer fast kahlen Art mit blaugrauen Zweigen und herzförmigen Blättern, sowie von der Cucurbitacee *Coccinia Moghadd*, die in Ostafrika verbreitet ist. Die wichtigste Pflanze dieser Gebüschel ist aber die Kautschukliane *Landolphia Petersiana* (s. unter Kautschukpflanzen im Theil B). Auch eine stattliche Orchidee kommt in diesen Gebieten vor, das *Angrecum eburneum* var. *virens*, welches bis 1,5 m hoch wird und grosse, grünlich-weiße Blüten mit langem Sporn hervorbringt.

Zwischen den Sträuchern treffen wir auch eine reichliche Gras- und Krautvegetation an: *Cenchrus echinatus*, *Andropogon polyatherus*, *Enteropogon monostachyus*, *Eragrostis ciliaris*, *Panicum* (*Brachiaria*) *Trichopus* und *Helopus*, *P.* (*Virgaria*) *curvatum* L. (= *P. coriophorum* Kunth), *Tragus racemosus* sind die hier herrschenden Gräser; fast alle kommen auch weiter landeinwärts in Steppen vor und sind gar nicht oder wenig rasenbildend. Auch die übrigen Kräuter sind grossentheils landeinwärts vorkommende Steppengehölzpflanzen: die Amarantaceen *Pupalia lappacea*, *Sida carpinifolia*, *Cardiospermum Halicacabum*, *Ocimum canum* und *O. tereticaule*, *Oldenlandia Bojeri* und die Composite *Vernonia Hildebrandtii* haben unscheinbare Blüten; etwas ansehnlicher sind einige Leguminosen: *Indigofera strobilifera*, *Tephrosia incana* und *T. bracteolata*, ein 1 m hohes Kraut, die windenden *Rhynchosia minima* und *Vigna membranacea*, ferner die stattliche, durch rothfarbene, sammetartige Behaarung ausgezeichnete Sterculiacee *Melhania ferruginea*, das veilchenblüthige *Ionidium enneaspermum* var. *hirtum*, die Winde *Ipomoea Holstii* und zahlreiche röthlich, blau und weiss blühende Acanthaceen: die holzige Staude *Hypoestes verticillaris*, *Blepharis boerhaviifolia*, *Justicia palustris*,

fasciata und Anselliana, *Ruellia patula*. Auch die halbparasitische, durch schöne grosse Blüten ausgezeichnete Scrophulariacee *Harveya obtusifolia* var. *Stuhlmannii* kommt hier vor. Wesentlich wird aber der Charakter dieser Krautvegetation bestimmt durch Gräser, Schmetterlingsblüthler und Acanthaceen.

Die gegebene Schilderung gründet sich auf Holst's Sammlungen aus der Gegend von Tanga und Dar-es-Salaam; über das übrige Küstenland wissen wir wenig Genaues; es ist nur bekannt, dass Buschland anzutreffen ist von dem Mündungsgebiet des Rufidschi aufwärts bis zum Bumba-Arm, ferner in der Gegend von Kilwa, an der Bucht von Mikindani, an der Rovumabucht und von da südwärts bis zum Kap Delgado und Lindi, wo in den dichten Buschgehölzen 10—15 cm dicke Kautschuklianen (wahrscheinlich *Landolphia Petersiana*) sehr häufig vorkommen und in den Monaten Mai bis Juli einen reichen Ertrag geben. Diese Buschgehölze gehen in die der Zone III und diese wiederum in die der Zone V über, welcher das obere Makonde- und Mavia-Plateau angehören.

II d. Waldartige Komplexe des Küstenlandes (in der Creekzone).

Die waldartigen Komplexe, welche inselartig aus den Creekgrasfluren hervorragen oder auch bald hinter dem Creekstrauchgürtel auftreten, sind weiterer Beachtung noch zu empfehlen. Namentlich gehören hierher die oft ausschliesslich aus *Trachylobium Hornemannianum* zusammengesetzten Bestände. Diese wichtige Kopal liefernde Leguminose erreicht eine Höhe von 40 m und ist leicht an den einpaarigen Blättern zu erkennen. Ein hervorragender Baum ist auch eine von Holst (vielleicht zu hoch) auf 50 m geschätzte *Brachystegia*, welche reichlich Harz liefert. Die in Usaramo von Dr. Stuhlmann gesammelten *Brachystegia appendiculata* und *B. flagristipulata* gehören wahrscheinlich auch dieser Formation an. Ferner kommt hier schon die im Innern noch mehrfach verbreitete *Acacia pennata* vor. Sowohl diese, wie auch die meisten anderen mir bekannt gewordenen Bestandtheile dieser Waldungen zeigen, dass diese waldartigen Komplexe zu den Buschgehölzen der Steppe in naher Beziehung stehen, wie dies bei dem später zu besprechenden Steppenwald der Fall ist. Folgende Pflanzen dagegen entsprechen mehr den umbrophilen und hygrophilen Bestandtheilen echter Regenwälder: *Combretum umbricola* mit länglich-lanzettlichen Blättern und weissen Blüten; *Dioscorea bulbifera*, *Tacazzea spec.*, beides Schlingpflanzen, und *Stylochiton maximus*, eine im dichten Schatten wachsende Aracee; *Crotalaria polychotoma*, vom Habitus eines *Cytisus*, mit gelben Blüten; *Plectranthus flaccidus*, 1 m hoch, mit fast rundlichen Blättern und blauen Blüten; *Barleria usambarica*, mit am Boden liegenden Stengeln; die Composite *Achyrothalamus marginatus*; die an alten Baumstämmen vorkommenden Polyporaceen *Fomes Eminii* und *Polystictus Holstii*. Dagegen sind folgende in eben diesen Waldkomplexen wachsende und in Lichtungen sowie auch auf trockeneren Standorten vorkommende Arten mehr oder weniger von dem Charakter der Steppengehölzpflanzen, namentlich die Labiaten *Tinnea aethiopica*, ein 2,5 m hoher Busch mit nur 1—2 cm langen, ovalen oder länglichen Blättern, ausgezeichnet durch stark aufgeblasene, 1 cm grosse Kelche und stark geflügelte Früchte, mitunter kleine Bestände bildend, *Indigofera Baukeana*, *Ipomoea coptica*, *Solanum duplosinuatum*, eine dicht behaarte, 1 m hohe Staude mit grossen, doppelt gebuchteten und mit Stacheln besetzten Blättern, *Bidens linearilobus*. Auch der schöne *Loranthus Sadebeckii* ist bis jetzt nur in diesen Waldkomplexen gefunden worden.

IIe. Das Dornbuschdickicht des Küstenlandes. (Dürres Creekbuschgehölz.)

Ebenfalls dicht hinter dem Creekrauchgürtel, auf hartem, unfruchtbarem, rothem, leicht welligem Terrain, etwa um 20—30 m über dem Meere, tritt uns zur Trockenzeit dürres Creekbuschgehölz entgegen, welches schon in hohem Grade an die dürren Steppengehölze des Inlandes erinnert. Die 2 m hohen, fast liegenden Sträucher der im Küstenland des Indischen und des Stillen Oceans verbreiteten Lythracee *Pemphis acidula* zeigen an, dass wir uns noch im Littoralgebiet befinden; aber wesentlich wird der Charakter der Vegetation bestimmt durch die etwa 7—8 m hohe *Acacia spirocarpa*, welche 3 cm lange Dornen besitzt, durch *Dichrostachys nutans*, durch *Grewia obovata*, einen 2 m hohen Strauch mit Blättern wie bei *Alnus pubescens* und mit weissen Blüten, durch das bis über 15 m hoch kletternde *Combretum littoreum*, den sehr häufigen 10 m hohen Baumstrauch *Combretum Volkensii* mit starren, verkehrt-eiförmigen Blättern, die bis 4 m hohe Rubiacee *Vangueria loranthifolia*, mit wenigen spatelförmigen, nur 2 cm langen Blättern. Diesen Holzgewächsen gesellen sich noch hinzu: *Crotalaria Hildebrandtii*, ein 3 m hoher Strauch, dessen Zweige an den europäischen *Cytisus capitatus* erinnern, *Theodora Fischeri*, ein ansehnlicher Baumstrauch mit gefiederten, lederartigen Blättern und 6 cm langen, 2,5 cm breiten Hülsen, *Chomelia coriacea*, ein nur 1—1,5 m hoher Strauch mit lederartigen, glänzenden Blättern und *Rhabdostigma Kirkii*, ein etwa 2 m hoher Strauch, beides Rubiaceen, die als Unterholz vorkommen. Sehr auffallend ist, dass gerade in diesen xerophytischen Gehölzen die Sträucher sehr reich mit Loranthaceen besetzt sind. Allein bei Tanga wurden von Holst in dem dürren Creekdickicht folgende Arten konstatiert: *Loranthus panganensis* mit 5 cm grossen, blass rosafarbenen Blüten (auch bei Pangani), *L. usambarensis*, bis 1 m im Durchmesser haltende Büsche bildend, ausgezeichnet durch vierkantige Zweige und schön karminrothe Blüten (auch häufig bei Dar-es-Salaam), *L. celtidifolius*, *L. curviflorus* und *L. undulatus* var. *sagittifolius*, letzterer ausgezeichnet durch kriechende und Haftscheiben bildende Adventivwurzeln, beide mit graugrünen Blättern und schön rothen Blüten, auf Acacien wachsend und auch im Innern dieselben in den trockenen Steppen begleitend. Von Schlingpflanzen sind mir aus diesen Gebüsch die Euphorbiacee *Tragia augustifolia*, mit herzförmigen Blättern, und *Ipomoea cairica* var. *gracilis*, ferner der durch reichblüthige Inflorescenzen ausgezeichnete *Senecio subscandens* bekannt geworden. Die Krautvegetation ist von der des eigentlichen, mehr an der Küste gelegenen Creekrauchgürtels wesentlich verschieden; zwar finden sich auch hier *Pupalia lappacea* und *Ionidium enneaspermum*, aber die herrschenden Gräser sind andere: *Aristida gracillima* und die starre, 1 m hohe *Eragrostis patens*. Von Stauden sind dann nur noch zu nennen: *Anthericum zanguebaricum*, die 1 m hohe Acanthacee *Hypoestes latifolia* mit lilafarbenen Blüten und *Vernonia Wakefieldii*, deren oft 3 m lange im Gebüsch liegende Stengel kahle, 10 cm lange, 2 cm breite Blätter und grosse braunrothe Blütenköpfchen tragen. Dagegen sind für diese xerophytischen Creekgebüsch Succulenten besonders charakteristisch und zwar zum Theil auch solche, welche im Inland vorkommen, wie *Senecio Stuhlmannii* Klatt (= *S. cydoniifolius* O. Hoffm. in Engl., »Glied. d. Veg. v. Usambara«, S. 19), eine ganz prächtige, halb auf der Erde liegende, dann aufsteigende, unten mit gestielten eiförmigen, succulenten und filzigen Blättern, oben mit langgestieltem Blütenstand versehene Pflanze, welche am Rande der Creekgebüsch ganze Bestände bildet. Sodann fallen auf: *Adenium obesum*, ein 2 m hoher Apocynaceenstrauch, mit 1 dm langen, spatelförmigen Blättern und 4—5 cm grossen, rosafarbenen, am Rande dunkler gefärbten Blüten, und *Euphorbia Tirucalli*;

diese nach Boivin's Angabe von den Eingeborenen Guennechibé genannte Pflanze wird baumartig, etwa 6 m hoch, entwickelt einen bis 2 dm dicken Stamm und eine reich verzweigte Krone mit schmal lineal-lanzettlichen, anfangs behaarten, bisweilen quirlig genäherten Blättern; wegen ihres kräftigen Wachstums wird die Pflanze auch in Ostafrika, wie in Ostindien in den trockenen Gebieten vielfach zu Einfassungen verwendet. Endlich kommen auch Arten von Aloë und Kalanchoë lateritia, eine 0,75 m hohe Staude mit verkehrt-eiförmigen Blättern und grosser Rispe ziegelrother Blüten, in diesen Gebüsch vor. Eine eigenthümliche, weiter zu beachtende Erscheinung ist das Vorkommen zahlreicher Flechtenpilze in dieser Pflanzengemeinschaft: *Collema furvum*, *Physcia picta* und *crispa*, *Parmelia tiliacea*, *coronata*, *malaccensis* und *perlata* var. *olivaria*, *Synechoblastus belenophorus* und *nigrescens*, *Physma byrsinum*. Bei Dar-es-Salaam wurden auf der Leuchtturmsinsel an den Büschen folgende Arten gesammelt: *Patellaria rubellula*, *Graphis tenella*, *Graphina pyrenuloides*, *Arthothelium macrotheca*, *Sarcographa tricola*, *radians* und *subtricola*, diese 3 letzteren bis jetzt aus Ostindien, die erstere auch aus dem tropischen Amerika bekannt, *Pyrenula mamillana* und *P. subgregantula*, *Trypethelium Eluteriae* var. *expallidum*. Auch auf den trockenen Gehölzen des Inlandes wurden reichlich Flechten beobachtet; ich möchte glauben, dass das langsame und oft kümmerliche Wachstum, namentlich der älteren Aeste, den auf ihnen sich ansiedelnden Flechten eine besonders ungestörte Entwicklung gestattet.

Verwerthung des Dornbuschdickicht.

So wenig das Dornbuschdickicht sich zu Kulturen von Nährpflanzen eignen dürfte, so dürfte es doch für den Anbau von Faserpflanzen, von *Fourcroia* und *Agave*, sowie von *Sansevieria* geeignet sein.

II f. Der Alluvialwald (Uferwald) des Küstenlandes.

Der Alluvialwald an grösseren Flüssen, ist in der Nähe des Meeres hauptsächlich ausgezeichnet durch das häufige Vorkommen von 8—10 m hohen Exemplaren der von der ostafrikanischen Küste bis nach Queensland verbreiteten *Barringtonia racemosa*, welche derbhäutige kurzgestielte, lanzettliche, schwach kerbzähniige Blätter und lange, überhängende Blüthentrauben besitzt. Schon oberhalb 25 m über dem Meeresniveau nimmt die Häufigkeit dieses Baumes erheblich ab. Doch ist sie auch weiter im Inneren gefunden worden, so neuerdings von Dr. Stuhlmann bei Lussegwe in den östlichen Vorbergen von Uluguru. *Pandanus*, *Phoenix* und mehrere dikotyle Gehölze treten nun auf. Wir kennen aus dem Uferwald des Küstenlandes noch sehr wenig Arten, so *Acacia verrugera*, einen 15 m hohen Baumstrauch von gleichmässigem Wuchs mit gelber, leicht abblätternder Rinde, die Lianen *Hippocratea Volkenkensis* und *Dioscorea sansibarica*. Den Niederwuchs und das Unterholz bilden unter anderem die durch ihre silbergraue und seidige Behaarung auffallende Amarantacee *Psilotrichum africanum*, die Euphorbiaceen *Phyllanthus capilliformis* und *Mallotus brevipes*, sowie die bis 2 m hohen, im tiefsten Schatten wachsende Acanthacee *Pseuderanthemum Hildebrandtii*, ferner die sehr häufige Commelinacee *Ancilema aequinoctiale*. Im Uebrigen vergl. man, was ich unter III g über den Uferwald des unteren Buschlandes gesagt habe.

Hg. Die Tümpel und Sümpfe der Creekzone und des Inlandes im Osten des Gebirgslandes.

Tümpel und Sümpfe treten schon in der Creekzone auf; aber sie finden sich auch im Innern, in der Nähe der Steppenflüsse, mitunter auch vereinzelt in ganz trockenen Steppengebieten. Wenn wir hier von den Waldsümpfen absehen, in denen die Beschattung eine eigenartige Vegetation begünstigt, so bleiben die Sümpfe und Tümpel des offenen Landes übrig, welche sich von einander dadurch unterscheiden, dass die einen rascher austrocknen, die anderen, in der Nähe der perpetuirlichen Flussläufe gelegenen, fortdauernd bewässert sind; sodann ist auch bei den Steppensümpfen der Salzgehalt des Wassers von Einfluss auf den Charakter der Flora. Es scheint, dass in den Sümpfen des nördlichen Seengebietes eine Anzahl Pflanzen vorkommen, welche in denen des Küstenlandes fehlen; doch müssen wir vorläufig in der Werthschätzung der Befunde noch sehr vorsichtig sein, da wir von einer vollständigen Durchforschung Ostafrikas noch weit entfernt sind.

α. Die Flora der Tümpel und Sümpfe selbst.

Die allgemeiner verbreitete Sumpfflora Ostafrikas besteht aus folgenden Pflanzen: Auf der Oberfläche der Tümpel schwimmen frei, wie in allen Tropenländern, aus spatelförmigen, aufrechten, graugrünen Blättern gebildete Rosetten der Aracee *Pistia Stratiotes*, welche sich durch Ausläufer ins Unendliche vermehrt; der Zwischenraum wird ausgefüllt bisweilen durch *Lemna paucicostata* oder durch die ebenso stark ungeschlechtlich sich vermehrende *Azolla nilotica*. Ebenfalls frei schwimmen einzelne *Utricularia*, so namentlich *U. inflexa* und *U. reflexa*, deren fein zertheilte Wasserblätter in gleicher Weise wie unsere einheimischen Arten mit Schläuchen versehen sind, in denen sich kleine Thierchen fangen. Ihnen gesellt sich häufig zu die Scrophulariacee *Ambulia gratioloides*, mit zerschlitzten Wasserblättern und lanzettlichen Stengelblättern an den über das Wasser ragenden Stengeln, *Ceratophyllum demersum*, von unserem einheimischen Hornblatt kaum verschieden und die Gentianacee *Limnanthemum indicum*, mit Büscheln zahlreicher gelber Blüten und rundlich-nierenförmigen Schwimmblättern.

Im Küstenland von Mossambik ist ebenso wie im centralafrikanischen Seengebiet und im Ghasalquellengebiet die auch in Ostindien vorkommende Wassernuss *Trapa bispinosa* Roxb. beobachtet worden, welche sich von unserer heimischen Wassernuss fast nur durch die Form der Früchte unterscheidet und im Schlamm Boden wurzelnd ebenfalls auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Blattrosetten erzeugt. Im Wasser auf dem Boden wurzelnd wachsen auch eine *Nymphaea Lotus* und *N. stellata*, deren zahlreiche weisse und blaue Blüten den Tümpeln den schönsten Schmuck verleihen. Am Rand der Tümpel wurzeln oft noch tief unter Wasser namentlich: *Panicum curvatum*, L. (= *coriophorum* Kunth) und die Cyperaceen *Scirpus maritimus*, Sc. *articulatus*, *Fimbristylis miliacea* und *Fuirena glomerata*. Am Rand der Teiche kommt bisweilen die Hydropteridee *Marsilea diffusa* in Masse vor. Die Hauptmasse der Sumpfpflanzen in nächster Umgebung der Tümpel bilden aber Cyperaceen, so *Cyperus obtusiflorus*, *C. Boehmii*, *C. maritimus*, *C. Haspan*, *C. prolifer*, *C. Zollingeri*, *C. rotundus*, der bis zu 2100 m über d. M. vorkommt, *C. exaltatus*, *C. Sieberianus* var. *polyphylla*, *Fimbristylis sansibariensis*, *Fuirena calolepis*, in sumpfigen Niederungen oft den ausschliesslichen Bestand bildend, *F. umbellata*, meist truppweise, *F. ciliaris*, *Rhynchospora aurea* und 3 *Scleria*-Arten, Sc. *Hildebrandtii*, die etwa 2 m hohe, dichte Massen zusammensetzende Sc. *racemosa*

und die durch ihre reich entwickelte Rispe an *Sorghum* erinnernde *Sc. oryzoides* (= *Sc. Pseudosorghum* K. Sch. in Engl. »Glied. d. Veg. v. Usamb.«, S. 21), welche den vorwiegenden Bestandtheil der Vegetation im Pugusumpf ausmacht und auch auf Ceylon vorkommt. Stellenweise treten auch in den Sümpfen Arten von *Xyris* auf, durch endständige Aehren meist gelb gefärbter Blüten auffallend, so namentlich *X. anceps* und *X. capensis*. Von Dikotylen kommen zunächst am Rande der Sümpfe vor: *Hibiscus articulatus*, die Lythracee *Ammannia auriculata*, die Onagraceen *Jussieua pilosa*, die 3 m hoch werdende *J. acuminata* und *Ludwigia jussieuoides*, 1,5—2 m hohe Sträucher bildend, oft in grossen Massen auftretend und durch zahlreiche gelbe Blüten schon von Weitem auffallend. Dazu kommen die Labiate *Plectranthus orbicularis* und die Scrophulariaceen *Bacopa floribunda* und *Striga Forbesii*.

β. Die Flora der feuchten Wiesen.

In grösserer Entfernung von den Wasserflächen herrschen Gramineen vor und bilden feuchte Wiesen, namentlich *Paspalus scrobiculatus*, *Panicum crus galli*, *P. curvatum*, *Triodia Vulpiastrum*, denen sich bisweilen auch auf trockenen Standorten vorkommende Gräser, wie *Dactyloctenium*, *Setaria viridis*, *Andropogon contortus*, *Imperata arundinacea* var. *Thunbergii*, *Eragrostis ciliaris* zugesellen. Auch das Farnkraut *Aspidium pallidinervium* und die Cyperaceen *Cyperus articulatus*, *C. dubius*, *C. polystachyus*, *Fimbristylis hispidula*, *miliacea*, *sansibariensis* und *complanata*, auch *Kyllingia polyphylla* und *K. crassipes* nehmen an der Zusammensetzung der Wiesen Theil.

Den Blüthenschmuck gewähren diesen Wiesen die mit ihren Blättern ähnlich wie *Flagellaria* rankende, aber durch grosse orangefarbene, bisweilen ins Grünliche gehende Blüten ausgezeichnete Liliacee *Gloriosa virescens*, von Leguminosen: die bisweilen 1,5 m hohe *Crotalaria emarginata*, *Aeschynomene cristata* und *Sesbania speciosa* mit grossen gelben Blüten, von Malvaceen *Melochia corchorifolia* und *Hibiscus cannabinus*, die Scrophulariacee *Torenia parviflora* und die Campanulacee *Lobelia fervens*; *Sphenoclea ceylanica*, sowie die Compositen *Sphaeranthus microcephalus* und *Eclipta alba* besitzen dagegen unscheinbare Blüten. Hier und da kommt auch einiges Gesträuch auf, so *Dombeya Kirkii*, deren 3 m hohe Büsche Blätter von der Form unserer *Alnus pubescens* und weisse Blüten tragen, die ligusterähnliche, 2—2,5 m hohe Rubiacee *Psychotria albidocalyx* mit duftenden weissen Blüten, *Chasalia umbraticola* und *Pluchea Dioscoridis*, ein 3 m hoher Compositenstrauch mit lanzettlichen, gesägten Blättern, oft für sich ganze zusammenhängende Komplexe bildend. In solchen Wiesengebüschen kommt auch die eigenartige, durch ihre stärkereichen Rhizome ausgezeichnete *Tacca pinnatifida* vor, in der vielfachen Zertheilung ihrer Blattspreiten mit den Hydrosme übereinstimmend und durch ihre höchst eigenartigen, mit lang geschwänzten Bracteen versehenen, grünlich-violetten Blütenstände in hohem Grade auffallend; ferner wachsen auch an solchen Stellen die etwa 1,5 m hohen *Mimosa asperata*, eine der wenigen in Afrika vorkommenden Mimosen, *Indigofera hirsuta* und die nesselähnliche Labiate *Moschosma polystachyum*.

γ. Verwerthung der Sümpfe und feuchten Wiesen.

Die grösseren Cyperaceen können zu Flechtmaterial verwendet werden und die feuchten Wiesen geben Viehfutter. Von Kulturpflanzen gedeihen namentlich Reis und Zuckerrohr.

III. Die Unkrautflora des offenen Kulturlandes.

Das afrikanische Kulturland bietet zunächst insofern verschiedene Existenzbedingungen dar, indem es entweder offen oder mit Gehölzen und Bananen bedeckt ist, welche, mehr oder minder Schatten spendend, auch Schatten liebende Pflanzen sich als Unkräuter entwickeln lassen. Sowohl im offenen Kulturland, wie in den Schamben fehlt es nicht an einzelnen Unkräutern, welche aus grösserer Entfernung mit den Kulturpflanzen eingewandert sind; aber die Hauptmasse der Unkräuter stammt her von den benachbarten Formationen, insbesondere von der Steppe, deren Pflanzen grossentheils gute Verbreitungsmittel besitzen und auf dem offenen Terrain leicht zur Ansiedelung gelangen. Auf den feuchteren Reisfeldern, die entweder auf nassem Boden angelegt oder reichlich bewässert werden, machen sich einzelne Sumpfpflanzen nicht selten so heimisch, dass die kultivierten Arten ernstlich gefährdet sind. In folgender Aufzählung der Ackerunkräuter sollen, wie oben bei den Sumpfpflanzen, gleich die übrigen Zonen bis zu V berücksichtigt werden, zumal bei einzelnen der gesammelten Pflanzen nicht sicher zu ermitteln ist, ob sie von Kulturfeldern der Creekzone oder solchen des inneren Vorlandes herkommen:*)

Gramineae: *Eleusine indica* (IIIi, VIIb α); *Chloris abyssinica* (IIIi); *Andropogon finitimus* (Vb); *Panicum crus galli*, auf dem Boden rosettenartig sich ausbreitend (IIIi, Vc), *P. curvatum* (IIc, IIg, IIIf), *P. argyrotrichum* (Ia), *P. sanguinale* var. *horizontale* (nur IIIi, VI d), *P. geminatum* (nur Ia, IIIi), am Rande der Reisfelder, *P. madagascariense*, grosse 0,75 m hohe Büsche bildend, *P. hippothrix*, bis 1 m hoch, steif und hart, *P. leersioides* (VIIg), im Wuchs wie *P. crus galli*, *P. didactylum*, dichte Rasen am Boden bildend; *P. diagonale* (IIc); *Setaria aurea* (IIIa, Va, VII d α , VII b α), *glauca*, *viridis* und *verticillata*; *Oplismenus compositus* (nur IIIi); *Tricholaena rosea* (nur IIIi); *Aristida gracillima* (IIc, IV); *Eragrostis ciliaris* (IIc, IIg, IIIi, Va), namentlich auf gerodetem Land, *E. aspera*; *Dactyloctenium aegyptiacum* (IIa, IIg, IIIi, Vd); *Leptochloa chinensis*; *Cenchrus echinatus* (nur IIc, IIIi); *Perotis indica* (IIa, IIIf); *Tragus racemosus* (nur IIc, IIIi); *Centotheca mucronata*, bisweilen sehr häufig (V).

Cyperaceae: *Cyperus distans* (III f) und *C. Fenzlianus* (Vf), besonders häufig an aufgeworfenen Gräben, *C. hemisphaericus* Bckl. (= *C. Hildebrandtii* Bckl.) (Ve), *C. rotundus* (Ia, IIIi β), *C. amabilis* (nur IIIi), auf gerodetem Land; *Fimbristylis hispida* (IIIc, Va); *Fuirena glomerata* (IIg, IIIi), auf Reisfeldern; *Scirpus maritimus*, auf Baumwollfeldern, oft das schlimmste Unkraut.

Commelinaceae: *Commelina Kotschyi*, auf der Erde niederliegend, *C. latifolia*, zwischen Sträuchern kletternd; *Aneilema tacazezanum*, mit bis 2 m langen Stengeln am Boden liegend.

Amarantaceae: *Digera alternifolia*, rasenbildend (nur IIIi, Vf).

Phytolaccaceae: *Giesekia pharnaceoides*, oft in grösseren Massen.

Nyctaginaceae: *Boerhavia diffusa* (Ia), in grösseren Massen überall auf gerodetem Land, auch auf felsigem und sandigem Boden, *B. paniculata*.

Aizoaceae: *Mollugo Cerviana*, oft in grossen rasenartigen Massen.

Portulacaceae: *Talinum cuneifolium*, kleine Komplexe bildend (nur IIIi, Vb, Vc).

Caryophyllaceae: *Pollichia campestris*; *Polycarpaea corymbosa* (IIIi).

Cruciferae: *Erucastrum leptopetalum* (Vf).

Capparidaceae: *Pedicellaria pentaphylla* (IIIi, VIIg); *Cleome monophylla*; *Polanisia hirta* (Vf) und *viscosa*.

Leguminosae: *Cassia mimosoides* (IIIi, Vd, Vg, VIId), *C. occidentalis* (IIIi β); *Crotalaria retusa*, *C. striata* (Vf), *C. incana* (Vf); *Zornia tetraphylla*, in kleinen, dichten Rasen; *Indigofera tinctoria*, *I. viscosa* (III d); *Tephrosia bracteolata* (IIc), *T. incana* (IIIi β , IIc, Va); *Clitoria ternatea* (III d, Vf); *Canavalia ensiformis*; *Dolichos Lablab* (nur IIIi); *Rhynchosia flavissima*, namentlich am Rande der Reisfelder; *Vigna vexillata*.

Oxalidaceae: *Biophytum sensitivum*, verbreitet in Ost- und Westafrika.

Polygalaceae: *Polygala amboniensis*.

Euphorbiaceae: *Acalypha crenata*; *Phyllanthus Niruri* (III k), *Ph. niruroides*, *Ph. capillaris*, *Ph. pentander*; *Euphorbia pilulifera*, *E. indica*, an feuchten Stellen; *Micrococca Mercurialis*.

Sapindaceae: *Cardiospermum Halicacabum* (Vf).

*) Mit IIIi β sind diejenigen Pflanzen bezeichnet, welche sich auf vernachlässigtem Kulturland einstellen.

- Tiliaceae: *Triumfetta rhomboidea* und *T. tomentosa*; *Corchorus acutangulus*, *C. olitorius* und *C. fascicularis*, letzterer massenhaft auf Durrahfeldern.
 Malvaceae: *Sida cordifolia*, *S. spinosa*, häufig auf Baumwollfeldern, *S. acuta* (Vf);
Hibiscus micranthus (Vf).
 Sterculiaceae: *Waltheria americana* (IIi).
 Oenotheraceae: *Jussiaea linifolia* (III f, IIIi).
 Convolvulaceae: *Ipomoea pes tigridis* (IIa, Va); *Jacquemontia capitata* (nur IIIi β).
 Labiatae: *Ocimum canum* (nur IIIi, IIc, Va), *O. Basilicum* (IIIi); *Leucas martinicensis* (nur IIIi, Vf); *Hoslundia verticillata* (III d, IIIi, VI b).
 Solanaceae: *Solanum campylanthum* (nur IIIi β), daselbst Hauptunkraut, 1 m hoch, *S. esculentum* (IIIi β), *S. guineense* (IIIi und VIc).
 Scrophulariaceae: *Striga Forbesii* (nur IIIi), auf feuchten Feldern.
 Pedaliaceae: *Pedaliium murex*.
 Acanthaceae: *Justicia Anselliana* (IIc, IIIi, Va, Vf, VI d, VII d); *Asystasia gangetica*.
 Rubiaceae: *Oldenlandia capensis*, *O. caffra* var. *subsetosa*, *O. Heynei*; *Borreria senensis*, eine 1 m hohe Staude.
 Cucurbitaceae: *Coccinia palmata*; *Cucumis pustulatus*.
 Campanulaceae: *Lobelia fervens* (IIg, IIIi, Vh), namentlich am Rande der Reisfelder.
 Compositae: *Ageratum conyzoides* (IIIi, Vf); *Bidens pilosus* (IIIi); *Gnaphalium luteo-album* (Vf); *Emilia sagittata* (IIa, Va, VIc); *Sonchus Bipontini* (IIIi β), *S. oleraceus* (Vf), *S. asper* (Vf).

III. Die Unkrautflora der verlassenen Schamben.

Bei den Schamben macht sich je nach der Höhe über dem Meer ein grösserer Unterschied in der Unkrautflora bemerkbar; aber bei fast allen stammen die Unkräuter-grossentheils aus den ursprünglichen Formationen. In der Nähe der Küste sind die Schamben grossentheils mit Cocospalmen und Mangos bepflanzt und die in ihnen vorkommenden Unkräuter oder verwilderten Pflanzen sind hauptsächlich folgende: *Pennisetum setosum*, *Morus indica*, *Indigofera hirsuta*, *I. pentaphylla* und *Bergii*, *Stylosanthes Bojeri*, *Pentarrhinum abyssinicum*, *Heliotropium zeylanicum*, *Striga elegans*, *Asystasia gangetica*, *Vernonia cinerea*.

III. Die Formationen des unteren Buschlandes (etwa bis zu 125 m).

Bei der Erforschung der Flora von Usambara durch C. Holst ergab sich, dass das von etwa 25 m bis 125 m aufsteigende Land nördlich vom Mkolomusi, welches grösstentheils mit Buschgehölzen bedeckt ist, hinsichtlich der Bestandtheile derselben sich sowohl von dem der Küste oder der Creekzone, sowie auch von dem des höher gelegenen und von der Küste mehr entfernten Buschvorlandes unterscheidet. Da in diesem Terrain ein schmaler Streifen Jurakalk, dahinter ein ebenfalls schmaler Streifen Schiefer der Kohlenformation die Unterlage bildet, schien es zweckmässig, diesen Landstrich vorläufig noch als selbstständige Zone zu behandeln, zumal auch jetzt, nachdem wir mit der Inlandsflora etwas bekannter geworden sind, nicht wenige Arten auf diese Zone beschränkt zu sein scheinen. Ob die Höhe von 125 m von irgend welcher Bedeutung ist, mag später festgestellt werden; bis jetzt hat sich eben nur ergeben, dass die bis zu dieser Höhe gesammelten Pflanzen zum Theil landeinwärts nicht vorkommen.

IIIa. Trockene Grasfluren.

Dieselben sind oft von beträchtlicher Ausdehnung, bei einer durchschnittlichen Höhe der Gräser von 1 m, aber auch mit einzelnen Gräsern, welche 1,5 m—2 m erreichen, durchsetzt. Die meisten der hier konstatierten Gräser

kehren in den gleichen Formationen höherer Regionen wieder. *Andropogon shirensis* (Va), *Themeda Forskalii* (Va) bis 2 m hoch, *Panicum maximum* var. *lasiocoleum* (IIa, Va), *Setaria aurea* (IIk, Va, VIIb_a, VIIId_g) bilden den Hauptbestand. Dazwischen finden sich von Kräutern: *Polycarpaea corymbosa*, *Desmodium barbatum*, *Polygala Gagnebiniana*, *P. Fischeri*, *Wormskioldia brevicaulis* vereinzelt, *W. Biviniana* und *W. tanacetifolia*, *Stathmostelma pedunculatum*, *Exacum quinquenervium*, *Encostemma verticillatum*, *Heliotropium strigosum*, *Buechnera mossambicensis*, *B. hispida*, *Cycnium strictum*, die wilden Sesamarten: *Sesamum radiatum* (besonders auf trockenem Lehmboden) und *S. angustifolium*, ferner *Blepharis pratensis*, *Pentas sansibarica* und *Oldenlandia obtusiloba*.

III b. Feuchte Wiesen.

Die feuchten Wiesen in tieferen Senkungen sind aus anderen Gräsern zusammengesetzt und enthalten auch im Uebrigen andere Kräuter als die trockenen Wiesen derselben Zone; sie stimmen aber theilweise mit den feuchten Wiesen der mehr landeinwärts gelegenen Zonen überein. Besonders häufige Gräser sind hier: *Paspalus scrobiculatus* und *Sporobolus elongatus*, bis 1,5 m hoch, zu ihnen gesellt sich die Cyperacee *Scleria Hildebrandtii*. Stellenweise tritt *Eriocaulon elegantulum* in grösserer Menge auf. Ferner finden sich mehrfach Commelinaceen, so *Commelina Forskalii*, *Aneilema sepalosum* und *A. giganteum*, die rankende Liliacee *Gloriosa virescens*, *Drimia*-Arten, so *D. Hildebrandtii*. Auch der im Hochland sehr verbreitete, durch prächtige, ansehnliche Blüten ausgezeichnete und gesellig wachsende *Gladiolus Quartinianus* ist hier schon zu finden. Von Dikotylen herrschen besonders einzelne Leguminosen; *Crotalaria laburnifolia* bildet 0,75 m hohe, dichte, alleinstehende Büsche; neben ihr kommen vor *C. ononoides* und *C. polychotoma* (II d), *Sesbania pubescens*; besonders fällt aber *Aeschynomene Telekii* auf, mit 2 m hohem, zerstreut und rauh behaartem Stengel und orangegelben Blüten. Sodann wurden auf derartigen Wiesen noch gefunden: *Phyllanthus maderaspatensis*, *Ipomoea stenophylla* und *I. Klotzschii*, *Micrargeria scopiformis*, *Cycnium serratum*, *Oldenlandia effusa*.

III c. Dichter Buschbestand.

Kein Formations-Typus ist in Afrika so reich entwickelt, wie der der Buschgehölze, welche in verschiedenen Abstufungen von der Küste bis in die Gebirge hinein auftreten, auf zeitweise bewässertem und humusreichem Boden eine ganz ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Gehölze und Kräuter hinsichtlich ihrer systematischen Stellung aufweisen, dagegen auf sterilem und hartem Boden nur noch aus wenigen mehr oder weniger reichlich verdornten Sträuchern und Bäumen bestehen, zwischen denen eine ebenfalls artenarme Krautvegetation ihr Dasein fristet, bis endlich auf gänzlich wasserarmem Boden der Charakter der Wüste hervortritt. Scharfe Grenzen existiren zwischen den Formationen des Buschlandes nicht, und es wird noch sehr intensiver Forschung bedürfen, bis wir über die Ausdehnung selbst der charakteristischen Formationen im Klaren sind. So viel ist jetzt sicher, dass alle diese Buschgehölzformationen vom Etbai-gebirgsland und Abyssinien an bis nach dem Karroogebiet und vom Rothen Meer bis Senegambien viele Elemente sowohl untereinander, wie auch mit Arabien und Vorderindien gemeinsam haben, wenn auch andererseits in den verschiedenen Breiten wieder recht bemerkenswerthe Unterschiede wahrzunehmen sind. Es ist nun recht erfreulich, dass wir durch die umfangreichen und unter

Beachtung der maassgebenden Faktoren auf verhältnissmässig kleinem Gebiet zusammengebrachten Sammlungen Holst's einen Einblick in die Buschgehölzformation vom Indischen Ocean bis zum Hochland von Usambara gewonnen haben; es wird diese Grundlage um so bedeutungsvoller, weil nunmehr auch durch Dr. Volkens das Buschland am Fuss des Kilimandscharo sorgfältig erforscht ist und Dr. Stuhlmann es sich angelegen sein lässt, der Pflanzenwelt der an Usambara südlich sich anschliessenden Gebiete nachzugehen. Soweit ich jetzt die Sache zu überblicken vermag, scheint es mir, dass die Kenntniss der Buschlandformationen am besten durch das monographische Studium einzelner, in denselben besonders reichlich vertretener Gattungen, wie z. B. *Acacia*, *Combretum*, *Commiphora*, gefördert werden wird, allerdings unter der Voraussetzung, dass die Sammler bei den von ihnen eingesandten Objekten die gewünschten ausführlichen Angaben machen.

Während die Buschgehölze des tropischen Afrika untereinander und mit denen Vorderindiens, sowie auch mit denen Südafrikas hinsichtlich der in ihnen vertretenen systematischen Elemente grosse Uebereinstimmung zeigen, weisen sie physiognomisch auch eine grosse Aehnlichkeit mit den Buschgehölzen auf, welche in Central- und Südamerika unter annähernd gleichen Verhältnissen, nämlich unter dem Einfluss kurzer aber regelmässiger Regenzeit und lang anhaltender Trockenheit entwickelt sind. Es sind andererseits trotz der grossen Entfernung Afrikas von Amerika und trotz des zwischen diesen Erdtheilen sich ausbreitenden Oceans bisweilen sogar dieselben Gattungen, welche in den Buschgehölzen Amerikas und Afrikas gefunden werden, namentlich sind es aber meistens dieselben Familien, welche diesseits und jenseits des atlantischen Oceans in den Buschgehölzen vertreten sind. Noch grösser aber als die systematische Uebereinstimmung ist die physiognomische zwischen den Buschgehölzen Afrikas und denen von Mexico, Argentinien und Chile. Auch ist in der Beschaffenheit der Blätter und in der vorherrschenden strauchartigen Entwicklung der Gehölze eine nicht geringe Uebereinstimmung der afrikanischen Buschgehölze mit denen des Mittelmeergebietes unverkennbar, wenn auch gerade in den letzteren vielfach andere Gattungen vertreten sind.

Vor Allem werden diese Buschgehölze charakterisirt durch das mehr oder minder reichliche Vorkommen der *Acacien*; wie die meisten anderen Leguminosen, die überhaupt in den Xerophytengebieten stark dominiren, besitzen sie tief gehende Wurzeln, durch welche sie das nur tief im Steppenboden vorhandene Wasser erreichen. Ihre meist doppelt gefiederten Blätter mit zahlreichen kleinen Blättchen bieten eine für Steppenpflanzen verhältnissmässig grosse Assimilationsfläche dar, die aber durch die zahlreichen Zwischenräume zwischen den Blättchen hindurch auch die Lichtstrahlen auf die tiefer stehenden Blätter wirken lässt, und die Beweglichkeit der Blättchen, ihr Vermögen, sich horizontal und vertikal zu stellen, gestattet ihnen einerseits, bei bedecktem Himmel das Licht möglichst auszunutzen, andererseits bei zu grellem Sonnenlicht und zu trockener Luft sich gegen nachtheilige Einflüsse zu schützen; die Entwicklung zahlreicher, durch ihre Masse den Insekten auffallenden Blüthen begünstigt allemal eine reiche Frucht- und Samenentwicklung; die Früchte aber gestatten eine weitere Verbreitung durch die Steppenwinde, da bei vielen Arten (z. B. in Ostafrika bei *A. mellifera* und *A. Seyal*) die Fruchtklappen leicht und dünnhäutig*), oft auch ziemlich breit sind, bei anderen (z. B. *A. spirocarpa* und *stenocarpa*, auch bei *Dichrostachys nutans*) die langen und schmalen, vielfach gewundenen Hülsen, in einander verschlungen, eine vom Winde leicht zu bewegende Masse bilden; die dicken, nährstoffreichen Samen endlich ermöglichen, wie bei allen Leguminosen, eine rasche Fort-

*) Vergl. J. Buchwald, Die Verbreitungsmittel der Leguminosen des tropischen Afrika, in Engler, Botanische Jahrbücher XIX, 536.

entwicklung der Keimpflanzen nach erfolgter Sprengung der Samenschale. So sehen wir denn die Acacien in dem grössten Theile von Afrika immer siegreicher werden, je mehr anderen Holzgewächsen die Existenz erschwert wird. Dass die bei vielen Acacien am Grunde der Blätter auftretenden Dornbildungen ebenso wie bei manchen anderen Leguminosen mitunter einen Schutz gegen Angriffe von Thieren abgeben, ist nicht absolut zu leugnen, wiewohl Kameele und Giraffen sich auch von ziemlich grossen Dornen nicht abschrecken lassen sollen; die Ursache für die Dornbildung glaube ich aber darin suchen zu müssen, dass bei beginnender Trockenheit die Entwicklung neuer Blätter an den Vegetationspunkten still steht und dadurch das Wachstum anderer Pflanzentheile ermöglicht wird.

Während die durch doppelt gefiederte Blätter ausgezeichneten Acacien und *Dichrostachys*, mitunter auch *Albizzia*, in den Buschgehölzen eine so hervorragende Stellung einnehmen, sind Gehölze mit einfach gefiederten Blättern in dem Steppenbusch selten in gleicher Weise dominierend. Es kommen solche vor bei den Bignoniaceen-Gattungen *Kigelia*, *Markhamia* und *Stereospermum*, bei der Anacardiacee *Odina*, bei der Simarubacee *Harrisonia*, bei den Rutaceen *Claussena* und *Zanthoxylon*, bei einzelnen Arten der Burseraceen-Gattung *Commiphora*, bei der Connaracee *Rourea* und bei mehreren Leguminosen, wie *Cassia* und *Mundulea*. Nur wenige von diesen vermögen sich auf ganz trockenem Boden zu behaupten, wenn sie wie *Harrisonia* ihre Blattfläche verringern und dieselbe zugleich dicker, lederartiger wird, oder wenn, wie dies bei einzelnen *Odina* und *Commiphora* geschieht, die Blätter in der Grösse zurückbleiben und dabei zugleich die dichte Behaarung des jugendlichen Stadiums, welche bei grösserer Flächenentwicklung abgestreift werden würde, behalten. Gehölze mit gedreiten Blättern sind in den Steppenländern mehrfach angetroffen; ich nenne von Rutaceen *Toddalia*, von Burseraceen *Commiphora*, von Anacardiaceen namentlich *Rhus*, von Sapindaceen *Allophylus* von Vitaceen *Rhoicissus*, von Oleaceen *Jasminum*, von Verbenaceen *Vitex*. Auch diese Gehölze werden in den trockensten Steppengebieten seltener; soweit sie noch dort vorkommen, sind sie auch durch Verkleinerung der Blattflächen, durch stärkere Cuticularisierung oder durch dichte Behaarung gegen übermässige Transpiration geschützt, zum Theil werden sie durch Formen oder Arten ersetzt, bei denen das Blatt einfach bleibt, wie man namentlich bei *Commiphora* und *Toddalia* sehen kann. Bei weitem die grosse Mehrzahl der Buschgehölze ist mit einfachen Blättern ausgestattet, zum geringeren Theil mit periodisch auftretenden, die in der Regel durch reichlichere Behaarung ausgezeichnet sind (*Dombeya*, *Clerodendron*, *Grewia*); in den meisten Fällen gewährt eine ziemlich starke Cuticula, in manchen Fällen auch Steilstellung der Blätter Schutz gegen die Verdunstung; es ist eben das zunächst gegebene, dass bei geringem Zufluss von Bodenwasser die sich entwickelnden Blattanlagen nicht zu grosser Flächenausdehnung und Verzweigung gelangen, dass den langsamer wachsenden Blättern eine stärkere Verdickung ihrer Zellmembranen zu Theil wird und die in der Knospe zusammengedrückten Blätter auch bei der Entwicklung der Knospe einander mehr genähert bleiben und dabei weniger in horizontale Lage gerathen, als wenn ein starker Saftstrom einer raschen Verlängerung der Internodien und Vergrösserung der Blattflächen günstig ist. Der Umstand, dass nur während eines kleinen Theiles der Vegetationsperiode Wasser reichlich vorhanden ist, ist auch die Ursache dafür, dass abseits der perpetuirlichen Flüsse vorzugsweise Buschgehölze entwickelt sind, da das im Allgemeinen langsame Wachstum der Sprosse und eine schwache Blattentwicklung eine geringe Arbeitsleistung der Pflanzen bedingt, auch die geringe Streckung der Hauptsprosse einer reicheren Entwicklung der Seitensprosse und damit eben der Strauchbildung günstig ist. Wenn einzelne

Acacien und andere Leguminosen auch auf trockenem Boden sich zu Bäumen entwickeln, so sind diese Ausnahmen eben durch die weitgehende Wurzelentwicklung derselben zu erklären. Da die grosse Mehrzahl der Buschgehölze sich auf einfache, mehr oder weniger lederartige Blätter beschränkt, so ist es in den allermeisten Fällen schwierig, die systematische Stellung eines Buschgehölzes *prima vista* festzustellen, wenn nicht Blüten und Früchte zu Hilfe kommen. Aber eine sehr grosse Anzahl der Buschgehölze besitzt nur unansehnliche Blüten, wie viele Euphorbiaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Rubiaceae; es ist daher oft genug die wissenschaftliche Bestimmung der Steppengehölze auch für einen Botaniker erst nach gründlicher Untersuchung möglich; nur derjenige, der sich schon längere Zeit mit der ostafrikanischen Flora beschäftigt hat, wird ohne eingehende Prüfung bei einem Gehölz die Gattung zu erkennen vermögen. Auffallend ist auch, dass zahlreiche Gehölze weisse oder hellgelbliche Blüten besitzen; nur wenige, wie namentlich *Ochna*, *Hermannia*, *Acacia* sind durch goldgelbe, noch weniger durch anderweitig lebhaft gefärbte Blumen ausgezeichnet; dagegen prangen die in den Lichtungen wachsenden und oft mit recht grossen Blüten versehenen Kräuter in ziemlich grosser Mannigfaltigkeit der Blütenfarben.

Es sei hier auch gleich auf die Familien und Gattungen hingewiesen, welche in den Gehölzformationen der Zonen III bis V eine Rolle spielen; wo nicht ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht ist, dass baumförmige Entwicklung stattfindet, ist die Strauchform die Regel.

Oleaceae: *Ximenia*; Ulmaceae: *Trema*; Moraceae: *Cardiogyne* (nur im Osten), *Ficus* (meist vereinzelte grosse Bäume); Anonaceae: *Anona*, *Unona*, *Clathrospermum*; Lauraceae: *Gyrocarpus* (nur im Osten in Zone V); Capparidaceae: *Maerua*, *Capparis*, *Cadaba*; Connaraceae: *Rourea* (nur in Zone III); Leguminosae: *Acacia*, *Albizzia* (vielfach Bäume), *Dichrostachys*, *Piptadenia* (Bäume, in Zone V), *Cassia*, *Crotalaria*, *Intsia* (nur in Zone V vereinzelt), *Mundulea* (Bäume, nur in Zone V), *Trachylobium* (Bäume, nur in Zone II, III), *Bauhinia*; Simarubaceae: *Harrisonia*; Rutaceae: *Zanthoxylon* (nur in Zone III), *Claussena*, *Toddalia*; Burseraceae: *Commiphora* (auch baumartig); Malpighiaceae: *Acridocarpus*; Euphorbiaceae: *Acalypha*, *Antidesma*, *Flueggea*, *Gelonium* (nur in Zone III), *Phyllanthus*, *Bridelia*, *Claoxylon*; Anacardiaceae: *Sorindeia* (Bäume, vorzugsweise in Galleriewäldern), *Heeria*, *Rhus*; Celastraceae: *Cassine*, *Gymnosporia*; Sapindaceae: *Allophylus*, *Deinbollia* (nur in Zone V), *Pappea* (nur in Zone V); Rhamnaceae: *Zizyphus* und *Scutia*; Tiliaceae: *Grewia*, *Carpodiptera*; Malvaceae: *Hibiscus*, *Thespesia*; Bombacaceae: *Adansonia* (Baum), *Bombax* (Baumgruppen in Zone V); Sterculiaceae: *Dombeya*, *Hermannia* (nur in Zone III), *Buettneria* (nur in Zone V), *Sterculia* (Bäume, nur in Zone V); Dilleniaceae: *Tetracera*; Ochnaceae: *Ochna*; Flacourtiaceae: *Kiggelaria* (nur in Zone V); Lythraceae: *Lawsonia* (nur in Zone III); Combretaceae: *Combretum*, *Terminalia* (auch Bäume), *Pteleopsis* (nur im Osten); Umbelliferae: *Peucedanum araliaceum* (baumförmig); Sapotaceae: *Mimusops* (auch Bäume); Ebenaceae: *Euclea* und *Royena* (nur in Zone V); Oleaceae: *Jasminum*; Loganiaceae: *Strychnos*; Apocynaceae: *Adenium* (im Osten), *Rauwolfia*, *Tabernaemontana* (nur in Zone V), *Carissa*; Borriginaceae: *Ehretia*; Verbenaceae: *Vitex*, *Premna*, *Clerodendron*; Bignoniaceae: *Kigelia* (Baum), *Markhamia* (nur in Zone V), *Stereospermum* (nur in Zone V); Acanthaceae: *Justicia*, *Pseuderanthemum*, als Unterholz im Schatten; Rubiaceae: *Psychotria*, *Plectronia*, *Pavetta*, *Pentas*, *Chomelia*, *Heinsia*, *Vangueria*, *Gardenia*; Compositae: *Aspilia*, *Blepharispermum*, *Vernonia*. Auf einzelnen dieser Gehölze, insbesondere aber auf den Leguminosen wachsen parasitisch häufig Loranthus; epiphytisch treten namentlich in Zone V *Peperomia* und *Angraecum* auf. Die Schlingpflanzen oder Kletterpflanzen gehören hauptsächlich folgenden Gattungen an: Flagellariaceae: *Flagellaria* (nur in der Creekzone); Liliaceae: *Asparagus*; Menispermaceae: *Tinospora*, *Cissampelos*; Leguminosae: *Bauhinia*, *Rhynchosia*, *Mucuna*, *Abrus*; Malpighiaceae: *Triaspis*; Euphorbiaceae: *Dalechampia*; Dichapetalaceae (Chailletiaceae): *Dichapetalum* (*Chailletia*) (wenig, vorzugsweise in den Waldgebieten); Hippocrateaceae: *Hippocratea*; Rhamnaceae: *Helinus*; Vitaceae: *Cissus*; Combretaceae: *Combretum*; Oleaceae: *Jasminum*; Apocynaceae: *Holarrhena*, *Astephanus* (nur in Zone III), *Landolphia*, *Oncinotis* (nur in Zone V), *Cryptolepis* (nur in Zone III); Asclepiadaceae: *Dregea*, *Secamone*, *Pentarrhinum*; Convolvulaceae: *Porana*, *Merremia*; Rubiaceae: *Plectronia*; Cucurbitaceae: *Momordica*, *Coccinia*, *Sphaerosicyos*, *Peponia*, *Luffa*, *Gerrardanthus*; Compositae: *Senecio*. Im Schatten der Buschgehölze wachsen ausser mehreren bereits angeführten Sträuchern und Schlingpflanzen von Kräutern: Amarantaceae: *Pupalia*, *Psilotrichum*, *Cyathula*; Leguminosae: *Desmodium*; Labiatae: *Coleus*, *Plectranthus*, *Leucas*; Acanthaceae: *Barleria*, *Crossandra*, *Dyschoriste*, *Justicia*, *Pseudoblepharis*, *Thunbergia*; Solanaceae: *Solanum*; Rubiaceae: *Oldenlandia*; Compositae: *Achyrothalamus*. Auch an Pilzen, namentlich Polyporeen, fehlt es nicht. Nur in Akaziengehölzen der Nyika treten im Schatten die auf den Wurzeln lebenden,

höchst eigenartigen Parasiten *Hydnora abyssinica* A. Br. und Sarcophyte *sanguinea* Sparm. auf, beide zur Regenzeit den Boden durchbrechend. Farne sind in den Buschgehölzen noch sehr sparsam und erst von der Zone V ab von einiger physiognomischer Bedeutung; es sind Arten der Gattungen *Chrysodium*, *Pteris*, *Pteridella* und *Adiantum*, *Actinopteris*. Während in den dichten Gehölzen nur wenige Kräuter gedeihen, entwickelt sich so wie im Mediterrangebiet in den Lichtungen zwischen den Gehölzen eine reiche Krautvegetation, deren Vertreter auch selbst der Gattung nach hier nicht vollständig aufgezählt werden können. Ausserordentlich gross ist der Reichtum an Gramineae, unter denen namentlich *Setaria aurea*, viele *Andropogon* von 1—3 m Höhe, *Eragrostis*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Sporobolus*, *Tricholaena*, *Diplachne*, vertreten sind; zwischen den Gräsern wachsen auch einzelne Cyperaceae, namentlich *Fimbristylis*, *Kyllingia*; Liliaceae: *Anthericum*, *Asparagus* und *Sansevieria*; Amaryllidaceae: mächtige und grossblüthige *Crinum*; Orchidaceae: *Lissochilus* und *Habenaria*; Amarantaceae: *Aerua*, *Achyranthes*, *Digera*; Crassulaceae: *Kalanchoë*, prächtige, reichblüthige, 1—2 m hohe Pflanzen; Leguminosae: vor allem mehrere Arten von *Crotalaria*, *Indigofera*, *Tephrosia*, *Eriosema* und *Pseudarthria*, sowie zwischen den Gräsern und den übrigen Kräutern windend Arten von *Glycine*, *Psophocarpus*, *Rhynchosia*, *Dolichos*, *Vigna*; Euphorbiaceae: *Acalypha* und einzelne krautige *Euphorbia*; Malvaceae: *Hibiscus* in oft sehr grossen, 1—2 m hohen Arten, *Sida*; Violaceae: *Ionidium*; Turneraceae: *Wormskioldia*; Plumbaginaceae: *Plumbago*; Convolvulaceae: *Ipomoea*; Verbenaceae: *Lantana*, *Lippia*; Labiatae: *Ocimum*, *Orthosiphon*, *Leucas*, *Hyptis*, *Timnea*; Solanaceae: *Solanum* und *Withania*; Scrophulariaceae: namentlich zahlreiche *Rhinanthoidae*, *Sopubia*, *Striga*, *Cynium*, *Buechnera*, *Rhamphicarpa*; Acanthaceae: *Blepharis*, *Crossandra*, *Dyschoriste*, *Hypoestes*, *Justicia*, *Neuracanthus*, *Rhaphidospora*, *Pseuderanthemum*, *Ruellia*, wohl neben den Gramineen und Leguminosen die am stärksten vertretene Familie; Rubiaceae: *Oldenlandia*, *Pentodon*; Cucurbitaceae: *Melothria*, zwischen den Gräsern rankend; Campanulaceae: *Lightfootia*; Compositae: *Emilia*, *Epaltes*, *Pluchea*, *Ethulia*, *Laggera*.

Was nun im Speziellen die Buschgehölze des unteren Buschlandes betrifft, so sind die dort herrschenden Acacien *Acacia Senegal* (Vb), ein 5 m hoher Baumstrauch, welcher meist dichte Komplexe bildet, während hier und da auch 15 m hohe Bäume auftreten. Ebenfalls kleine Bestände werden von *A. Stuhlmannii* (Vb) gebildet, einem niedrigen Strauch mit Schirmkrone, mit grünlich-gelb behaarten jungen Trieben, 5 cm langen Dornen und grauen, weichhaarigen Hülsen. Dazu kommen *A. pennata* (II d, Va, Vc), ein 4—12 m hoher Strauch, der auch mehrfach verbreitet ist, und *Dichrostachys nutans* (IIc, Va, Vc).

Vorherrschend sind dann ferner Sträucher aus der Familie der Anonaceen, insbesondere *Uvaria fruticosa* und *U. Holstii*, die erstere in etwa 5 m hohen Büschen, mit langen, schlanken Zweigen und eiförmigen, glänzenden, lederartigen Blättern, die letztere mit dicken, weichhaarigen Blättern an rostfarbigen, behaarten Stielen und Aestchen, beide mit ziemlich ansehnlichen, wachsartigen Blüten, während die nur 1 m hohen Büsche der Anonacee *Clathrospermum biovulatum* dünne, längliche Blätter und kleine Blüten tragen. Ziemlich häufig sind Euphorbiaceen-Sträucher, namentlich *Antidesma venosum* (Va, VIa β , VII d β), ein bis 6 m hoher Strauch, seltener als 15 m hoher Baum mit lederartigen Blättern, und *Phyllanthus floribundus*; weniger häufig treten auf: *Flueggea Bailloniana* (Va) und *F. obovata* (Vb, Vg), *Gelonium zanzibarense*, ein 4 m hoher Strauch mit lederartigen, lanzettlichen Blättern. Habituell schliessen sich hieran die Celastraceen-Sträucher *Cassine Schweinfurthiana* und *Gymnosporia putterlickioides*, beide mit lanzettlichen Blättern. Von den Rhamnaceen ist *Scutia indica* zu nennen.

Recht häufig tritt ein grosser Combretaceen-Strauch auf, *Pteleopsis variifolia*, mit länglichen, stumpfen oder spitzen, lederartigen, oberseits glänzenden Blättern, gelblich-weissen, duftenden Blüten in Aehren und mit geflügelten, eiförmigen, etwa 1,5 cm langen Früchten. Auch die Stammpflanze der Henna, *Lawsonia inermis*, ein laubwerfender Strauch mit lanzettlichen Blättern und axillären Rispen schwach röthlicher Blüten kommt hier vor. Ziemlich grosse elliptische, unterseits behaarte Blätter besitzt der 6 m hohe Strauch *Ehretia nemoralis*, welcher im Buschgehölz ziemlich verbreitet zu sein scheint. Einer der häufigsten Sträucher mit lanzettlich-eiförmigen Blättern, kleinen, grünlich-weissen Blüten und glänzend-schwarzen, erbsengrossen Früchten ist *Premna zanzibarensis*, der auch auf ehemaligem Kulturland des unteren Buschlandes

sich bald einzustellen pflegt. Auffallende Sträucher mit länglichen oder eiförmigen Blättern sind die *Strychnos*-Arten; *Str. Engleri*, ein etwa 6 m hoher Strauch mit eiförmigen, fettglänzenden Blättern, in den Achseln stehenden Blüten und 2,5—3 cm kugeligen, wenigsamigen Beeren, hat dornenlose Zweige, während die zweite Art, *Str. Volkensii* mit axillären Dornen versehen ist. Dornzweige treten auch auf bei *Zizyphus Jujuba*, einem hohen*) Baumstrauch mit schief-eiförmigen oder länglichen, unterseits rostfarbig-filzigen Blättern und eiförmigen, essbaren Früchten (den Jujuben), und bei der ebenfalls essbare Früchte liefernden, im Xerophytengebiet Afrikas weit verbreiteten und durch ansehnliche, weisse Blüthentrauben ausgezeichneten *Ximenia americana*. An den eben genannten *Zizyphus* erinnert habituell durch ihre länglichen, unterseits graufilzigen Blätter auch die *Tiliacee Grewia plagiophylla* (Va), mit kleinen blassgelben Blüten. Etwas sparrigen und krüppeligen Wuchs besitzen die nur 2—3 m Höhe erreichenden *Ochna mossambicensis* und *O. alboserrata*, beide mit glänzenden Blättern und gelben Blüten, die letztere blattwerfend, ferner *Heeria mucronata*, die sofort durch die silbergraue Behaarung der Blattunterseite und die endständigen Rispen mit zahlreichen kleinen Blüten auffällt. *Hermannia exappendiculata*, ein nur 1,5 m hoher Strauch mit ineinander verschlungenen Zweigen und kleinen citronengelben Blüten, tritt nur selten auf.

Mitunter findet sich an trockeneren Stellen auch in diesen Gehölzen die schon früher erwähnte Apocynacee *Adenium obesum*. In der Beschaffenheit ihrer Blätter weicht sie von den bis jetzt aufgeführten Sträuchern wesentlich ab. Die *Sterculiacee Dombeya cincinnata*, ein etwa 6 m hoher Strauch mit schlanken, aufrechten Zweigen, mit grossen herzförmigen, ziemlich dicken, beiderseits weichhaarigen Blättern und Trugdolden von ansehnlichen, milchweissen Blüten; dieser an die auch bisweilen in Zimmern kultivierte *Sparmannia africana* erinnernde Strauch ist in den Buschgehölzen sehr verbreitet; ebenso bildet oft grosse dichte Komplexe der pyramidenförmige (nach Holst bis 20 m hohe) Baumstrauch *Carpodiptera africana*, ebenfalls mit grossen herzförmigen Blättern, mit schneeweissen, duftenden Blüten und geflügelten Früchten. Auch die 4 m hohen, buschigen und mit grossen herzförmigen Blättern versehenen Sträucher der *Thespesia Danis* tragen zum Schmuck der hier besprochenen Buschgehölze durch ihre grossen Blüten nicht wenig bei.

Von den Holzgewächsen mit gedrehten Blättern ist zunächst zu nennen die an besonders trockenen Stellen gedeihende *Commiphora pilosa*, ein kleiner Baum mit abstehenden, dornigen Endästen, mit an Kurztrieben zusammengedrängten Blättern, mit behaarten, verkehrt-eiförmigen, gekerbten Blättchen und mit unansehnlichen Blüten, sehr harzreich und vielleicht noch zu verwerthen. Aehnliche Blätter besitzen die *Sapindaceen Allophylus alnifolius*, als Strauch und als Baum vorkommend, und der nur strauchige *Allophylus Pervillei*. Ebenfalls gedrehte Blätter mit länglichen, fast ganzrandigen oder schwach gekerbten, graugrünen Blättchen und zusammengesetzte Rispen mit kleinen, unansehnlichen Blüten besitzt *Rhus natalensis* var. *collina*, deren Schwestervarietäten in Ostafrika mehrfach angetroffen werden. Gefingerte, dichtfilzige Blätter mit 1 dm langen Blättchen und dicht wollige, scheidoldige Rispen von weissen Blüten zeichnen *Vitex Hildebrandtii* aus, einen Baum von etwa 7 m Höhe. Unter den Sträuchern mit gefiederten Blättern ist ganz besonders häufig die *Simarubacee Harrisonia abyssinica* (Va, Vb), ein 2—4 m hoher Strauch, leicht kenntlich an den geflügelten Blattstielen, aber bald mit fast ganzrandigen, bald mit gekerbten, eiförmigen Blättchen. Gefälliger nimmt sich aus die *Connaracee Rourea ovalifoliolata*, ein nur 1,5—3 m hoher Strauch mit auf-

*) Die von Holst auf 25 m angegebene Höhe dürfte wohl kaum erreicht werden; es scheint, dass auch einige andere Höhenangaben Holst's auf Ueberschätzung beruhen.

rechten Aesten, die vor der Entwicklung der vielpaarig gefiederten, unterseits grauen Blätter von gelbweissen Blüten dicht bedeckt sind. Ebenso charakteristisch ist für die Gehölze des niederen Buschlandes bei Tanga die Burseracee *Commiphora Boiviniana*, ein kleines Bäumchen mit wenigpaarigen, gefiederten Blättern, die am Ende der Zweige zusammengedrängt sind. Die Anacardiacee *Sorindeia obtusifoliolata*, welche in den Uferwäldern baumartig wird, erscheint in diesen Gehölzen als Strauch. Eine sehr hervorragende Stellung nimmt endlich auch in diesen Buschgehölzen das schon oben (S. 16) erwähnte *Trachylobium Hornemannianum* ein.

An etwas feuchteren Stellen wachsen in den Buschgehölzen namentlich Rubiaceensträucher, so *Psychotria albidocalyx* (II g) und *Ps. punctata*, bis 4 m Höhe erreichend, während eine andere Art, *Ps. amboniana* (III e), habituell einem Liguster ähnlich, ferner *Polysphaeria parvifolia*, *Plectronia zanzibarica* und die 1 m hohe *Pavetta stenopetala* unter dem Schutze der grösseren Sträucher das Unterholz bilden. Alle diese Rubiaceen haben, wie so viele Sträucher der Buschgehölze, weisse Blüten, nur die 1 m hohe *Pentas zanzibarica* besitzt ziegelrothe Blüten. Alle die genannten zahlreichen Gehölze bilden oft Dickichte, in denen die Zweige untereinander dicht verschlungen sind. In der oberen Region der Sträucher finden wir aber auch zahlreiche Loranthaceen, oft in üppigster Entwicklung, meist mit dicken, lederartigen Blättern und mit zahlreichen Blüten ausgestattet, die nicht selten durch lebhaftere Färbung im Gegensatz stehen zu den mattfarbigen Blüten ihrer Wirthspflanzen. Auf den Acacien wird der schon früher erwähnte *Loranthus curviflorus* (II e) angetroffen, auf anderen Sträuchern kommen *L. aurantiacus* mit länglichen, lederartigen Blättern und 3—3,5 cm langen, orangefarbenen Blüten, sowie *L. rhamnifolius* mit kirschrothen Blüten vor. Von Schlingpflanzen treten in diesen Gebüschern folgende auf: *Rhynchosia caribaea*, *Rhoicissus Thunbergii*, *Jasminum tettense*, eine in Ostafrika häufige Art mit weissen Blüten, die Asclepiadaceen *Astephanus recurvatus*, *Cryptolepis apiculata* und *Sarcostemma viminalis*, ferner die Kautschukliane *Landolphia Petersiana* var. *crassifolia*, welche bis 6 m hoch klettert und auch durch ihre 3 cm langen, weissen, schön duftenden Blüten in die Augen fällt, endlich die Convolvulacee *Porana densiflora* (V a).

Im Schatten des Buschgehölzes gedeihen auch noch eine Anzahl Stauden, ausser *Desmodium gangeticum* und dem oft dichte Complexe bildenden *Solanum polyanthemum* zahlreiche Acanthaceen, nämlich *Barleria Prionitis* (V h), hohe Büsche mit gelben Blüten, *Crossandra nilotica* var. *acuminata*, mit blass-ziegelrothen Blüten, am Rande der Gebüsch, *Cr. pungens*, *Dyschoriste Hildebrandtii* (V b, V c), eine 1 m hohe Staude, mit schmutzig-gelben oder blauen Blüten, *Justicia fasciata* (II c), *Pseudoblepharis Holstii*, *Thunbergia affinis*, 0,75 m hoch, mit länglichen Blättern und dunkelblauen Blüten. Endlich sind auch noch eine Anzahl Pilze zu nennen, welche im Schatten des Busches meist an Baumstämmen vorkommen, wie *Irpex flavus*, *Polyporus pruinosus*, *P. gilvus* (III g, V o, VI a a), *Fomes senex*, *Daldinia concentrica*, *Xylaria scopiformis*. Ganz besonderes Interesse aber erregen die den Wurzeln der Acacien aufsitzenden und zur Zeit des grössten Regens über die Erde tretenden Parasiten *Sarcophyte sanguinea* und *Hydnora abyssinica*, die erstere mit knolligem Rhizom und blutrothen rispenartig verzweigten Blütenständen mit sehr kleinen Blüten, die andere mit unterirdischen, weithin kriechenden Sprossen und einzelnen sehr grossen, röhrigen Blüten, welche über die Erde treten und von den Eingeborenen genossen werden.

Derartiges Buschland, wie das eben geschilderte von Tanga und Pangani, findet sich auch in Useguha, im Hinterland von Saadani, in Usaramo, namentlich im südlichen Theil (hier auch mit viel *Sansevieria*) desselben, am Fuss

des Makonde-Plateaus und Mavia-Plateaus. Es haben sich in den Sammlungen Dr. Stuhlmanns aus Useguha und Usaramo vielfach dieselben Pflanzen wiedergefunden, welche aus dem unteren Usambara uns von Holst zugesendet worden waren. Bemerkenswerth ist, dass die Buschgehölze, welche sich im östlichen Usaramo hinter dem sandigen Küstenstreifen mit seinen Dumpalmenbeständen erheben, nicht blos der Kandelabereuphorbien, sondern auch der Acacien gänzlich entbehren (Stuhlmann in »Wissensch. Beihefte zum deutschen Kolonialblatt« VII. S. 227).

III d. Die Buschlichtungen.

a. Die gewöhnlichen Buschlichtungen.

Die Lichtungen in den Buschgehölzen stellen meist keine selbstständige Formation dar; aber sie unterscheiden sich von den dichten Buschgehölzen sowohl durch ihre Sträucher, wie auch namentlich durch ihre Kräuter. Ausser einzelnen Exemplaren der die dichten Buschgehölze zusammensetzenden Sträucher finden wir folgende Arten vorzugsweise einzeln, bisweilen auch in kleinen Trupps, reich durchsetzt von Schlingpflanzen und rankenden Gewächsen, umgeben von einer reichlichen Krautvegetation, die hier bei Zutritt des Lichtes in höherem Maasse zur Entwicklung kommt, als im Schatten des dichten Busches.

Trema guineensis, leicht kenntlich an ihren schief-lanzettlichen, behaarten Blättern, kommt als 6 m hoher Baum vor; sie hat nur unscheinbare Blüten. Durch kleine, kopfförmige Blütenstände fällt die Moracee *Cardiogyne africana* auf, 2 m hohe Sträucher mit Dornzweigen und eiförmigen, lederartigen Blättern, dichte Komplexe bildend. Auch die meisten folgenden Sträucher haben einfache Blätter, so die Euphorbiaceen *Bridelia cathartica*, *Phyllanthus floribundus* (Ic, IIc, IIIc) und *Claoxylon Kirkii*, die Celastracee *Gymnosporia amboniensis* (Vbβ), die Dilleniacee *Tetracera Boiviniana* (IIc, Va), die Apocynacee *Carissa edulis*. Einer der verbreitetsten Sträucher hier und anderwärts ist die Labiate *Hoslundia verticillata*, ein 1,5—4 m hoher, reichverzweigter Strauch, mit lanzettlichen bis eiförmigen Blättern, weissen Blüten und vom fleischigen Kelch umhüllten Früchten. Von Rubiaceen treffen wir hier vereinzelt die schöne *Heinsia pulchella*, einen 2—3 m hohen Strauch, der in der Tracht an *Punica* erinnert und an seinen überhängenden Zweigen mit 2 cm grossen, weissen Blüten versehen ist, die ligusterähnliche 3 m hohe *Vangueria glabra* und den ebenfalls ligusterähnlichen Baum *Gardenia Annae* var. *Moramballae*. Grosse, bis 1,5 dm lange, lanzettliche Blätter und kleine Blüten besitzt die Apocynacee *Rauwolfia monopyrena*, welche als 1,5 m hoher Strauch vereinzelt vorkommt. Längliche oder eiförmige, weichhaarige Blätter haben die Tiliacee *Grewia pilosa* (Va, Vbβ) und die Verbenacee *Clerodendron Fischeri*, ein 2—2,5 m hoher Strauch mit gelblich-weissen Blüten. Ein sehr ansehnlicher Strauch ist *Combretum Schelei*, welcher mir bis jetzt nur von Tanga bekannt geworden ist. *Maerua nervosa* (IIa, Va, Vb), ein ansehnlicher Capparidaceenstrauch mit ziemlich grossen Blüten, fällt bald auf durch gedreite Blätter. Ebenso ist leicht kenntlich die hier zu 7 m hohen Sträuchern entwickelte *Bauhinia reticulata* mit zweilappigen Blättern. Sowohl durch gefiederte Blätter, wie durch 1,5 cm grosse, röthliche Blüten fällt *Diphaca Kirkii*, ein 5 m hoher Baumstrauch auf. Die schönste Blütenfarbe besitzt aber auch hier wieder ein Parasit, der prächtige *Loranthus Kirkii*, sofort auffallend durch rundlich-eiförmige Blätter und korallenrothe, in Trauben stehende Blüten, auf verschiedenen Bäumen wachsend und auch weit verbreitet. Unter den Schlingpflanzen und rankenden Pflanzen nimmt die erste Stelle ein *Cissampelos Pareira* subsp. *mucronata* (Ve, Vh, VIa), leicht erkennbar

an den grau behaarten, mehr oder weniger rundlichen oder nierenförmigen Blättern der das Geäst der Sträucher massenhaft durchschlingenden Zweige und im ganzen Xerophytengebiet des tropischen Afrika verbreitet; weniger häufig ist die habituell einer Dioscoreacee ähnliche *Tinospora tenera*. Auffallend durch dichte, fuchsrothe Behaarung der jungen Sprosse und der länglich ovalen Blätter ist *Dichapetalum mossambicense* (Vc). Dichte Komplexe bildet die Apocynacee *Cryptolepis hypoglauca*, welche in der Tracht etwas an das Geisblatt *Lonicera Periclymenum* erinnert. Hierzu kommen eine Convolvulacee, *Merremia alatipes*, und von Cucurbitaceen die rauhblättrige *Coccinia Moghadd*, sowie die zarte, mit gedrehten Blättern versehene *Momordica trifoliolata*. Auch die Euphorbiacee *Dalechampia Hildebrandtii* und der bis in die höchsten Gipfel kletternde *Cissus usambarensis* haben gedrehte Blätter. Von windenden Leguminosen ist zunächst die allgemein durch ihre schwarz und roth gefärbten Samen auffallende Paternostererbse *Abrus precatorius* zu nennen; die übrigen, wie *Glycine hedysaroides*, *Rhynchosia tomentosa*, *Dolichos argenteus*, *Vigna reticulata*, *V. stenocarpa* und *V. verticillata*, winden vorzugsweise im Gras. Zwischen den freistehenden Gestrüchen ist in den Lichtungen eine kräftige Grasvegetation anzutreffen, derzufolge auch diese Lichtungen häufig als Grassavannen bezeichnet werden. An den offenen ganz trockenen Stellen sind vorzugsweise Andropogoneen vorhanden; *Andropogon contortus* und *confinis*, welche etwa 1—2 m Höhe erreichen, sind besonders häufig; zwischen ihnen bildet *Ischaemum chrysartherus* 1 m hohe Komplexe, während auf gerodetem Land *Rottboellia exaltata* bis 3 m hoch wird und kleine Bestände bildet. Ferner kommt in den Buschlichtungen auch *Manisuris granularis* vor. An schattigen Plätzen findet sich das 2 m erreichende *Panicum unguiculatum*. Stellenweise ist auch *Panicum leucacanthum* (Ia) anzutreffen, das rosettenartig niederliegende und dann aufsteigende Stengel entwickelt. Zwischen den Gräsern kommen nun noch folgende Pflanzen vor, die Cyperaceen *Scleria puzzolanea*, *Kyllingia cartilaginea*, *Fimbristylis hispidula*, die Liliaceen *Anthericum campestre* und *Asparagus racemosus*, die 0,5—1 m hohe Orchidee *Habenaria plectromaniaca*, die Leguminosen *Tephrosia noctiflora*, *T. purpurea* und *Indigofera viscosa*, von Malvaceen *Hibiscus surattensis* (Vf), auf dem Boden liegend, mit orange gelben Blüten, *H. physaloides* (Vg), etwa 0,75 m hoch, mit goldgelben Blüten, *H. vitifolius* (Vb), 1,5 m hoch, mit schön rosafarbenen Blüten, und der ebenso hohe *H. cannabinus* (VIb), die Violacee *Ionidium enneaspermum* var. *hirtum*, die Labiate *Ocimum gracile*, die Verbenacee *Lantana salviifolia*, die Scrophulariaceen *Striga hirsuta*, welche an ähnlichen Standorten im ganzen tropischen Afrika verbreitet ist, und die einer Orobanche ähnliche *St. gesnerioides*, endlich die Campanulacee *Lightfootia glomerata* und zwei Acanthaceen, *Pseuderanthemum dichotomum*, welche 0,75—1 m hohe, über niederes Gras hinwegragende Büsche mit länglichen Blättern und gelben, in Dichasien stehenden Blüten bildet, und *Ruellia sudanica* (IIIe), 0,5—1 m hoch, von unten verzweigt, mit weissen, etwas rosa angehauchten Blüten. Mehr im Schatten der Gebüsch kommen vor die Leguminose *Eriosema polystachyum*, die durch prächtige silbergraue Behaarung ausgezeichnete Amarantacee *Psilotrichum africanum*.

IIIe. Waldbestände.

Während die Buschgehölze sich im Laufe weniger Jahre nach den immer wiederkehrenden Bränden rasch entwickeln und daher in grösserer Anzahl und Ausdehnung anzutreffen sind, sind eigentliche Waldbestände seltener. Sie können nur dort entstehen, wo entweder keine Steppenbrände stattfinden oder wo

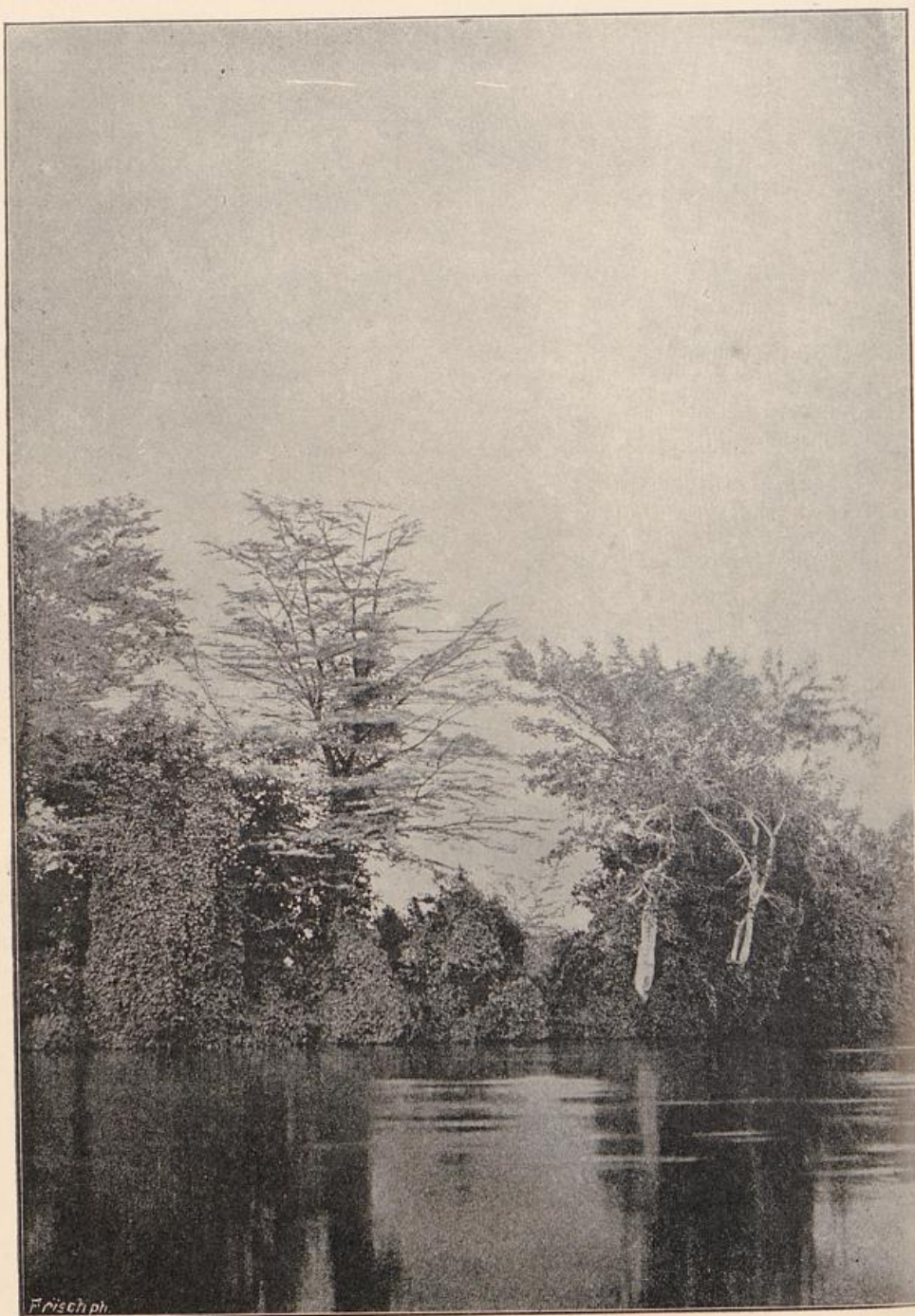
einzelne mächtige Bäume dem Brande zu widerstehen vermögen. Es scheint, dass besonders mächtige Feigenbäume und Affenbrotbäume (*Adansonia digitata*) dazu befähigt sind, die ersteren durch ihre grosse Wachstumsfähigkeit, die letzteren durch ihre dicke, saftige Rinde. In der Nähe von Tanga treten hauptsächlich 2 Arten von mächtigen Feigen oder Banyanenbäumen auf, *Ficus usambarensis*, bis 50 m hoch, und *F. Holstii*, beide von Holst entdeckt; die erstere Art hat zwar kleinere, aber ebenso gestaltete Blätter wie *Ficus elastica*, der berühmte Kautschuk liefernde Gummibaum Ostindiens, und enthält auch reichlich Kautschuk; die andere besitzt länglich verkehrteiförmige, 15 cm lange, 5—8 cm breite Blätter. Im Schatten dieser Bäume kommt die schon früher erwähnte Rubiacee *Psychotria amboniana* (IIIc) vor und einer der schönsten Sträucher Ostafrikas, *Randia macrosiphon*, ein 5 m hoher Strauch mit lederartigen, länglich elliptischen, 6 cm langen, 3 cm breiten Blättern und 2 dm langen, gelblich weissen Blüten. Ausserdem wurden in diesen Waldbeständen von Holst beobachtet: die Graminee *Centotheca mucronata*, die am Boden kriechende Commelinacee *Cyanotis foecunda*, die im tiefsten Schatten und auf humösem Boden wachsende Liliacee *Chlorophytum Holstii*, *Dioscorea bulbifera*, die Acanthaceen *Barleria usambarica* (II d), *Pseuderanthemum Hildebrandtii* (II f, V b), *Ruellia sudanica* (III d), *Stylarthropus Stuhlmannii* und die Rubiacee *Oldenlandia decumbens*, welche habituell an *Stellaria graminea* erinnert. Diesen Schattenpflanzen und echten Waldpflanzen stehen einige andere Gewächse gegenüber, welche mehr den Eindruck von Steppenpflanzen machen, wie das am Rande der Waldbestände auf dem Boden kriechende *Oxygonum salicifolium*, mit schmal lanzettlichen Blättern, die Crassulacee *Kalanchoë obtusa* und die sehr häufig vorkommende *Sansevieria guineensis* mit langen, starren, schwertförmigen, eine werthvolle Gespinnstfaser liefernden Blättern. An den alten Baumstämmen und an moderndem Holze kommen endlich auch einige Pilze vor: *Polystictus occidentalis* (V c, VI), *Trametes hydnoides*, *Xylaria Eggersii*.

III f. Das baumlose Alluvialland der grösseren Flüsse.

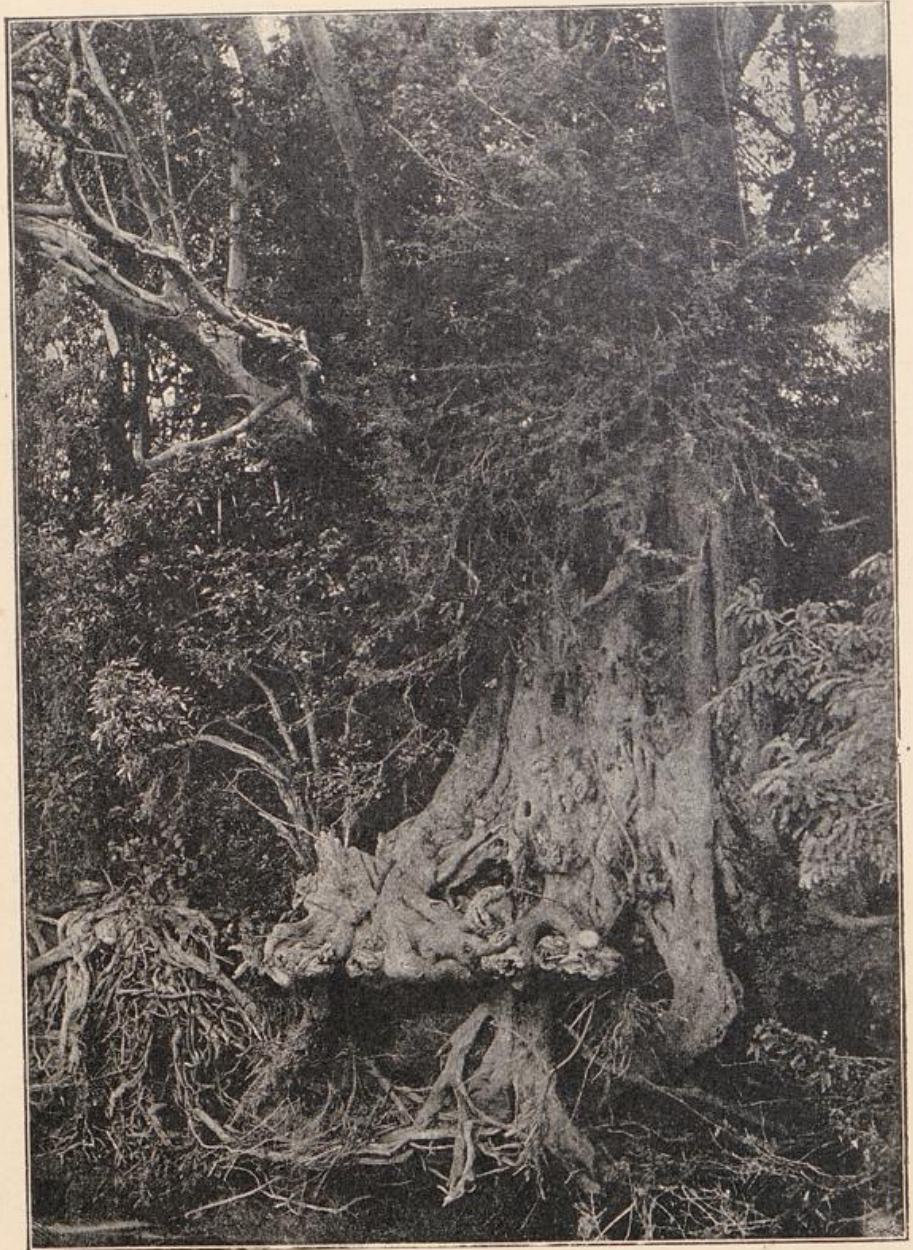
Dasselbe besteht oft aus üppigen feuchten Wiesen. Im Wasser selbst bildet aber zunächst *Cyperus Papyrus* oft ausgedehnte Bestände, wenn auch nicht wie im Bahr el Ghasal geradezu schwimmende Inseln; dazwischen vegetiren auch *Pistia* und manche der bereits auf Seite 19 erwähnten schwimmenden Wasserpflanzen. Andererseits bildet oft unser heimisches, 3—4 m hoch werdendes Schilf ausgedehnte Bestände, welche vom Wasser bis zu den Wiesen sich erstrecken. Mit dem *Cyperus Papyrus* kommt auch das Gras *Latipes senegalensis* vergesellschaftet vor. Sodann treten in nächster Nähe der Flüsse die Cyperaceen *Cyperus grandis*, *C. radiatus*, *Fimbristylis dichotoma* und *ferruginea* auf; auch *Glinus Spergula*, *Ludwigia prostrata* und die bis 2 m hohe, reich verzweigte *L. jussieuoides*, *Jussieua acuminata*, *suffruticosa* und *linifolia*, bisweilen auch die *Asclepiadacee Gomphocarpus glaberrimus* finden sich daselbst. Die Gräser, aus denen sich die Wiesen zusammensetzen, sind hauptsächlich folgende: *Eriochloa punctata* (L.) Ham. (= *E. polystachya* H. B. Kunth), *Leptochloa uniflora*, *Panicum curvatum* L. (= *P. coriophorum* Kunth), bis 1 m hoch, *P. crus galli*, bis 2 m hoch, *P. maximum*, das Hauptgras der Niederungen, ebenfalls 2 m hoch, *Pennisetum Bentharii*, bis 6 m hoch werdend, mehr auf trockenerem Alluvialboden, daselbst auch *Sporobolus indicus* und *Perotis indica*. Auf den Wiesen zwischen dem Gras finden sich noch zahlreiche, zum Theil recht hoch werdende

nt,
gi-
eit,
en
uf,
nt-
vie
ns,
rt-
ne
(c)
ein
cm
en
ca
die
o-
m-
la-
lia
sen
en-
am
ci-
sa
en,
len
ige
es,

det
cht
ach
ser-
des
er-
ne-
die
nd
bis
uf-
ous
sen
am.
L,
P.
um
da-
sen
nde



Alluvialwald am Umba.
Aus Graf von Götzen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.



Alluvialwald am Umba.

Aus Grat von Götzen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.

Stauden: die Capparidacee *Polanisia hirta*, die Euphorbiaceen *Acalypha crenata* var. *glandulosa* und *Phyllanthus capillaris*, *Hibiscus cannabinus*, *Melochia corchorifolia*, das prächtig blühende *Cycnium veronicifolium*, die Rubiacee *Oldenlandia corymbosa*, die Compositen *Gynura crepidioides*, *Ethulia conyzoides*, *Pluchea sordida* und *P. Dioscoridis*, namentlich aber mehrere Leguminosen: *Fabricia rugosa*, bis 1,5 m hoch mit 2 dm langen Ähren, auch *F. nummulariifolia*, *Desmodium gangeticum* und *D. latifolium*, *Pseudarthria Hookeri*, ein 2—2,5 m hoher Halbstrauch mit unterseits grau behaarten Blättern und dunkelrother Ähre, *Sesbania aegyptiaca*, eine 2,5—3 m hohe Staude mit 3 dm langen Fiederblättern, und endlich *S. grandiflora*, ein 6 m hohes Holzgewächs mit grossen weissen Blüten. Zwischen den Gräsern rankend und schlingend finden sich *Melothria maderaspatana* und *Glycine javanica*.

So ist das Alluvialland im vorderen Usambara beschaffen, eine ähnliche Zusammensetzung dürften die Graslandschaften in den vorderen Thälern des Womi, des Kingani, des Rufidschi und Rovuma zeigen.

III g. Der Alluvialwald (Uferwald) im unteren Buschland.

Der Uferwald oder Galleriewald an den grösseren Flüssen ist noch nicht ausreichend erforscht. Die photographischen Darstellungen, welche wir von den Ufergeländen des Umba, des Pangani, des Rufidschi besitzen (s. Taf. I) und die begeisterten Schilderungen, welche über diese Formation niedergeschrieben sind, lassen noch eine grössere Anzahl von Arten, als wir jetzt aus dem Galleriewald des Küstenlandes kennen, erwarten. Es wurden bis jetzt nur folgende Gehölze konstatiert: *Sorindeia obtusifoliolata*, ein bis 20 m hoher Baum mit grossen, gefiederten Blättern, mit länglichen, stumpfen, 1,5 dm langen Blättchen und 5 dm langen, am Stamm hervorbrechenden Blütenständen (am Sigi); *Barringtonia racemosa*, vereinzelt bei Bombuera, besetzt mit den epiphytischen Orchidaceen *Angrecum aphyllum* und *A. bilobum*; *Dracaena usambarensis*, ein 6—7 m hoher Baum, der *D. reflexa* etwas ähnlich; *Syzygium owariense*, eine lorbeerartige, bis 20 m hohe, baumartige Myrtacee mit schmal-lanzettlichen bis breit-lanzettlichen und fast eiförmigen Blättern, vom Küstenland bis in die Steppen unterhalb des Kilimandscharo und südwärts bis zum Sambesi verbreitet, oft in Menge auftretend, auch in Abyssinien und in Westafrika; *Kigelia aethiopica* (Va), ein hoher Baum aus der Familie der Bignoniaceen, mit breiter Krone, der seine abwechselnden, unpaarig gefiederten Blätter abwirft und vor dem Austreiben derselben langgestielte, lockere Trauben grosser, rother, glockenförmiger Blüten entwickelt, aus denen grosse, cylindrische, dick berindete, nicht aufspringende, wurstähnliche Früchte hervorgehen. Auch *Pandanus* kommt nicht selten an dem unteren Lauf der Flüsse vor; bis jetzt ist nur eine Art aus Ostafrika wissenschaftlich beschrieben, nämlich der bei Kisulutini in der Nähe von Rabai beobachtete *Pandanus rabaiensis* Rendle; es wachsen aber auch *Pandanus* am Unterlauf des Mkolomusi und am Rufidschi.

Auch einzelne *Phoenix spinosa* pflegen selten an den Flussufern zu fehlen. — Von Gesträuchen treten hier auf *Cassia goratensis* mit anscheinlichen gelben Blüten; *Maerua insignis*, ein Strauch mit länglichen, lederartigen Blättern und fingerlangen Früchten; *Eugenia Aschersoniana*, oft dicht geschlossene, immergrüne Büsche bildend; *Holarrhena febrifuga*, 4 m hohe Bäumchen; *Grandidiera Boivini*, 4 m hohe Sträucher mit 1,5—2 dm langen Blättern. Die Schlingpflanzen und Kletterpflanzen, welche die Gebüsch durchschlingen und oft dichte, wandartige Mauern zu beiden Seiten der Flüsse bilden, sind folgende: *Dioscorea sansibarensis* mit langgestielten, nierenförmigen Blättern,

Boerhavia plumbaginea, eine hoch zwischen dem Geäst der Gesträuche sich hindurchschlingende Nyctaginacee, *Dichapetalum mossambicense*, die Kautschukliane *Landolphia comorensis*, die Asclepiadacee *Tacazzea apiculata*, die mit Haken kletternde Rubiacee *Uruparia africana*, die Cucurbitaceen *Melothria tridactyla*, *capillacea*, *hederacea*, *Momordica cissoides*, die windenden Compositen *Mikania scandens* und *Microglossa volubilis*. Nicht selten bilden diese Schlingpflanzen, zwischen den Bäumen der Flussufer sich dicht verschlingend, wandartige Massen. Im Schatten der Gebüsche findet sich *Panicum pubivaginatum*, während *Panicum Trichopus* mehr in Lichtungen vorkommt. Von Cyperaceen wächst in den Uferwäldern häufig *Kyllingia leucocephala*, von Commelinaceen *Aneilema aequinoctiale*, von Zingiberaceen *Kaempferia brachystemon* (*Mkolomusi*) mit grossen, ansehnlichen Blüten. Auch die prächtige Orchidee *Lissochilus Krebsii* trifft man in lichten Gebüschern nicht selten an.

IIIh—o. Nebenformationen.

Ausser den genannten Formationen, in denen die meisten eigenthümlichen Arten des unteren Buschlandes vorkommen, finden sich in gleichem Abstand vom Meere und neben ihnen auch andere Formationen, die wenig oder nichts Eigenthümliches enthalten und auch in anderen Regionen angetroffen werden oder auch solche, die nur in einzelnen Theilen des unteren Buschlandes auftreten. Auf diese sei nur ganz kurz hingewiesen.

IIIh. Die Flora der Tümpel und Sümpfe.

Vergleiche S. 19 unter IIg.

IIIi. Das Kulturland.

Sowohl die dichten Buschbestände, wie das Alluvialland des unteren Buschlandes sind für Kulturen aller der tropischen Pflanzen, welche nicht auf dauernde Luftfeuchtigkeit angewiesen sind, geeignet; es ist daher auch in dieser Region die Zahl der Unkräuter, über welche man S. 21 unter IIh vergleichen wolle, eine recht grosse.

IIIk. Die Bambusbestände.

Während die bisher geschilderten Formationen gewissermaassen als die Hauptformationen des unteren Buschlandes anzusehen sind, sind noch einige Nebenformationen zu besprechen, die mehr lokal sind. Zu letzteren gehören die sehr eigenthümlichen Bambusbestände, welche in 10 m hohen Büschen am Abhang des Usaramo-Hügelplateaus gegen den Kingani, sowie auch auf den Vorhügeln im Süden von Tununguo vorkommen, ferner im südlichen Usaramo, am Marui, Rukinga, Mssanga, mit den Buschgehölzen abwechseln. Auch im Hinterland von Kilwa sollen Bambusdickichte von grosser Ausdehnung vorhanden sein. Diese Bambusdickichte sind wahrscheinlich meistens oder ausschliesslich von *Oxythenanthera macrothyrsus* gebildet, deren Stämme 5—8 m hoch sind und quirlig gestellte Aeste besitzen. Da nur noch eine zweite Art dieser Gattung aus Abyssinien und dem Ghasalquellengebiet bekannt ist, 6 andere aber in Ostindien vorkommen, so zeigt sich auch hier wieder recht deutlich die Verwandtschaft der ostafrikanischen und indischen Flora.

III l. Die offene Grassteppe.

Sowohl diese, wie die folgenden Steppenformationen fehlen in dem unteren Buschland keineswegs. Den Charakter aller dieser Formationen habe ich jedoch in der Abtheilung IV im Zusammenhang mit den übrigen Steppenformationen besprochen.

Echte offene Grassteppe findet sich schon in geringer Entfernung von Tanga, etwa eine Stunde landeinwärts, ferner auf dem rothen Thonboden des Digolandes, zwischen Tshogwe und Lewa, im nördlichen Usaramo. Hier und da geht sie auch in Buschgrassteppe und Baumgrassteppe über. Ueber die Zusammensetzung dieser offenen Grassteppe lässt sich vorläufig nichts ermitteln; es ist aber wahrscheinlich, dass sie aus Gräsern besteht, welche auch in den Grasbeständen der Buschlichtungen auftreten.

III m. Die Buschgrassteppe.

Dieselbe scheint im unteren Buschland weniger häufig vorzukommen als in den Plateaulandschaften des Inlandes; aber in wasserarmen Gebieten, namentlich auf Plateaus und leicht gewelltem Terrain ist sie auch in dieser Zone entwickelt.

III n. Die Baumgrassteppe.

Solche wird angetroffen im Digoland in Bondei, im Hinterland von Saadani und anderwärts, in Useguha, z. B. zwischen Mbunini und Kidudu, Udoe und Ukware, im Hinterland von Kilwa. Meist sind es einzelne Acacia, welche über das Gras in grossen Abständen emporragen; aber stellenweise treten auch *Encephalartos*, *Hyphaene* oder *Borassus* auf. Beispielsweise sei hier auf die östlich von Rabai im englischen Ostafrika auftretende Baumsteppe hingewiesen, von welcher der verdienstvolle Afrikareisende J. M. Hildebrandt (in Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde, XIV. [1879] S. 264) folgendes berichtete:

»Nachdem die Pflanzungen von Schangamuï durchwandert waren, kamen wir an Hügelland (Jura) mit kurzem Grase und Akazien bewachsen. Hin und wieder standen dazwischen auch einige *Encephalartos Hildebrandtii*. Ihre glänzenden Stämme sind bis 5 m erhoben. Die weit ausladende, tiefgrüne Krone stachelspitziger Fiederblätter schützt die grossen Fruchtstände, deren mehliges Samen in Hungersnoth verzehrt werden. Gelbblühende Erdorchideen stehen im Grase, kleine, grell-rothblümige Parasiten (sicher *Striga* gemeint, Engl.) zehren von *Sorghum* und anderen Gramineen-Wurzeln. Den Gebüschschatten dagegen zieren zart lilafarbene *Acanthaceen*. Das hervorragendste Charakterbild aber der sonst eintönig gelbgrauen Landschaft bilden einzelne *Borassus*-Palmen. Wie aus grauem Stein gehauen, erheben sich bis 10 m und darüber hoch ihre Säulenstämme. Gegen die Spitze zu verdicken sie sich, eine Riesenkeule darstellend. So sehr auch Wind und Sturm in den klaftegrossen, derben Fächerblättern rascheln mag, der Stamm wird nicht mitbewegt. Die faustdicken gelbbraunen, rothwangigen Früchte, welche in kurzen Trauben zwischen den kurzen Stielen sitzen, zieren ungemein.«

III o. Das Dornbuschdickicht.

Solches findet sich, aus *Acacia* (Seyal?) und dichten Buschgruppen bestehend, in denen *Kandelabereuphorbien* und *Sansevieria* häufig sind, beispielsweise in der Gegend von Dengoa im nordwestlichen Usaramo.

IV. Die Formationen des Inlandes mit langer Trockenperiode.

1. Die xerophilen Formationen des Inlandes.

Ueberall da, wo im tropischen Afrika entweder während einer längeren Regenzeit reichliche Feuchtigkeit gesendet wird, oder während des grössten Theiles des Jahres hindurch Seewinde den dem Meer oder grossen Binnenseen zunächst liegenden Landstrecken Wasserdampf zuführen, kann, sofern nicht völlig ungünstige Bodenverhältnisse im Wege stehen, eine grössere Anzahl von immergrünen oder dauerblättrigen Gehölzen gedeihen, mit denen sehr oft auch einzelne blattwerfende vergesellschaftet sind; dies ist einerseits in der Nähe der ganzen deutsch-ostafrikanischen Küste der Fall, anderseits an den dem Meer zugekehrten Abhängen der höheren Gebirge, welche beide unter dem günstigen Einfluss der feuchten Seewinde stehen. Die kräftigen Regen, welche der Südwest-Monsum dem Küstenland während der grossen Regenzeit zu Theil werden lässt, die Regenschauer, welche nach der grossen Regenzeit erfolgen, auch die während der kleinen Regenzeit im Oktober und November fallenden Niederschläge begünstigen in den Küstenstrichen eine reichliche immergrüne Vegetation, die, wie wir sahen, in den Buschgehölzen von Holzgewächsen zahlreicher Familien zusammengesetzt wird. Aber landeinwärts ist die Regenzeit viel kürzer und erst in den höheren Gebirgen können wieder häufiger reichlichere Niederschläge erfolgen, die ebenfalls die Erhaltung immergrüner Sträucher befördern. Die Verhältnisse liegen um so günstiger, je mehr, wie in Usambara und Ukami das Gebirge der Küste genähert ist, da werden an den vom Gebirge herunter kommenden Flüssen die günstigen Bedingungen für die Existenz der dauerblättrigen Sträucher erheblich gesteigert. Ganz anders aber in dem westlich der ostafrikanischen Gebirge gelegenen Inland (Ugogo und Massai-steppe), sowie in den Gebieten, in denen, wie nördlich vom Umba, erst in grosser Entfernung von der Küste einzelne isolirte Gebirge über die Ebene oder Hochebene sich erheben. Wohl ist auch da in den oberen Regionen der Gebirge in Folge der dort stattfindenden Kondensation des Wasserdampfes eine zur Massigkeit und Ausdehnung der Gebirge im Verhältniss stehende mehr oder minder reiche dauerblättrige Flora anzutreffen; aber sie erstreckt sich nicht weit hinab, da die Bäche unten sehr bald versiegen. So ist denn das immergrüne Buschgehölz, welches sich in dem Küstenland von Englisch-Ostafrika von Vanga bis Malindi erstreckt, nur eine täuschende Koulisse, hinter der sich sehr bald in viel grösserer Ausdehnung die eigentliche Steppe des inneren Ostafrika bemerkbar macht, anfangs anregend durch die über ihr herrschende Klarheit der Luft, durch die Eigenartigkeit vieler Vegetationsformen, welche wohl auch im Küstenland an trockenen Stellen sowohl Deutsch- wie Englisch-Ostafrikas vereinzelt angetroffen werden, nun aber in Massen wirken, anregend auch durch das reiche Thierleben; schliesslich aber ermüdend durch die oft viele Tagereisen lang andauernde Einförmigkeit. Und doch bietet gerade die eigentliche Steppe dadurch, dass sie zeigt, bis zu welchem Grade mancherlei auch sonst zu beobachtende Anpassungen an anhaltende Trockenheit vorschreiten können, des Interessanten genug; aber leider sind die Verhältnisse nur selten derartige, dass der durch die Steppe wandernde Reisende sich einem intensiven Studium der interessanten Vegetationsformen hingeben kann und leider sind auch diese oft so geartet, dass sie einerseits eine vollständige Konservirung für eingehendes Studium in der Heimath nicht gestatten, anderseits in den europäischen Gewächshäusern aus Samen oder Stecklingen gezüchtet nur selten zu einer Entwicklung gelangen, welche der im Steppenklima erfolgenden einigermaassen nahe kommt. Es ist

für unsere Gartenkultur viel leichter, eine tropische Regenwaldpflanze zu üppiger Entwicklung zu bringen, als eine nicht succulente Wüsten- oder Steppenpflanze so zu erziehen, dass sie nur einigermaßen das charakteristische Gepräge ihrer heimatlichen Gestaltung zeigt.

Die echten Steppen des tropischen Afrika erstrecken sich über einen grossen Raum mit verschiedenartiger, geognostischer Unterlage und bis zu bedeutender Höhe über dem Meere; aber sie haben einen gemeinsamen negativen Charakter, der sie auch von den Uebergangsformationen zu den Buschgehölzen und nicht selten auch von der Formation der sie durchziehenden Flussufergehölze unterscheidet; sie entbehren grossentheils der dauerblättrigen dikotylen Sträucher; die Trockenzeit hält so lange an, dass bei den geringen atmosphärischen Niederschlägen und der mangelnden Bodenfeuchtigkeit schliesslich auch die den Steppenpflanzen sehr häufig zu Theil gewordenen Schutzmittel einer dichten Behaarung und einer Verkleinerung der Blätter nicht mehr ausreichen und demzufolge das Laub verdorrt. So muss denn nach der kurzen Regenzeit die Arbeit der Laubentwicklung aufs Neue geleistet werden und diese fällt entsprechend der verhältnissmässig geringen Menge vorhandener Baustoffe, sowie in Folge der kurzen Vegetationsperiode auch nur kümmerlich aus. Nur solche Sträucher und Bäume der Buschgehölze, welche eine Reduktion der Laubentwicklung zu ertragen vermögen, haben sich auf dem trockenen Boden der echten Steppe erhalten und grössere Formenkreise erzeugen können. Es sind die Holzgewächse der echten afrikanischen Steppe theilweise auch in den benachbarten Buschgehölzformationen an trockenen Plätzen anzutreffen, grossentheils aber sind sie mit Arten der Buschgehölze nahe verwandt; nur ein geringer Theil der echten afrikanischen Steppengehölze gehört zu Typen, welche ausserhalb der Steppe nicht angetroffen werden. Da nur eine geringere Zahl von Holzgewächsen im Steppenklime zu gedeihen vermag, so kommt es oft vor, dass da, wo die Bodenverhältnisse Strauch- und Baumentwicklung ermöglichen und wo nicht Steppenbrände wüthen, einzelne Gehölze oft meilenweit die Herrschaft gewinnen. So wie die Typen der echten Steppengehölze sind auch die Typen der Succulenten und der Stauden aus den Buschgehölzformationen nicht vollkommen ausgeschlossen, sie werden dort an trockenen und steinigen Plätzen oft genug vereinzelt angetroffen; in einzelnen Theilen der echten Steppe gelangen sie aber, eben auch in Folge vermindërter Konkurrenz, zu einer Massenentwicklung, die auch sofort auf den Laien Eindruck macht und die Unterscheidung einer Formation leicht gestattet. Von den Reisenden, welche in neuerer Zeit Ostafrika durchwandert haben, sind es hauptsächlich Dr. Hans Meyer und Dr. Stuhlmann, deren Angaben und Sammlungen ich bei der Besprechung der echten Steppenformationen verwerthen kann; aber auch die Berichte von Grant und Speke sowie von J. M. Hildebrandt enthalten werthvolle Notizen über die Steppenformationen; auch hat Prof. Volkens in seinen Vorträgen über den Kilimandscharo vielfach aufklärende Bemerkungen über die am Fuss desselben sich ausbreitenden Steppen gemacht; ausführlichere Mittheilungen über die einzelnen beobachteten Pflanzen sind von ihm noch zu erwarten. Auch die Angaben zahlreicher botanisch nicht gebildeter Reisenden (leider die grosse Mehrzahl) sind nicht ganz unbrauchbar, doch muss man denselben, sobald es sich um Benennungen von Pflanzen handelt, das allergrösste Misstrauen entgegenbringen.

Während man nördlich von Witu nach Durchquerung der niedrigen Somaliküste sofort in echte Steppen gelangt, stösst man im Allgemeinen weiter südwärts häufig auf mehr oder weniger ausgedehnte Buschgehölze; es fehlen zwar nicht Uebergänge zu den Steppenformationen und stellenweise treten sogar letztere sehr ausgeprägt auf; aber sie haben noch nicht in dem Grade an Ausdehnung gewonnen, wie dies nördlich vom Umbafluss, 2—3 Tagereisen landeinwärts, der Fall ist. Der mehrfach von den Reisenden eingeschlagene Weg

von Mombas nach Teita oder zum Kilimandscharo führt durch einige Formationen der echten Steppe und zeigt so recht den Gegensatz zur Flora des Küstenlandes wie auch zu der des höheren Gebirgslandes.

Ist man von Mombas aus nach Rabai vorgedrungen, dann tritt man in die Buschgehölze des Hochplateaus (250 m) ein, in denen noch immergrüne Arten mit blattwechselnden gemischt sind. Harte Gräser und niedrige Stauden bedecken den lehmigen Boden. In der Nähe des Küstenlandes stehen die Bäume ziemlich dicht; aber auch da ist ihr Wuchs nicht schlank und hoch, wie in den Uferwäldern der Wasserläufe und im Gebirge, sondern ihr Stamm ist ärmlich und rissig, ihre Aeste sind knorrig und voll abgestorbener Zweige, Inseln und Bänder von undurchdringlichen Succulentendickichten durchsetzen die Baumbestände nach allen Richtungen. Schon in der Nähe der drei Tagereisen von der Küste entfernten Tarohügel verschwinden die immergrünen Formen und überwiegen die Dorngewächse über andere Bestandtheile. Bis Taro hin findet sich während der Regenzeit dort an mehreren Stellen Regenwasser in Felslöchern und Sümpfen, weiterhin fehlt es gänzlich, ausser auf den Höhen von Maungu, Ndara, Teita (H. Meyer, Ostafrikanische Gletscherfahrten, S. 48, 49). Der Weg führt zunächst durch Trockenbusch (oder Steppenbusch), vorzugsweise aus Dorngebüsch bestehende Gehölze, welche sich oft meilenweit ausdehnen und Dickichte bilden, die nur von schmalen, erst durch menschliche Thätigkeit hergestellten Pfaden durchzogen sind. Zwischen den vorzugsweise aus Akazien bestehenden Dorngebüsch wachsen wie in den aus succulenten Euphorbien zusammengesetzten Dickichten *Sansevieria* und zahlreiche Succulenten.

Hin und wieder zeigen sich auch mit kurzem Gras und vereinzelt Holzgewächsen bewachsene Strecken (Buschgrassteppe und Baumgrassteppe). Je nachdem Akazien allein herrschen oder auch andere Gehölze vertreten sind, wird man von Akazienbusch im Besonderen und von Steppenbuschdickicht im Allgemeinen sprechen können. Auch wird stellenweise durch das Auftreten zahlreicher *Encephalartos* ein so eigenartiges Vegetationsbild erzeugt, dass auch die Unterscheidung einer *Encephalartos*-Steppe zulässig ist.

Mehrfach gewinnen die Succulenten, namentlich die cactusähnlichen Euphorbien auf weitem Raum so die Ueberhand, dass sie eine selbstständige Formation bilden, den Euphorbien-Dornbusch. Andererseits geht der Dornbusch in die sogenannte Obstgartensteppe über, welche (zuerst von Dr. Hans Meyer unterschieden) grossentheils aus 2—4 m hohen Bäumchen besteht, die in ziemlich regelmässigen Abständen von 3—4 m über die Ebene vertheilt sind und zwischen sich oft den nackten zinnoberrothen Lateritboden durchblicken lassen. Nachdem diese Formationen auf dem Wege von Rabai bis Teita aufgetreten sind, öffnet sich die offene grasreiche Baumsteppe, vorwiegend Gras und kleine Stauden, wenige Dornsträucher und alle 100 bis 200 Schritt ein Baum oder Busch von der Mimosenform (*Acacia*, *Dichrostachys*, *Albizzia*), aber keine Sykomoren, keine Euphorbien, oder andere Succulenten, keine Schlinggewächse, wie sie in der östlichen Ebene vertreten sind, das ist ihr Florencharakter. Bisweilen treten aber auch einzelne Baumformen in kleineren oder grösseren Beständen so häufig auf, dass die übrigen Bestandtheile der Formation mehr oder weniger in den Hintergrund kommen. So gelangen wir zur Unterscheidung von einer *Hyphaene*- oder *Dum*-Steppe, einer *Borassus*-Steppe, einer *Adansonia*- oder *Baobab*-Steppe. Andererseits giebt es aber auch Steppengebiete, in welchen die Bäume dicht zu einem der Unterhölzer entbehrenden Trockenwald zusammentreten, der in Uganda *Pori* genannt wird, während andererseits, wie in Ugogo, dasselbe Wort für Dornbuschdickicht gebraucht wird. Mehrfach ist namentlich auf Hügelrücken nur Grasvegetation mit einigen Stauden, die offene Grassteppe, entwickelt. An den Ufern der Steppenflüsse ist entweder baumloses Alluvialland, dessen Flora nur wenig von der gleichen

Formation im Buschvorland verschieden ist, oder aber Ufergehölz entwickelt, dessen Bestandtheile nur noch zum Theil den Charakter der Steppenflora tragen, weil eben das reichlicher vorhandene Bodenwasser den Mangel atmosphärischer Niederschläge ausgleicht. So kommen denn hier auch wieder immergrüne Formen zum Vorschein. Wo besonders günstige Verhältnisse vorhanden sind, wie bei Taweta, entsteht sogar ein üppiger, tropischer Uferwald. Auch an hochgrasigem Alluvialland, welches ich jetzt noch am ehesten mit dem vielfach so verschieden gebrauchten Namen Savanne bezeichnen möchte, fehlt es im Inland nicht und endlich treten daselbst auch fast vegetationslose, wüstenartige Formationen, sowie Salzsteppen auf.

IV a. Die Salzsteppe.

Wie am Meeresstrand durch grösseren Salzgehalt des Bodens die Mehrzahl der im übrigen Küstenland verbreiteten Gewächse ausgeschlossen ist, so ist auch im Binnenland an den Ufern salzhaltiger Seen und in den mit ihnen in Verbindung stehenden Niederungen, welche früher auch mit Salzwasser erfüllt waren, eine äusserst artenarme Vegetation anzutreffen, welche die Formation der Salzsteppe bildet. Solche Salzsteppen von beträchtlicher Ausdehnung sind im Wembere-Graben, die grosse Nyarasa-Steppe, welche sich an den Ufern des Eyassi-Sees fortsetzt, im ostafrikanischen Graben die Steppen an den Ufern des Balangda-Sees im Lande der Mangati, an dem sodahaltigen Manyara-See, die Nguruman-Ebene am Natron-See und die nördlich davon gelegenen Steppen, das Sukutaland, südlich vom Rudolf-See. Nach den Schilderungen von O. Baumann und von Höhnel, welche diese Salzsteppen auf ihren Reisen berührten, bedeckt weisses, glänzendes Salz den vegetationslosen Boden und am Rande der Salz-lager wachsen über mannshohe Fettsträucher (wahrscheinlich *Suaeda monoica*), mit kurzen, fleischigen, stielrundlichen Blättern, bisweilen in dichten Beständen, so nach von Höhnel (Reise zum Rudolf-See, S. 250—260) am Ndschiri-See, wo dieselben von Büffelheerden gern zum Aufenthalt aufgesucht werden. Andererseits findet sich am Rande der Salzflächen, auch am Rande der Salzseen eine spitzblättrige steife Grasart (wahrscheinlich *Sporobolus virginicus*).

In der Stuhlmann'schen Sammlung befindet sich auch, in der von ihm durchquerten, salzhaltigen Wembere-Steppe gesammelt, *Tamarix gallica* var. *nilotica*, der einzige Beleg für ein so südliches Vorkommen dieses in Nordafrika verbreiteten Strauches.

An den Mündungsstellen der trockenen Flussbetten, welche zur Regenzeit den Seen Wasser zuführen mögen, treten vereinzelt, von Dornen starrende Akazien, hin und wieder auch baumartige Euphorbien auf.

IV b. Graslose oder gasarme und straucharme, wüstenartige Steppe.

a. Wüstenartige Steppen in sandigem oder lehmigem Boden.

An ihrer Peripherie gehen die Salzsteppen des Inlandes meistens in wüstenartige Steppen über, welche nicht mehr so viel Salz enthalten, dass auf ihnen *Suaeda monoica* gedeihen könnte, welche aber wegen der in den Salzseegebieten herrschenden Trockenheit nur wenigen Arten die Existenz ermöglichen. Die ihre Wurzeln tief in den Boden senkenden Akazien sind es, welche in solchen wüstenähnlichen Steppen vereinzelt auftreten. Im Wembere-Graben finden sich westlich vom Eyassi-See ausgedehnte Flächen mit sandigem oder lehmigem Boden, welche keinen Graswuchs besitzen, aber stellenweise mit (wohl in Folge der vom Eyassi-See her wehenden Sturmwinde) niederliegendem Akaziengestrüpp bedeckt sind (Baumann: Durch Massailand, S. 63).

β. Wüstenartige Steppen des steinigen Bodens.

Andererseits finden wir wüstenartige Steppe auf vulkanischem Boden oder auf Laterit. Weder auf sandigen oder aschenbedeckten Flächen, noch auf solchen mit vulkanischem Schutt, Geröll oder blasiger Lava, noch auf dem porösen, bröckelnden, rotherdigen Verwitterungsprodukt des Gneises, das seiner ziegelrothen Färbung den Namen Laterit verdankt, kann in den Theilen Innerafrikas, welche nur zeitweise dürftige Niederschläge empfangen und von den aus den Hochgebirgen kommenden Gewässern nicht erreicht werden, eine zusammenhängende Vegetationsdecke entstehen. Auch die in zerstreuten Büscheln auftretenden Steppengräser fehlen nicht selten ganz oder sind nur sparsam vertreten. Derartige Steppen finden sich im Norden des Kilimandscharo, am Fusse der Dschulukette, im Gebiete des Ndschiri-Sees, am Kapoteiberge, auf dem Plateau von Turuka, im nördlichen Leikipia gegen die Loroughikette. Wenn der Boden stark mit Quarzstücken vermengt ist, dann produziert derselbe fast gar kein Gras (Graf Pfeil in Petermann's Mittheilungen XXXIV, S. 4); kommt Gras vor, dann ist dasselbe büschelartig, kurz und hart; nach der Regenzeit stirbt es bald ab. Auch die dornigen Akazien, welche in solchen wüstenartigen Steppen vereinzelt auftreten, stehen nach der Regenzeit welk und fast blattlos da, nur die hier und da zerstreuten, kaktusähnlichen Euphorbien, welche in dem weiter unten geschilderten Euphorbiendornbusch massenhaft auftreten, überdauern die langandauernde Trockenperiode, ohne an der saftigen Beschaffenheit ihrer grünen Stämme und Aeste erhebliche Einbusse zu erleiden. Mit den Euphorbien kommen auch andere succulente Gewächse vor, theils denselben Gattungen angehörig, welche auch im Euphorbiendornbusch wachsen, theils anderen. Auch die durch fleischigen, oben verzweigten Stamm ausgezeichnete Apocynacee *Adenium speciosum*, welche durch ihre grossen, glockenförmigen, purpurrothen Blüten auffällt, findet sich gern auf nacktem Fels, besonders in den Hochländern nördlich vom Kenia. Auch stattliche *Crinum*-Arten, wie *Crinum ammocharoides* werden daselbst angetroffen.

Bis jetzt ist nur in einer derartigen Steinsteppe Ostafrikas reichlicher gesammelt worden, nämlich von Prof. Volkens, an dem von Lava gebildeten Kraterstrand des Dschallasees um 1000 m'. Er sammelte hier: *Aloe confusa*, deren dicht beblätterte Zweige ähnlich wie bei *Aloe arborescens* durcheinander schlingen, *Sansevieria Volkensii*, vom Habitus der *S. juncea*, *Kalanchoë lateritia* und *Crassula Volkensii*, die Passifloracee *Adenia Keramanthus*, *Coleus amboinicus*, *C. decumbens* und *C. flavovirens*, bei denen nicht bloss die fleischige Beschaffenheit der Blätter, sondern auch noch eine mehr oder weniger dichte Behaarung Verdunstungsschutz gewährt. Aehnlich verhält sich auch *Plectranthus cylindricus*. Hierzu gesellen sich andere Arten, bei denen die Blätter weniger dick sind, bei denen aber in der Behaarung der nöthige Schutz gegeben ist: die Acanthaceen *Barleria submollis* mit grossen ansehnlichen Blüten, *Justicia Rostellaria*, das 0,5 m hohe strauchige Volkensiophyton *neuracanthoides* und *Ruttya fruticosa*, ein sparriger, über 1 m hoher Strauch mit ziegelrothen Blüten. Auch das ziemlich seltene, bis Abyssinien verbreitete *Pelargonium multibracteatum* kommt hier vor und fällt durch ziemlich grosse gelbe Blüten auf. Zu den Bewohnern der steinigen, wüstenartigen Steppe gehören auch einzelne, succulente Asclepiadaceen, so *Caralluma gracilipes* in Kitui und *C. codonioides* zwischen Gonja und Kinhiro am Kilimandscharo, die letztere mit 4 kantigen Stengeln und reichblüthigen Dolden, schwarzbraunen, glockigen, grossen Blüten. Hier kommt auch die zuerst von Hildebrandt bei Teita gefundene, höchst eigenartige Icacinacee *Pyrenacantha malvifolia* vor, welche einen mächtigen, bis 1—1,5 m dicken Stamm mit glatter Rinde besitzt, der aus der Entfernung einem Stein ähnlich ist und aufsteigende oder windende

Zweige mit 3—5 lappigen Blättern entwickelt. Da nach der mündlichen Mittheilung des Prof. Volkens in solchen Steinsteppen noch zahlreiche succulente Asclepiadaceen vorkommen sollen, so ist den künftigen Reisenden dringend Beachtung dieser succulenten Gewächse zu empfehlen, zumal dieselben leicht wochenlangen Transport vertragen, und, bei uns kultivirt, zur Blüthe gebracht werden können.

Viel häufiger aber, als solche wüstenartige Steppe, finden sich die nahe verwandten Formationen der Obstgartensteppe, des Dornbusches und des Euphorbiendornbusches, die ich in Folgendem kurz besprechen will, so weit es eben nach den bis jetzt vorliegenden Angaben möglich ist. Welche Ursachen das Auftreten der verschiedenen Steppenformationen bedingen, wird nur von denjenigen Forschern zuverlässig ermittelt werden können, welche mit geognostischen Kenntnissen ausgerüstet, längere Zeit an Ort und Stelle die Bodenverhältnisse untersuchen, sowie über Zeit und Quantum der Niederschläge Erfahrungen sammeln können.

IVc. Die Obstgartensteppe.

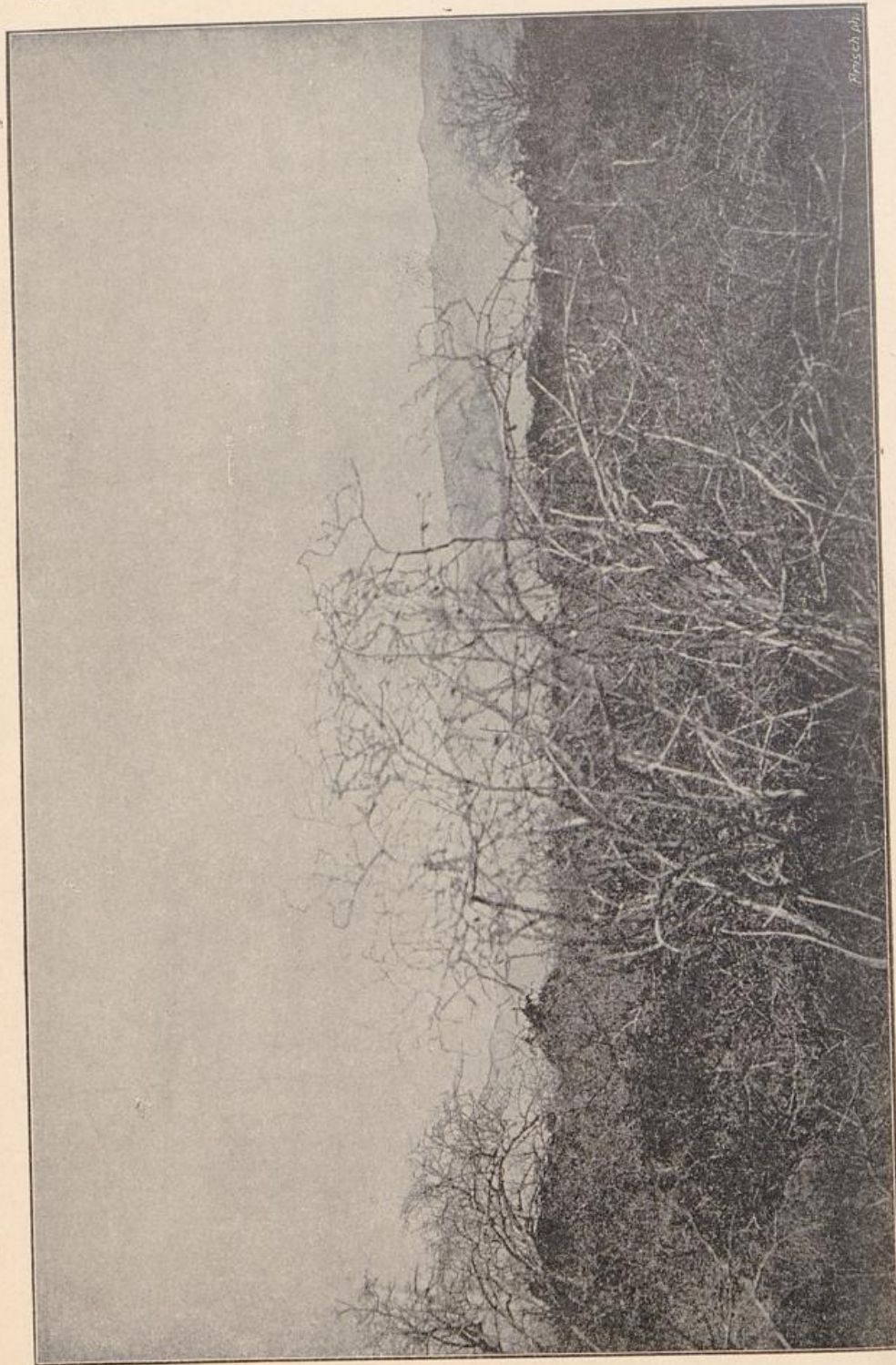
Auf seinem Marsch nach dem Kilimandscharo hatte Dr. Hans Meyer westlich von dem Tarorücken eine meilenweit sich ausdehnende Steppenformation, die er als Obstgartensteppe bezeichnete, angetroffen und dieselbe folgendermaßen charakterisirt: »2—4 m hohe pyramidenförmige Bäume sind in ziemlich regelmässigen Abständen von 3—4 m über die Ebene vertheilt und haben in ihrer kurz über dem Boden beginnenden Verzweigung, ihren hellgrauen, vielfach mit Flechten bezogenen Stämmen und Aesten, ihrer starren Zweigbildung und ihrer starken Dornentwicklung auffallende Aehnlichkeit mit winterkahlen Holzbirnbäumen. Der zinnoberrothe Lateritboden trägt nur noch an einzelnen Stellen ein wenig Graswuchs; Sträucher und Stauden fehlen. Eine dünne Schlingpflanze mit $\frac{1}{2}$ —1 m hohem sackförmigem Knollenstamm ist der einzige stete, wenn auch nicht stets häufige Begleiter der Dornenbäume durch die ganzen Landstriche«. Auch Graf Pfeil schildert (in Petermanns Mittheilungen, XXXIV, S. 4) diese Formation und erwähnt, dass in derselben nie Gestrüpp oder Unterholz anzutreffen ist; nur ein Dornbusch mit lockeren Ranken und scharfen Haken kommt hier und da als einzeln stehender Busch vor.

Als Dr. Hans Meyer im December 1889 diese Formation durchwanderte, hatte die Mehrzahl der Bäume ihre ersten Blattspitzen getrieben, an wenigen waren gleichzeitig kleine weisse oder gelbe Blütenstände ausgeschlagen. Trotz ihres einander ungemein gleichenden äusseren Habitus war nun zu sehen, dass hier drei verschiedene Arten vorhanden sind, von denen ein dreilappblättriger und ein fiederblättriger Dorn auch in dem Trockenwald nach Taro hin vertreten sind, hier aber die vorwiegenden Leitpflanzen bilden, während die dritte Art, die noch blattlos stand, als neue Erscheinung auftritt. Aus den Sammlungen Dr. Meyers und J. M. Hildebrandts geht hervor, dass die von ersteren erwähnten dreilappblättrigen Bäumchen zu den Burseraceen *Commiphora campestris*, *C. pilosa*, *C. Schimperii* und zu den Sapindaceen *Allophylus alnifolius* gehören, welche habituell alle einander ähnlich sind, dass dagegen die Bäumchen und Sträucher mit gefiederten Blättern sich als die Burseracee *Boswellia campestris**) die Anacardiacee *Odina alata* und die schön blühende Leguminose *Diphaca Kirkii* erweisen. Was endlich die von Dr. Meyer erwähnte Schlingpflanze mit 1 m hohem sackförmigem Knollenstamm

*) Da keine Blüten und Früchte gesammelt wurden, so ist diese Benennung immer noch etwas zweifelhaft.

betrifft, so ist dies der auch in Hildebrandts Reisebericht erwähnte Ganzi, eine eigenthümliche Passifloracee, welche ich als *Adenia globosa* beschrieben habe. Hildebrandt bezeichnet den Stamm als kugelrund; derselbe ist im Innern schwammig weich, aussen mit grüner, kleinwarziger Epidermis überzogen; er ist wenig geschützt und soll wegen seines saftigen Inneren vom Vieh gern angefressen werden; an seiner Spitze entwickelt der Stamm ein wirres Büschel fingerdicker, mehrere Meter langer, grüner Zweige, welche grosse Dornen tragen. Geht nun schon hieraus hervor, dass selbst in dem Gebiet, welches die Anregung zu dem Namen Obstgartensteppe gegeben hat, die Zahl der vorhandenen Arten eine grössere ist, als Dr. Meyer annahm, so zeigt ein weiteres Studium der Sammlungen Hildebrandts und namentlich auch derjenigen von Dr. Volkens, dass noch eine ganze Anzahl Holzgewächse in anderen, höher gelegenen Gebieten in ähnlicher Weise vorkommen; es sind dies eben Baumarten, welche auf einem, dem zusammenhängenden Graswuchs ungünstigen Boden Wurzel zu fassen vermögen und, da nicht überall Gelegenheit zu ihrer Entwicklung gegeben ist, in grösseren Abständen auftreten. Uebrigens ist nach der von Volkens in seinem Vortrage über seinen Aufenthalt am Kilimandscharo gegebenen Schilderung die Obstgartensteppe am Fusse desselben nicht graslos, sondern grasreich; es würde dann zwischen der Obstgartensteppe und der später zu besprechenden Buschgrassteppe hinsichtlich der Physiognomie der Unterschied bestehen, dass in der ersteren die Bäumchen ziemlich gleichmässig vertheilt, in der letzteren Steppe zerstreut sind und hinter dem Graswuchs mehr zurücktreten. An Uebergängen wird es nicht fehlen. Als Bäume, welche in der Obstgartensteppe vorkommen, sind nach den von Dr. Volkens auf seinen Sammlungsetiquetten gegebenen Notizen noch folgende zu nennen: *Boscia salicifolia*, eine Capparidacee mit 1,5 cm langen lineallanzettlichen, beiderseits kahlen Blättern an hängenden Zweigen und dadurch an eine Trauerweide erinnernd; *Acacia Seyal*, ausgezeichnet durch 4—5 cm lange, weisse Stipulardornen; *Bridelia cathartica*, ein nur 2 m hoher Strauch mit länglichen Blättern; *Gymnosporia senegalensis*, auch in den übrigen Gehölzformationen der Steppe und des Küstenlandes; *Zizyphus Jujuba*, auch in der Baumgrassteppe und im Dornbusch, hier meist nur 4—5 m hohe Bäumchen; *Thespesia Garckeana*, ein sparrig-ästiges Malvaceen-Bäumchen mit ansehnlichen Blüthen; *Combretum Nyikae*, ein 7—8 m hoher Baum mit lanzettlichen dicht graufilzigen Blättern, *C. deserti*, mit kahlen lanzettlichen Blättern. Mehrere dieser Gehölze finden sich auch in dem Dornbuschdickicht, das hauptsächlich durch die Dichtigkeit und grössere Mannigfaltigkeit der Gehölze verschieden ist. Die Zahl der Stauden in der Obstgartensteppe ist eine geringe, meistens besitzen sie eine etwas verdickte Grundachse, welcher mehrere Stengel entspringen, auch haben einzelne dieser Stauden schmale oder nur sehr stark reducirte Blätter, wie *Thesium subaphyllum*, *Th. Schweinfurthii* und die Asclepiadacee *Cynanchum sarcostemmatoides*; ferner liessen sich folgende Arten als charakteristisch für die Obstgartensteppe konstatiren: *Monsonia biflora*, *Polygala Gomesiana* mit ruthenförmigen Zweigen und 2—3 dm langen Blüthentrauben; die halbstrauchige Turneracee *Streptopetalum Hildebrandtii*; halbstrauchige *Nesaea*-Arten: die breitblättrige Asclepiadacee *Gomphocarpus lineolatus* und *Tenaris Volkensii*, mit 10 cm langen und nur 2 mm breiten Blättern; *Clerodendron ternatum*, eine nur wenige dm hohe Staude mit weissen Blüthen; *Barleria kilimandscharica*, ausgezeichnet durch zuletzt stark vergrösserte, graublau Kelchblätter, *Crossandra nilotica* mit grundständigen, gabelförmigen Blättern und einer Aehre gelbrother Blüthen; *Pentanisia monogyna*, eine Rubiacee mit lanzettlichen Blättern und blauen Blüthen; *Helichrysum undatum*, mit lanzettlichen Blättern und weissen Blüthenköpfchen. Auch finden sich auf den kümmerlich entwickelten Gehölzen

zi,
ben
im
er-
ich
res
sse
iet,
ahl
ein
ler-
en,
oen
gen
Ent-
ach
aro
ras-
und
mie
ich-
ras-
me,
ens
nen:
nen,
uer-
eisse
äng-
hölz-
der
ien;
ehn-
zett-
ern.
aupt-
ver-
nge,
ngel
stark
die
ende
onia
dm
ide-
om-
nur
hohe
lurch
mit
then;
auen
issen
ölzen



P. v. Götzsch

Steppenbuschdickicht in der Massai-steppe.
Aus Graf von Götzsch: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.



Steppenbuschdickicht in der Massai-steppe.
Aus Graf von Götzen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.

der Obstgartensteppe einzelne Loranthus-Arten, welche in gleicher Weise wie ihre Wirthspflanzen nur kleine, aber dicke lederige Blätter besitzen, so *Loranthus Fischeri* mit gelbbraunen oder ziegelrothen Blüten auf *Gymnosporia*.

Auch die westlich von Korogwe befindlichen Steppen scheinen dem Typus der Obstgartensteppe zuzugehören; wenigstens giebt Graf Pfeil an, dass dort der Boden porös und schlecht sei.

Verwerthung der Obstgartensteppe.

Kulturfähigkeit ist der Obstgartensteppe nicht ganz abzuspochen, wenn dieselbe bewässert werden kann. Mais soll sogar bei genügender Bewässerung recht gut gedeihen; Bananen wachsen kümmerlich; Erbsen, Carotten, Zwiebeln und Tabak kommen auf derselben nicht fort. (Graf Pfeil in Petermanns Mittheilungen XXXIV, S. 4).

VI. Das Steppenbuschdickicht.

Mehrfach werden von den Reisenden Ostafrikas die Schwierigkeiten geschildert, welche die Märsche durch dicke, häufig dornreiche Gebüsche bereiteten; mehrfach wird auch erwähnt, dass in denselben der Graswuchs sehr oder völlig zurücktrete. Wie in der *Macchia* des Mittelmeergebietes und wie in anderen Buschgehölzformationen scheinen auch hier bald zahlreiche Arten gemischt aufzutreten, bald einzelne Arten, so hier namentlich Akazien, zu dominiren.

Diese dichten Steppengehölze sind zwar nicht so reich wie die Buschgehölze des Küstenlandes, des Vorlandes und der höheren Gebirgsabhänge, aber sie enthalten doch eine recht grosse Anzahl von Holzgewächsen, die wir am besten bei systematischer Anordnung übersehen, darunter nicht wenige dornige Sträucher. — *Santalaceae*: *Osyris tenuifolia*, ein 3–4 m hoher Strauch mit aufsteigenden Aesten und aufrechten, elliptischen Blättern, oft sehr zahlreich und höher hinaufsteigend. — *Anonaceae*: *Anona senegalensis*. — *Capparidaceae*: *Capparis Kirkii* und *C. corymbosa* (verbreitet); *Cadaba farinosa* (sehr verbreitet) und *C. Kirkii* (vom Massailand bis Nyassaland), *Maerua angolensis* (sehr verbreitet), *Tylachium africanum* (sehr verbreitet von Mossambik bis Unyamwesi), ein Strauch mit sehr ansehnlichen, zu Doldentrauben vereinten Blüten. — *Leguminosae*: *Acacia pennata* (durch das ganze Gebiet verbreitet), *A. Seyal* (vom Sambesigebiet bis Abyssinien), *A. stenocarpa* (von Usambara bis Unyamwesi und Abyssinien), *A. Senegal* (von Usambara bis Nubien) und gewiss noch mehrere andere Arten, welche bisher nur aus dem Küstenland von Deutsch-Ostafrika näher bekannt sind; *Dichrostachys nutans* (sehr verbreitet); *Bauhinia fassoglensis* und *B. reticulata* (überall in den Steppen vom Sambesigebiet bis Abyssinien); *Cassia abbreviata*, *C. Kirkii* und *C. Petersiana* (vom Sambesigebiet bis in die Massaiseppe); *Poinciana elata*, Baum mit doppelt gefiederten Blättern und orangeröthen Blüten (von Usambara bis Abyssinien, aber nur im Osten); *Mundulea suberosa*, ein kleiner Baum oder Strauch mit seidig behaarten Fiederblättern und dicht stehenden, rosafarbenen Blüten; *Diphaca Kirkii*; *Abrus Schimperi*, ein aufrechter Strauch mit schlanken Zweigen; *Desmodium paleaceum*, ein 2 m hoher Strauch mit gedreiten Blättern und langen weissen und blauen Blütenähren. — *Simarubaceae*: *Harrisonia abyssinica* (von Usambara bis Unyamwesi). — *Burseraceae*: *Commiphora pilosa*, *C. Fischeri* (nur in der Massaiseppe und Unyamwesi). — *Euphorbiaceae*: *Flueggea obovata*, *Bridelia micrantha* und *cathartica*, *Euphorbia Nyikae* oder andere nahverwandte Arten, die an besonders trockenen steinigen Plätzen

auch einzeln vorkommen. — Anacardiaceae: *Odina tomentosa*, mit dicht filziger Bekleidung der gefiederten Blätter; *Rhus glaucescens* (von Usambara bis Abyssinien). — Celastraceae: *Gymnosporia senegalensis* (durch alle Steppengebiete verbreitet). — Hippocrateaceae: *Hippocratea obtusifolia*. — Rhamnaceae: *Zizyphus Jujuba* (von Abyssinien bis Angola), auch als kleiner Baum, *Z. mucronata*, von voriger durch kahle Blätter verschieden, weniger häufig, *Z. Spina Christi* (nur von Abyssinien bis in das Seeengebiet, aber nicht in der Massaisteppe und weiter südwärts); *Scutia indica*, ein Strauch mit eiförmigen, kahlen Blättern, nur in den Steppen vom Kilimandscharo bis zur Küste, aber nicht weiter nordwärts. — Sapindaceae: *Pappea capensis*, ein Baum mit länglichen oder verkehrt-eiförmigen Blättern und kleinen in rispigen Trauben stehenden Blüten, oft massenhaft auftretend (von der Erythraea bis zum Kapland); *Dodonaea viscosa* (von Abyssinien bis zum Sambesigebiet); *Allophylus africanus* in verschiedenen Formen und *A. alnifolius* (die erste Art bis Abyssinien verbreitet, die letztere nur von Usambara bis zum Kenia). — Tiliaceae: *Grewia*-Arten, besonders reichlich vertreten und an ihren meist schief eiförmigen oder schief länglichen, unterseits graugrünen Blättern, sowie auch an ihren weissgelblichen Blüten leicht kenntlich; meist nur 3—5 m hohe Sträucher, so *G. venusta*, *G. plagiophylla* (Sansibar bis Massaihochland) und *G. villosa*, deren Blätter mit denen unseres Haselnussstrauches verglichen werden können; *G. bicolor*, sehr weit verbreitet, von der Erythraea bis Angola und bis 1000 m aufsteigend. — Bombacaceae: *Adansonia digitata*, Affenbrotbaum, hin und wieder auch im Buschdickicht, vorzugsweise jedoch in den grasigen Steppen. — Flacourtiaceae: *Kiggelaria serrata*, Strauch mit filzigen, länglichen, lanzettlichen Blättern. — Combretaceae: *Combretum Volkensii* mit verkehrt-eiförmigen, starren, lederartigen Blättern, und *C. exalatum* mit sehr schmal geflügelten Früchten, von Usambara bis zum Kilimandscharo, zahlreiche Arten in Ugunda und Unyamwesi. — Ebenaceae: *Euclea fructuosa*, ein Strauch mit verkehrt-eiförmigen, dick lederartigen, oberseits hellgrauen Blättern und achselständigen Trugdolden (von Usambara bis zum Sambesigebiet), *E. microcarpa*, kleiner Strauch mit aufrechten Ästen, keilförmigen Blättern und kleinen, weissen Blüten (am Kilimandscharo), *E. lanceolata* (Teita); *Royena macrocalyx* (in Usambara und dem Sambesigebiet), ein nur 2 m hoher Strauch. — Loganiaceae: *Strychnos pungens*, mit kugeligen Früchten von mehr als 1 dm Durchmesser (in der Massaisteppe und Unyamwesi), *St. Engleri*, der auch baumartig vorkommt, *St. Holstii* und *St. usambarensis* (in Usambara). — Apocynaceae: *Acocanthera abyssinica*, ein knorriger, bis 4 m hoher Strauch mit dicken, lederartigen Blättern, Pfeilgift liefernd (von Abyssinien bis Usambara). — Borraginaceae: *Ehretia teitensis*, ein 4 m hoher Strauch mit verkehrt-eiförmigen, starren, lederartigen Blättern und wenigblüthigen Trugdolden (in Usambara und Teita). Auch von der im Küstenland und im Gebirgsbuschwald vorkommenden Gattung *Cordia* finden sich einige Sträucher in der Steppe, wie *C. dioica* und *C. Fischeri*. — Verbenaceae: *Bouchea pterygosperma*, ein 1,5 m hoher, ansehnlicher Strauch mit ruthenförmigen Ästen und lanzettlichen, gesägten Blättern. — Labiatae: *Tinnea aethiopica*, ein sehr eigenartiger, bis 2 m hoher Strauch mit kleinen, ganzrandigen Blättern, stark aufgeblasenen Kelchen und dunkelvioletten Blumenkronen und strahlig geflügelten Klausenfrüchten, verbreitet; *Hoslundia verticillata*, auch ausserhalb der Steppe weit verbreitet; *Erythrochlamys spectabilis* (Taf. XLIII, A—I), ein sehr eigenartiger Halbstrauch, der bis jetzt nur in Ukamba gefunden wurde; *Ocimum kilimandscharicum*, ein wollig behaarter Strauch in den Steppen am Kilimandscharo; *O. suave*, ein bis 4 m hoher Strauch (von Abyssinien bis zum Sambesigebiet). — Bignoniaceae: *Markhamia sansibarica* und *M. tomentosa*, welche bereits früher erwähnt

wurden, die erstere nicht westlich vom Kilimandscharo, die letztere auch in Unyamwesi und dem Nyassaland; *Stereospermum Kunthianum*. — Rubiaceae: *Dirichletia asperula*, ein knorriger Strauch mit gelblich rötlicher Rinde, kleinen spatelförmigen Blättern und ziemlich grossen Blüten an der Spitze der Zweige; *Pavetta sepium*, von den Arten des Küstenlandes und des Gebirgsbusches durch kleine, nur 5 cm lange Blätter unterschieden; *Gardenia Thunbergia*, ein sparrig verzweigter Strauch mit gewundenen Aesten, spatelförmigen, starren Blättern und ziemlich grossen, anfangs weissen, dann gelblichen, wohlriechenden Blüten (verbreitet von Abyssinien bis zum Kapland); *Vangueria infausta*, ein sparriger Strauch mit filziger Bekleidung und essbaren mispelartigen Früchten.

Die in den Steppengehölzen vorkommenden Schlingpflanzen und Kletterpflanzen sind hauptsächlich folgende: *Smilax Kraussiana* — *Cissampelos Pareira* — *Abrus precatorius*, *Phaseolus Schimperii*, *Dolichos Oliveri*, *D. kilimandscharicus*, *D. Volkensii*, *Spathionema kilimandscharicum*, diese 5 Phaseoleen in den Steppen am Kilimandscharo, theilweise auch in Abyssinien — *Helinus mystacinus* — *Ampelocissus abyssinica* mit holzigem Stamm, kurz 3lappigen Blättern, in der Tracht etwas an unsere Weinrebe erinnernd; *Rhoicissus erythrodes*, mit ebenfalls holzigem Stamm und fast lederartigen, unterseits dicht grau behaarten, 3theiligen Blättern; *Cissus quadrangularis*, mit dickem, krautigem, vierkantigem, an den Knoten eingeschnürtem und an den Kanten geflügeltem Stamm und mit tief 3lappigen Blättern, alle 3 Arten nordwärts bis Abyssinien verbreitet; *C. articulata* mit dünnen, 5theiligen Blättern, *C. mollis* und wohl noch mehr Arten — *Pentarrhinum abyssinicum*, eine schlingende Asclepiadacee mit grossen, herzförmigen Blättern — *Jasminum tettense*, in grosser Mannigfaltigkeit der Formen von Abyssinien bis nach Angola verbreitet, ausserdem einige andere nahestehende und schwer zu unterscheidende Arten — *Rivea kituiensis*, eine windende und kletternde Convolvulacee mit grossen, weissen, im Grunde rothen Blüten, die als Zierpflanze sehr zu empfehlen ist, desgleichen *Thunbergia alata*, eine Acanthacee, welche nicht blos in der Steppe vorkommt, sondern auch im Gebirgsbusch, in der Steppe aber eine viel stärkere Behaarung der Blätter aufweist; ihre Blüten sind ansehnlich, weiss und in der Röhre schön roth — *Gerrardanthus parviflorus*, eine Cucurbitacee mit nierenförmigen, 7lappigen Blättern und sehr kleinen Blüten in Rispen.

In den Steppengebüschen fehlt es trotz der lange herrschenden Trockenheit nicht ganz an epiphytischen Gewächsen; so sind, abgesehen von den nicht seltenen Flechten, namentlich 2 Orchideen zu nennen, das mit zahlreichen grünen Wurzeln assimilirende *Angrecum aphyllum* und der viel kräftigere, zweizeilig beblätterte *Aeranthus Guyonianus*.

Von parasitischen Loranthaceen kommen in diesen Steppenbuschdickichten *Loranthus Fischeri*, *L. microphyllus*, *L. curviflorus* und *L. undulatus* vor, alles schmalblättrige und dickblättrige Arten.

Endlich ist auch noch eine Anzahl krautiger Gewächse zu nennen, welche theils in den dichten Steppengehölzen selbst, theils in den Lichtungen derselben vorkommen. Nicht häufig, aber hier und da finden sich eigenthümliche Araceen aus den Gattungen *Anchomanes* und *Hydrosme*, die ersteren mit sehr starkem Rhizom, die letzteren mit kugeliger oder scheibenförmiger Knolle, beide mit einem grossen, lang gestielten, vielfach verzweigten Blatt, welches einer reichbeblätterten Stammkrone ähnelt, beide mit einer den Blütenstand theilweise einschliessenden Scheide, die letzteren ausgezeichnet durch einen blüthenlosen, schwanzförmigen Anhang am Blütenstand. In Usambara wurde der auch in Westafrika heimische *Anchomanes dubius* aufgefunden, in Uganda eine kleine

Art, *Anchomanes Boehmii*; *Hydrosme*-Arten wurden in Ukamba, Ussukuma, auch an der Sansibarküste aufgefunden und sind jedenfalls weit verbreitet. Von Liliaceen wird die schon früher erwähnte *Gloriosa virescens* auch in Steppengehölzen angetroffen. Ein nicht unwesentlicher Bestandtheil der Steppengehölze sind die *Asparagi*, die im lebenden Zustande jedenfalls leichter unterschieden werden können als in den Herbarien und bis jetzt noch gar nicht gründlich studirt sind. *A. asiaticus* und *A. racemosus* sind besonders weit verbreitete Arten, dagegen ist in Usambara und den Steppengehölzen am Kilimandscharo hauptsächlich der graziöse *Asparagus plumosus*, der als Zierpflanze jetzt sehr beliebt geworden ist, heimisch. Von Erdorchideen kommen in den Steppen vorzugsweise die Arten von *Eulophia* vor, so *E. Petersii* von Abyssinien bis zum Sambesigebiet, ferner einzelne *Lissochilus*, z. B. der weit verbreitete *L. arenarius*. Im Gebüsch treten ferner einzelne grössere Amarantaceen, Arten von *Pupalia* und *Cyathula*, sowie *Psilotrichum africanum* auf. Von Malvaceen kommen vorzugsweise in den Steppengebüschen vor: die fast kletternde *Pavonia Kraussiana* und *Sida rhombifolia* in oft mächtiger Entwicklung. Stellenweise, und zwar vorzugsweise im Halbschatten, ist oft sehr häufig *Plumbago zeylanica*. Von Labiaten sind hauptsächlich die mit prachtvollen orangefarbenen Blüten versehenen *Leonotis velutina*, *Leucas martinicensis*, *Orthosiphon parvifolius* (in Usambara und dem Kilimandscharogebiet), das oft 3—4 m hohe, in der Blattgestalt stark an Brennnesseln erinnernde *Moschosma polystachyum* und einzelne Arten von *Plectranthus* zu erwähnen, z. B. *P. prostratus*, niederliegend und kleinblättrig. Stellenweise finden sich *Solanum*-Arten mit grossen, fiederspaltigen, filzigen und braunstacheligen Blättern. Ziemlich reichlich treten auch noch in den Steppenbüschen *Acanthaceen* auf, so *Barleria Prionitis* mit lanzettlichen, hellgrünen Blättern, mit hellgrauen Bracteen und kreuzweise stehenden Dornen in den Blattachseln, *Justicia Anselliana*, mit in Ähren stehenden, kleinen, weissen Blüten, *Hypoestes*-Arten, ebenfalls mit weissen Blütenähren, *Raphidospora*, z. B. *R. cordata*, halbstrauchig, mit niederliegenden grossen Ästen, eiförmigen, etwas starren Blättern und gelblich-weissen Blüten. Von Compositen kommen einzelne *Vernonieen*, z. B. *Vernonia stenolepis* und die 5 m hohe *V. oxyura* (Usambara, Nyassaland), sowie *Wedelia abyssinica*, eine 3 m hohe Pflanze mit gelben Blüten, in den Steppengehölzen vor. Interessant ist auch das Vorkommen von *Selaginella rupestris*, welche auf Felsen zwischen Taro und Teita in der Nähe der Ngurungus dichte moosähnliche Ueberzüge bildet; sie ist wie die *Selaginella lepidophylla* in Mexiko ein interessantes Beispiel dafür, dass auch in einer vorzugsweise hygrophilen und schattenliebenden Gattung einzelne Arten sich anderen Verhältnissen anpassen können.

Es würde zu weit führen, wollte ich hier alle die Eigenschaften besprechen, durch welche namentlich die Sträucher, welche noch mehr als die theilweise unter ihrem Schutz befindlichen Kräuter der Sonne und der trockenen Luft ausgesetzt sind, die Transpiration auf ein Minimum herabzusetzen vermögen. Den Botanikern sind diese Eigenschaften, welche ebenso bei den Xerophyten der vorderasiatischen Steppen, wie bei denen Centralamerikas, Chiles, Argentiniens und Australiens wiederkehren, genugsam bekannt, und auch der Laie wird bei einiger Aufmerksamkeit bald bei jedem der Steppenkräuter irgend eine schützende Eigenschaft herausfinden. Starke Cuticula oder lange, persistirende Behaarung und geringe Flächenentwicklung der Blätter, sowie frühzeitige Verdornung von Blatt- und Stengeltheilen sind die am häufigsten und bei Vertretern der verschiedensten Familien vorkommenden Schutzmittel, während die Acacien und andere Leguminosen die Fähigkeit besitzen, durch Zusammenlegen ihrer Fiederblättchen die unbehaarten Blattflächen gegen vollständige Austrocknung zu schützen.

Derartige Steppenbuschdickichte finden sich also vorzugsweise in der Umba Nyika, zwischen Mombas und dem Kilimandscharo, sodann häufig mit kahlem, rothem Lateritboden oder mit Sandflächen abwechselnd, weiter westlich zwischen dem Sogonoi und dem Lukutu, westlich vom Doenje Kissale, an den steilen Gehängen des Doenje-Erok (v. Höhnel) zwischen Umbugwe und Leibera in der Massai-Steppe, weniger häufig und mit Grassteppen abwechselnd, zwischen Unyanganyi und Irangi, sowie in Ikoma, östlich vom Speke-Golf (O. Baumann). Auch im Süden des Victoria Nyansa, gegen Tabora, finden sich einzelne Steppenbuschdickichte, bald in Baumsteppen, bald in Euphorbiendornbusch übergehend, so in Ussui, nördlich von Ujui und bis an die Grenzen von Ussukuma, zwischen 5° und 3° s. B. Ausser in der eigentlichen Massai-Steppe finden wir ausgedehnte Gebiete Ugogos vom Steppenbusch eingenommen. Der Bericht des ~~Leutnants~~ Herrmann^{*)}, früher Stationschef von Mpwapwa in Ugogo, giebt eine treffende Schilderung von der Physiognomik dieses Landes, der wir Folgendes entnehmen:

»Auf felsigem Untergrunde, wo überall Gneis und Granit ansteht, liegt brennend rothe Erde oder rother und weisser, das Auge blendender Sand. Im Osten, um Mpwapwa herum, erheben sich kahle rothe und weisse Berge, mit Millionen von Felsblöcken besät; nach Westen flacht sich das Gebirge allmählich ab. Lang gezogene, wellige Hügel, kahl und brennend roth oder mit dichtem, struppigem Busch bestanden, ziehen sich von Nord nach Süd, im Norden gegen die Massai-Steppe von höheren Gebirgen abgeschlossen. Seltsame Felsgruppen, ungeheure Blöcke und mächtig anstehende Platten wechseln mit breiten, versandeten Betten der Regenflüsse und rothen, staubigen Flächen, auf denen die Windhosen ihr Spiel treiben. Dann geht es wieder über hunderte, durch Regen tief ausgerissene, schmale Rinnen oder meilenweit durch engverschlungenen, halbdunklen Busch. Das Auge kann sich an keinem schattigen Wald, keiner schönen Baumgruppe, keinem wogenden Feld erfreuen. Nur riesige Affenbrotbäume, verkrüppelte Palmen, Akazien und Dornen. Statt der Felder steinige Brachen, auf denen kümmerlich wele gedeiht; bevorzugte Orte bauen mtama, Mais und Erdnüsse; wenn ein Kürbis gedeiht, so ist es schon eine reiche Gegend. Keine Quelle, kein immerfliessender Bach, nur grünlich schillernde, oft natronhaltige Tümpel in den Thälern und ängstlich gehütete Wasserlöcher, in denen das Regenwasser oft 8 Monate halten muss. Einzeln treten die niedrigen, kaum vom Erdboden zu unterscheidenden Temben weit von einander entfernt auf. Noch weiter nach Westen hören auch die Hügelzüge auf und in der Landschaft Unyangwira erreicht die Oede ihren Höhepunkt. Soweit das Auge blickt, Alles eben; braun dehnt sich die Wüstensteppe bis an den Fuss des Plateaurandes, jenseits dessen das gelobte Land Unyanyembe liegt, zu dem man aber erst gelangt, wenn man den grossen mgunda mkali, den »Wald der Schmerzen« passirt hat. Eines besitzt Unyangwira vor dem übrigen Ugogo, die Hyphaene-Palme, welche oft kleine Wäldchen bildet. Der Süden, an der Wahehe-Grenze, ist eines der fruchtbarsten Gebiete. Gegen Mitte November zieht in Ugogo der Lenz ein und schmückt mit mitleidiger Hand die steinigen Halden mit freundlichem Grün und bunten Blumen.^{**)} Die grossen Büsche werden grün und verdecken die rothe Erde und die vielen Dornen; besonders gefallen die vielen gleichzeitig roth und weiss blühenden Büsche. Freilich nur im Osten und Süden verändert sich das Aussehen des Landes so sehr; längs der grossen Strasse und in der Landschaft Unyangwira bleibt es vielfach beim Alten, das Grün reicht nicht aus, Alles zu decken. Ugogo hat keinen einzigen immer-

*) Ugogo, das Land und seine Bewohner, in Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten, V, S. 191.

**) In dem Original folgen nun mehrere botanische Irrthümer, welche hier übergangen sind.

fließenden Bach; die Mehrzahl der Bäche ist oft wenige Stunden nach dem Regen schon wieder trocken.«

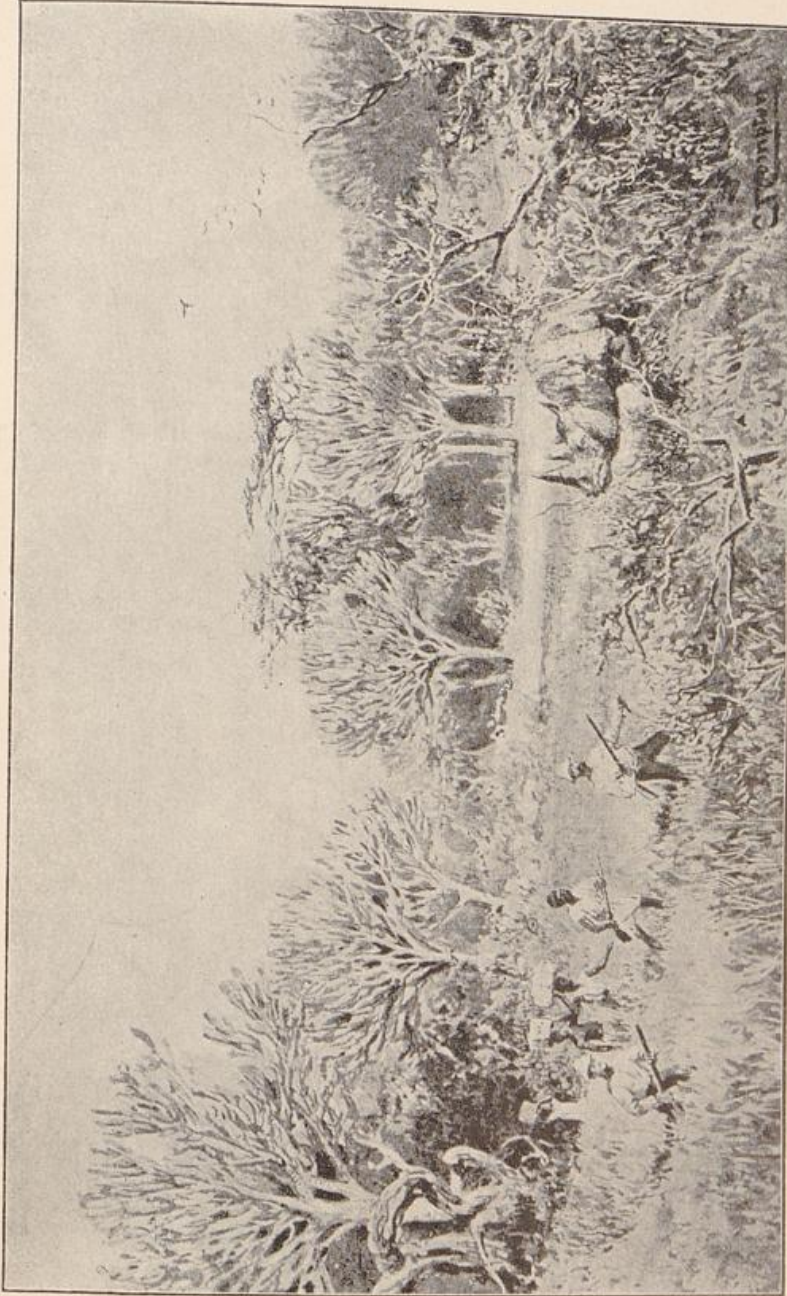
Dorniger Steppenbusch, wie der oben geschilderte meist aus Akazien bestehend, wird auch am Pangani, von der Mündung des Mkomani aufwärts, angetroffen (Graf Pfeil). Auch im inneren Usaramo, auf der Terrainwelle zwischen Dunda und Gonjarogwo-Höhen finden sich nach Stuhlmann Steppenbuschdickichte und insbesondere Acacienbestände. Südlich vom Rufidschi jedoch scheinen nach den Berichten der Reisenden Grassteppen, Buschgrassteppen und Baumgrassteppen zu herrschen. Dagegen sind die südlich von Newala (am Rovuma) sich hinziehenden niederen Hügelketten mit Akazienbusch besetzt.

IVe. Der Moriobestand.

Als eine besondere Steppenformation muss der Moriobestand unterschieden werden. Derselbe wird von *Acocanthera abyssinica* gebildet, welche sowohl in geringerer Höhe, z. B. unweit Taweta, als auch in höheren Lagen, z. B. im Ahlgebirge des Somalilandes, im Kwambuguland von Hoch-Usambara, um 1500 m, zwischen 1800 und 1900 m am Doenje Lamujo und am Moriobach, südlich von Kikuju, vorkommt. Nach v. Höhnel (Zum Rudolfsee, S. 306) nimmt sich eine Morio-Landschaft sehr eigenthümlich aus, weil die plumpgeformten Gehölze ungemein starr, wie aus Holz geschnitzt aussehen, um so mehr, als sie keine anderen Gewächse unter sich oder in ihrer Nähe zu dulden scheinen und ihre massiven, kugelförmigen Laubkronen auf den nur 1,5—2,5 m hohen, gedrungenen Stämmen sich rein und scharf von der gelben Steppe abheben. »Die Morios bilden dichte Bestände, fast alle sind von derselben Grösse und haben scheinbar einen dicken Stamm, der jedoch in Wirklichkeit aus vielen dünnen, gewundenen Stämmchen zusammengesetzt ist, die wie Rebstöcke aussehen«. Die Blätter dieser Apocynacee sind elliptisch, mit kleiner Spitze, dick lederartig und oberseits stark glänzend; in den Blattachseln stehen zahlreiche, 2 cm lange, weissliche oder rosafarbene, lang trichterförmige, angenehm aromatisch duftende Blüten in verkürzten Dichasien. Dieses äusserst giftige Gehölz liefert den Hauptbestandtheil für das Pfeilgift der Somalis.

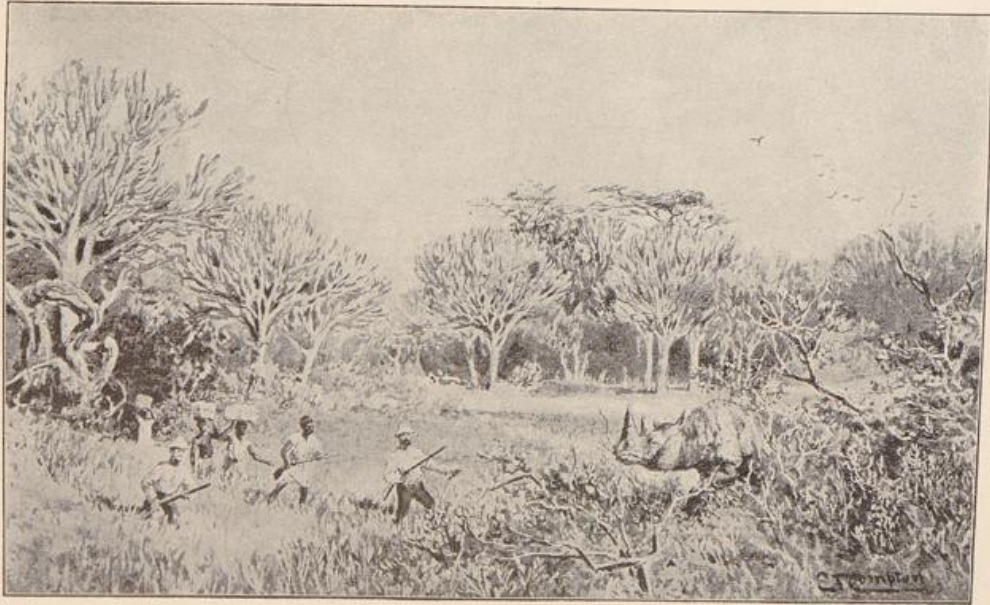
IVf. Der Euphorbien-Dornbusch.

Im Anschluss an die Obstgartensteppe oder an das Steppenbuschdickicht und oft in das letztere übergehend, besonders gern auf festem und lehmigem Lateritboden, finden wir eine Formation, die in botanischer Beziehung wie die bereits besprochenen Steinsteppen zu den interessantesten Ostafrikas gehört, da ihre Bestandtheile sich in ganz anderer Weise als die meisten des gewöhnlichen Steppenbusches den durch eine lange Trockenperiode hervorgerufenen Bedingungen angepasst haben. Die typischen Gewächse bilden die strauch- und baumartigen, dunkelblaugrünen, kaktusähnlichen, bisweilen 20 m hohen Kandelaber-Euphorbien, welche keineswegs auf diese Formation beschränkt sind, sondern auch hier und da in die Buschformationen von II, III und V eindringen. Die Aeste dieser Kandelaber-Euphorbien, wohl meist *Euphorbia Nyikae*, sind oft handbreit und breiter geflügelt und tragen an den vorspringenden Kanten die in Dornen umgewandelten Nebenblätter der abgefallenen Laubblätter. Unter sie mischt sich mit fingerdickem, langgliedrigem, besenartig dicht stehendem Gezweig *Euphorbia Tirucalli*, auf deren Wurzeln auch die eigenartige *Hydnora abyssinica* als Schmarotzer erscheint. Stellenweise sind die Euphorbien und auch andere mit ihnen zusammenwachsende Dornsträucher von Flechten dicht bedeckt, von *Usnea barbata* var. *aspera* und *U. longissima*; auch kommt



Euphorbiendornbusch.

Aus Dr. Hans Meyer's Ostafrikanischen Gletscherfahrten.



M. T. 1894.

Euphorbiendornbusch.
Aus Dr. Hans Meyer's Ostafrikanischen Gletscherfahrten.

neben *Ansellia africana*, einer schönen, in Afrika verbreiteten Orchidee mit gelben, braungefleckten Blüten, das schon früher erwähnte *Angrecum aphyllum* epiphytisch vor. Verschiedene Aloë-Arten, baumartige, sonst aber auch niedrig bleibende, setzen sich grell gegen das Graugrün der Euphorbien ab. Stellenweise bildet unter den Euphorbien *Sansevieria cylindrica* mit 1—1,5 m langen, derben, nadelspitzen, bajonettähnlichen Blättern ein nicht zu betretendes Dickicht. Die Laubbäume, welche bisweilen auch mit den genannten Succulenten zusammen vorkommen, sind vornehmlich Akazien, Burseraceen, Anacardiaceen. Die hier beobachteten Akazien-Arten sind hauptsächlich *Acacia spirocarpa*, *A. leucacantha*, *A. subalata*, *A. teitensis*, die zu 20—25 m hohen Bäumen werden; auch *A. pennata* und *Albizzia anthelmintica* kommen in solchem Dornwald vor. Auf ihren Aesten wachsen vorzugsweise *Loranthus Acaciae* und *L. curviflorus*, beide mit prachtvoll rothen Blüten. Zu den Akazien gesellen sich die Anacardiaceen *Odina alata* und *O. triphylla*, die Burseraceen *Commiphora pilosa*, *C. campestris* und *Boswellia Hildebrandtii*, die Tiliaceen *Grewia bicolor* und *Forbesii*, die Rhamnaceen *Zizyphus mucronatus* und *Scutia indica*, die Capparidaceen *Courbonia virgata*, *Boscia angustifolia* und *Cadaba Kirkii*, ferner *Ehretia teitensis*, *Combretum deserti* und *Bauhinia reticulata*. Doch treten diese Sträucher, welche zum Theil auch im gewöhnlichen Steppenbuschdickicht vorkommen, gegen die Euphorbien und Akazien in der Massenhaftigkeit der Entwicklung meistens zurück. Schlingpflanzen sollen nach Hildebrandt's Angabe in den Dickichten reichlich vorhanden sein; ich habe aber bis jetzt nur *Diaspis albida*, eine Malpighiacee, von dort gesehen.

Diese Formation ist ganz besonders reichlich auf der Strecke von Duruma über Siwa la Lungulla und Budschuma nach dem Ndaraberge entwickelt, auf der Nordseite der Teita-Berge aber tritt an die Stelle des Euphorbien-Dornbusches Obstgartensteppe, wie aus der Schilderung Hildebrandt's*) hervorgeht. Nach Angabe desselben Reisenden herrscht der Euphorbien-Dornbusch vorzugsweise in den Thälern; auf den Rücken ist die Vegetation gewöhnlich weniger dicht, es herrschen hier häufig Schirmbäume von Akazien und Burseraceen, die im Dickicht meist strauchartig vorkommen. Auch ist dort der Boden bisweilen mit hohem Gras bestanden, welches im eigentlichen Euphorbien-Dornbusch fehlt. Doch finden sich nach anderen Angaben stellenweise auch die Hügelrücken von Euphorbien bedeckt, wie aus folgender Schilderung Dr. H. Meyer's**) hervorgeht: »Von unserem über der Ebene erhöhten Standpunkt aus genoss man nun endlich einmal einen freien Rundblick auf die nahe und ferne Umgegend, was uns im Wald bisher versagt gewesen war. Hinter uns thürmt sich der mit Baumeuphorbien bewachsene Maungaberg steil 200 m hoch auf, östlich von ihm dehnt sich in's Unabsehbare die ebene Baumwildniss, der wir entronnen sind, westlich von ihm und nur durch ihn scharf von den östlichen Vegetationsformationen getrennt, erstreckt sich die buschige Baumsteppe bis zu den Ndara- und Teita-bergen, die als dunstige, langgestreckte Mauer nach Norden verlaufen«.

So wie die Akazien stellenweise allein herrschen, so kommen an steilen Abhängen mit steinigem, mergeligem Boden auch die Kandelaber-Euphorbien ausschliesslich vor; sie bilden dann nicht zusammenhängende Dickichte, sondern sind gleichmässig und in kleinen Abständen über die Abhänge vertheilt, ähnlich, wie im Mittelmeergebiet *Euphorbia dendroides* oft ausschliesslich trockene, steinige Abhänge bedeckt. Solcher Euphorbien-Busch findet sich nach Holst auf dem ganzen Jambala-Sunguzug und im Lugulua-Thal. Auf Euphorbien-Dornbusch mit Aloë und *Sansevieria* stiessen auch von Höhnel und Graf

*) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XIV (1879) S. 276.

**) H. Meyer, Ostafrikanische Gletscherfahrten, S. 61.

Teleki am Fuss der Dschulukette, am Bibiriberg im Pare-Gebirge; auch wurden von denselben Reisenden im nördlichen Leikipia Euphorbiendickichte berührt. Aus den Gebieten im Süden des Berglandes von Usambara, Nguru und Usagara wird Euphorbien-Dornbusch kaum noch in den Reiseberichten erwähnt, jedoch hat Stuhlmann noch solchen in ausgeprägter Form in Usaramo in der Nähe des Ortes Mkulasi Kwa Kunguli angetroffen, dichte Bestände von Kandelaber-Euphorbien, *Euphorbia Tirucalli*, *Sansevieria*, *Combretum*, *Cissus quadrangularis* und sehr wenig Gras.

Auch zwischen den östlichen Gebirgen und den Seen kommt Euphorbien-Dornbusch vor; so traf Stuhlmann auf solchen westlich von Mpwapwa, auf dem Wege nach Itura, stellenweise so dicht, dass die Wege den Busch tunnelartig durchschnitten. Hier wurden auch *Boscia angustifolia* und *rotundifolia*, *Maerua Stuhlmannii*, *Cassia goratensis*, *Strophanthus Eminii*, *Jasminum tettense*, *Acacia spirocarpa*, *Diospyros Fischeri*, *Clerodendron spinescens*, *Gnidia leiantha*, *Tryphostemma Hanningtonianum* beobachtet. Reichlich tritt auch dichter Dornbusch auf dem Wege von Tabora nach Usanda in Unyamwesi auf. Ausser den verbreiteteren Arten wurden hier *Cissus quadrangularis*, *Psorospermum febrifugum*, *Cacoucia longespicata*, *Combretum purpureiflorum* und *C. truncatum*, *Landolphia parvifolia*, *Loranthus taborensis* gesammelt. Weiter nördlich zwischen dem Victoria-Nyansa, dem Tanganyika und dem Albert Edward-Nyansa wurde diese Formation nicht angetroffen; nur am Südufer des Albert Edward-Nyansa stiess man auf Wälder von kaktusähnlichen Euphorbien. Auch von Usindja an, südwärts vom Victoria-Nyansa tritt wiederum nicht selten Euphorbien-Dornbusch auf, so namentlich in der Landschaft Turu, desgleichen auch in der östlich vom Süd-Creek des Victoria-Nyansa gelegenen Steppe, hier stellenweise mit *Calotropis procera*.

IVg. Die offenen Grassteppen.

Wie die Typen der Wiesen in unseren Breiten sehr verschiedene sind, so sind auch die Grassteppen sehr verschiedene, je nachdem sie sich auf Flugsand, auf dichterem, sandigem Boden, auf steinigem Boden entwickeln. Da nun aber erst in neuerer Zeit einzelne Sammler auf eine genauere Bezeichnung der Standortsbeschaffenheit geachtet haben, kann die Zusammensetzung der einzelnen Grassteppenformationen, wie so vieles Andere, zunächst nur unvollkommen geschildert werden; ich glaube aber, dass gerade durch diesen Hinweis auf die noch lückenhafte Darstellung Sammler und Reisende für die Zukunft sich von der Nothwendigkeit specialisirter Standortsangaben überzeugen werden. Allen Gräsern der Grassteppen ist im Gegensatz zu denen anderer Grasformationen gemeinsam: 1) die mehr oder weniger starre Beschaffenheit der Blätter; 2) die mehr oder weniger hervortretende Isolirung der einzelnen Grasbüschel.

IVg_a. Flugsandsteppe.

Als ein Gras, welches auf dem im Inland nur selten vorkommenden Flugsand bindend auftritt, ist *Eragrostis bipinnata* zu nennen.

IVg_β. Niedergrassteppe.

Von niedrigen Steppengräsern des Inlandes sind mir bis jetzt nur wenige Arten bekannt geworden: *Panicum Petiveri* var. *nudiglumis*, *Eragrostis plumosa*, *Heleochoa schoenoides*, diese in Ostafrika nur aus Usiha, südlich vom Victoria-Nyansa bekannt. Eines der in Ostafrika ziemlich häufig auftretenden niederen Gräser ist *Dactyloctenium aegyptiacum*, das von Holst oft in



Offene Hochgrassteppe in Baumgrassteppe übergehend.
Aus Graf von Götzen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.



Quartus V. Thiel A. Seite 50. 88.

IV. 1. 1.

Frisch ph

Offene Hochgrassteppe in Baumgrassteppe übergehend.
Aus Graf von Gützen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.

grossen Trupps den Boden ausschliesslich bedeckend beobachtet wurde. Auch in Unyamwesi zwischen 3° und 5° ist mehrfach Niedergrassteppe mit einzelnen eingesprengten Baobabs beobachtet worden.

IVg₇. Hochgrassteppe.

Aus der Besprechung der Formationen des Küstenlandes, des Buschvorlandes und der Gebirgsländer, in welchen intensiver gesammelt wurde, ergibt sich, wie ausserordentlich gross dort der Reichtum an hohen Gräsern ist, die in den Lichtungen der Buschgehölze und der Wälder vorkommen. In den eigentlichen Steppen des inneren Ostafrika ist viel weniger Material gesammelt worden, so dass man daraus auf einen geringeren Artenreichtum schliessen könnte. Wenn auch ein solcher Schluss jetzt noch nicht genügend begründet ist, so ist doch höchst wahrscheinlich die Zahl der dort vorkommenden Gräser trotz ihres oft massenhaften Auftretens eine geringere, als im Küstenland und im höheren Bergland. Das zeigt sich schon bei den Andropogoneen, die zwar die herrschenden Gräser in den Tropenländern sind, aber keineswegs alle als Steppengräser bezeichnet werden können.

Als solche sind in erster Linie folgende Arten zu nennen: *Themeda triandra*, *Andropogon Schoenanthus*, *A. rufus*, *A. confinis*, *A. lepidus* und *A. macrolepis*. Dieselben kommen keineswegs immer zusammen vor, aber sie sind namentlich in den Höhen von 700—900 m oft herrschend, mit ihren 1—2 m hohen Halmbüschen ein aus der Ferne dicht erscheinendes Grasfeld bildend, das durch die reichen Rispen mit rötlich gefärbten Bracteen und grau oder grauviolett gefärbten Aehren einen anmuthigen Anblick gewährt. Beigemischt finden sich: der tropisch-kosmopolitische *Andropogon contortus*, der von allen anderen Arten durch die endständigen aus Aehren zusammengesetzten Trauben unterschieden ist, *A. hirtus*, *A. pertusus*, *Panicum brizanthum*, auffallend durch die zweireihig und einseitwendig an der Aehrensichel zusammengedrängten Aehren, bis 6 dm hoch. Dagegen ist ein oft weithin herrschendes Steppengras, *Tricholaena rosea*, die je nach der Beschaffenheit des Bodens 0,5—1 m hoch wird und mit ihren reich verzweigten Rispen von oft dunkellila gefärbten, begranneten Aehren einen prächtigen Anblick gewährt. Ebenso tritt sehr häufig, bald anderen Gräsern beigemischt, bald alleinherrschend und dann den Eindruck eines Kornfeldes hervorruhend, die schon im Küstenlande nicht seltene und andererseits noch auf den Waldwiesen des Kilimandscharo zu beobachtende, durch gelbe Aehren in die Augen fallende *Setaria aurea* auf. Seltener sind das 1 m hohe langborstige *Pennisetum lanuginosum* und *P. adoense*. Aehnlich wie *Setaria aurea* ist auch der bisweilen 2 m hohe *Sporobolus elongatus*, welcher dichte Rispen kleiner, oft grauviolett gefärbter Aehren trägt, nicht ausschliesslich Steppengras, tritt aber häufig in den Steppen auf; seltener wird hier der ebenfalls sehr hoch werdende *Sp. indicus* beobachtet, welcher im Allgemeinen feuchtere oder wenigstens zeitweise mehr befeuchtete Standorte, wie z. B. die Bette der Steppenbäche bevorzugt. *Aristida gracillima* ist der einzige Vertreter der in den Wüsten so reich entwickelten Gattung *Aristida*. Ferner sind an der Zusammensetzung der Hochgrassteppe auch einige Chlorideengräser beteiligt, zunächst *Enteropogon monostachyus*, dessen lange Halme eine lange endständige Aehre mit zart begranneten Aehren tragen, sodann *Chloris abyssinica*, *Chl. radiata*, *Chl. Prieurii*, von denen aber keine 1 m Höhe erreicht. Dagegen ist *Leptochloa plectostachya* eine bis 1 m hohe Chloridee, die oft massenhaft die Steppe bewohnt, jedoch zumeist auf dem Alluvialboden der Steppenflüsse, wie auch andere Arten dieser Gattung. Zwar in Ostafrika, aber bis jetzt noch nicht auf deutschem Gebiet beobachtet, sind die hellgraugrünen,

entschieden xerophytischen Gräser *Lepidopironia cenchrifomis* und *L. triangularis*. Auch die sehr charakteristischen haferartigen Steppengräser der Gattung *Tristachya* und *Trichopteryx*, welche mit den *Andropogon*-Arten an Eleganz des Rispenaufbaues und schöner Färbung der Aehrchen wetteifern, sind nicht in ganz Ostafrika verbreitet, sondern erstrecken sich von Bukoba durch das westliche Unyamwesi bis nach dem Nyassaland, wie sie denn auch theilweise auf den Campinen des Westens vorkommen; nur eine Art *Trichopteryx grisea* findet sich auch weiter östlich in Ukamba. Von den Festuceen-Gattungen ist vorzugsweise *Eragrostis*, deren zahlreiche Arten, wie diejenigen von *Andropogon* und *Sporobolus* in Afrika auf sehr verschiedenen Standorten und in verschiedenen Regionen vorkommen, an der Zusammensetzung der Steppen theilhaftig. Ausser der im Flugsand wachsenden *Eragrostis bipinnata* sind zu nennen *E. bifaria*, welche stellenweise alleinherrschend wird, die durch grosse breite Aehrchen ausgezeichnete *E. superba* und die auch anderweitig verbreitete *E. aspera*.

Wenn auch stellenweise in den Grassteppen einzelne Grasarten ausschliesslich herrschen, so findet sich doch auch zwischen den Gräsern eine grosse Anzahl Kräuter, die sich aber auf nur wenige Familien und innerhalb dieser meist nur auf wenige Gattungen vertheilen. Es sind dies Familien, welche auch in Südafrika, im nordöstlichen Afrika, zum Theil auch in den trockenen Theilen des Mittelmeergebietes und sogar auch in anderen Erdtheilen dem Steppenklima angepasste Arten geliefert haben, weil eben nicht in allen Pflanzenfamilien eine gleiche Fähigkeit zur Anpassung an eine sehr kurze Regenzeit und eine lange Trockenheit vorhanden ist. Theils sind es einjährige Pflanzen, theils Zwiebelgewächse oder Rhizompflanzen mit einzelnen blühenden Sprossen, theils Stauden, welche aus kurzem niedrigem Grundstock ein Büschel von blühenden Sprossen emporsenden. Bis jetzt ist die Zahl der monokotylen Pflanzen, welche aus den Grassteppen Usambaras, des Kilimandscharogebietes und der benachbarten Landschaften, bekannt geworden sind, noch keine sehr grosse. Mehrfach beobachtet werden *Aneilema Johnstonii* mit gelblichen Blüten und die blau blühende *Commelina bracteosa*, die oft in grosser Menge erscheint. In einem grossen Theil von Ostafrika scheinen verbreitet zu sein: *Chlorophytum macrophyllum*, eine stattliche, 5 — 6 cm hohe Liliacee mit zahlreichen weissen Blüten, und *Chl. tuberosum* mit grossen weissen Blüten, sowie die auch in anderen Steppenformationen vorkommende *Gloriosa virescens*. Nicht selten finden sich auch *Scilla*-Arten mit lanzettlichen, oft dunkel violett getupften Blättern, ferner einige *Asparagi*. Von *Amaryllidaceen* tritt öfter auf: der schön blühende *Haemanthus multiflorus* und *Hypoxis villosa*, von *Iridaceen* *Acidanthera laxiflora*; von *Orchidaceen* sind namentlich einige hohe *Lissochilus* mit gelben Blüten und einzelne *Habenaria* bemerkenswerth. Unter den Dikotylen nehmen zunächst als Steppenkräuter eine hervorragende Stellung die *Amarantaceen* ein, welche ganz besonders gern in den baumlosen Grassteppen vorkommen. Während die ebenfalls ziemlich zahlreichen in den Gebüschern der Küstenländer und der Bergländer vorkommenden *Amarantaceen* sich durch ihr sattes Grün auszeichnen, sind die *Amarantaceen* der Grassteppen meist graugrünliche, bisweilen sehr dicht behaarte Kräuter, die nicht selten bei reicher Verzweigung 1 — 2 m Höhe erreichen und meist ährenartige oder aus Ähren zusammengesetzte rispige Blütenstände mit zahlreichen kleinen graugrünen Blüten besitzen. Als Beispiele solcher Steppen-Amarantaceen, die noch lange nicht vollständig bearbeitet sind, nenne ich *Celosia laxa* (bis jetzt in Ostafrika nur aus dem Seeengebiet bekannt), *C. anthelmintica*, *C. trigyna*, die wie so viele Pflanzen von den Steppen auf die Aecker als Unkraut übergegangen ist, *Digera alternifolia*, welche bei einjähriger Entwicklung bisweilen 3 m Höhe erreicht, *Sericocomopsis Hildebrandtii* (ein hoher, nur in der

Steppe bei Teita gefundener Halbstrauch), *Pupalia lappacea*, die ebenfalls als lästiges Unkraut auftritt, *Aerua javanica* und *Aerua lanata* (auch Unkraut), *Achyranthes aspera* (verbreitet und auch Unkraut), *A. lanuginosa* und *Nothosaerua brachiata*, beide bis jetzt in einem Gebiet nur aus Ugogo bekannt. Von Polygonaceen ist nur die Gattung *Oxygonum*, insbesondere *O. sinaatum* als Steppenkraut zu nennen. Auch die als Unkraut und in Gebüsch verbreitete Nyctaginacee *Boerhavia diffusa* mit ihren zahlreichen aufsteigenden und absteigend ästigen Stengeln findet sich in den Grassteppen. Die Aizoaceen sind in Ostafrika noch nicht so reichlich an der Steppenflora beteiligt, wie in Südafrika, auch wachsen sie lieber für sich als zwischen Gras; eine besonders charakteristische und vorzugsweise in der Grassteppe vorkommende Art ist *Trianthema pentandrum*, mit zahlreichen succulenten niederliegenden Zweigen, hierzu kommen noch *Glinus lotoides* und die Phytolaccaceen *Limeum viscosum* und *Giesekia pharnaceoides*, einjährige Kräuter mit zahlreichen niederliegenden ausstrahlenden Zweigen, alle mit blaugrünen und sehr fleischigen Blättern. Sehr verbreitet ist die Portulacacee *Talinum patens*, mit zahlreichen aufsteigenden, bis 8 dm langen Aesten, dicken spatelförmigen Blättern und Trauben rötlich blauer Blüten; nicht bloss in der Grassteppe, sondern auch in Buschlichtungen und auch als Unkraut auf Kulturland. Die Cruciferen, welche in den Steppen und Wüsten des Mittelmeergebietes eine so hervorragende Stellung einnehmen, treten in Ostafrika ganz zurück, nur 2 *Farsetia*-Arten mit purpurrothen Blüten werden hier und da beobachtet, in Teita, Usambara und Ugogo. Wie im Mittelmeergebiet und in den Steppengebieten aller Erdtheile sind die theils auf stickstoffarmem theils auf stickstofflosem Boden vortrefflich gedeihenden Leguminosen in den Grassteppen reichlich anzutreffen, zumal da, wo etwas sandiger Boden ihnen eine kräftige Wurzelentwicklung gestattet. Der überall, auch als Unkraut verbreitete Halbstrauch *Cassia mimosoides*, findet sich auch hin und wieder in den Grassteppen, ebenso *C. Grantii*. Die sonst in Ostafrika so reich entwickelte Gattung *Crotalaria* ist mehr auf Wiesen und im Buschland, als in den eigentlichen Steppen anzutreffen, als Grassteppenpflanzen können jedoch angesehen werden, die halbstrauchige sparrige *Crotalaria laburnifolia*, die 1 m hohe und durch fuchsrothe Behaarung ausgezeichnete blaublühende *C. polysperma* und die von unten aus reich verzweigte, mit aufstrebenden Aesten und kopfförmigen Blütenständen versehene *C. cephalotes*. Am artenreichsten sind Indigofera und Tephrosia. Zu ersterer Gattung gehören theils Kräuter mit niederliegenden Zweigen, wie *I. strobilifera*, *I. endecaphylla*, theils niedrige Halbsträucher, wie *I. parvula*, theils grosse aufrechte Stauden oder Halbsträucher, wie *I. viscosa*, *I. parviflora*, *I. Baukeana*, *I. dendroides*, *I. Garckeana*, welche den Habitus einer Süssholzpflanze (*Glycyrrhiza*) besitzt, die silbergraue *I. semitrijuga* und die dicht wollig behaarte *I. Volkensii*, welche nur am Kilimandscharo häufig ist. Von den Tephrosien seien hier erwähnt *Tephrosia anthylloides*, ein reich verzweigter schön silbergrau behaarter Halbstrauch, die ebenfalls dicht seidig behaarte *T. incana*, *T. noctiflora*, *T. densiflora*, bis 1,5 m hoch werdend, *T. linearis*, *T. bracteata* und *T. purpurea*, die letzte niederliegend und in fast allen Tropenländern verbreitet. Neben diesen Galegeen sind auch aus der ihnen nahestehenden Gruppe der Hedysareen einige zu nennen, so die allgemein in den Tropen verbreiteten *Zornia diphylla* und *Z. tetraphylla*, ferner *Stylosanthes Bojeri* und das nicht bloss auf die Steppe beschränkte *Desmodium barbatum*, endlich auch noch *Pseudarthria Hookeri*, eine etwa 1 m hohe Staude mit anscheinlichen rothen Blüten. Von Phaseoleen kommen in den Grassteppen die niederliegende *Rhynchosia Memnonia* und das aufrechte *Eriosema glomeratum* vor. In Unyamwesi und im Westen ist in den Grassteppen auch *Abrus canescens* beobachtet worden; ferner scheint die

interessante *Eminia antennulifera*, welche in Usiha, im Nyasaland und Sambesigebiet gesammelt wurde, den östlichen Steppen zu fehlen.

Ziemlich stark vertreten ist ferner die Gattung *Polygala*, von welcher theils sehr schmalblättrige und schlanke Arten (*Polygala Volkensii*, *P. Lenticiana*, *P. acicularis*), theils niedrigere mit etwas breiteren, linealischen B. (*P. erioptera*, *P. ukambica*) zwischen dem Gras wachsen. Krautige Euphorbiaceen sind in den Grassteppen spärlich anzutreffen, so *Euphorbia Fischeri* mit niederliegenden Zweigen. Ziemlich häufig ist die behaarte *Acalypha villicaulis* und mitunter kommt auch *Dalechampia scandens* als Schlingpflanze im Gras vor. Dagegen finden sich mehrfach Malvaceen und Sterculiaceen, von ersteren die gelbblühende *Sida ovata*, die auch vielfach als Unkräuter auftretenden *S. rhombifolia* und *S. cordifolia*, der durch prachtvoll dunkelrothe Blüten ausgezeichnete *Hibiscus crassinervis* und das gelbblühende *Abutilon indicum*, von letzteren weit verbreitet und auch ausserhalb der Steppen *Waltheria americana*, *Melhania ferruginea*, *M. ovata* mit braungelben Blüten, und die niedrig-strauchige, weissblühende *Hermannia Kirkii*, dagegen mehr beschränkt *Hermannia exappendiculata* im Massaihochland und Usambara, *H. Oliveri* mit hellgelben Blüten am Kilimandscharo. Wohl zu beachten ist das Fehlen von Umbelliferen, welche erst in dem höher gelegenen Gebirgsgrasland vorkommen. Sympetale dikotyle Kräuter sind in der Grassteppe ziemlich zahlreich, doch recrutiren sie sich nur aus wenigen Familien. Von Gentianaceen ist nur das auch im Küstenland nicht seltene *Enicostemma verticillatum* zu nennen. Dagegen sind die Asclepiadaceen ganz besonders befähigt, in der Steppe zu existiren, und zwar finden sie sich nicht blos in der Grassteppe, wo das umgebende Gras immer noch einigen Schutz gewährt, sondern sie kommen auch auf entblösstem, felsigem Boden vor; gewöhnlich entspringen bei ihnen aus einer kurzen unterirdischen oder etwas über den Boden tretenden Grundachse mehrere aufrechte Stengel; in den meisten Fällen zeigen die Steppenformen schmale Blätter, wie *Gomphocarpus rhinophyllus*, *G. fruticosus* var. *angustifolius*, *Stathmostelma globuliferum*, *reflexum*, *pedunculatum* und *Schizoglossum angustissimum*; jedoch besitzt der schöne, dunkelgrüne *Gomphocarpus lineolatus* auch grosse, bis 6 cm breite Blätter. Diese Asclepiadaceen tragen nicht wenig zum Schmuck der Steppen bei; denn am Ende ihrer meist zahlreichen Stengel entwickeln sie Sträusse von 1–2 cm grossen, weissen, grünlich-weissen, gelben, braunen, braunrothen und selbst blutrothen Blüten. Ferner kommen in der Steppe zur Geltung die Convolvulaceen, einerseits, wie es bei den meisten Steppenpflanzen die Regel ist, durch die Massenhaftigkeit des Auftretens, andererseits durch ihre lebhaft gefärbten Blüten; da ist zunächst der kleine, nur 1–2 dm hohe, bräunlich behaarte und sehr verbreitete, auch massenhaft auftretende *Convolvulus alsinoides*; kriechend ist *Ipomoea oblongata*; ganz besonders wirken aber die Arten von *Astrochlaena*, welche zahlreicher auftreten, mitunter sogar 1,5 m hohe, oft grau behaarte Stengel mit ziemlich breiten Blättern und grosse rothviolette, blaue oder auch weisse Blüten besitzen, so *Astrochlaena malvacea*, welche auch ausserhalb der Grassteppen für sich oft meilenweit den Boden bedeckt, *A. physaloides*, *A. hyoscyamoides*, *A. floccosa* (im Massaihochland). Von den Borriginaceen ist die Gattung *Heliotropium* in unserem Gebiet zwar bei weitem nicht so formenreich wie im nordöstlichen Afrika, aber sie ist doch bemerklich durch die zum Theil grau behaarten Arten, *H. supinum*, *H. zeylanicum*, *H. longiflorum*, *H. Steudneri*, *H. ovalifolium*, welche alle auch ausserhalb der Grassteppe und nicht selten als Unkraut vorkommen. Dies gilt auch von *Trichodesma zeylanicum*. Von krautigen Verbenaceen ist in der Grassteppe nur *Leptostachya* häufig. Hervorragenden Antheil an der Krautsteppenflora nehmen die Labiatae; aber nur die beiden

Gruppen der Stechydeae und Ocimeae, unter der ersteren namentlich die Gattung *Leucas*, von welcher *L. Neuflyzeana*, *L. glabrata* und die auch auf Kulturland übergehende *L. martinicensis* weit verbreitet sind, *L. massaiensis* im Massaihochland vorkommt, *L. grandis*, *L. microphylla* und die hohe, fast strauchige, stark filzige an *Marrubium* erinnernde *L. tomentosa* auf den Steppen des Massaihochlandes, Usambaras und des Kilimandscharo beschränkt sind. Von den Ocimeen ist zunächst die eigenthümliche monotypische *Capitania otostegioides* zu nennen, ein Halbstrauch mit kriechendem, niederliegendem Stengel und aufrechten, dichten, traubenähnlichen Blütenständen, ausgezeichnet durch die nach der Blüthezeit sich stark vergrößernden, einen Flugapparat darstellenden Kelche, bis jetzt nur von Abyssinien und dem Kilimandscharo bekannt; sodann der graubehaarte auch im Steppengebiet vorkommende kleinblüthige *Coleus camporum* und das nur einige dm hohe, mit länglichen, starknervigen Blättern versehene *Ocimum camporum* und *O. Fischeri*, ferner *Orthosiphon breviflorus* bei Teita und *O. cladotrichos*. Auch einzelne *Solanum*-Arten, bis 1 m hohe Stauden, theils mit graugelbfilzigen Blättern, theils mit reichlich bestachelten Stengeln, kommen in der Steppe vor. Von Scrophulariaceen ist für die Grassteppen von Abyssinien bis zum Kilimandscharo *Striga canescens* charakteristisch; mehr im Westen hält sich *Scoparia dulcis*. Nächst den Gräsern ist wohl kaum eine andere Familie so durch Kräuter in der Steppe vertreten, wie die der Acanthaceen. Für diese in Afrika so ungemein reich entwickelte Familie ist die Wärme entschieden die erste Existenzbedingung, im Uebrigen aber sind ihre Typen sehr accommodationsfähig, denn wir finden ebenso zahlreiche Arten in den feuchten Tropenwäldern, wie in den Buschgehölzen des Küstenlandes und der Steppe, wie auf den baumlosen und strauchlosen Steppen, und endlich sind sie auch noch zahlreich in den sterileren Theilen Südwestafrikas. In den Grassteppen finden sich hauptsächlich folgende Arten: *Blepharis capensis* mit armluchterartig abstehenden und bogig aufsteigenden, in zapfenähnliche Blütenstände endenden Aesten, *Justicia leptocarpa* und *J. debilis*, niedrige Arten, *J. longecalcarata*, eine Art mit 1 m hohem Stengel, *J. ukambensis* im Massaihochland, die weit verbreitete *J. palustris*, *Neuracanthus scaber*, mit dunkelbraunen, unten behaarten Blättern und in dichten axillären Aehren stehenden Blüten, *Barleria (Prionitis) mucronata* in Usambara und in Steppen des Vorlandes, *B. Schweinfurthiana* (im Westen vom Paregebirge). Von Rubiaceen ist nur die Gattung *Oldenlandia* in der Grassteppe mit einigen Arten vertreten, welche auch sonst weiter verbreitet sind, es sind dies namentlich eine niedrige nur 2—3 dm hohe Art, *O. capensis*, und die ebenfalls sehr weit verbreitete, an *Asperula tinctoria* erinnernde *O. senegalensis*, welche etwa 5 dm erreicht. Von im Steppengras wachsenden Campanulaceen ist aus dem Kilimandscharogebiet die ziemlich stark und grau behaarte *Lightfootia Sodei* zu nennen. Während in den Steppengebieten Amerikas die Compositen so ausserordentlich häufig sind, treffen wir in den ostafrikanischen Steppen nur wenige, zum Theil weit verbreitete Arten an; es sind dies fast ausschliesslich Vernonieae und Inuleae. Von den ersteren erreichen einzelne zwischen dem Grase wachsende Arten eine bedeutende Entwicklung, so *Bothriocline alternifolia* eine Höhe von 1,5 m; weniger kräftig sind *Vernonia Lastii*, *V. cinerea*, *V. glabra* und *V. pauciflora*, die meisten von ihnen mit mehr oder weniger bläulichen Blüten. Zu den Inuleae gehören *Pluchea ovalis*, die ganz grau behaart ist, und *Pl. nitens*, mit schmal lanzettlichen Blättern und kleinen, locker stehenden Köpfchen, die nur 3 dm hohe *Amphidoxa villosa*, welche habituell einem *Filago* ähnlich ist und die auch nicht sehr hohe *Achyrocline glumacea* mit schmalen, unten graufilzigen Blättern und sehr kleinen grauen Köpfchen, weit verbreitet in der Steppe. Ziemlich unansehnlich, wenn auch

hoch, ist *Polycline psylloides*. Auch der zwischen Gras wachsende *Senecio mesogrammoides*, der 1 m erreicht, ist unansehnlich und erinnert etwas an eine hohe *Crepis biennis*. Die *Calendulee Tripteris Vaillantii*, welche bis Abyssinien vorkommt, fällt auf durch ihre fiederspaltigen, kleberigen Blätter. *Beckheyopsis diffusa* mit abstehenden Aesten und unterseits grauhaarigen Blättern ist ein Vertreter der Mutisieen, während die an eine *Centaurea* erinnernde *Dicoma tomentosa* und die mit grundständigen Blättern und einem purpurrothen Blütenkopf versehene *Gerbera abyssinica* zu den in Südafrika so reichlich entwickelten Arctotideen gehören. Cucurbitaceen sind in der Grassteppe nicht sehr zahlreich; es sind dies *Corallocarpus Gijef* mit tief 5lappigen und buchtig gezähnten Blättern, und *Cucumis aculeatus*, ausgezeichnet durch stacheligen Stengel und stachelige Blätter, beide mit kleinen Blüten; bisweilen finden sich in den Grassteppen auch windende Passifloraceen, zu den Gattungen *Tryphostemma* und *Adenia* gehörig. Während aber bei der ersteren Gattung fast immer nur dünne, durch die Ranken aufrecht gehaltene Stengel entwickelt werden, entspringen bei einzelnen *Adenia*-Arten der Steppen, wie bei *Adenia Volkensii*, aufrechte, sich selbst tragende Stengel und bilden einen Uebergang zu der in steinigen Steppen vorkommenden, ebenfalls aufrechten *Adenia Kirkii*.

Eigentliche Grassteppen, in denen keine oder nur sehr vereinzelt Bäume und Sträucher auftreten, finden sich vorzugsweise auf Hügelrücken, auf Hochplateaus mit leichter Wellung des Bodens oder an sanften, nicht zerrissenen Lehnen. Wenn auch mit Büschen oder Bäumen besetzte Steppen in Ostafrika häufiger sind, als baumlose und strauchlose Steppen, so bedecken die letzteren doch recht ausgedehnte Gebiete. Wenden wir uns von Teita und dem Kilimandscharo nordwärts, so finden wir noch ausgedehnte Hochgrassteppen zwischen dem Ulubergland und dem ostafrikanischen Graben.

* * *

Die hier besprochenen Grassteppen befinden sich in Deutsch-Ostafrika meist unter 1000 m. In den über diese Höhe hinausgehenden Gebieten kommt aber auch vielfach noch steppenartiges Grasland vor, wenn das Land nach Norden oder Westen exponirt ist und nicht von den vom Victoria-Nyansa herkommenden feuchten Luftströmen getroffen wird. Die Gebirgsgrassteppen werden im Abschnitt V besprochen. Auch das Grasland im Süden und Osten des Victoria-Nyansa hat wohl noch etwas steppenartigen Charakter, steht aber doch im Ganzen dem Gebirgsweideland näher.

IVg β . Die offenen Gebirgsgrassteppen um 1400—1500 m.

Die bisher besprochenen Grassteppen finden sich in Deutsch-Ostafrika meist unter 1200 m. In den über diese Höhe hinausgehenden Gebieten sehen wir vielfach auf den isolirten, Niederschläge empfangenden Gebirgsmassen feuchtes, wiesenartiges Weideland auftreten, dagegen finden sich an den den Seewinden nicht zugänglichen, noch von Steppenwinden beeinflussten und nicht vom Bergwasser befeuchteten Abhängen, bisweilen bis 1500 m Höhe ü. d. M., Gebirgsgrassteppen.

In solchen Gebirgssteppen treten einzelne Hochgräser in grossen Mengen gesellig, aber doch den Boden nicht vollständig bedeckend, auf, so an den Ostabhängen des Kilimandscharo *Andropogon rufus*, *A. lepidus*, *A. Schimperii*, *Themeda Forskalii*, *Melinis minutiflora*, meist 1,5—2 m Höhe erreichend; auch *Tricholaena Teneriffae* bedeckt oft grosse Strecken und bildet eine röthliche, wogende Grasfläche. Zwischen diesen hohen Gräsern oder in deren Nachbarschaft wachsen das 1 m hohe *Ornithogalum caudatum* mit schmalen Blättern, *Habenaria Volkensiana*, mit 5 dm hohem Stengel und

1,5 dm langer Traube, die aus ihrer Grundachse zahlreiche 0,5—1 m hohe Zweige und gelblich-weiße Blüten entwickelnde *Gnidia apiculata*, die 1 m hohen *Crotalaria striata* mit 2 dm langen, gelben Trauben und *Cr. spinosa*, sowie auch die stattliche *Pseudarthria Hookeri*. Dazu kommen stellenweise *Pelargonium quinquelobatum*, *Linum Volkensii*, ebenso wie die anderen ostafrikanischen Arten mit *L. gallicum* etwas verwandt, die nur 2 dm hohe, aber reich verzweigte *Polygala modesta*, die zahlreiche weiße Blüten und klebrige Früchte entwickelnde *Plumbago zeylanica* und die Composite *Tripteris Vaillantii*. Auch die durch weiße Blüten mit dunkel-kirschrothem Tubus ausgezeichnete *Thunbergia alata* findet sich auf diesen, meist sandigen Grassteppen. Auf etwas mehr felsigem Terrain begegnet man der stammlosen Aloë *lateritia* und *Crassula abyssinica* var. *vaginata*. Zu diesen offenen Gebirgssteppen gehört jedenfalls auch ein Theil des Graslandes im Ulubergland und in Leikipia zwischen Kikuju, dem Kenia und dem ostafrikanischen Graben.

IVh. Die Buschgrassteppen.

Als Buschgrassteppen bezeichnen wir eine grasreiche Formation, in welchen auf grössere Strecken hin Büsche vereinzelt auftreten; diese Formation ist ebenso wenig von der echten Grassteppe, wie von der Baumgrassteppe scharf geschieden; sie wird ebenfalls, wie die Baumgrassteppe, vielfach als Savanne bezeichnet. Es wird sich auch hier für die Zukunft empfehlen, zwischen den unteren Buschgrassteppen (etwa unter 1000 m) und den höher gelegenen zu unterscheiden, welche sich an die Gebirgsgrassteppen anschliessen und den Uebergang zum Gebirgsbuschland bilden. In den unteren Buschgrassteppen finden sich ausser den Steppengräsern hauptsächlich folgende, einzeln oder in kleineren Gruppen auftretende Sträucher: *Anona senegalensis*; *Capparis corymbosa* und *Capp. Kirkii*; *Courbonia decumbens*, ein nur 1 m hoher Strauch mit kleinen blassgrünen Blättern; *Cadaba farinosa* und *C. Kirkii*, graugrüne, bis 4 m hohe Sträucher; *Maerua*-Arten, meist solche mit einfachen Blättern, wie *M. angolensis*, ausgezeichnet durch 1 dm lange, zwischen den Samen eingeschnürte Früchte, *M. rigida*, ein sparriger Strauch von 2 m Höhe mit nur 1 cm langen Blättern, *M. Eminii*; aber auch eine mit gedrehten Blättern, wie *M. Grantii*, ein nur 1 m hoher Strauch, sodann *Tylachium africanum*. Von Leguminosen kommen in dieser Weise vor: einzelne *Acacia*, wie *A. Seyal*, *A. stenocarpa*, *A. tortilis*; *Bauhinia reticulata*; Arten von *Diphaca*, drüsig-klebrige Sträucher mit unpaarig-gefiederten Blättern und armblüthigen Trauben, so *D. Kirkii* von Usambara bis zum Kenia, *D. trachycarpa* in der Massai-steppe und weiter westlich. Hierher gehören ferner: *Melia Volkensii* in der Nähe des Dschallasees, ein 15 m hoher Baum, die Malpighiaceen *Diaspis albida* bei Teita und *Triaspis auriculata* von Usambara bis zum Massaihochland, beide mit geflügelten Früchten. Von Euphorbiaceen kommen in den Grassteppen vor: *Phyllanthus*-, *Bridelia*- und *Acalypha*-Arten von 2—4 m Höhe, *Flueggea*-Arten; von Anacardiaceen: *Rhus villosa* und *Rh. glaucescens*; auch die weit verbreitete Celastracee *Gymnosporia senegalensis* fehlt an solchen Stellen nicht. Die Sapindacee *Deinbollia borbonica* wurde in Usambara und dem Nyassaland gefunden; die Rhamnacee *Zizyphus Jujuba* dagegen ist in Grassteppen weit verbreitet; auch Arten von *Grewia* und *Ochna* fehlen nicht. Einen nicht unwichtigen Bestandtheil der Buschgrassteppen bilden die Arten der Thymelaeaceengattung *Gnidia*, wie *G. Vatkeana* mit kahlen, lanzettlichen Blättern und gelbrothen Blüten. Endlich sind noch zu nennen die Verbenacee *Bouchea pterygocarpa*, ein etwa 1,5 m hoher Strauch mit ruthenförmigen Aesten, die Acanthaceen *Blechum*

hamatum und *Hygrophila Volkensii*, die Rubiaceen *Crossopteryx africana*, ein krüppelhafter Strauch mit grossen, lederartigen Blättern, von Abyssinien bis Angola, und *Gardenia Thunbergia*, die in mehreren Steppenformationen verbreitet ist.

Buschgrassteppen wurden auf der Emin-Pascha-Expedition durchstreift in Ugogo westlich von Mpwapwa, wo bis zum Knie oder den Hüften reichende, in Büscheln wachsende Gräser, mehr oder weniger ausgedehnt, hier und da von Gebüsch durchsetzt, die Vegetationsdecke bilden, nicht selten mit dichtem Dornbusch abwechselnd, über den hin und wieder einzelne Affenbrotbäume und schirmförmige *Acacia* hinwegragen. Auch auf dem Wege von Tabora zum Victoria-Nyansa fand sich zwischen 4° und 5° Buschgrassteppe; auch treten solche in Ussukuma und Schaschi in grösserer Entfernung vom Victoria-Nyansa auf. Auf den Plateaus westlich und nordwestlich von Muhalala nehmen die Buschsteppen zu und wechseln mit Baumgrassteppen ab. Auch in Turu kommen solche vor, ferner in der Massaisteppe im Westen der Litemaberge und in der Landschaft Ntussu. Im südöstlichen Gebiet treffen wir Buschsteppen im westlichen Usaramo, im Wangindoland, im südlichen Gindoland, sodann südlich vom Rovuma in der Makua-Steppe, zu beiden Seiten des Shire, namentlich zwischen Manyala und Matope (17°—15°) und auch weiter nördlich um den Malombe-See, im S des Nyassa, desgleichen im N. und O. des Kilwa-Sees.

IV i. Die Baumgrassteppe oder offene grasreiche Baumsteppe (vielfach auch Savanne oder Baumsavanne genannt).

Oft auf lockerem und feinsandigem Boden, aber auch auf festerem Lateritboden ist diejenige Steppenformation entwickelt, welche namentlich im Innern des tropischen Ostafrika den weitesten Raum einnimmt und so oft in afrikanischen Reisewerken, belebt von Antilopen, Zebras und Straussen dargestellt wird.

Den allgemeinen Charakter dieser Formation schildert Dr. H. Meyer*) (a. a. O. S. 68) treffend mit folgenden Worten: »Vorwiegend Gras und kleine Stauden, wenige Dornsträucher und alle 100—200 Schritt ein Baum oder Busch von der Mimosenform, aber keine Sykomoren, keine Euphorbien oder andere Succulenten, keine Schlinggewächse, wie sie in der östlichen Ebene vertreten sind, das ist ihr Florencharakter. Wenn der Graswuchs nicht so offen und die Grasnarbe nicht so klein wäre, könnte man die Landschaft auch Baumsavanne nennen. Da aber das Gras verhältnissmässig kleinblättrig ist und keine einheitliche, geschlossene Decke bildet, sondern in einzelnen, durch freie Zwischenräume getrennten Büscheln wächst, stellenweise den rothen Lateritboden auf kleineren Flächen ganz nackt liegen lässt, so ist die Benennung Baumsteppe bezeichnender. Meist stehen die Bäume so weit auseinander, dass man nach allen Richtungen kilometerweit zwischen ihnen hindurchsehen kann, seltener rücken sie näher zusammen und geben durch Aufnahme von Sträuchern der Landschaft das vielgenannte »parkartige« Aussehen, das der Fruchtbarkeit des Landes immer ein böses Zeugnis ausstellt. Mag der Baum einen Einzelstamm haben oder sich strauchartig unmittelbar über dem Boden verzweigen, in jedem Fall strebt er zunächst möglichst in die Höhe, um sich dann wagerecht wie ein Pilz oder Schirm auszubreiten. Oben ist er immer flach, wie abgeschnitten. Tausende und abertausende dieser meist graubraunen Baumschirme, zerstreut über die vom rothen Boden durchleuchtete, während der längsten Jahreszeit braune Grasflur, verleihen der Landschaft ihre eigenartige Physiognomie«. Hin und wieder wird zwischen den Akazien einmal ein unförmlicher Affenbrotbaum sichtbar. Derartige grasreiche Baumsteppe erstreckt sich von den Teitabergen bis zum

* A. 549



Baumgrassteppe in Dumpalmensteppe übergehend.
Nach einer Photographie von Dr. Stuhlmann.



Osnabrück V. Thull A. Seite 38. 82.

TAFEL VI.

Baumgrassteppe in Dompalmensteppe übergehend.
Nach einer Photographie von Dr. Stuhlmann.

Kilimandscharo und darüber hinaus. Hier mache ich keinen Unterschied zwischen Baumgrassteppen mit niederem Gras und solchen mit höherem. Dagegen wird man Baumgrassteppe mit Vorherrschen der Akazien und dann eine Dumpalmensteppe unterscheiden.

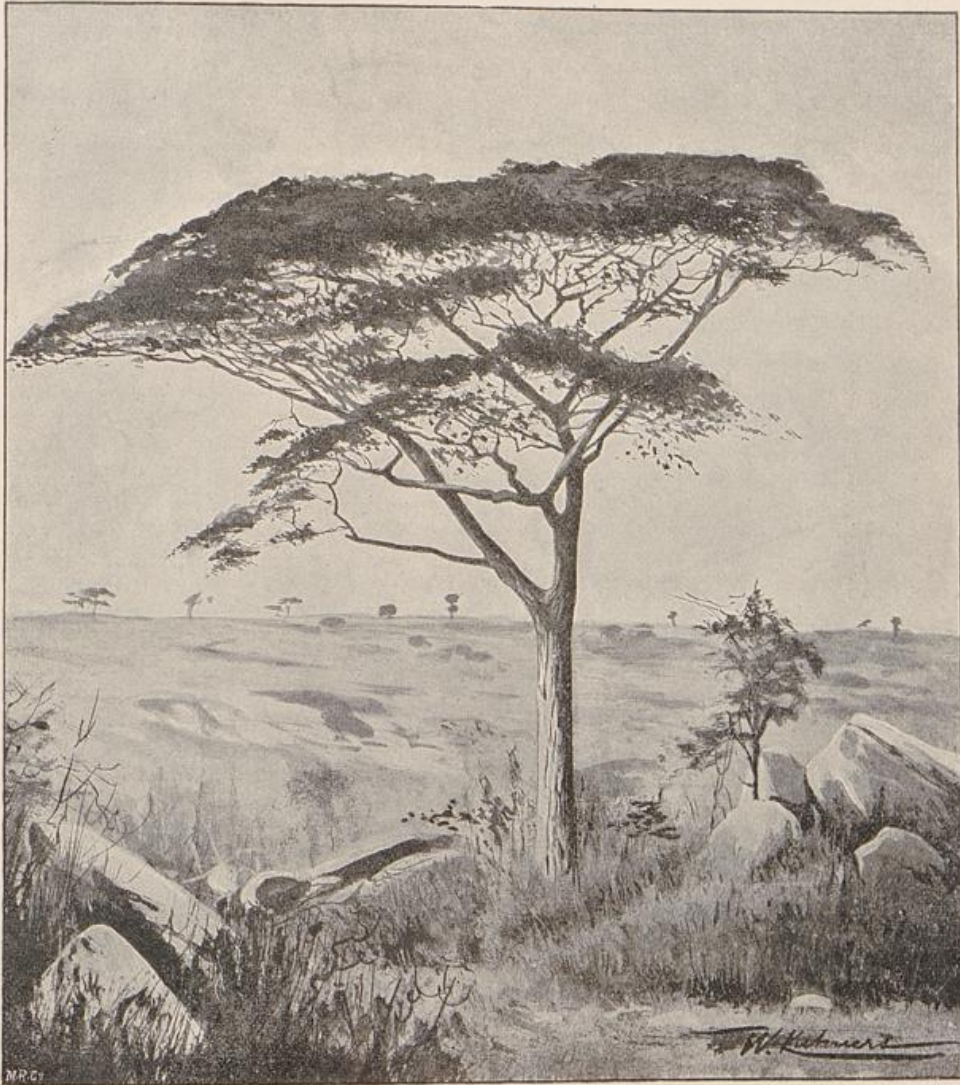


Fig. 2. Baumgrassteppe mit Schirmakazien.

IV i a. Baumgrassteppe mit Vorherrschen der Akazien.

Es sind in diesen Baumgrassteppen weniger Arten vertreten als in den Buschgrassteppen, und noch viel weniger als im Steppenbusch, doch ist eine scharfe Sonderung zwischen allen diesen Formationen nicht vorhanden. Vor allen anderen Baumarten sind es Akazien, welche in der angedeuteten Weise auftreten, so die 20 m Höhe erreichende *Acacia subalata*, die durch

grosse Stipulardornen ausgezeichnete *A. Seyal*, die bis 2,5 m hoch werdende *A. spirocarpa*, die mit weissen Blüten und breiten, eiförmigen Hülsen versehene *A. Senegal* (= *A. Verek*) und wohl noch manche andere Art; ferner *Dalbergia melanoxylon* (gern auf etwas feuchtem Boden), *Poinciana elata*, bisweilen als 15 m hoher Baum mit aufstrebenden Aesten, die Rhamnacee *Zizyphus mucronata*; ferner *Sterculia*-Arten, namentlich die weit verbreitete, dickstämmige *St. triphaca*; von Anacardiaceen findet sich *Odina tomentosa* in Unyamwesi, während die in der Gestalt ihrer unterseits silbergrau behaarten Blätter ziemlich wechselnde *Heeria insignis* als bisweilen 10 m hoher Baum verbreitet ist. Ferner treten in der Baumsteppe zahlreiche *Combretum*-Arten, namentlich in Uganda und Unyamwesi, auch südwärts bis zum Sambesi auf, in geringerer Zahl *Terminalia*-Arten, z. B. *T. torulosa* im Seeengebiet, *T. Fischeri* in der Massaisteppe bei Salanda, *T. Kaiseriana* in Uganda, die *Combretum*-Arten nicht selten durch mehr oder weniger dichte Bekleidung von kleinen Schüppchen, die *Terminalia*-Arten öfter durch dichte, seidige Behaarung der Blätter geschützt. In den Baumsteppen von Unyamwesi und weiter nordwärts findet sich auch die Bignoniacee *Spathodea nilotica*.

Ein etwas seltener, am Kilimandscharo und im Sambesigebiet vorkommender Baum ist die Rhamnacee *Berchemia discolor*, welche durch ihre Blätter etwas an *Rhamnus Frangula* erinnert. Auch einzelne *Strychnos*-Arten finden sich hin und wieder in der Baumgrassteppe

Zu den auffallendsten Erscheinungen in der Baumgrassteppe gehören aber die Affenbrotbäume und die Kigelien. Der Affenbrotbaum oder Baobab, *Adansonia digitata*, in Ostafrika Mbuju genannt, zu der Familie der Bombacaceen gehörig, ist in jeder Beziehung merkwürdig. Während die übrigen Steppenbäume nur wenig dicke, aber sehr feste Stämme entwickeln, auch meistens nur bescheidene Grösse erreichen, entwickelt der Affenbrotbaum hellgraue Stämme von kolossaler Dicke, nach Kersten (in von der Deckens Reisen I. 196) bisweilen mit einem Umfang von 50 Meter, und theilt sich in geringer Höhe in mächtige Aeste, die bis 30 m lang werden und, obwohl selbst sehr dick, meist nur dünnes Gezweig tragen, das nur zur Regenzeit und wenige Monate nachher mit grossen, gefingerten Blättern bedeckt und mit über faustgrossen, prachtvollen, weissen, bis 15 cm Durchmesser haltenden Blüten geziert ist, welche an 4—5 dm langen Stielen herunterhängen und von Bienen eifrig besucht werden, weshalb auch in den bewohnten Steppengebieten von den Eingeborenen an den Baobabs häufig Bienenkörbe angebracht werden. Der dicke, fleischige Stamm, der ebenso wie der Stamm der Kandelabereuphorbien verhältnissmässig wenig verholzte Substanz besitzt, ist ein ausgezeichnetes Wasserreservoir und ermöglicht eine solche kolossale Entwicklung auf trockenem Boden. Sehr eigenthümlich sehen altersschwache Baobabs aus, sie brechen in sich zusammen, die silbergraue Rinde, das weisse morsche Holz zersplittern und bilden einen Trümmerhaufen, der, von Regen und Sonne gebleicht, aus der Ferne betrachtet, einer verfallenen Hütte ähnlich sieht (von Höhnel, zum Rudolfsee S. 131). Auch wird der hohle Stamm bisweilen zur Bergung von Viehheerden benutzt. Die oft 5 dm langen, graubraunen Früchte finden ihr Seitenstück in den Früchten eines anderen Baumriesen der Baumgrassteppe, welcher allerdings seltener auftritt, der *Kigelia aethiopica*. Dieser Baum erreicht bis 25 m Höhe und einen Stammumfang von 8 m, er erinnert in seiner Belaubung an unsere Wallnussbäume, und trägt an bisweilen 2 m langen Stielen Trauben dunkelpurpurrother, glockiger und lippenförmiger Blüten, aus denen sich 5—6 dm lange Früchte entwickeln, die wie Riesenwürste herunterhängen.

Baumgrassteppen treten schon im Küstenland sehr reichlich auf, noch mehr aber im Innern, in grosser Entfernung vom Meere, so im W. des Pangani zwischen Usambara, Nguru und Useghu im nordwestlichen Usaramo (Stuhl-

mann), im südlichen Ukami in der Kissaki-Ebene, in welcher die Baumgrassteppen neben den *Acacia* und *Combretum* auch *Pterocarpus* und *Hyphaene* enthalten, im östlichen Ukami, westlich von Kwa Ssalalla, im Hinterland von Kilwa, in der Wakua-Steppe (F. v. Behr), im südlichen Gindoland, in Khutu zwischen dem Rufidschi, Mgeta und Rubehobeho. Ferner finden wir Baumgrassteppen im Nyassaland, am Rovuma entlang westwärts von Newela und westwärts der Mündung des Lugende, sowie im Norden und Osten



Fig. 3. Ein Affenbrotbaum, *Adansonia digitata* L.

des Kilwa-Sees; in Mossambik aber scheinen Baumgrassteppen von dem geschilderten Charakter kaum noch aufzutreten.

Wenden wir uns nun nach dem Norden, so treffen wir, wie schon oben erwähnt, typische Baumgrassteppen auf dem groben, kiesigen Sandstein im Westen von Duruma und dann von Teita bis zum Kilimandscharo, im Südwesten von Aruscha längs der Litemaberger, vom Doenje Lukutu nach Doenje Kissala, zwischen Doenje Kissala und Umbugwe, am Ngorongoro-See, am Lgarrya-See, zwischen der Nyarasa-Steppe und Serengeti, abwechselnd mit offener Grassteppe und Steppenbüsch, im östlichen Ugogo, in Uasi, nördlich von Irangi, mehrfach in Unyamwesi, zwischen Tabora und Weruwera, nördlich von

Tabora bis zum Gombefluss, im Süden des Victoria-Nyansa südlich vom Speke-Golf von Usambiro bis Bukense, im Südwesten des Sees im Kimoaniland, endlich vom Ufer des Albert-Edward-Sees bis zu den Vorbergen des Runsoro.

IVi β . Die Dumpalmensteppe.

In der Küstenregion von Witu bis zum Sambesi, desgleichen in Niederungen des Inlandplateaus, nach Volkens meist in der Nähe von Flüssen und Seen, finden sich bisweilen dichte Bestände von Dumpalmen, die durch ihre fächerförmige Blätter tragenden Stämme zwischen den übrigen Pflanzengemeinschaften der Steppe sich so eigenartig ausnehmen und ganz besonders auffallen, wenn die Stämme verzweigt sind. Das letztere scheint bei den in den Steppen des Küstenlandes wachsenden Hyphaenen häufiger, bei denen des Inlandes seltener der Fall zu sein. Da die Reisenden von den Palmen selten geeignetes Untersuchungsmaterial sammeln, so sind wir über die Artenbegrenzung bei den Hyphaenen noch sehr im Unklaren; vorläufig ist man geneigt, die verzweigten Dumpalmen als *Hyphaene coriacea*, die unverzweigten als *H. crinita* anzusehen.

Dr. Volkens hat am Fuss des Kilimandscharo in dem Bereich der Dumpalmenbestände auch den Dornstrauch *Capparis corymbosa* und die durch gedreite Blätter ausgezeichnete *Capparidacee Tylachium africanum*, ferner *Salvadora persica*, *Sida rhombifolia* und *S. ovata*, *Celosia anthelmintica*, *Neuracanthus scaber*, *Justicia debilis*, *palustris* und *longicalcarata* beobachtet. Es wird darauf zu achten sein, ob diese Pflanzen häufiger mit den Dumpalmen vergesellschaftet auftreten. Auch das in den Niederungen der Steppen häufig auftretende Gras *Chloris myriostachya* gehört wahrscheinlich zu dieser Gemeinschaft. Ausser im Küstenland und Buschvorland finden sich grössere Dumpalmenbestände am Djipe-See, in Kahe und Taweta (verzweigte), am Bububach bei Mbahi, in Ukami, westlich vom Kyegebach (Stuhlmann) und in der Kissaki-Ebene, in Ugogo, in Uhehe, in Fipa am Tanganyika, in Khutu südlich von Rubehobeho.

2. Die halbxerophilen Formationen des Inlandes.

IVk. Der Steppenwald.

Eine eigenartige, ganz besonders in Unyamwesi häufig auftretende Formation ist der auch »Pori« und »Puri«^{*)} genannte Steppenwald, welcher nicht an Flussläufen gebunden, oft sehr ausgedehnte Strecken bedeckt. 7—12 m hohe geradstämmige Bäume mit 3—4 dm dicken Stämmen bilden den Hauptbestand; vorherrschend, bisweilen alleinherrschend sind Leguminosen mit einfach gefiederten Blättern, die als *Myombo* bezeichnet werden, so in Unyamwesi *Berlinia Eminii*; aber auch *Acacia*-, *Sterculia*-, *Terminalia*- und *Kigelia*-Arten kommen vor. Unterholz ist wenig vorhanden, die Sträucher und kleinen Bäumchen von *Anona*, *Combretum* und anderen sind so zerstreut, dass der Marsch durch solche Myombowälder in keiner Weise behindert wird. Succulente Pflanzen sind selten, nur hier und da tritt eine *Aloe* oder eine Kandelaber-Euphorbie auf; aber zahlreiche Kräuter bedecken den Boden. Baobabs und grosse *Ficus* fehlen. Nach Stuhlmann scheint eine der wesentlichen Bedingungen für diese Steppenwälder hoher Grundwasserstand zu sein, da Wassertümpel häufig sind. Auch herrscht nach den Angaben desselben Reisenden in dem Gebiet von Unyamwesi ein intensiver Thaufall und die Nordostwinde bringen

*) Diese Bezeichnung wird jedoch auch auf andere Gehölzformationen angewendet.

vom Victoria-Nyansa grosse Feuchtigkeit her, so dass hier die Regenzeit gegenüber derjenigen der östlich und südöstlich von Unyamwesi gelegenen Theile des Innenplateaus bedeutend verlängert ist, bis auf 7–8 Monate. Sowohl in dem allmählich zum Tanganyika abfallenden Unyamwesi, Uha- und Ugallaland, sowie an dem sanft zum Südufer des Victoria-Nyansa herabsinkenden Gelände herrscht zwar auch noch Steppencharakter, aber die von den grossen Landseen herkommende Feuchtigkeit äussert sich mehrfach günstig auf die Vegetation.

Myombo-Steppenwälder treten östlich vom Tanganyika nach O. Baumann sehr reichlich in Uha auf, am Mlagarassi und in grösserer Entfernung von demselben; hier und da beobachtete er auch versumpfte Senkungen mit Fiederpalmen, welche er für *Raphia* hielt. Ebenso führte Baumann's Route durch Urambo nach Tabora meistens durch Myombowald. Auch östlich von Tabora in Ujui und Iramba kommt noch dergartiger Steppenwald vor. Ferner traf Stuhlmann solchen Wald bei 4° 15' im Süden von Ussongo, im Süden des Emin Pascha-Golfes bis gegen Bumpeke und Usambiro, endlich auch bei Bugansa unter 2° 15'. Ebenso häufig und dicht sind die Steppenwälder in Uganda. Böhm, der in diesem Gebiet mit Kaiser und Reichardt weilte, schreibt auch, dass in der Nähe von Wasser oder doch wenigstens von periodischem Wasser die Einförmigkeit des Waldes durch schmale Säume von Baumgruppen unterbrochen wird, welche von *Cissus* (*Koehneana* und *palmatifida*) und *Dioscorea* umspinnen, meist kleine, durch alte Ameisenbauten entstandene Hügel bedecken. Zur Regenzeit spriessen Orchideen, buntfarbige Liliaceen und grosse Compositen aus dem oft weithin mit einem feinen zartgrünen Gras bedeckten Boden. Von Bäumen sind mir aus diesem Gebiet bekannt geworden: *Erythrina abyssinica*, *Brachystegia Boehmii*, *Berlinia Eminii*, der Myombo, ein Baum mit paarig gefiederten Blättern, aus dessen Rinde die Wanyamwesi sich Bekleidungsstoffe bereiten, Hauptbestandtheil des »Waldes« bei Igonda und von Tschaja bis Karagwe *Dalbergia Stuhlmannii*, *D. Boehmii*, *Pterocarpus chrysothrix*, der bei Kakoma in Uganda als Charakterbaum mit langem, einfach verästeltem Stamm und unbedeutender flacher Krone auftritt, *Acacia spirocarpa*, *Maba buxifolia*, *Diospyros mespiliformis*, *Turraea mombassana*, *Combretum grandifolium*, *C. fragrans*, *C. gondense*, *C. obovatum*, *Terminalia torulosa*, *T. Kaiseriana*.

Dank der Thätigkeit Boehm's haben wir auch etwas von der Krautvegetation jener Steppenwälder kennen gelernt, in denen er unmittelbar nach der Regenzeit sammelte. Er schrieb über diese Flora Folgendes in einem Brief*) an seine Mutter (Gonda, 14. Januar 1881): »Ich selbst mag es kaum glauben, dass das dieselben Strecken sind, die ich vor wenig mehr als Monatsfrist bei sengender Gluth müde durchzogen habe. Das ist keine verbrannte Wüste mehr mit gelben Grasstummeln, schwarzem Kohlenstaub, und heissem, glühendem Brandgeruch, das ist frischer, grüner Forst, der den Eintretenden mit jenem prächtigen Hauch empfängt, den ich so über Alles liebe. Alles trieft und tropft von reichlich über Nacht gefallenem Witterregen. Vom Boden schießt hohes, frisches Gras auf, dazwischen Kräuter und Stauden.«

Boehm sammelte hier *Commelina Schweinfurthii*, *Cyanotis foecunda*, *Ancilema Schweinfurthii* und *sinicum*, die eigenthümliche Bulbine *platyphylla* und die in Afrika sehr verbreitete *B. asphodeloides*, *Anthericum Cameronii* und *Grantii*, *Chlorophytum africanum*, *Kniphofia Thomsonii*, *Urginea brachystachys*, die Amaryllidaceen *Crinum Kirkii*, *Haemanthus micrantherus*, *multiflorus* und *robustus*, die Iridaceen *Gladiolus Buettneri*, *Quartinianus*, *spicatus* und *corneus*, die Orchidaceen *Lisso-*

*) Dr. Richard Boehm. Von Sansibar zum Tanganyika, Briefe aus Ostafrika, nach dem Tode des Reisenden herausgegeben von H. Schalow, Leipzig 1888.

chilus arenarius und *Habenaria huillensis*, die Capparidaceen *Polanisia hirta* und *Pedicellaria pentaphylla*, die Leguminosen *Eriosema polystachyum*, *Indigofera drepanocarpa*, *Tephrosia bracteolata*, das aufrechte, halbstrauchige *Physostigma mesoponticum*, die Acanthaceen *Astracantha longifolia*, *Boehmii* und *Barleria calophylloides*, die Compositen *Emilia sagittata*, *Lactuca capensis*, *Vernonia stenolepis* und *Gutenbergia leiocarpa* etc.

Auch östlich vom grossen ostafrikanischen Graben kommen Steppen wieder vor, so namentlich in Usagara, wo ein von Stuhlmann ebenfalls als Myombo bezeichneter Baum und *Pterocarpus erinaceus* die Berge bedecken.

Verwerthung der Steppenwälder.

Das ganze Myombowaldgebiet ist als Kulturland verwendbar, grosse Ortschaften liegen in den Lichtungen dieses Waldes mit Feldern von Sorghum, *Penicillaria*, Eleusine, *Arachis*, Bataten, Manihot und Bohnen. Andererseits dürften, wenn erst einmal Eisenbahnen in diese Länder hineingehen, die schönen Leguminosenhölzer der Steppenwälder Verwendung finden.

IV l. Die fruchtbare Grassteppe im Süden des Victoria Nyansa.

Am Ufer des Victoria Nyansa, in Ugaya und Ukira, im Süden des Sees, westlich vom Smyth-Sund, und in Ussukuma, auch in Ihangiro, an dem zu den Plateaulandschaften aufsteigenden Gelände, welches durchschnittlich zwischen 1190 und 1300 m sich erhebt, herrscht zwar noch im Allgemeinen Steppencharakter; aber nach der Regenzeit ist das Grasland überall sehr üppig und später in Folge des starken Thaues länger grün, als in den gewöhnlichen Grassteppen, daher auch für Kulturen aller Art geeignet. Ob hier noch irgend welche andere Gräser auftreten, als wir bisher aus den Steppengebieten kennen gelernt haben, lässt sich jetzt nicht sagen. Es ist eben bis jetzt in diesem Gebiet noch gar nicht mit Rücksicht auf die Formationen gesammelt worden. Wohl aber befinden sich unter den von Fischer in Kagehi und von Stuhlmann in Bukome (*Usindscha*) bei Kagehi und in Mwansa gesammelten krautartigen Pflanzen mehrere südwärts nicht vorkommende Arten, welche theilweise dem Graslande angehören, theilweise aber den Buschgehölzen, welche hier vielfach, namentlich um die massenhaft auftretenden zerklüfteten Granitkuppen angetroffen werden: *Oxygonum Stuhlmannii*, *Clematis Stuhlmannii*, *Indigofera drepanocarpa* und *I. asparagoides*, *Crotalaria Stuhlmannii* und *Cr. Schweinfurthii*, *Euphorbia gossypina* und *E. platycephala*, die grossen Umbelliferen *Lefeburia brachystyla* und *L. Stuhlmannii*, *Ipomoea microcephala* und *I. Eminii*, *Pycnostachys affinis*, *Ocimum scoparium* und *O. Stuhlmannii*, *Harveya versicolor*, *Faroea gomphrenoides*, *Blepharis Stuhlmannii*, *Borreria hebecarpa*, *Polycline Stuhlmannii*, *Coreopsis Grantii*. Sodann findet sich hier auch im Grasland *Sesamum angustifolium* und das durch sehr grosse Blüten ausgezeichnete *S. macranthum*.

Verwerthung der fruchtbaren Grassteppen.

Wie schon oben gesagt, sind dieselben für alle Kulturen von Nährpflanzen der Eingeborenen geeignet.

IV m. Die Buschgehölze am Südufer des Victoria Nyansa.

Verfolgen wir Dr. Stuhlmanns Reisebericht über seinen Marsch im S. W. und S. des Victoria Nyansa, nach dem Ueberschreiten des von zahlreichen

Phoenix-Palmen eingefassten Ruiga, so finden wir folgende beachtenswerthe Notizen:

S. 671. Durch eine mit Busch bestandene Ebene, in der wir Kandelaber-Euphorbien und nach langer Zeit wieder das erste Exemplar des Myombo-Baumes bemerkten, erreichen wir nach zwei saueren Stunden den breiten Papyrusumpf Lugéndwa.

S. 672. Die Flora nimmt hier schon Steppencharakter an. Combretum mit braunrothen Früchten, Kigelien, kleine dornige Akazienbüsche, sowie Kandelaber-Euphorbien giebt es in Menge. Einzelne Dracaenen gelangen aus den nördlichen Grasländern bis hierher. Die Gehölze sind mit buschförmigen Compositen und Euphorbia Tirucalli eingefriedigt. — Zwischen Bananenpflanzungen und Feldern marschirten wir am nächsten Tage auf dem Plateau weiter. Im Grasland überall kurzer Krüppelbusch mit lederartig harten Blättern. — Dann gingen wir von dem Plateau herunter zur Bucht von Nyamagódjo, wo wir lagerten. Wie schon früher erwähnt, ist hier die grosse Scheide für Geologie, Klima, Vegetation und Fauna.

Die hier in einer Höhe von 1300 — 1400 m gesammelten Sträucher zeigen, dass es sich um Gebirgsbusch handelt, der einige abyssinische Typen enthält.

S. 673. Am Papyrusrand des Sees zogen wir auf der schwarzen Alluvialerde weiter und gelangten bald in lichten Buschwald (es handelt sich hier natürlich auch nur um Steppenbusch — Engl.). Nach fast 6 stündigem Marsch durch Buschwald (Steppenbusch) erreichten wir das kleine Dorf Wuhúngo. Am Morgen nach dem Abmarsch sahen wir seit langer Zeit wieder die ersten Straussenfamilien. In den Plateauländern des Zwischenseengebietes kommen diese Thiere nicht vor. Nachdem wir ein unangenehmes Sumpfwasser durchschritten, zogen wir durch Steppenbusch mit vielen Dorngewächsen, Kigelien, hochstämmigen Aloëen und einzelnen Myombobäumen des Weges weiter und erreichten unser altes Lager Itále.

Auf dem Marsch durch Bukome nach Kagehi wurden von Gehölzen *Celastrus luteolus*, *Flueggea Bailloniana*, *Odina tomentosa*, *Zanthoxylum chalybaeum*, *Acacia pennata*, *Grewia spec.* gesammelt.

S. 676. Kagehi. Die Gegend ist hier flach. Der Grund jeder Papyrusbucht ist von einer grossen Grassavanne umgeben, die jetzt in der Regenzeit halb unter Wasser stand. (!) Bis in den Mai sollen die Regen hier andauern.

S. 677. Von Ikúru aus gelangten wir nach ganz kurzem Marsch abermals an einen grossen Papyrusumpf. Südlich von uns sahen wir hohe bewaldete Granitberge, die als Nsserugururo bezeichnet werden.

S. 678. Durch dichten Buschwald (Steppenbusch!) erreichten wir sodann, langsam ansteigend, nach etwa 6 Stunden Marsch Bugurura, das zum Distrikt Buganda gehört.

S. 681. Auf leichtwelligem Terrain ging es nun abwechselnd durch Myombo-Hochwald und niederen Busch. Die Felsenerhebungen mehrten sich, bis sie dicht am Süd-Creek des Nyansa sich zu einem ganzen System von in N.—S.-Richtung verlaufenden Höhenrücken zusammenschlossen. Sie sind meist malerisch mit Busch und Euphorbia bewachsen.

Am Ufer des Creek werden *Ficus* und *Kigelia*, auf den Felsen zwischen anderen Bäumen viele *Euphorbia* mit dreiflügeligen Aesten angetroffen.

Es wird nach Mwansa übersetzt und nun heisst es:

S. 683. Etwas vom Ufer entfernt erheben sich mit Busch bewachsene Höhen etwa 100 m über das See-Niveau. Einzelne Büsche, *Acacia*- und *Ficus*-Bäume stehen im Gras vertheilt; ein Wald fehlt jedoch.

S. 745. Die Gegend kann nicht gerade als üppig fruchtbar bezeichnet werden. Im Vergleich mit Bukoba lässt sich eine grosse Trockenheit feststellen; auf dem flachen oder leicht welligen Boden, der durchweg aus rothem Laterit

besteht, wächst nur Gras, in dem hier und da einige Schirmakazien stehen; nur auf den für das Land so charakteristischen Felsenhügeln hat sich Steppenbusch angesiedelt. Trotz der Trockenheit und, trotzdem mehrere Monate fast kein Regen fällt, ist das Land doch recht produktiv.

Dann folgt der Rückmarsch nach S. und es werden noch folgende Angaben gemacht:

S. 750. Eine kleine Wildniss mit Akazien-Gestrüpp trennte uns von der Landschaft Urima. Die Gegend ist völlig baumlos, nur an den Felsgruppen bietet etwas Gebüsch dem Auge Abwechslung.

S. 752. Diese Bäche (im Distrikte von Néra) führen nur während der Regenzeit Wasser; in der trockenen Periode sind es 1—2 m in die Ebene eingeschnittene, mit flacher, sandiger oder kiesiger Sohle versehene Torrente; man kann durch Graben das ganze Jahr hindurch Wasser aus ihnen erhalten.

Dann wird die Landschaft Sseke erreicht.

S. 753. Das Terrain ist hier leicht wellig und vorwiegend sandig. Die weiter nördlich so häufigen Felsrücken werden bedeutend seltener, je mehr man nach Süden marschirt. In der Vegetation tritt uns zum ersten Mal wieder der Affenbrotbaum entgegen, der in den Gebieten um die grossen Seen herum fehlt.

Wir sehen aus allen diesen Angaben, dass die Steppenbüsche hier unter etwas eigenartigen Verhältnissen auftreten, und die gesammelten Arten sind zum Theil auch eigenthümliche oder wenigstens in den südlichen Steppen nicht auftretende: *Vitex Fischeri*, *Haronga paniculata*, ein Baum des Gebirgswaldes, *Ficus lutea*, *Antidesma venosum*, *Sterculia spec.*, *Psychotria spec.*, *Odina fulva*, *Commiphora Eminii* und *C. laxiflora*, *Crossopteryx africana*, *Hoslundia verticillata*, *Grewia bicolor*, *Cissus Eminii*, *Loranthus Stuhlmannii*.

Ausserdem liegen von Kagehi vor: *Ehretia Fischeri*, *Phyllanthus Engleri*, *Bridelia scleroneuroides*, *Cissus Fischeri*, *Adenia Schweinfurthii*, *Prosopis Fischeri*, *Randia Fischeri*, *Vanguiera apiculata*, *Loranthus kagehensis*.

Nach diesen Befunden glaube ich schliessen zu dürfen, dass diese Steppenbüsche einen Uebergang zu der Gebirgsbuschformation darstellen, welche auf den Plateaulandschaften zwischen den Seen auftritt und mancherlei Anklänge an den abessinischen Gebirgsbusch zeigt.

3. Die hygrophilen Formationen des Inlandes.

IVn. Flora der Tümpel und Seen.

Während die meisten Wasserpflanzen des tropischen Ostafrika weit verbreitet sind, sind doch auch mehrere bis jetzt in den Küstenlandschaften noch nicht gefunden worden, sondern erst jenseits des ostafrikanischen Grabens, oder nur in dem eigentlichen Zwischenseeengebiet und dem Ghasalquellengebiet; es wird sich daher empfehlen, auch der Verbreitung dieser Pflanzen in Zukunft noch weitere Beachtung zu schenken. Zu den auch im Küstenland und weiter westwärts verbreiteten gehören: *Riccia fluitans*, *Pistia Stratiotes*, *Limnophyton obtusifolium*, *Burnatia enneandra*, *Nymphaea Lotus*, *N. stellata*, *Ceratophyllum demersum*, *Trapa bispinosa* und *Utricularia reflexa*; dagegen sind in Ostafrika bisher nur im Seeengebiet, zum Theil auch in Unyamwesi beobachtet worden: *Potamogeton fluitans*, *P. javanicus*, *P. lucens*, *P. pectinatus*, *Najas indica* und *N. interrupta*, *Hydrilla verticillata*, *Vallisneria spiralis*, *Boottia scabra* und *B. Fischeri*, *Eichhornia natans*

(nur in Madi), *Heteranthera callaefolia* (desgleichen), *Utricularia Oliveri*, *U. stellaris*.

Auch die in flachen Tümpeln auf felsigem Boden oder auf überschwemmtem Wiesenterrain wachsenden *Aponogeton Stuhlmannii* und *A. Boehmii* fehlen diesseits des ostafrikanischen Grabens, nur *A. abyssinicus* kommt auch noch im Massaihochland vor.

IV o. Die Sumpfformationen.

IV o. a. Die Sumpfformationen im Allgemeinen.

Die Sumpfformationen des Inlandes beherbergen zwar zum Theil dieselben Pflanzen, wie die des Vorlandes, aber mit Rücksicht auf die genauere Erforschung und die sich vielleicht noch ergebenden Verschiedenheiten empfiehlt es sich, auch hier auf die wichtigeren Arten, welche nur aus dem Inland bekannt geworden sind, hinzuweisen. Bezüglich der Sumpfgräser und Cyperaceen macht sich kein grosser Unterschied zwischen den Sümpfen des Inlandes und des Vorlandes oder des Küstenlandes bemerkbar. Im Allgemeinen treten nicht bloss dieselben Gattungen, sondern auch dieselben Arten auf. Als nur dem Seeengebiet zukommende, oder auch noch nördlich davon vorkommende Cyperaceen möchte ich hervorheben: *Heleocharis capitata*, *Fuirena macrostachya* und *Leptostachya*, *Rhynchospora candida*.

Eine eigenartige, im Seeengebiet, dem Nyassaland und Südafrika vorkommende Cyperacee ist *Ascolepis protea*. Auch *Xyris Hildebrandtii* findet sich im Seeengebiet und dem Nyassaland, aber nicht zwischen dem ostafrikanischen Graben und der Küste. *Polygala bukobensis* findet sich in Sümpfen von Bukoba und des Ghasalquellengebietes, *Jussieua repens* scheint auch nicht den ostafrikanischen Graben zu überschreiten, ebenso *Lindernia lobelioides* und *L. Stuhlmannii*. Erheblichere Aenderungen machen sich in Uganda bemerkbar, wo entsprechend dem westafrikanischen Charakter der übrigen Flora in den Schilfdickichten neben der *Aeschynomene* die Marantacee *Donax ugandensis* an den sumpfigen Ufern des Victoria-Nyansa undurchdringliche Dickichte bildet.

IV o. ß. Die Vossia-Sümpfe.

Das grosse rohrartige Andropogoneen-Gras, *Vossia cuspidata* wächst vom Victoria-Nyansa nordwärts bis Abyssinien und auch im Nyassaland an den Flüssen oft in solchen Mengen, dass es Grasbarren bildet und die Schifffahrt hemmt.

IV o. γ. Die Schilfdickichte.

Solche, aus *Phragmites communis* zusammengesetzt, sind an den Ufern aller grösseren Flüsse und der Seen, auch in der Nähe der Wembere-Steppe verbreitet und oft von bedeutender Ausdehnung. Hin und wieder treten in denselben auch *Phoenix*-Palmen auf.

IV o. δ. Papyrusümpfe.

Sümpfe mit vorherrschender Vegetation des 2—4 m hohen *Cyperus Papyrus* sind in einzelnen Gebieten oft sehr ausgedehnt; sie finden sich auch nur da, wo ständig Wasser vorhanden ist. Häufig kommt mit dem *Cyperus* zusammen *Phragmites communis*, unser Schilfrohr vor, dazwischen auch am Victoria-Nyansa *Aeschynomene Elaphronylon*, der Ambatsch, eine Leguminose, welche einen 3—6 m hohen, am Grunde oft über 1 dm dicken, aufrecht kegelförmigen, sehr rasch wachsenden Stamm mit sehr stark entwickelten,

aber ungemein weichem und leichtem Holzkörper besitzt, gefiederte Blätter und sowohl an diesen wie am Stengel zahlreiche kleine Stacheln und in den Blattachseln Blütenstiele mit meist 2 ansehnlichen gelben Schmetterlingsblüthen und zuletzt \pm spiralig gewundene Gliederhülsen trägt. Fast immer ist auch zwischen diesen Pflanzen die schwimmende Acacee *Pistia Stratiotes* anzutreffen.

Besonders ausgedehnte Papyrussümpfe treten am Oberlauf des Ulanga im Mahengeland auf, am unteren Ugalla-Fluss und ganz besonders reichlich an den Ufern des Victoria-Nyansa. Ferner sind in dem ganzen Gebiet zwischen Victoria-Nyansa, dem Tanganyika und dem Albert-Edward-See sowohl in den unteren Theilen grosse Papyrussümpfe, wie auch in den oberen Regionen, an den Bächen des Gebirgsweidelandes Einfassungen von Papyrus anzutreffen. Auch am Ndschirisee hat von Höhnel noch Papyrus- und Schilfdickichte konstatiert.

Auf dem Victoria-Nyansa und auf grossen Flüssen ist eine nicht seltene Erscheinung die, dass ganze Inseln von Papyrus und Ambatsch, oder auch nur mit einer dieser Species besetzt, auf dem Wasser herumtreiben; ähnlich verhält sich auch eine andere grosse Cyperacee des äquatorialen Afrika, *Hypaelyptum senegalense*.

IV p. Die Savannen.

Der Begriff der Savannen ist, seitdem er von Al. v. Humboldt in die Pflanzengeographie eingeführt wurde, allmählich in sehr verschiedenem Sinne gebraucht worden und ich selbst habe auch in meiner Darstellung der afrikanischen Hochgebirgsflora die Grassteppen, welche mit einzelnen Gehölzen durchsetzt sind, als Savannen bezeichnet; es widerspricht dies nicht dem Gebrauch, da sowohl die in der Ebene, wie die im Gebirgsland des cisäquatorialen Südamerika vorkommenden Grasländer Savannen genannt werden. Zum ursprünglichen Begriff der Savanne gehört aber, dass hinter den herrschenden Gramineen und Cyperaceen andere Stauden ganz zurücktreten; dies ist bei den vorher geschilderten xrophilen Grasformationen in geringerem Grade der Fall, als in der Grasformation der Niederungen, in welchen ein zäher lehmiger oder thoniger Boden die reichlichen Niederschläge der Regenzeit nicht durchsickern lässt, welche demnach in der Regenzeit und unmittelbar nach derselben einen bodenlosen Sumpf darstellen, bis das Wasser langsam von der Sonne aufgesogen wird und nun der vorher weiche, schlammige Boden hart und von zahlreichen Rissen zersprengt wird (vergl. auch Graf Pfeil in Petermanns Mittheilungen 1886, S. 353). Nur einzelne krüppelige Bäume, meistens *Acacia*, mitunter auch *Morinda citrifolia* (im Seengebiet), vermögen sich über das mannshohe Gras zu erheben. Derartige Savannen finden sich in der Makata-Ebene, im Süden von Nguru, zwischen Usagara und Ukami, in der Kisasi-Ebene, in Khutu, im Makulaland im Nordwesten des Nyassa-Sees, in Ugunda, in den Niederungen oft sehr ausgedehnt und daselbst als Boga bezeichnet, ferner im Norden von Ussongo, zwischen Nindo und Salaue, namentlich aber im Südwesten des Victoria Nyansa, übergehend in den Golf, auch im Süden des Smythsund, im südlichen Ihangiro und im Norden und Nordwesten des Victoria-Nyansa in den Senkungen zwischen den bewaldeten Rücken.*)

Verwerthung der Savannen.

Die von den Eingeborenen in solchen Savannen vorgenommenen Kulturen beschränken sich auf den Anbau von *Sorghum* und *Pennisetum*.

*) Leider fehlt es in unseren Sammlungen ganz und gar an Gräsern, die man zuverlässig als echte Savannengräser ansehen könnte. Die grossen Andropogoneen, welche Dr. Stuhlmann bei Bukoba sammelte, gehören den Plateaulandschaften an.

IV q. Das Steppenufergehölz (Galleriewald).

IV q^a. Steppenufergehölze mit dikotylen Bäumen.

Wie schon aus grösseren Entfernungen die Steppenflüsse, Steppenbäche und auch die nur während der Regenzeit gefüllten Bachbetten sich durch ihren gehölzreichen und oft dunkelgrünen Pflanzenwuchs kenntlich machen, so erweist sich auch deren Flora bei näherer Untersuchung als recht verschieden von der der Steppen, auch selbst der Steppengehölze. Die immergrünen Formen, welche in den Steppengehölzen fast oder ganz zurücktreten, sind hier wieder reichlich vorhanden; Sträucher und Bäume gelangen mitunter zu kräftigster Entwicklung und ein grosser Reichthum hoch kletternder Lianen und Schlingpflanzen würde den Eindruck des Tropenwaldes vervollständigen, wenn eben nicht wenige Schritte vom Flusse entfernt die Steppe durch die Bäume hindurchleuchtete oder, sobald man an den steilen Ufern eines tief eingeschnittenen Steppenflusses hinaufgeklommen ist, die Steppe in mächtigster Ausdehnung vor sich sähe. Die Baum- und Strauchformen an den Steppenflüssen sind hauptsächlich folgende: *Trema guineensis*, ein Baum bis zu 20 m Höhe, in der Konsistenz und Behaarung der Blätter je nach der Höhe des Vorkommens und der Bodenbeschaffenheit verschieden, im Gebirgsbusch, woselbst er auch vorkommt, durch unterseits dichte, graue Behaarung und dickere Epidermis ausgezeichnet (var. *Hochstetteri*); *Chaetacme aristata*, eine bis 8 m hohe Ulmacee mit dick lederigen, eiförmigen Blättern und axillären Dornen (am Fuss des Kilimandscharo); zahlreiche *Ficus*-Arten, Bäume von 25—30 m Höhe, wie wir sie bereits im Küstenland kennen gelernt haben, mit grossen dunkelgrünen, lederartigen Blättern von 1—2 dm Länge und 5—10 cm Breite; *Cassia goratensis*, ein Strauch oder Baum mit behaarten, meist 7- bis 9paarigen Blättern, mit länglich-elliptischen Blättchen und ziemlich grossen gelben Blüten in kurzen Trauben; *Tapura Fischeri*, ein sehr interessanter Strauch aus der Familie der Dichapetalaceen, mit eiförmigen Blättern, bis jetzt nur in Kagehi und am Kilimandscharo gefunden; *Croton macrostachys*, ein bis 20 m hoher Baum mit herzförmigen Blättern; *Ricinus communis*, oft in dichten Massen als kräftiger Baum, aber mit viel kleineren Blättern, als sie unsere einjährigen Gartenexemplare zeigen; *Sorindeia obtusifoliolata*, ein Baum von 6—20 m Höhe mit gefiederten Blättern (in Usambara); *Allophylus africanus*; *Grewia coerulea*, ein Baum mit beiderseits grünen Blättern und bläulichen Blüten (bis jetzt nur am Kilimandscharo); *Platymitium loranthifolium*, ein 8 m hoher Baum aus der Familie der Flacourtiaceen, mit lederartigen, eiförmigen Blättern (Usambara, Kilimandscharo); *Ochna Schweinfurthiana* (in Ugunda); *Syzygium owariense*, als Uferbaum der Steppenflüsse ganz besonders charakteristisch, mit schmal oder breit lanzettlich-elliptischen, glänzenden, lederartigen Blättern, reichblüthigen Rispen und bläulichen Beerenfrüchten; *Mimusops usambarensis*, ein bis 25 m hoher Baum, mit verkehrt-eiförmigen, lederartigen Blättern und weisslichen Blüten; *Cordia*-Arten, kleine Bäume mit ansehnlichen Blütenständen; *Hoslundia verticillata*; *Gardenia Thunbergia*. Nur im Kilimandscharogebiet wurde beobachtet der von Dr. Volkens aufgefundene 3 m hohe Acanthaceenstrauch *Dyschoriste kilimandscharica*. Sehr verbreitet ist dagegen die bis 3 m hohe strauchige Composite *Pluchea Dioscoridis*. Von den Schlinggewächsen sind ebenfalls einige dauerblättrig; mehrere erreichen eine ganz beträchtliche Entwicklung. Bis jetzt sind folgende Schlinggewächse an den Ufern der Steppenflüsse konstatiert: die überall verbreitete *Smilax Kraussiana*, von Nyctaginaceen *Boerhavia plumbaginea* und *Pisonia aculeata*, welche von Dr. Volkens am Fusse des Kilimandscharo entdeckt wurde, die mit hakigen Zweigen der Inflorescenz kletternde Anonacee *Artabotrys nitida*, in Unyamwesi von

Dr. Stuhlmann und auch am Fusse des Kilimandscharo von Dr. Volkens entdeckt, der erste Vertreter dieser Gattung in Ostafrika; *Mucuna pruriens*, eine durch ihre die Blüten bedeckenden, Jucken erregenden Haare sehr bekannte Phaseolee; die Sapindacee *Paullinia pinnata*, der einzige in Afrika weit verbreitete Vertreter einer in Amerika sehr formenreichen Gattung; die Rhamnacee *Helinus Mystacinus*; *Cissus rotundifolia*, eine sehr auffallende ostafrikanische Art, mit rundlichen, fast fleischigen Blättern, *C. Hochstetteri* mit sehr grossen herzförmigen Blättern, und andere Arten; die Passifloracee *Ophiocaulon gummiferum*, hoch in die Bäume kletternd, mit runden Blättern und lockeren Blütenständen, wie die meisten der hier angeführten Arten im tropischen Afrika weit verbreitet; *Oncoba spinosa*, eine kletternde Flacourtiacee, mit sehr ansehnlichen, bis 6 cm im Durchmesser haltenden weissen Blüten; *Landolphia comorensis* var. *florida*, eine der Kautschuklianen Ostafrikas; die Cucurbitacee *Rhaphanistocarpus Boivinii*, mit schön orange-farbenen Blüten und herzförmigen, gezähnten Blättern; *Mikania scandens*, eine in den Tropen weit verbreitete Composite mit pfeilförmigen Blättern.

Endlich lieben es unter anderen auch folgende Stauden, sich in den Ufergehölzen anzusiedeln: *Lissochilus Krebsii*, eine der grössten und schönsten Arten dieser in Afrika so formenreichen Orchideen-Gattung; *Abutilon graveolens*, eine grosse Malvacee mit Blättern von 1,5 dm Länge und 1 dm Breite, also eine in ihrer Entwicklung an Typen des Regenwaldes erinnernde Pflanze; *Raphidospora glabra* und *Peristrophe bicalyculata*, über 1 m hohe Acanthaceen mit abstehenden Aesten und locker rispigen Blütenständen. Neben diesen an die Formen der Gebirgsbuschgehölze und der Regenwälder erinnernden Arten treten aber auch hin und wieder Kandelabereuphorbien und baumförmige Aloë-Arten auf. Von ähnlichem Charakter ist auch die Flora an den hohen Ufern des Dschallasees.

IV q β. Die Borassushaine.

Nur hier und da treten in den Inlandssteppen Ostafrikas, vorzugsweise in der Nähe von Wasserläufen, Gesellschaften von *Borassus flabellifer* var. *aethiopicum* auf, während sie in der Küstenzone bei Tanga, Pangani, Saadani, Bagamoyo, in Useguha, Ukami, Usagara, Khutu häufiger beobachtet wurden*). Stuhlmann sah solche in Ugogo, ferner in Unyamwesi, westlich vom Irambo-plateau, Baumann am Kwonafluss beim Manyarasee, in Ikoma (Elmarau) im Osten des Victoria-Nyansa, ganze Wälder an den Bachrinnen von Meatu, ferner in Muhambwe im Norden des Gombeflusses, Boehm häufig in den weiten, zum Ugallafusse sich hinziehenden Ebenen gemeinschaftlich mit *Phoenix* und niederen *Hyphaene*, Junker zwischen Tabora und dem Victoria-Nyansa, Stuhlmann in der Landschaft Mayu am Südrande des Victoria-Nyansa, westlich an der Simiyu-Bucht, Thomson und Reichard fanden sie vereinzelt bei Kirundu am Tanganyika-See und Stuhlmann am Nordwestufer des Albert Edward-Sees und am Issango. Häufiger ist sie in Centralafrika, im Hinterland von Kamerun und in Senegambien. Durch ihre 15—25 m hohen, unterhalb der Krone etwas bauchig angeschwollenen Stämme und ihre mächtigen Fächerblätter gewährt diese Palme, namentlich in grössern Beständen, einen imposanten Anblick.

IV r. Der dichte Alluvialwald der Ebenen des Inlandplateaus.

An den Ufern der Flüsse, welche die Plateaulandschaften des inneren Ostafrika durchziehen, entwickelt sich üppiger, tropischer Waldwuchs, wenn auf grösseren Flächen dauernd der Einfluss des Grundwassers sich geltend machen

*) Vergl. Warburg in Theil B., S. 22.

kann und von einer breiten Wasserfläche eine reiche, der umgebenden Vegetation vortheilhafte Verdunstung ausgeht. Wo die Flüsse tiefer einschneiden, kann nur schmaler Galleriewald entstehen, wo dagegen die Ufer etwas flacher sind und das Grundwasser sich ausbreitet, treten breitere Waldmassen auf, welche als Oasen des Steppenlandes anzusehen sind. Ausserhalb der Nachbarschaft der grossen Seen, wo überhaupt andere Verhältnisse maassgebend sind, sind derartige Oasen selten. Die berühmteste und grossartigste ist die von Taweta, welche sich auf dem Alluvium des von Gebirgsbächen reichlich und dauernd gefüllten Lumiflusses entwickelt. Da, wo der Uferwald an die Steppe grenzt, finden sich häufig Akazien, *Tamarindus indica*, *Kigelia* mit ihren breiten Kronen, mächtige *Adansonia* und *Ficus*, die sonst nur vereinzelt in der Steppe vorkommen, gesellig vereint. Der geschlossene Uferwald enthält mächtig entwickelte Baumformen, namentlich *Ficus* mit 25—30 m hohen Stämmen, zahlreiche Schlingpflanzen und viele Farne, letztere jedoch mehr in grosser Individuenzahl, als in grosser Mannigfaltigkeit der Arten. Auch *Raphia*-Palmen mit Blättern von 15—18 m Länge und bescheidenere *Phoenix* treten hier auf. Gesammelt wurde bisher in der berühmten Waldoase von Taweta noch wenig, die wenigen Kräuter, welche Dr. Hans Meyer von da mitbrachte, wie *Adiantum Capillus Veneris*, *Panicum geminatum*, *Fuirena pubescens*, *Piper subpeltatum*, *Phyllanthus rotundifolius*, *Impatiens Kirkii* finden sich auch in anderen feuchten Wäldern des tropischen Afrika. An den Reichtum der Gebirgsschluchtenwälder reicht derjenige der Alluvialwälder sicher nicht heran; der Ruhm dieses Waldes beruht wohl auch weniger auf der Mannigfaltigkeit der Vegetationsformen, als vielmehr auf der üppigen Entwicklung der vorhandenen Pflanzen und auf den Kulturen, welche unter dem Schutz des Waldes und in Folge des reich entwickelten Netzes von Wasserrinnsalen gedeihen. Versteckt liegen im Walde zahlreiche kleine Mais-, Yams- und Zuckerrohrfelder, und grosse Flächen sind von Bananenhainen bedeckt.

Die Landschaften Kahe im Süden des Kilimandscharo und Arusha im Süden des Maeru-Berges verhalten sich ähnlich wie die Oase von Taweta, sind aber nicht von gleicher Ueppigkeit. Ferner können wir das Thal des Mkondokwa zwischen den Gebirgsländern von Nguru, Usagara und Ukami hierher rechnen, desgleichen auch das ausgedehnte, hier und da von Marschland unterbrochene Waldland am Ulanga und Ruaha, welches zu den fruchtbarsten Gebieten Ostafrikas gehört. Nicht minder waldreich sind die Ufer des Rovuma und Lugenda, und in dem ersteren treten auch dicht bewaldete, lianenreiche Inseln auf (Proceeding of the R. Geogr. Soc. 1887, S. 467 ff.).

V. Die Uebergangsformationen an den Abhängen der ostafrikanischen Gebirgsländer gegen die Steppe.

Am Fuss der höheren ostafrikanischen Gebirge, an deren Abhängen und in deren Schluchten unter dem Einfluss der feuchten Seewinde Waldformationen aufkommen, sind Uebergangsformationen anzutreffen, welche namentlich durch das vom Gebirge zeitweise herabkommende Wasser begünstigt werden, mitunter auch durch dieselben gegen die vom Inland her kommenden trockenen Winde geschützt sind. Die Uebergangsformationen, welche sich am Ostfuss der Gebirge entwickeln, zeigen mehr Uebereinstimmung mit der Flora des Gebirgswaldes und der Flora des unteren Buschlandes; die Uebereinstimmung mit der letzteren ist um so grösser, je mehr das über die Uebergangsformationen

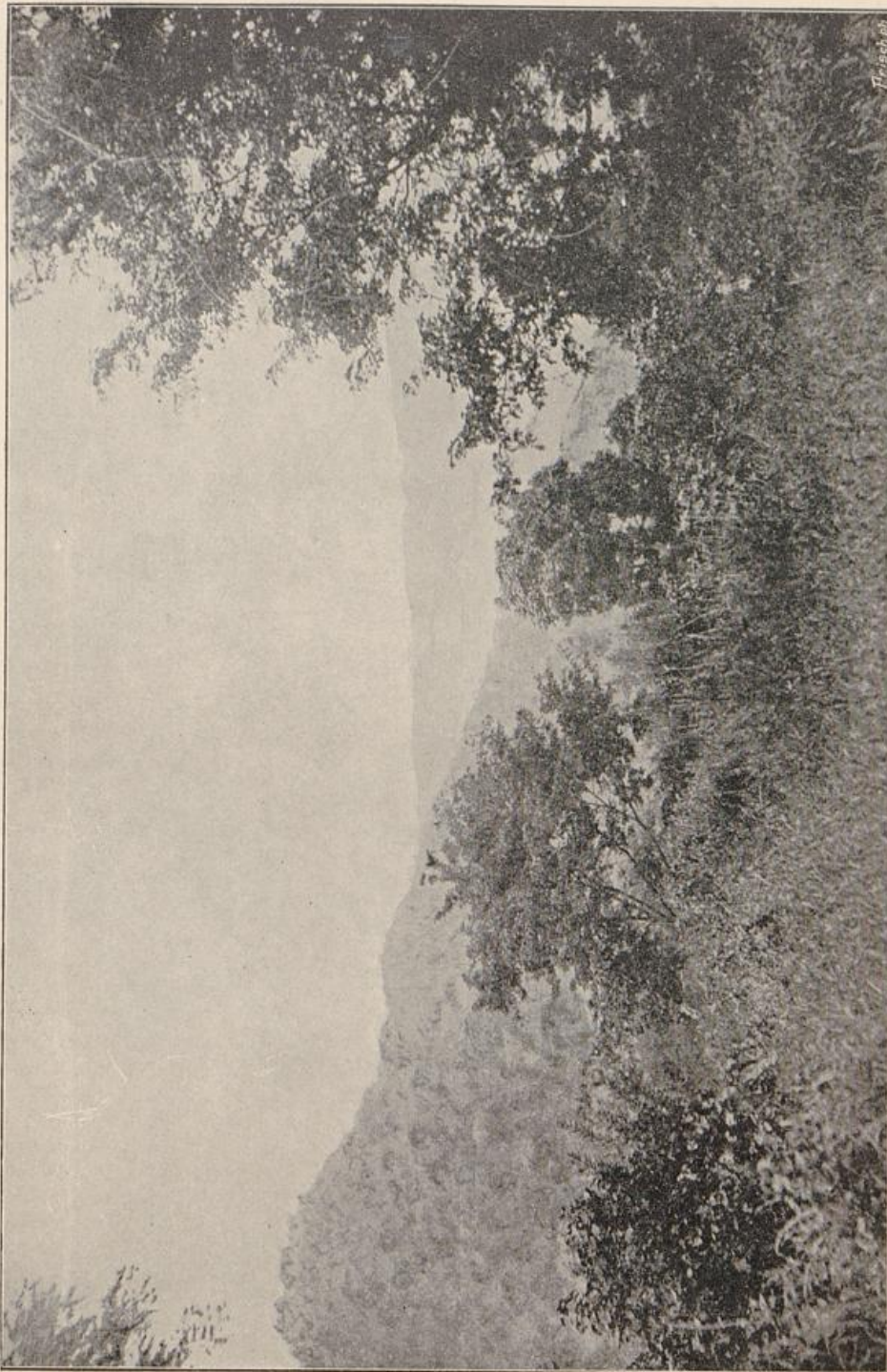
aufsteigende Gebirgsland dem Meer genähert ist, je weniger ausgesprochene Steppenlandschaften zwischen dem Gebirge und dem Küstenland entwickelt sind. Dagegen ist da, wo das Gebirge den Steppenwinden ausgesetzt ist, an den Abhängen desselben eine Uebergangsformation entwickelt, welche reich ist an Elementen der Steppenflora. Am Fuss des Gebirges von Usambara treten diese Gegensätze besonders deutlich hervor, da der Ostabfall des Gebirges der Küste sehr genähert, der Nordabfall aber den Steppen wieder im hohen Grade exponirt ist. Der Gegensatz dieser Formation ist auch um so leichter festzustellen, als Holst an beiden Abhängen reichlich gesammelt und von vornherein selbst die Verschiedenheiten dieser Uebergangsformationen und ihre Ursachen erkannt hat. Holst giebt in seinen Berichten an, dass sich unterscheiden lassen: a) Fruchtbare Vorlandsteppen mit röthlich grauem Boden, der nur zur Regenzeit von Bächen durchflossen ist, mit reichlichem Graswuchs und wenigen Bäumen; b) sehr fruchtbare Vorlandsteppe mit schwarzem Alluvialboden, üppigerem Baumwuchs und hohen Gräsern in den Lichtungen; c) Gebirgssteppenwald, an den Flussläufen der tief einschneidenden Gebirgstäler am Rande des Gebirges.

Auf diese Formationen vertheilen sich zahlreiche Holzgewächse und andere Pflanzen, die uns schon in den geschilderten Formationen begegnet sind; es kommen aber noch andere hinzu, welche zum Theil in den Gebirgsländern eine weite Verbreitung besitzen.

Va. Fruchtbares Buschsteppenvorland (auf röthlich grauem Boden).

Dasselbe besitzt meist röthlich grauen Boden, der von den Höhen herabgeschwemmt, fein zertheilt und mit den Resten der abgestorbenen Vegetation versetzt, fruchtbarer ist, als der Laterit, ist nur zur Regenzeit von Bächen durchflossen, mit reichlichem Graswuchs versehen und weist nur wenig Bäume auf. Auf trockenerem Boden bildet die grosse Zahl der hier vorkommenden Sträucher dichte Bestände; wo jedoch der Boden lockerer ist, da sind ausgedehntere Grasflächen vorhanden, auf denen nur vereinzelte Sträucher, zugleich aber zahlreiche Termitenhügel auftreten. Holst ist der Ansicht, dass lediglich durch die Thätigkeit der Termiten der Boden aufgelockert und fruchtbarer gemacht worden ist. In dem dichten Buschgehölz finden sich viele Sträucher mit langen Zweigen, welche entweder mit denen anderer Sträucher durch einander schlingen oder erst hochgehen und dann auf das daranstehende Gesträuch als dichte Decke sich niederlegen, so dass die Strauchkomplexe oft ein undurchdringliches Dickicht bilden.

Es haben also diese Buschgehölze im Wesentlichen den Charakter der dichten Buschgehölze in Zone III. Beginnen wir auch hier zunächst mit den Akazien und den ihnen verwandten Mimossoideen-Gattungen, so zeigt sich ein noch grösserer Reichthum an solchen, als dort. *Acacia mellifera*, ein bis 10 m hoher Baum, fällt auf durch seine breit-eiförmigen Fiederblättchen, *A. steno-carpa* (IIc), *A. pennata* (IIId, IIIc, Vc), sind uns schon begegnet; dagegen kommen noch hinzu *A. usambarensis* (Vb, Vc), die sich als 15—20 m hoher Baumstrauch entwickelt, und vor allen *A. Catechu* (Ve), von gleicher Entwicklung, eine in Ostafrika und Ostindien weitverbreitete Art, die wohl auch bald in unserer Kolonie zur Gewinnung von Catechu verwendet werden dürfte. *Dichrostachys nutans* (IIc, IIIc, Vc) fehlt ebenfalls nicht. Dann sind auch noch *Albizzia fastigiata* (Vc, VIa, VIb) und *A. Petersiana*, ein 3 m hoher, verzweigter Strauch mit weissen Blüten, als besonders häufig und charakteristisch zu nennen. Sträucher, theilweise auch Bäume, mit einfachen, eiförmigen, länglichen oder lanzettlichen Blättern sind die Anonacee *Uvaria Holstii* (IIIc),



Buschsteppenvorland am Umba.
Aus Graf von Gützen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.



Oriente V. Teil A. Seite 73.

TAFEL VII

Buschstappenvorland am Umba.
Aus Graf von Götzen: Durch Afrika von Ost nach West.
Reproduktion einer Photographie.

von Euphorbiaceen: *Acalypha neptunica* (Vb), ein 3 m hoher, kahler, als Unterholz vorkommender Strauch, *Antidesma venosum* (IIIc, VI, VII d β), *Flueggea Bailloniana* (IIIc); die Anacardiacee *Heeria insignis*, ein hoher Strauch mit lanzettlichen, unterseits silbergrauen Blättern, nahe verwandt mit der in der Creekzone vorkommenden *H. mucronata* und durch die Steppen bis nach Abyssinien verbreitet; die Sterculiacee *Büttneria fruticosa*, ein 6 m hoher Strauch, mit kahlen, länglichen, 10 cm langen, 4 cm breiten Blättern und sehr kleinen Blüten, bei Gombelo ganze geschlossene Bestände bildend; die Dilleniacee *Tetracera Boiviniana* (IIc, III d); die Flacourtiacee *Kiggelaria serrata*; von Combretaceen: *Combretum Schumannii*, ein 20 m hoher Baum mit gegenständigen, länglich-eiförmigen, beiderseits glänzenden Blättern, *C. tenuispicatum*, ein 7—10 m hoher Baum, *Pteleopsis variifolia* (IIIc) und *Terminalia Holstii*, ein bis 15 m hoher Baumstrauch mit verkehrt-eiförmigen Blättern und 3 cm langen, 2 cm breiten, rothen Früchten, zwar häufig, aber stets vereinzelt auftretend. Es ist also hier ausser den zahlreicheren Akazien auch ein grösserer Reichthum an Combretaceen vorhanden, die ebenfalls mehr als andere Holzgewächse sich den in der Steppe gegebenen Existenzbedingungen anzupassen vermögen. Dazu kommen die Ebenaceen *Euclea fructuosa* (Vb), 2 m hohe Büsche mit länglichen, glänzenden, unten behaarten, 4 cm langen, 1 cm breiten Blättern und grüngelblichen Blüthentrauben, und *Royena usambarensis*, ein 4 m hoher Strauch, mit lederartigen Blättern und milchweissen Blüten, nicht selten, aber zerstreut; die Oleacee *Jasminum Afu*, ein Strauch mit langen Zweigen, eiförmigen Blättern und weissen Blüten (auch auf der Insel Tanga), die Loganiacee *Strychnos Engleri* (IIIc), die Verbenacee *Premna sansibarensis* (IIIc, III d). Endlich ist auch ein grösserer Reichthum von Compositensträuchern vorhanden: *Blepharispermum zanguebaricum* bildet 2,5—4 m hohe, zerstreut vorkommende Büsche von fast kugeligem Wuchs, mit länglichen Blättern und zahlreichen kugeligen Köpfchen; *Vernonia senegalensis* kommt in 2—3 m hohen Sträuchern vor, mit 1 dm langen Blättern und bläulich-rosafarbenen Blütenköpfchen; *V. Wakefieldii* (IIe) und *V. Hildebrandtii* (IIc) sind häufig, die letztere namentlich in grossen Massen den an Termitenhügeln.

Von breitblättrigen, meist durch lederartige Beschaffenheit oder dichte Behaarung der Blätter geschützten Sträuchern sind zu nennen: *Thespesia Danis* (IIIc), *Grewia Forbesii* (Vb), ein 7 m hoher Strauch mit langen in die Gebüsche gehenden Zweigen und 1 dm langen, verkehrt-eiförmigen, filzigen Blättern, *G. Stuhlmannii* (IIc), *G. plagiophylla* (IIIc), *G. pilosa*, *Carpodiptera africana* (IIIc).

Wie durch den grösseren Reichthum an Acacien, Combretaceen und Grewien wird diesen Gehölzen der Charakter von Steppengehölzen auch durch die Capparidaceensträucher *Cadaba farinosa* und *Maerua Grantii* verliehen, von denen die erstere schmal lanzettliche, graugrüne in Büscheln stehende Blätter besitzt, die andere gedreite Blätter mit schmal-lanzettlichen Blättchen; ebenso kommt hier *M. nervosa* (IIa, III d, Vb) vor. Sodann ist von Sträuchern mit gedreiten Blättern auch noch *Crotalaria Hildebrandtii* (IIe, VIa, VII d β) zu nennen. Auch die Verbenacee *Vitex Mombassae* hat trifoliate oder gefingerte Blätter, welche mit gelblichem Filzhaar bekleidet sind. Gelappte Blätter besitzt *Sterculia triphaca*, ein 15 m hoher Baum, mit kugeliger Krone und ziemlich grossen grünlich-gelben Blüten vor Entwicklung der Laubblätter. Gefingerte Blätter machen leicht kenntlich *Bombax rhodognaphalon*, einen 20 bis 30 m hohen Baum, der in kleinen Trupps beisammenstehend sich über die Sträucher erhebt. Die fiederblättrigen Sträucher sind in diesem Buschsteppen-vorland auch noch ziemlich zahlreich; wir finden hier *Cassia Fistula* (IIc), *C. goratensis* (IIc, Vb), *Mundulea suberosa* (Vc) und vereinzelt *Intsia*

quansensis als 6 m hohen Baum mit grossen 6 cm langen und 4 cm breiten Fiederblättchen, die Simarubacee *Harrisonia abyssinica* (IIIc, Vb) und einige Bignoniaceen. Von letzteren ist die schon früher erwähnte *Kigelia aethiopica* (III g) häufig an Bachufern anzutreffen; kleine lichte Complexe bildet *Markhamia zanzibarica* (IIc, Vb); aber auch eine zweite Art, die in allen Theilen gelbfilzige *M. tomentosa* (VIa), welche aus ihrem tief unter der Erde sich hinziehenden Rhizom etwa 10 m hohe Schösslinge treibt und 2 dm lange Früchte entwickelt, kommt hier vor; sodann auch der ganz kahle, 4 m hohe Bignoniaceen-Strauch *Stereospermum Kunthianum* var. *fulvum*. An besonders trockenen Stellen findet sich auch ein Vertreter des Euphorbien-Dornbusch, die succulente, kandelaberartig verzweigte, bis 20 Meter hohe *Euphorbia Nyikae*.

Von Parasiten kommt hier ausser den auf Mimosen wachsenden Loranthaceen noch *Loranthus Dregei* vor, leicht kenntlich durch die dichte gelblich-graue Behaarung der Blüten; er wurde auf *Flueggea Bailloniana* beobachtet.

Schlingpflanzen und Kletterpflanzen sind uns folgende bekannt geworden: *Mucuna quadrialata*, *Hippocratea obtusifolia*, *Helinus Mystacinus* (VII d β); *Combretum meruense*, mit kleinen, bräunlich behaarten Aehrchen, bis zu 4 m Höhe in den Gebüsch aufsteigend das sehr verbreitete *Jasminum tettense* (III c, V b); von Apocynaceen *Landolphia angustifolia*, bis 4 m hoch, mit sparrigen Zweigen und elliptisch-lanzettlichen Blättern, und *Oncinotis melanocephala*, mit länglichen, etwa 3,5 cm langen, 2,5 cm breiten, grossen, lederartigen Blättern und kleinen Blüten, bis in die höchsten Spitzen der Gesträuche aufsteigend; die Convolvulacee *Porana densiflora* (III c) und die Cucurbitaceen *Coccinia grandiflora*, *Peponia kilimandscharica* var. *Holstii*, *Luffa cylindrica*, *Sphaerosicyos sphaericus*, *Momordica trifoliolata*. Im Schatten der Gesträuche wachsen *Pteris arguta* var. *flabellata* und die Amarantaceen *Pupalia lappacea* (II c, II e) und *Ptilotrichum africanum* (II f, III d).

Die Grasflora setzt sich aus folgenden Arten zusammen: *Andropogon Schoenanthus* (V b, VII b), bis 2 m hoch, *A. schirensis*, *A. contortus*, die Lichtungen oft ganz allein ausfüllend, *Eragrostis chalcantha* var. *Holstii* (VI d, VII b), *E. ciliaris* (II c, II g, II h, III i), *Panicum albivellereum*, *P. maximum* var. *lasiocoleum* (II a, III a), *Setaria aurea* (II h, III a, VII d β , VII b), *Sporobolus elongatus* (III b), *Triodia Vulpiastrum* (V b). Von Cyperaceen kommen hier vor: *Cyperus djurensis* und *Fimbristylis hispidula*. Zwischen dem Gras wächst die prächtige Amaryllideae *Crinum pedicellatum*, auch eine ansehnliche Orchidacee, *Lissochilus fallax*. Wie in allen Grasformationen sind auch hier die Leguminosen besonders zahlreich: *Crotalaria intermedia*, *Eriosema glomeratum*, *Glycine javanica* (III f, VII b), *Psophocarpus longepedunculatus*, *Rhynchosia resinosa*, *Pseudarthria Hookeri* (III f, VI b), *Tephrosia incana* (II c, III β) und *T. noctiflora* (III d). Von anderen zwischen dem Gras wachsenden Kräutern sind zu nennen die Amarantacee *Aerua lanata*, die Turneracee *Wormskioldia brevicaulis*, *Plumbago zeylanica*, *Ipomoea pes tigridis*, die Labiaten *Ocimum filamentosum*, *O. canum* (II c, III i), *Orthosiphon parvifolius*, die Scrophulariaceen *Ramphicarpa Holstii* und *Striga sansibarensis* (II a), die Acanthaceen *Ruellia patula* (II c), *Justicia Anselliana* (II c, III i, V f, VII d α , VII d β), die Rubiaceen *Oldenlandia Bojeri* (II a, II c), *O. longifolia* (III b, VII) und *Pentodon pentander* (II a, V e), endlich die Compositen *Emilia sagittata* (II a, II h, VI e), *Epaltes gariepiana* und *Pluchea Dioscoridis* (II g, III f, V a).

Vb. Sehr fruchtbares Buschsteppenvorland (auf schwarzem Boden).

Wo die Gewässer von den bewaldeten Gebirgen herunterkommen und in die Steppe hineintretend, fortdauernd humöse Bestandtheile herabführen, da hat sich schwarzer Alluvialboden entwickelt, auf dem eine noch reichere Vegetation gedeiht; es finden sich zwar theilweise noch dieselben Gehölze, welche uns schon anderweitig begegnet sind, ausserdem aber zahlreichere und kräftiger entwickelte Bäume. In den Lichtungen sind die Gräser ganz besonders reichlich und oft von gewaltiger Höhe, wie auch viele der übrigen krautartigen Pflanzen, so in Usambara im Luengerathal, im unteren Sigithal, am Umba bei Kitivo, in der Mbaramu-Niederung, in der Doluni-Niederung u. s. w. Unter den Bäumen sind wiederum die Leguminosen die herrschenden. *Acacia usambarensis* (Va, Vc), der Mzusu, welcher essbares Gummi liefert, erreicht hier eine bedeutende Höhe (die Angabe Holst's auf 50 m muss jedoch zu hoch gegriffen sein); ausserdem finden sich hier *A. chrysantha* mit gelblich-weissen, in Aehren stehenden Blüten und *A. Senegal* (= *A. Verek*). Als 10 m hoher Baumstrauch mit doppelt gefiederten Blättern, tritt *Piptadenia Hildebrandtii* auf und besonders charakteristisch ist der Mulungu, *Erythrina tomentosa*, ein hoher Baum mit dornigen, graufilzigen Zweigen und gedrehten, unterseits graufilzigen Blättern und scharlachrothen Blütentrauben. Als etwa 20 m hoher Baumtritt die Anacardiacee *Sorindeia obtusifoliolata* (IIIg) auf, als etwa 10 m hoher, regelmässiger Baum die Hernandiacee *Gyrocarpus americanus*, mit eiförmigen, ganzrandigen oder 3—5 lappigen Blättern, reichblüthigen Rispen und zweiflügeligen Früchten. Ueber alle anderen Bäume ragt hinweg der Mfune-Baum, *Sterculia appendiculata*, mit schlankem und gelbem Stamm, kleiner, runder Krone, herzförmigen, entfernt gezähnten Blättern, bald alleinstehend, bald parkartige Bestände bildend.

Unter den zahlreichen Sträuchern mit einfachen, eiförmigen, länglichen oder lanzettlichen Blättern erreichen noch folgende eine bedeutende Höhe: *Capparis Kirkii*, mit unterseits filzigen Blättern; die Rutacee *Toddalia eugeniifolia*; die Euphorbiaceen *Croton pulchellus*, ein 5 m hoher Busch mit unterseits silbergrauen Blättern und *Flueggea obovata* (IIIc, Vg); die Celastraceen *Gymnosporia laurifolia* und *G. ambonensis*; die oft massenhaft auftretende Sapindacee *Pappea capensis*, ein bis 7 m hoher Baumstrauch mit 10 cm langen und 5 cm breiten Blättern; die Tiliaceen *Grewia Forbesii* (Va) und *G. pilosa* (IIIc, Va), die Sterculiacee *Dombeya cincinnata* (IIIc); die Combretaceen *Combretum Boehmii* und *C. Nyikae*, letzteres am Westabhang des Usambara-Gebirges, hauptsächlich in Gesellschaft von *Markhamia tomentosa*; die Sapotaceen *Mimusops sulcata* mit lederartigen, lanzettlichen, nur 3 cm langen und 1,5 cm breiten Blättern, *M. cuneata* (VIc), ein 3, 5—7 m hoher Strauch mit 10 cm langen und 4 cm breiten lederartigen Blättern; die Ebenacee *Euclea fruticosa* (Va); die Oleacee *Jasminum tettense* (IIIc, Va); die Loganiaceen *Strychnos Holstii* und *Str. usambarensis*; die Apocynacee *Tabernaemontana usambarensis*, ein 5 m hoher, dichter Strauch, mit länglich-lanzettlichen, 15 cm langen, 4 cm breiten, glänzenden Blättern und weissen Blüten; die Asclepiadacee *Dregea rubicunda* (IIa); die Verbenacee *Clerodendron Hildebrandtii* (III), auffallend durch die 5 cm langen, milchweissen Blüten; die Rubiacee *Plectronia nitens* mit glänzenden, lederartigen Blättern; die Malpighiacee *Acridocarpus sansibaricus* (II), ein 2—2,5 m hoher Strauch mit länglich verkehrt-eiförmigen Blättern, rein goldgelben Blüten und geflügelten Früchten; die Euphorbiaceen *Acalypha fruticosa* var. *villosa* (IIc) und *A. neptunica*; die Violacee *Alsodeia usambarensis*, ein 3 m hoher Strauch mit lederartigen, 5 cm langen, 3 cm breiten Blättern, welcher kleine Bestände bildet; die Rubiacee *Chomelia nigrescens*, ein 1 m hoher Strauch

mit lederartigen, glänzenden Blättern und weissen Blüten, in Buschlichtungen, sowie eine Pavetta und die Composite *Blepharispermum zanguebaricum* (Va). Mit gedrehten Blättern versehene Sträucher sind *Maerua nervosa* (IIa, III d, Va) und *Commiphora pteleifolia* (IIc), beides Sträucher, die uns schon an der Küste begegnet sind. Fiederblättrige Sträucher sind *Cassia abbreviata* und *C. goratensis* (IIc, Va), *Theodora Fischeri* (IIe), *Harrisonia abyssinica* (IIIc, Va); die Sapindacee *Deinbollia borbonica* und die Bignoniacee *Markhamia zanzibarica*. Von Halbparasiten kommen in dieser Formation *Loranthus undulatus* var. *sagittifolius* und *L. campestris* vor, der letztere mit lederartigen, länglichen Blättern und schmutzig-braunrothen Blüten. Epiphytisch wachsen *Peperomia Holstii* und die Orchidee *Angrecum aphyllum*, letztere höchst auffallend dadurch, dass allein ihre zahlreichen Adventivwurzeln die Assimilation besorgen.

Die Kletterpflanzen sind grossentheils andere Arten, als die uns bisher begegneten. Durch die grosse Zierlichkeit seiner zahlreichen Seitenäste und die zarten Phyllocladien fällt namentlich *Asparagus plumosus* auf, der auch als Zierpflanze beliebt geworden ist. Durch Ranken klettern *Bauhinia fassoglensis*, eine bis in das Nilgebiet verbreitete Art, die Cucurbitaceen *Gerardanthus parviflorus* und die Apocynacee *Landolphia comorensis* var. *florida* (VIb), oft üppig entwickelte Pflanzen mit 15 cm langen und 6 cm breiten Blättern. Vermöge ihrer windenden Stengel hingegen klettern *Triaspis mossambica*, mit länglichen, dünnen Blättern, gelben Blüten und Flügelfrüchten, die Apocynacee *Holarrhena febrifuga*, die Asclepiadaceen *Secamone emetica* und *Pentarrhinum abyssinicum* (IIc), und die Composite *Senecio Petitianus*.

Charakteristisch für diese Unterregion ist auch, dass in derselben schon mehrere Farne gedeihen, von denen einige sich auch in den Kokoshainen finden. Besonders auffallend durch die fächerartig getheilten Blätter und dadurch an eine kleine Palme erinnernd ist *Actinopteris dichotoma*; ferner bemerken wir *Adiantum caudatum* var. *hirsutum* (VIb), das sonst mehr in Küstengegenden vorkommende *Chrysodium aureum*, in Gruppen beisammen stehend, sodann *Pteridella Doniana* var. *Holstii* und *Pt. involuta*.

Ausserdem treten folgende Schattenpflanzen auf: die Aracee *Anchomanes dubius*, auffallend durch ein einziges, vom knolligen Grundstock aus aufsteigendes, erst trichotomisch und dann fiederig verzweigtes Blatt; die Urticacee *Fleurya lanceolata*; die Labiaten *Coleus coeruleus*, mit eiförmigen, allmählich in den Stiel verschmälerten Blättern an durch einander schlingenden Aesten, stellenweise den Boden bedeckend, *C. tenuiflorus*, der gelbblüthige 1 m hohe *Plectranthus tetragonus* und der blaublüthige *P. cyaneus*, die im Gebüsch hoch aufsteigende *Leucas urticifolia*; die Acanthaceen *Barleria Holstii*, *B. mucronata* und *Pseuderanthemum senense*; die niederliegende Rubiacee *Oldenlandia Johnstonii* und die Composite *Achyrothalamus marginatus*.

Die grössere Feuchtigkeit dieser Formation, welche namentlich auch durch starken Thau während der Nacht niedergeschlagen wird, zeigt sich ferner darin, dass hier einige Moose und Flechten vorkommen, welche theilweise auch in den höher gelegenen Waldformationen angetroffen werden, so das Lebermoos *Acro-Lejeunea trigona*; die Laubmoose: *Ectropothecium isopterygioides*; *Stereophyllum nigrescens* (VII d β); *Leucobryum cucullatum* (VIa, VII d β); die Flechten: *Anaptychia leucomelaena* var. *angustifolia* (VII d β); *A. podocarpa*, *A. dendriscoides*; *Leptogium tremelloides* (VII d α); *Parmelia Hildebrandtii* (VII d β); *Physma byrsinum* (IIc); *Pyxine Meissneri*, *P. retirugella*; *Ramalina complanata* var. *canicularis* (VII d α); *Usnea angulata* (VII d β), *U. longissima* (VII d β). Auch einige Pilze wurden hier gesammelt: *Fomes caliginosus*, *Lachnocladium galaxauroides*, *Lenzites repanda*, *Polystictus vibecinus*.

Der Reichtum an Gräsern und Stauden in den Lichtungen zwischen den Gehölzen ist ein ganz ausserordentlicher; von ersteren wurden festgestellt: *Andropogon finitimus* (IIh), 2 m hoch, ganze Flächen bedeckend, *A. hylophilus*, bis 3 m hohes, unten stark wolliges Gras, in lichten Büschen bei Hosiganze Flächen bedeckend, *A. hirtus* (VIIId β), nur 0,75 m hoch, *A. Schoenanthus* (Va, VIIb), auch 2 m hoch, *A. pertusus* (Vd), bis 1,5 m, *A. confinis* (IIIId), bis 2,5 m, stellenweise ganze Flächen überziehend, *A. contortus* (IIc, IIg α , IIIId), *A. purpureo-sericeus*, an trockenen Abhängen zwischen 1 m hohen Gräsern vereinzelt, selbst 2—2,5 m hoch; *Cynodon Dactylon* (Ia, Vc, Vd), 0,75—1 m hoch, Hauptgras, weiter oben niedriger; *Triodia Vulpiastrum*, ganze Bestände bildend; *Eragrostis superba* (Vd), *E. perbella*, *E. chalcantha* var. *Holstii* (VIIb, VIIId β); *Eriochloa punctata* (IIa, IIIf, Vc, VIIId β); *Panicum maximum*, im offenen Busch einzelne Komplexe bildend; *Pennisetum ciliare*, in Einzelbüschen oft ganze Flächen bedeckend; *Tricholaena Teneriffae*.

Ausserdem wurden folgende Stauden beobachtet: *Scirpus transiens*; *Achyranthes aspera* (Ia, VIIId β); die Crassulaceen *Kalanchoë crenata* var. *collina* (VIIId α , VIIId β), bis 2 m hoch, truppweise im Schatten der Gehölze und zwischen denselben, *K. Holstii*, *K. Nyikae*; von Leguminosen: *Crotalaria polysperma*; *Indigofera Garckeana*, eine 2 m hohe Staude vom Habitus einer *Glycyrrhiza*, *I. phyllanthoides*; *Rhynchosia fagelioides*; *Tephrosia Ansellii*, 1,75 m hoch, *T. linearis*, 2 m hoch, mit silbergrauer Behaarung und schmalen Blättchen, der *T. noctiflora* des Küstenlandes entsprechend; von Euphorbiaceen: *Acalypha ornata*, 2 m hoch im Gras; *Euphorbia Holstii*, nur 0,5—0,75 m hohe, von unten an verzweigte Staude mit linealischen Blättern (VIIb α); *Hibiscus vitifolius*, 1,5 m hoch mit schön rosafarbenen Blüten (IIIId); *Enicostemma verticillatum* (IIa); *Gomphocarpus glaberrimus* (IIIIf, IIII); *Ceropegia denticulata*; *Lippia asperifolia*; von Labiaten: *Hyptis pectinata*, 2 m hoch, grau behaart, mit 1 dm langen Scheinähren; *Leucas microphylla*, 1 m hoch, grau behaart; *Ocimum affine*; *Orthosiphon usambarensis*, 0,5 m hoher kleiner Busch mit kleinen bläulich-weissen Blüten; *Tinnea aethiopica*; von Solanaceen: *Solanum pharmacum*, 1—1,5 m hoch, bräunlich, filzig und stachelig, mit 3—5 cm langen und 1 cm breiten Blättern; *Withania somnifera*, 1 m hohe Staude; von Scrophulariaceen: *Buechnera hispida* und *Ramphicarpa stricta* (IIIa); sehr zahlreiche Acanthaceen: *Blepharis Togodelia* (VIIId β); *Crossandra nilotica* var. *acuminata*; *Dyschoriste Hildebrandtii*; *Hypoestes latifolia* (IIc), *H. verticillaris* (IIc, Vd, VIa, VIIb); *Justicia debilis* (Vd), *J. leptocarpa*, *J. palustris* (IIc); *Neuracanthus scaber*; *Raphidospora glabra*; *Pseuderanthemum dichotomum* (IIIId); endlich die Compositen: *Gynura crepidioides* (VIb, VIIId β , VIII); *Triplocephalum Holstii*.

Auch am Ostabhang des Paregebirges und am Fusse des Gebirgslandes von Usagara kommt solches Buschsteppenvorland vor.

Dieser Formation dürfte vielleicht auch noch das fruchtbare Land Lomwe, welches ebenso wie der Südabhang des reichlich Wasser spendenden Namuligebirgslandes von zahlreichen Gewässern durchzogen ist, hinzu zu rechnen sein, doch scheint dieses Vorland neben dem Gebirgswasser auch direkt durch grössere atmosphärische Niederschläge begünstigt zu sein, als die weiter nördlich gelegenen Vorlandsgebiete.

Vc. Der Gebirgssteppenwald oder Mischwald.

Vca. Uebergang von der unteren Steppe zum Gebirgsbuschlande oder Bergwald.

An den Flussläufen der tief einschneidenden Gebirgstäler, namentlich am Nordende des Usambaragebirges, im Bombothal und im oberen Schatusland, mit fruchtbarem, durch die Flüsse und Gebirgsbäche zeitweise befeuchtetem Boden, andererseits aber unter dem Einfluss der heissen Steppenwinde und somit unter dem einer grösseren Lufttrockenheit entwickelt sich die Formation des Gebirgssteppenwaldes. Nach unten geht diese Formation in die Steppe über, während sie sich nach oben meist an den Quellenwald des Gebirges anschliesst. Eine scharfe Grenze der Formation nach unten ist jetzt nicht anzugeben; aufwärts erstrecken sich aber einzelne Formen bis zu 800 m Höhe. Es befindet sich also diese Formation zwischen denselben Grenzen, zwischen welchen bei vollkommen geschützter Lage der feuchte Tropenwald zur Entwicklung kommt. Unter den Holzgewächsen dieses Gebirgssteppenwaldes sind einzelne recht auffallende; so findet sich namentlich hier *Encephalartos Hildebrandtii*, mit 2 m hohem, dickem, von Blattresten gepanzertem Stamm und sehr dicken Fiederblättern, die einzige »Sagopalme« Deutsch-Ostafrikas, der wir schon in der Baumgrassteppe begegnet sind; in ihrer Gemeinschaft kommen auch hier häufig die schon mehrfach erwähnte Kandelabereuphorbie *Euphorbia Nyikae*, *Sansevieria longiflora* (= *S. guineensis* in Engler, Gliederung der Vegetation von Usambara, S. 39, 40) und Aloë-Arten vor. Die mächtigsten Bäume sind einige *Ficus*-Arten, wie in den Savannengehölzen des Küstenlandes. *Ficus capensis* (VIc) erscheint hier als mächtiger Baum (nach Holsts wohl auch zu hoch gegriffener Angabe 70 m hoch); ebenso hoch soll *F. exasperata* werden, welche aber auch als nur 10 m hoher Baumstrauch auftritt; eine dritte Art dieser Formation ist *F. chlamydodora*, der Meruno der Eingeborenen. Die Hauptmasse der Gehölze bilden aber die Leguminosen und zwar wiederum Akazien. In grossen Massen kommen vor: *Acacia Holstii*, ein etwa 6 m hoher Baumstrauch, verwandt mit *A. etbaica* und *A. Catechu* (Va), noch bei 800 m als 15—20 m hoher Strauch oder als 25 m hoher Baum. Die Gewinnung des Catechu dürfte sich also hier gewiss lohnen. Ferner kommt hier vor *A. usambarensis* (Va, Vb), als Baumstrauch oder Baum, am Stamm ein Gummi (Magwede) ausschwitzend, das von den Eingeborenen genossen wird; schliesslich findet auch *A. pennata* (IIId, IIIc, Va) erst in dieser Formation ihre obere Grenze. Den Akazien schliessen sich an *Dichrostachys nutans* (IIc, IIIc, Va); *Albizzia fastigiata* (Va, VIa, Vlb), der Mshai der Eingeborenen, *A. versicolor*, die letztere bisweilen ein 30 m hoher Baum, häufiger Baumstrauch mit doppelt gefiederten Blättern, deren Blättchen bis 6 cm Länge und 2 cm Breite erreichen *Erythrina tomentosa*, der Mulungu, hier bis 20 m hoch; dagegen sind nur strauchartig *Mundulea suberosa* (Va) und *Crotalaria grandibracteata*, die letztere ausgezeichnet durch sehr grosse Carina der Blüten.

Von Gehölzen anderer Familien sind noch besonders häufig die zu den Sterculiaceen gehörigen Arten von *Dombeya*, *D. Gilgiana* (V II β) und *D. reticulata* (VIb), ein 6 m hoher Baumstrauch, mit grossen, bis 1,5 dm langen weichhaarigen Blättern und schneeweissen Blüten, massenhaft ganze Abhänge bedeckend; aber auch als alleinstehender grosser Baum. Ungewöhnlich reich vertreten ist ferner die Bignoniacee *Stereospermum dentatum* als 15 m hoher Baum mit gefiederten, dicht weichhaarigen Blättern. Die übrigen Holzgewächse sind ebenfalls gegen starke Transpiration geschützt: *Boscia Holstii*, ein 5 m hoher Capparidaceenstrauch, durch lederartige Beschaffenheit der lineal-länglichen, 5 cm langen Blätter; die anderen durch starke wollige Be-

haarung, so *Rhus vilosa* var. *grandifolia*, *Grewia villosa* und die beiden Klettersträucher *Dichapetalum mossambicense* (III d) und *Buddleia usambarensis* (VII d β). Die hier vorkommenden Stauden erweisen sich auch grossentheils als Steppenpflanzen. *Andropogon pertusus* (V h), *Themeda Forskalii* (III a), *Cynodon Dactylon*, *Eriochloa punctata* bilden die Grasvegetation. Aloë-Arten, *Sansevieria longiflora* und *Haemanthus multiflorus* wachsen vielfach zwischen den Steinen. Die reichblüthigen Blütenstände dieser Monokotylen und der 1 m hohen Orchidee *Eulophia Holstiana* Krzl. (von demselben Autor früher als *Cyrtopera Holstiana* bezeichnet) tragen zum Schmuck dieser Gehölze nicht wenig bei, ebenso auch einige Dikotylen: *Pelargonium quinquelobatum*, welches bis nach Abyssinien verbreitet ist, die Asclepiadacee *Gomphocarpus fruticosus* var. *angustissimus*, *Ipomoea Engleriana*, *Lantana salviifolia* (III d), die Acanthaceen *Dyschoriste Hildebrandtii* (III c, V b), *Hypoestes antennifera* (VII d β), *Justitia Fischeri* und die Composite *Notonia abyssinica*, ein 1 m hoher Strauch mit succulenten lanzettlichen Blättern und einzelnen grossen Blütenköpfen.

Wo die Gebirge steil in die Steppe abfallen, wie die Gebirge von Mittelpare, von Usagara und Nguru, kommt dieser Gebirgssteppenwald nicht zur Ausbildung; er findet sich aber im Nordosten und Norden des Uluguruberglandes.

Vc β . Mischwald der Bergrücken, im Anschluss an den feuchten Schluchtenwald.

Gebirgssteppenwald oder Mischwald entwickelt sich auch, wenn die aus der Steppe sich erhebenden Berge bis zu geringer Höhe ansteigen und auf diesen niederen Bergen sich nur wenig Wasser ansammeln kann. Dann sind naturgemäss die Rücken und oberen Abhänge der Gebirge trockener und dementsprechend mehr mit xerophilen als hygrophilen Gehölzen bedeckt. Wir finden daher auch bisweilen in Gebirgsländern mit üppigen Thalwäldungen in den niedrigeren Vorbergen nicht selten einen Mischwald, der die oberen Hänge der Vorberge bedeckt und theils aus immergrünen, theils aus laubwerfenden Gehölzen besteht, so in den östlichen Vorbergen von Uluguru.

Vd. Das baumlose Alluvialland im Gebiete des Buschvorlandes.

Das baumlose Alluvialland an den grösseren Flüssen, also hauptsächlich am Mkomasi und Pangani, das allerdings auf den Märschen nur flüchtig durchstreift wurde, ergab folgende Pflanzen, welche ich nicht gerade als charakteristisch ansehe, aber doch anzuführen für nöthig halte, damit spätere Beobachter, auf dieser Grundlage fussend, zur Feststellung der wesentlicheren Formationsbestandtheile gelangen können: *Andropogon pertusus* (Vc); *Coix Lacryma*; *Cynodon Dactylon* (Ic, Vb, Vc); *Dactyloctenium aegyptiacum* (IIa, IIg, IIh, IIIi), *Eragrostis superba*; *Sporobolus spicatus* (VII d β), *Sp. indicus* (III f); *Cyperus compressus*, *C. flavidus*; *Fimbristylis diphylla* (VI a γ); *Oxygonum elongatum*; *Boerhavia plumbaginea*; *Farsetia Boivinii*; *Caperonia serrata*; *Fabricia rugosa* (III f); *Eriosema polystachyum* (III d); *Ammannia baccifera*; *Stathmostelma pedunculatum* (III a); *Barleria Prionitis* (III c); *Lobelia fervens* (IIg, IIIi); *Blumea lacera*; *Spilanthus oleracea*; *Ethulia conyzoides* (III f); *Pluchea Dioscoridis* (IIg, III f, Va).

Ve. Die Sümpfe des Buschvorlandes.

In Sümpfen des Buschvorlandes wurden einige Arten gesammelt, welche im Küstenland nicht angetroffen wurden, daneben aber auch mehrere weit ver-

breitete Arten; auch dieses Verzeichniss soll nichts weiter sein, als ein Ergebniss der bisherigen Aufnahmen: *Potamogeton plantagineus* (im Wasser); *Panicum crus galli* (IIg, IIh, IIIf); *Cyperus articulatus* (IIg), *C. grandis*, *C. hemisphaericus* (IIh), *C. Papyrus*; *Asparagus racemosus* var. *Hildebrandtii* (III d); *Polygonum serrulatum* (VII); *P. tomentosum*; *Glinus Spergula*; *Portulaca quadrifida*; *Cissampelos Pareira* subsp. *mucronata* (III d, V d, VI a). *Mimosa asperata* (IIg, III h), *Desmodium paleaceum*, 1 m hoher Busch, *Aeschynomene indica*, 2,5—3 m hoch, ganze Bestände bildend, *A. Telekii*, auch 2 m hoch (III b); *Sesbania Hildebrandtii*, *S. punctata*, kleiner, bis 6 m hoher Baum, mit mässig grossen Blüten, *S. speciosa* (IIg), mit grossen, ansehnlichen Blüten; *Polygala wadibomica*; *Hibiscus panduriformis* (im Wasser); *Ammannia multiflora*; *Jussiaea villosa*; *Laggera sordida* (III f).

Vf. Das Kulturland des Buschsteppenvorlandes.

Das Kulturland, auf dem vorzugsweise Kokos und Mais angebaut werden, ist hin und wieder mit folgenden Kräutern besetzt: *Cyperus Fenzlianus* (II h), sehr häufig auf gerodetem Lande; *Acalypha indica*; *Cardiospermum Halicacabum* (II c); *Hibiscus surattensis*; *Conyza aegyptiaca*, *Gnaphalium luteo-album*, *Siegesbeckia orientalis* (VII d β), *Sonchus asper*.

Vg. Vernachlässigte Schamben.

In vernachlässigten Schamben wurden folgende Arten konstatirt: *Anona senegalensis*, massenhaft verwildert; *Hibiscus physaloides* (III d); *Flueggea obovata* (III c, V b); *Vangueria abyssinica* (VI b); *Bidens linearilobus* (II d).

VI. Die Formationen der tropischen Gebirgswaldregion.

Bekanntlich herrscht in dem grössten Theil des tropischen Westafrika bis zu den Seen und nördlich vom Aequator, sowie etwas südlich zwischen denselben vielfach üppiger Tropenwald, der sich unter dem vorherrschenden Einfluss der feuchten Südwestwinde theils an den Abhängen und in den Schluchten der Gebirge, theils an den Ufern der zahlreichen Flüsse oft in bedeutender Breite entwickelt. In Ostafrika dagegen schlagen die feuchten Südostwinde die Hauptmasse ihrer Feuchtigkeit nieder, wenn sie nach ihrer Bewegung über das Küstenland in der Höhe in kältere Luftschichten gerathen und auf die bedeutenden Gebirgsmassen des östlichen Plateaurandes treffen. Andererseits nimmt der das Innere Ostafrikas beherrschende und austrocknende Südostwind auf seinem Wege über die mächtige Wasserfläche des fast 1200 m über dem Meer gelegenen Victoria-Nyansa Feuchtigkeit auf und schlägt sie an den westlich davon gelegenen Hochländern nieder. Die höheren äquatorialen Gebirgsländer zwischen den Seen und im Westen derselben profitieren zudem noch von der Feuchtigkeit der in den höheren Luftschichten sich bewegenden Seewinde.

So konnte in den Gebirgssystemen, welche in der angedeuteten Weise durch reichlichere Niederschläge begünstigt waren, ein kräftigerer Baumwuchs zur Entwicklung kommen. Wie in allen tropischen Gebirgsländern ist in den höheren Regionen, wo die Luft kälter ist, das Wasser leichter abfließt, die Zahl der Baumformen eine beschränktere, das Unterholz weniger reichlich und

eine grössere Anzahl von Typen vorhanden, welche auch in höheren Breiten angetroffen werden; auch ist der Wald häufiger von natürlichen Lichtungen mit wiesenartiger Vegetation durchsetzt — dies ist die Region des Hochbergwaldes oder Bergwaldes, den wir von der tropischen Gebirgswaldregion gesondert in einem der folgenden Abschnitte behandeln.

In den unteren Regionen dagegen wird der eine üppigere Vegetation bedingende Faktor der Wärme erheblich erhöht; am günstigsten sind die Bedingungen für eine üppige tropische Vegetation mit hohen und gewaltigen Bäumen, mit reichem Unterholz und zahlreichen Epiphyten in den Schluchten, welche den Winden wenig ausgesetzt sind, in denen sich reichlicher Humus angesammelt hat, in denen die durch Verdunstung erzeugten aufsteigenden Wasserdämpfe der Vegetation desselben Gebietes wieder zu gute kommen und als lokale Regen wirken. Dies ist der untere tropische Gebirgswald, der meistens ein Schluchtenwald ist. Von ihm aus steigt an den Bachufern entlang ebenfalls eine reichere Waldvegetation oft in ziemlich bedeutende Höhen hinauf, je nachdem die oberen Bachschluchten sich in mehr oder weniger gegen trockene Winde geschützter Lage befinden. Dies ist der Bachuferwald mit tropischer Waldvegetation, nach oben häufig in den Quellenwald übergehend. An den oberen Abhängen der geschützten Gebirgstäler entsteht naturgemäss unter dem Einfluss einer etwas stärkeren Luftbewegung eine etwas niedrigere Temperatur; auch ist weniger Wasserdampf vorhanden als in den tieferen Schluchten, und so ist hier naturgemäss die Waldvegetation etwas anders zusammengesetzt, als in den tieferen Lagen — es ist dies der obere Tropenwald. Alle diese Waldformationen haben ehemals vor der Besiedelung durch die Negerbevölkerung eine viel grössere Ausdehnung besessen und sie werden jetzt durch den von Europäern eingeführten Plantagenbetrieb noch mehr vernichtet. Sowohl den Neger wie den Europäer hat das Vorhandensein von reichlichem Humus, von Wärme und Feuchtigkeit, welche eine ertragreiche Entwicklung der Nährpflanzen und von Genussmittel liefernden Pflanzen garantiren, zur Ansiedelung in diese Waldgebiete verlockt, und dieselben sind denn auch, namentlich in den östlichen Gebirgen, immer mehr der Rodung verfallen. Berücksichtigen wir noch die Verhältnisse, welche in älteren geologischen Epochen geherrscht haben, so finden wir, dass einstmals das vorsilurische ostafrikanische Tafelland, bevor es von eruptiven Gesteinen durchbrochen und überlagert wurde, an mehr Stellen als später und als gegenwärtig, die Seewinde aufhielt und eine tropische Waldvegetation aufkommen lassen konnte. Jeder Durchbruch der Gebirgsmassen und jede ausgedehntere Rodung an den Gehängen musste vielfach den das Innenplateau beherrschenden Steppenwinden einen grösseren Einfluss auf die Austrocknung des Bodens gestatten. Auch bei den Formationen dieser Region halte ich mich zunächst an die Ergebnisse, welche die Sammlungen aus Usambara geliefert haben und schliesse daran eine kurze Besprechung der übrigen Gebirgstropenwälder Ostafrikas an.

VIa. Der untere feuchte Gebirgstropenwald oder Schluchtenwald (in Usambara).

Der untere (feuchte) Gebirgstropenwald, wie er den gewöhnlichen Begriffen vom Urwald entspricht, ist in Deutsch-Ostafrika am vollkommensten im Gebirgsland von Usambara anzutreffen und zwar in den wasserreichen Thälern des Sigi und seiner Zuflüsse, des Bombo und des Umba, wohl auch noch anderer Gebirgsflüsse, soweit dieselben durch vorgelagerte Bergrücken gegen den austrocknenden Einfluss der Steppenwinde geschützt sind. Hohe Bäume, epiphytische Farne und Orchideen (letztere, wie es scheint, aber doch nur in ge-

ringer Anzahl), Lianen und Baumfarne rechtfertigen die Bezeichnung »tropischer Urwald«, wenn auch immerhin noch mancherlei fehlt, um diesen Wald den Urwäldern Kameruns oder gar denen des äquatorialen Amerika und des indisch-malayischen Gebietes vollkommen gleichzustellen.

Nach Holst, auf dessen Sammlungen unsere botanische Kenntniss dieser Urwälder beruht, unterscheiden wir in dem unteren Tropenwald den dichten Wald und die Lichtungen, wie dies überhaupt bei jedem Waldgebiet geschehen muss.

VIa. Dichter unterer Tropenwald.

Von den Bäumen hat sich leider nur ein Theil sicher feststellen lassen, da nicht von allen das für die wissenschaftliche Bestimmung geeignete Material zu erlangen war, trotzdem die Leiter der Plantagen in Nderema und Nguelo die beste Gelegenheit hätten, solches Material zu sammeln. Es ist dies um so bedauerlicher, als mehrere der bekannt gewordenen Baumformen wegen ihrer Verwandtschaft mit westafrikanischen Arten hohes Interesse beanspruchen. Folgende Arten sind festgestellt: *Ficus Volkensii* (VIc), ein 15 m hoher Baum; *Mesogyne insignis*, ein bis 40 m hoher schlanker Baum, mit dünn-lederartigen, lanzettlichen, zugespitzten Blättern, auch als sparriger Strauch häufig; *Myrianthus arborea* (VIb α), 10 m hoher Baum, als Unterholz, bisher aus Westafrika bekannt, von Stuhlmann auch im Seeengebiet gefunden; *Brochoneura* (?) *usambarensis* Warb.,*) eine Myristicacee, deren Verwandte bisher von Madagaskar bekannt sind. *Paxiodendron usambarensis*, ein grosser mächtiger Baum aus der Familie der Lauraceen, mit dünn-lederartigen, langgestielten länglichen, zugespitzten, bisweilen entfernt gezähnten Blättern, von Professor Volkens auch am Kilimandscharo entdeckt; *Piptadenia Schweinfurthii*, ein 50 m hoher Baum mit schirmartiger Krone, doppelt-gefiederten Blättern, bisher von Mombutu bekannt; *Albizzia fastigiata* (Va, Vc, VIb β), hier im Urwald eine Höhe von 50 m erreichend, der vorherrschende Baum desselben; *Sorindeia usambarensis*, ein 30 m hoher Baum, mit unregelmässiger Krone, etwa 3 dm langen Blättern mit 10—15 cm langen länglichen Blättchen und am Stamm hervortretenden Inflorescenzen; *Stearodendron Stuhlmannii*, nach Holst's wohl etwas zu hoch gegriffener Schätzung bis zu 60 m hoch, mit unregelmässig quirlig stehenden Aesten und lanzettlichen Blättern, ferner ausgezeichnet durch 3 dm lange und 1,5 dm dicke Früchte; *Dasylepis integra*, ein 10 m hoher Baum mit lederartigen, lanzettlichen Blättern und rosenrothen, in Trauben stehenden Blüten; *Chrysophyllum Msolo* (VIb), Msolo der Eingeborenen, bis 50 m hoch werdend, mit einem Stamm von 1—1,5 m Durchmesser, der am Grunde mit stark hervorspringenden Leisten versehen ist, mit graugrünen, lederartigen, glänzenden, lanzettlichen, 1,5—2 dm langen, 6—8 cm breiten Blättern; *Oxyanthus speciosus* var. *spicatus*, bis 10 m hoher Baum, mit länglichen, dünnen Blättern und 2 cm grossen, weisslich grauen Blüten.

Als Unterholz im Schatten der grossen Bäume kommen vor: *Piper capense*, ein 3—7 m hoher Strauch, vereinzelt; *Cassia didymobotrya* (VIIb β , VII d β), 2 m hohe, dichte Büsche mit grossen, goldgelben Blüten in 1 dm langen Trauben; *Brucea tenuifolia*, 1 m hoher Strauch, mit dünnen, fast kahlen Blättern, im tiefen Schatten; *Pycnocoma macrantha*, 2 m hoher Strauch; *Allophylus africanus*, 8 m hoher Strauch, auch in Kamerun; *Alsodeiopsis Holstii*, 7 m hoher Strauch mit 1 dm langen, 4 cm breiten, lebhaft grünen Blättern, häufig; bisher kannte man nur Arten aus Westafrika; *Haronga paniculata* (VIb β), einer der verbreitetsten Waldbäume Afrikas; *Oncoba spinosa*, 4 m hoher Baum,

*) Die Bestimmung Dr. Warburg's gründet sich auf Früchte, welche Herrn Dr. Waage aus dem Waldgebiet Usambaras eingesendet wurden. Von Holst wurden bei Nderema Zweige einer Myristicacee ohne Blüten und Früchte gesammelt, welche höchst wahrscheinlich zu dieser Art gehören.

mit Dornzweigen, länglichen Blättern und weissen Blüten; *Dicranolepis usambarica*, bis 15 m hoch, Vertreter einer lange Zeit nur aus Westafrika bekannten Gattung; *Clerodendron capitatum* var. *dentatum*, 2 m hoher Strauch mit langgestielten, länglichen, gezähnten Blättern und 6 cm langen Blüten; *Whitfieldia longiflora*, 2 m hoher Strauch mit dünnen, langen Zweigen, im Gebüsch aufsteigend und oft blätterlos blühend; *Pavetta Holstii*, *P. crebrifolia* nebst var. *involucrata* (= *P. involucrata* K. Sch. in Engl. Glied. d. Veg. v. Usamb.) (VI b); *Psychotria abrupta*, *Ps. brevicaulis*, *Ps. coaetanea*, alles Sträucher mit länglichen oder lanzettlichen, dünnen Blättern; *Chasalia umbraticola* (II c, II g); *Vernonia pteropoda*, 5 m hoher Strauch mit 2 dm langen Blättern und 8 cm langem Corymbus. In diesen dichten Beständen findet sich auch als niedriger Baumfarn *Alsophila Holstii*, mit 1 m hohem Stamm und 3 m langen Wedeln.

Von Kräutern werden auf dem Boden des Urwaldes vorzugsweise Farne angetroffen, siphonogame Kräuter finden sich mehr in Lichtungen und in der oberen Waldregion. Wir können folgende Arten nennen: *Trichomanes obscurum* var. *pectinatum*, bis 3 dm hoch, mit mehrfach fiedertheiligen Blättern, eine prächtige Art, die bisher von den Comoren und Fernando Po bekannt war; *Arthropteris albopunctata* var. *umbrosa* (VI a β , VII a); *Aspidium coadunatum* (VI b), *A. inaequale*, *A. lanuginosum* (VI b), *A. molle*; *Asplenium anisophyllum* var. *aequilaterale*, bis 1 m hoch, mit einfach gefiederten Blättern, grössere Komplexe bildend, *A. anisophyllum* var. *pseudo-plumosum*, *A. erectum* (VI b α , VII d β), auf dem Erdboden und an alten Bäumen, *A. hylophilum*, 0,75 m hoch, mit doppelt gefiederten Blättern, *A. proliferum*; *Blechnum Holstii*, 0,5 m hoch, in grossen Komplexen; *Chrysodium punctatum*, mit gefiederten, 0,75 m langen Blättern, oft streckenweise den Boden bedeckend; *Lonchitis pubescens*; *Nephrodium pennigerum*, mit kleinem Stamm und 1,5—2,5 m langen Wedeln mit 2 dm langen Fiedern; *Pteris atrovirens*, mit 1—1,5 m hohen Wedeln, *Pt. biaurita* (VI a β), *Pt. usambarensis*, mit 0,75 m langen, doppelt gefiederten, starren Blättern mit rothbraunem Blattstiel. Besonders in die Augen fällt *Marattia fraxinea* (VI a γ), im dichtesten Schatten truppweise, mit 4 m langen Wedeln, bisher von den Comoren, Bourbon und Madagaskar bekannt. — Zu dieser stattlichen Reihe von Farnpflanzen kommen einige Siphonogamen: *Hypolytrum nemorum*; *Kaempferia aethiopica* »Kitambue«, deren Rhizom von den Eingeborenen roh genossen wird; *Buforrestia minor*, eine auf dem Boden kriechende Commelinacee; *Gymnosiphon usambaricus*, eine im dichtesten Urwaldschatten des Shagäuwaldes vorkommende Burmanniacee; *Corymbis leptantha*, sehr selten; *Peperomia reflexa* (auch epiphytisch); *Boehmeria platyphylla*, *Pilea tetraphylla*; *Drymaria cordata*, *Acalypha paniculata*, *Impatiens Holstii* (VI b β); *Calvoa orientalis*, die erste ostafrikanische Art einer Gattung, von der bisher 5 Arten aus Westafrika bekannt waren; *Hypoestes verticillaris* (II c, V b, V d, VI b); *Pseuderanthemum senense* (V b); *Lobelia Baumannii*, mit niederliegenden Zweigen und länglichen Blättern, einem Typus angehörig, von welchem im Gebirgsbuschwald und im Hochwald sich noch einige kleinblättrige Formen befinden.

Kletterpflanzen und Lianen wurden mehr am Rande der Lichtungen gesammelt, als in den dichten Wäldern; aus diesen liegen vor: *Cissus Oliveri*, mit kahlen, herzförmigen, scharf gesägten Blättern; *Achyrospermum radicans*, eine in Baumritzen aufwärts kletternde und wurzelnde Labiate, an entblätterten Zweigen blühend; *Urera kamerunensis*, bisher nur aus dem Westen bekannt, hoch in die Spitzen der Bäume kletternd.

Die Epiphyten gehören zum grössten Theil den Farnen an, Orchidaceen sind in der Sammlung nur in geringer Zahl vorhanden; wenn nun auch noch

mehr aufzufinden sind, so ist doch nach allen bisherigen Erfahrungen ganz sicher, dass Afrika im Reichthum an epiphytischen Orchidaceen, ebenso wie an Ara-
 ceen, weit hinter dem tropischen Asien und Amerika zurücksteht. — Die pterido-
 phytischen Epiphyten sind folgende: *Trichomanes cuspidatum*, mit 2—3 cm
 langen Blättern, zusammen mit Moosen dichte Polster bildend, auch auf Mauritius,
 den Comoren und Madagaskar vorkommend, *T. erosum*, mit nur 3 cm langen
 Blättern, ebenfalls dichte Polster bildend, *T. pyxidiferum* (VI b), mit 1 dm
 langen Blättern, im tropischen Ost- und Westafrika verbreitet; *Acrostichum*
Aubertii, mit 0,4 m langen lineal-lanzettlichen Blättern, an alten Stämmen
 und auch auf Steinen, auch auf den Comoren und Madagaskar, *A. conforme*,
 auch in Kapland und auf Madagaskar; *Anthrophyum immersum*, mit 0,4 m
 grossen Wedeln, an alten Bäumen hängend; *Hymenolepis spicata* (VI b α ,
 VII d β); *Loxocaphe nigrescens*, mit 0,4—1 m langen Blättern, mit Vorliebe
 an Baumfarnen; *Asplenium caudatum* (VI b), mit 1 dm langen Blättern an den
 Bäumen hängend, *Aspl. contiguum*, *Aspl. macrophyllum* (VI b α , VII d β),
 mit 3 dm langen Wedeln, an Bäumen hängend, *Aspl. protensum* var. *deci-*
piens (VI b α), mit oft 1—1,5 m langen Blättern, die von den Bäumen herunter-
 hängen, eines der verbreitetsten Farnkräuter, *Aspl. sinuatum* (VI b); *Poly-*
podium lanceolatum (VI b α), *P. Phymatodes*, mit 0,75 m grossen fieder-
 theiligen Blättern an kriechendem Rhizom, *P. punctatum*, mit 6—7 dm langen
 lineal-lanzettlichen Blättern, *P. Willdenowii* (VI b), eine überaus charakte-
 ristische Art, auch den Eingeborenen auffallend und von diesen Ngalagala
 genannt, ausgezeichnet durch grosse Verschiedenheit der kurzen, nur 1,5—2 dm
 langen, gelappten, sterilen, und der bis 1 dm langen, fiedertheiligen, fertilen
 Blätter, sehr verbreitet und sehr häufig, theils aufrecht, theils hängend an den
 Bäumen, Büsche von fast 3 m Durchmesser bildend und von Holst mit
 Straussennestern verglichen; *Vittaria guineensis*. *Lycopodium Phleg-*
maria, *L. dacrydioides*, mit Stengeln von 1—1,5 m Länge von den Bäumen
 herunterhängend; *Psilotum triquetrum*, nur 2—3 dm lang, selten. Von anderen
 Epiphyten sind zu nennen: *Calloopsis Volkensii*, eine nur von Dr. Volkens
 an einem gefällten Baum gesammelte Aracee, mit *Culcasia* verwandt; *Culcasia*
scandens, verbreitet im tropischen Westafrika bis zum Seeengebiet; *Oberonia*
brevifolia, nur 1—1,5 dm hoch, mit zusammengefalteten Blättern und kleinen
 in Aehren stehenden Blüthen; *Polystachya caespitifica* und *P. cultrata*;
Liparis Bowkeri, im Schagaü-Wald, bisher aus dem Kapland bekannt;
Peperomia mascarena eine kleine bisher von den Mascarenen und Comoren
 bekannte Art, von Dr. Volkens gesammelt, bildet hoch an den Bäumen diese
 umkleidende Rasen, und auch die ebenfalls sehr kleinblättrige *P. reflexa* wächst
 an bemoosten Bäumen.

Recht gross ist die Zahl der an Baumstämmen wachsenden Pilze; wie nicht
 anders zu erwarten, befanden sich darunter sehr viele auch in Europa vor-
 kommende. Gesammelt wurden: *Corticium* spec., *Stereum bellum*, *St.*
bicolor, *Thelephora caperata*, *Lenzites repanda* (VI b α), *Panus rudis*,
Schizophyllum alneum; *Fomes amboinensis*; *F. australis*, *Polyporus*
grammocephalus, *P. vibecinus* (Vb); *Polystictus luteus*, *P. Persoonii*
 (IIIg), *P. occidentalis* (Vc, VI b), *Xylaria polymorpha* var. *hypoxylon*.

Hieran schliessen sich mehrere Moose, von denen einige auch epiphytisch
 sind und mit den Hymenophyllaceen zusammen die Aeste bekleiden: *Frullania*
serrata (VIII); *Chiloscyphus dubius*; *Mastigophora dielados*; *Plagio-*
chila nudicaulis, auf feuchten Steinen; *Radula Holstiana* (VII d β);
Acanthocladium Trichocolea; *Calypothecium africanum*; *Ectro-*
pothecium Engleri (VII d α), *E. buluense* und *E. leptoblastum*; *Hilde-*
brandtiella Holstii; *Holomitrium lacerans*; *Hookeria vesiculosa*;
Hypnum (*Rhynchostegium*) *Comorae*, *H. buluense*, *H. distans*; *Isopte-*

rygium Holstii; Leucobryum cucullatum (Vb, VII d β); Macromitrium mauritianum; Microthamnium raphidostegioides; Neckera Comorae; Papillaria fulvastra; Pilotrichella Grimaldii; Porotrichum comorense (VII d β); Racopilum speluncae (VII d α); Stereophyllum laetevirens; Thamnium Hildebrandtii (VIc, VII d α), Steine oft ganz überziehend; Thuidium laevipes; Th. borbonicum; Trichosteleum (Thelidium) mamillipes.

Unter diesen Laubmoosen befinden sich mehrere, welche ebenso wie ein Theil der im tropischen Urwald vorkommenden Farne auch von den Komoren bekannt sind. Flechten wurden in dieser Formation nicht gesammelt und sind wohl auch daselbst nur sparsam vertreten.

* * *

In der untersten Waldregion beginnt die Bananenkultur der Eingeborenen, welche sich auch höher hinauf erstreckt. Holst berichtet über eine Art Wechselwirtschaft, die ich hier nicht unerwähnt lassen möchte. Vor der Anlage einer Bananenpflanzung wird der Wald niedergeschlagen und abgebrannt, sodann zunächst Mais gesät, der sehr reiche Erträge liefert. Ist der Mais fusshoch, so werden zwischen denselben Bananen gepflanzt. Sobald diese hoch beblättert sind, pflanzen die Eingeborenen noch Zuckerrohr, Bataten und mancherlei Anderes zwischen die Bananen, um den Boden bis zur völligen Ermüdung auszunutzen. Schliesslich lässt der Eingeborene die Schambe eingehen, nachdem noch einmal der Boden, der an seiner Oberfläche durch die Verwesung der abgestorbenen Bananen und Unkräuter etwas Nährstoffe erhalten hat, mit Mais bepflanzt worden ist. Nach dem Abernten des Mais wachsen Unkraut und die aus der Nachbarschaft eindringenden Gebüsche fröhlich weiter, so dass nach einigen Jahren das Kulturland kaum noch als solches zu erkennen wäre, wenn nicht einzelne Bananen als Zeugen der früheren Kultur vorhanden wären. Hat sich so nun das Land wieder in Wald umgewandelt, hat sich auf dem Boden wieder eine mächtige Laubschicht gebildet, dann wird es wieder von Neuem in Kultur genommen und so wie vorher behandelt. Die im Wald als Reste der früheren Kultur einzeln stehen gebliebenen Bananen werden von den Reisenden vielfach als wilde angesehen. Die wilde Banane aber, von den Eingeborenen Matembue genannt und von Holst im Mlalo-Bezirk in den Uferwaldungen vielfach beobachtet, zwischen Steinen am und im Bach, auch mit der Msala-Palme zusammen an Felswänden vorkommend, ist ausgezeichnet durch oft 1 m im Durchmesser haltenden Stamm mit mächtigen Blättern und grosse schwarze Samen. Nur an besonders geschützten Stellen und auf kleineren Plätzen im dichten Wald kann sich die ursprüngliche Waldvegetation in der angedeuteten Weise erneuern.

VIa β . Die Lichtungen des unteren Tropenwaldes.

Die Lichtungen des unteren Tropenwaldes lassen eine Anzahl Arten aufkommen, welche im dichten Waldesschatten sich nicht entwickeln können, während einige wenige sowohl im Schatten wie in den Lichtungen wachsen. Es sind namentlich folgende Arten in den letzteren beobachtet worden: Arthropteris albopunctata var. umbrosa (VIa α , VIIa); Pellaea consobrina, an trockenen Plätzen; Pteris Buchananii, 1—1,5 m hoch; Oplismenus compositus (O. simplex K. Sch. sind nur kümmerliche Exemplare dieser Art (VIa γ), Hauptgras des Urwaldes, und oft ganze Strecken überziehend; Panicum sulcatum, über 2 m hoch. Von der Bambusee, welche in den Lichtungen häufig sein sollen, ist leider nichts gesammelt worden; Amomum crassilabium, bis 2,5 m hoch, in Lichtungen überall und am Rande derselben in grossen Komplexen

(bei Bulua); *Piper subpeltatum* (VIb α); *Dalbergia lactea*; *Crotalaria Hildebrandtii* (IIe, Va); *Turraea robusta*, 20 m hoher, pyramidenförmiger Baum, mit lederartigen, eiförmigen, 4 cm langen, 4 cm breiten Blättern (bei Kwa Mshusa); *Acalypha paniculata*; *Antidesma venosum* (IIIc, Va, VI δ); *Maesa lanceolata* (VIb β), 10—20 m hohe Bäume oder Sträucher; *Rauwolfia ochrosioides* (VIb β) mit quirlig gestellten, 20 cm langen, 5 cm breiten Blättern, in offenen Beständen, vielfach als Baumstrauch, aber auch als 25 m hoher Baum, meist von hohem Gras umgeben; *Tabernaemontana Holstii*, 10—20 m hoher Baum, mit 20 cm langen, 6 cm breiten länglichen, lederartigen Blättern und 4 cm grossen weissen Blüten, gesellig wachsend; *Solanum pharmacum* (Vb); *Markhamia tomentosa* (Va), besonders häufig zwischen dem hohen Gras und durch ihre unterirdisch getriebenen Schösslinge sich reich vermehrend; *Isoglossa lactea*; *Vanguiera abyssinica*, besonders häufig zwischen dem Gras; *Melanthera Brownii*, 2 m hoch, mit pfeilförmigen Blättern und orangefarbenen Blütenköpfen.

In den Lichtungen findet sich auch ein mächtiger Parasit: *Loranthus sigensis*, verwandt mit *L. regularis*, mit 12 cm langen und 10 cm breiten Blättern, mit rehbraunen, dicht behaarten Blüten.

Von Schlingpflanzen und Lianen treten am Rande der Lichtungen auf: *Cissampelos Pareira* subsp. *mucronata*; *Tragia* aff. *cordifolia*; *Agelaea usambarensis*, bis in die höchsten Spitzen der Bäume aufsteigend, mit lederartigen, gedrehten Blättern; *Paullinia pinnata* (VIb), hoch rankend.

VIa γ . Bachufer im unteren Tropenwald.

Eine ganz besonders interessante Flora bergen die Bachschluchten und Bachufer; sie sind vorzugsweise charakterisiert durch das Vorkommen stattlicher Baumfarne, sowie auch durch das Vorkommen von Bambusbeständen*), welche sich aufwärts oft sehr weit erstrecken. Von Farnen wurden in dieser Formation namentlich folgende Arten festgestellt: *Cyathea Holstii* (im Mbaramuwald) mit nur 0,75 m hohem Stamm, 2—2,5 m langen Blättern, verwandt mit *C. Lastii* Bak. von Nyassaland; *C. Manniana* (bei Bulua), mit 8—10 m hohem Stamm, bisher aus Kamerun bekannt; *C. usambarensis* (Mbaramuwald) mit 7—15 m hohen, stacheligen Stämmen und 3 m grossen Blättern, in grossen Massen beisammen stehend. Auf diesen Baumfarnen wächst gern *Loxocaphe nigrescens* mit 1 m langen Wedeln. Ferner findet sich sehr häufig *Hymenophyllum polyanthos*, in dichten Massen an Bäumen, in der Nähe von Bächen. Sehr charakteristisch ist *Marattia fraxinea* var. *salicifolia*, auch auf Wiesen an den Bächen. Hierzu kommen: *Asplenium horridum* mit 0,75 m langen Blättern, zwischen den Steinen der Bachläufe, *Aspl. longicauda*, mit trifoliaten oder zweipaarig-fiedertheiligen Blättern, truppweise zwischen Steinen am Bach (auch in Kamerun und Madagaskar), *Aspl. resectum*, mit den vorigen zwischen Steinen am Bach, *Aspl. Sandersonii* auf alten Aesten; *Nephrolepis biserrata* (VIb), besonders in Bambusbeständen; *Lonchitis occidentalis*.

Auf den in den Bächen liegenden Steinen finden sich einige Moose, welche anderwärts nicht gesammelt wurden: *Bryum* (*Doliolidium*) *arachnoideum*, *B. usambaricum* (VII δ); *Calymperes usambaricus*; *Hookeria* (*Callicostella*) *usambarica*; *Stereophyllum laetevirens*; *Thamnum Hildebrandtii* (VIa, VII δ), bisweilen die Steine völlig überziehend. Von anderen Charakterpflanzen der Bachufer sind zu nennen: *Isachne albens*; *Oplismenus compositus* (VIa β), *Cyperus deremensis*; *Fimbristylis diphylla* (Vd); *Bulbophyllum coriscense* epiphytisch an Farnstämmen; *Li-*

*) Leider sind bis jetzt noch keine Bambusen aus Usambara an das botanische Museum gelangt, so dass wir noch immer nicht wissen, welche Arten dort vertreten sind.

paris Bowkeri, ebenfalls epiphytisch; *Pilea Holstii* (VII d β), 0,75 m hoch, selten; *Phyllanthus rotundifolius*, auf bemoosten Steinen; *Alsodeiopsis Schumannii*, 1—7 m hoch, mit schlanken, hängenden Zweigen, besonders an beschatteten Bächen, oft allein als Unterholz; *Jussieua acuminata*; *Streptocarpus Holstii*, zwischen Steinen am Bach; *Brillantaisia spicata*, 2,5 m hohe Staude, sehr ansehnlich, mit 2 dm langen, 12 cm breiten Blättern und kornblumenblauen Blüten. Diese Unterformation geht nach oben in die Formation VI c über, welche auch mit VI a γ vereinigt werden könnte.

VII b. Der obere, trockenere Tropenwald (in Usambara).

Der obere, trockenere Tropenwald schliesst sich oft unmittelbar an den vorigen an und geht allmählich in denselben über, er ist in höheren, mehr freien und regenärmeren Lagen etwa bis zu 1100 m^{*)}, je nach dem gegen Steppenwinde gewährten Schutz, entwickelt, weniger durch Bäche befeuchtet, ärmer an geschlossenen Beständen, so im oberen Handei, im Mgambo-Bezirk, im Gebiet von Mlalo. Baumsträucher von durchschnittlich 20 m Höhe herrschen vor, nur hin und wieder finden sich in den oft ausgedehnten, krautreichen Lichtungen einzelne, grössere Bäume. Die dichteren Bestände treten hier sehr in den Hintergrund; vorherrschend sind die Lichtungen, in denen der Adlerfarn *Pteridium aquilinum*, der von hier an aufwärts den Wald überall bis in die Hochwaldregion begleitet, besonders charakteristisch ist. In erstaunlichen Mengen tritt in den Lichtungen *Haronga paniculata* in zusammenhängenden Komplexen in Exemplaren von 1—20 m Höhe auf. Ferner fällt in denselben vor allen anderen Bäumen *Albizzia fastigiata*, der Mshai-Baum auf, der entweder vollständig entblättert ist und Früchte trägt oder sein prächtiges, grau-grünes Laub und seine Blüten gleichzeitig entwickelt hat, immer besetzt von zahlreichen Loranthaceen. (Siehe unten unter VII b β .)

VII b α . Dichtere Bestände.

Die eine bedeutendere Höhe erreichenden und in den dichteren Beständen auftretenden Holzgewächse sind folgende: *Piper subpeltatum* (VI a β); *Myrianthus arborea* (VI a α), meist als Unterholz; *Ocotea usambarensis* (VI c), nach Holst 60—70 m Höhe erreichend, mit eiförmigen, unterseits hellgrauen Blättern, bei Silai und zwischen Mlalo und Mtai; *Turraea Holstii*, *Gymnosporia lancifolia*, Strauch mit 10 cm langen und 8 cm breiten, lederartigen Blättern, *G. putterlickioides* (III c); *Alsodeiopsis Schumannii* (VI a γ), als Unterholz bisweilen allein herrschend, bis 7 m hoch; *Anthocleista spec.*; *Mostuea grandiflora* (VIII a), mit nur 2 cm langen, 1 cm breiten Blättern, rein weissen, 2 cm langen Blüten, als Unterholz; *Cordia Holstii*, 15—20 m hoher Baum mit runder Krone, 15 cm langen und ebenso breiten, eiförmigen, unten filzigen Blättern und mit weissen Blüten, bei Kisari um 1200 m; *Cleodendrom sansibarensis*, 5 m hoher Strauch, mit länglichen Blättern und 4 cm langen, blassvioletten Blüten, bei Lutindi um 1500 m; *Pavetta olivaceo-nigra*, 2 m hoher Strauch, bei Kwa Mshusa noch um 1500 m; *P. crebrifolia* var. *involucrata* (VII a α); *Psychotria porphyroclada*, 2 m hoher Strauch mit lanzettlichen Blättern und kleinen, gelblichweissen Blüten, *Ps. spec.*, 3 m hoch; *Microglossa densiflora*, 2 m hoher, weichhaariger Strauch mit länglichen, spitzen Blättern, häufig in Gruppen stehend.

Dazwischen gedeihen folgende Kräuter: *Adiantum caudatum* var. *hirsutum* (V b); *Asplenium erectum* (VI a α , VII d β); *Aspidium lanuginosum*

^{*)} Zur Feststellung der Höhengrenzen bedarf es jedenfalls noch näherer Untersuchungen.

(VIa α); *A. coadunatum* (VIa α); *Pteridella viridis* (VII d α), im geschlossenen Wald bis 1 m hoch, an trockenen Abhängen nur 0,5—0,6 m; *Pteris flabellata*; *Polypodium lineare* und *P. Loxogramme*; *Selaginella abyssinica*, in Schluchten Felsen dicht überziehend; *Aneilema sinicum* (IIa, VII d α) und *A. aequinoctiale* Kth. var. *verticillatum* (II f); *Stellaria Mannii*, bisher von Kamerun bekannt; *Begonia Johnstoni*, im üppigsten Krautwuchs bei Lutindi, um 1500 m (VI c); *Coleus scandens*, im Gebüsch aufsteigend; *C. silvaticus*, vom Habitus der *Stachys silvatica*, *Leucas Holstii* (VII d β), hoch im Gesträuch; *Streptocarpus caulescens*; *Mellera lobulata*, *Asystasia gangetica*, oft den Boden in Hainen dicht bedeckend; *Hypoestes verticillaris*.

Von Kletterpflanzen sind zu nennen: *Smilax Kraussiana*, bis in die höchsten Bäume aufsteigend, verbreitet im tropischen Afrika bis Natal; *Dioscorea hylophila*; *Urera obovata*, an alten Bäumen aufsteigend, bisher nur aus dem W. bekannt.

Als Epiphyten treten auch hier noch zahlreiche Farne auf: *Trichomanes pyxidiferum* (VIa α), *T. erosum* (VIa α); *Asplenium praemorsum* und var. *tripinnatum*, 0,5—0,75 m, an alten Bäumen hängend, *A. Schweinfurthii*, auch an Felsen, *A. caudatum* (VIa α), *A. protensum* (VIa α), *A. sinuatum* (VIa α), *A. macrophyllum*, alle an den Bäumen hängend; *Davallia speluncae*; *Loxocaphé theciferum*, von Moospolstern umgeben, mit 1,5 m langen, starren Blättern; *Oleandra articulata*, mit an den Baumstämmen hinkriechendem Rhizom. Andere Epiphyten sind: *Lycopodium Holstii*, 2,5—3 dm lang, mit 1,5 cm langen Blättern, an den Bäumen hängend, verwandt mit *L. squarrosum*; *Angrecum spec.*, sehr kleines Pflänzchen mit spornlosen Blüten; *Polystachya fuciformis*, mit mattgelben Blüten; *P. shirensis*, noch um 1200 m.

Basidiomyceten finden sich auch in diesen Wäldern noch in grösserer Zahl: *Auricularia Auricula Judae*, *Stereum lobatum*; *Polyporus hemileucus*, *Polystictus flabelliformis* und *P. occidentalis* (III e, V c, VI a), *Lenzites repanda*, *Flammula spec.*, *Hygrophorus spec.*, *Psalliota spec.*

VII b β . Die Lichtungen des oberen und trockeneren Tropenwaldes.

Die Lichtungen des oberen und trockeneren Tropenwaldes gestatten stellenweise einzelnen Bäumen eine freie Entwicklung zu stattlichen Exemplaren. Von solchen über die anderen Gehölze hervorragenden Bäumen sind zu nennen: *Ficus mallotocarpa*, bis 50 m hoch, mit 6—8 cm langen und 5 cm breiten, gesägten Blättern und behaarten Receptaculis, *F. Holstii* (III c); *Albizzia fastigiata*, (Va, Vc, VIa α), 30—50 m hoch; *Erythrina tomentosa* (Vb), 30 m hoher Baum mit sehr korkiger, dicker Rinde und leichtem Holz, mit unterseits filzigen Blättern und grossen breiten Blättchen, mit prächtigen korallenrothen Blüten vor der Entwicklung der Blätter, besonders in den Lichtungen des Kombolawaldes und am Lutindi, meist mit Lorantheen besetzt; *Haronga paniculata*, 1—20 m hoch, in grossen Komplexen besonders charakteristisch; *Maesa lanceolata* (VIa β); *Chrysophyllum Msolo* (VIa α); *Rauwolfia ochrosioides* (VIa β), theils als Baumstrauch, theils als 25 m hoher Baum, bei Kisara um 1200 m; *Tabernaemontana Holstii* (VIa α).

Kleinere in den Lichtungen vorkommende Holzgewächse sind folgende: *Jacaratia Solmsii*, »Mtonto«, 15 m hoher Baum mit 3—5 lappigen Blättern, deren Abschnitte wiederum eingeschnitten sind, und mit 2 dm langen Blütenrispen, von Holst im Gebiet von Maschëua um 1200 m aufgefunden; *Combretum Holstii*, 2 m hoher Strauch, mit länglichen, 12 cm langen, 5 cm breiten Blättern und rosafarbenen Blüten; *Clerodendron rotundifolium*,

2 m hoher Strauch mit rundlich-herzförmigen Blättern von 15 cm Durchmesser und mit mehr als 1 dm langen Blüten; *Solanum giganteum*, 3 m hoch, mit holzigem Stamm, dicken, 1,5 dm langen und 8 cm breiten, unten dicht weissfilzigen Blättern.

Lianen und Kletterpflanzen dieser Formation sind: *Rhoicissus usambarensis* (VII d) mit 3-theiligen, unterseits gelblich graufilzigen Blättern und verkehrt-eiförmigen Blättchen; *Paullinia pinnata*; *Lepistemon lignosum*; *Achyrospermum radicans*; *Plectronia hispida* (= *cuspidostipulata* K. Sch., in Engl. Gliederung d. Veg. v. Usamb. S. 53), bis 7 m hoch aufsteigend, mit dünnen länglichen Blättern an den schlanken Zweigen.

Während Epiphyten in den Lichtungen wegen der geringen Luftfeuchtigkeit naturgemäss fast ganz fehlen, treten dagegen die lichtbedürftigen Halbparasiten aus der Familie der Loranthaceen hier in verhältnissmässig grosser Zahl auf, mit grosser Vorliebe auf *Albizzia fastigiata*. *Loranthus Holstii* (VII d β) bildet kugelrunde Büsche mit lederartigen lanzettlich-eiförmigen Blättern und zierlichen rosafarbenen Blüten in Scheindolden; *L. usambarensis* (II c, VII d β) findet sich als Parasit auf *L. Schelei*, einer ausserordentlich schönen Art mit 1 m langen, fast windenden Zweigen und lang gestielten, fast kreisrunden, am Grunde herzförmigen, unterseits rostfarbig behaarten Blättern und Blüten wie bei *L. Dregei*; *L. Schelei* schmarotzt auf *Albizzia fastigiata* und ist bisweilen noch mit *Viscum tenue* besetzt; *L. subulatus*, verwandt mit *L. usambarensis*, kommt auch in dieser Formation bei Lutindi vor. *Viscum dichotomum* var. *elegans* bildet oft 2 m lange und noch grössere, von den Aesten der *Albizzia* herabhängende Büsche mit 2,5 cm langen und 0,7–1 cm breiten Internodien; *V. tenue* dagegen ist durch dünne lange Internodien, kleine schuppenförmige Blätter und goldgelbe Blüten ausgezeichnet; es wurde von Abbot auch am Kilimandscharo gefunden.

Kräuter sind in den Lichtungen des oberen tropischen Waldes reichlicher vorhanden als im unteren Tropenwald; es sind dies: *Aneilema aequinoctiale* var. *verticillatum*; *Amomum Mala* (bei Mlalo); *Corymbis leptantha* und *Habenaria Holstii*, mit beblättertem Stengel, breit lanzettlichen Blättern und reichblüthiger Traube; *Rubus dictyophyllus*, auch häufig am Kilimandscharo; *Fabricia rugosa*; *Pseudarthria Hookeri* (III f, Va, VI b β), 2–2,5 m hohe Staude; *Acalypha psilostachya*, *A. paniculata* (VI a β); *Impatiens Holstii* (VI a α); *Hibiscus calycinus*, *H. cannabinus* (III d, III f, VI b β , VI e); *Priva leptostachya*; *Platystoma africanum*; *Plectranthus violaceus*; *Pycnostachys Meyeri* (VIII b); *Hoslundia verticillata*; *Solanum aculeatissimum* var. *hispidissimum*; *Streptocarpus saxorum*, mit den Arten der unteren Regionen etwas verwandt, ausgezeichnet durch dicke Blätter, dicht graue sammetartige Behaarung und einzeln stehende grosse Blüten; *Justicia heterocarpa*; *Dicliptera usambarica*; *Brillantaisia spicata* (VI a γ); *Pentas longiflora*, 1 m hoher Halbstrauch, mit 4 cm langen Blüten von 1 cm Durchmesser, mit violetter Röhre und weissem Saum; *Gynura Valeriana*.

An den wenigen Bachläufen des oberen Tropenwaldes finden sich: *Asplenium longicauda* (VI a γ); *Nephrolepis biserrata*, in *Bambus*-Beständen; *Cyperus Mannii*, *Carex ramosa* (VII b β); *Gynura Valeriana*.

VIc. Der Quellenwald oder Msalawald (in Usambara).

Der Quellenwald oder Msalawald in der tropischen Gebirgswaldregion findet sich in den höheren Regionen der Täler; er ist ausgezeichnet durch das Vorkommen mehrerer grosser ansehnlicher Bäume, namentlich aber durch das Auftreten einer Msala-Palme, stellenweise auch durch Gruppen von wilden

Bananen, einige dikotyle Bäume, reichliches Unterholz und viel Schlingpflanzen. Er ist durch Rodungen vielfach unterbrochen, da gerade diese Formation wegen ihres Wasserreichthums in hohem Grade zur Anlage von Pflanzungen geeignet ist. Nach unten geht der Quellenwald in die bereits besprochene Formation VIa γ über, welche vielleicht auch mit dieser zu vereinigen ist. Häufig grenzt er auch unmittelbar an den Gebirgsbuschwald und die Adlerfarnformation. Die hier vorkommenden Bäume und Sträucher sind folgende: *Phoenix reclinata* oder eine nahe verwandte Msala-Palme, häufig, an einzelnen Bächen noch bis 1900 m aufsteigend; *Musa spec.*, gern an Bächen zwischen Steinen, mit mächtigem, bisweilen 1 m dickem Stamm, namentlich bei Mlalo; *Ficus capensis*; *Ocotea usambarensis* (VIb α); *Parinarium Holstii*, 50 m hoch, mit lanzettlichen, unterseits grauen Blättern; *Bersama paullinioides*, 15 m hoher Baum, bisher nur aus Kamerun bekannt; *Cussonia spicata*, bis 20 m hoher Baumstrauch, ausgezeichnet durch die eigenartig zerschnittenen Blattspreiten, auch im Kapland und auf den Comoren; *Mimusops cuneata* (Vb), 3,5—7 m hoher Strauch; *Nuxia floribunda* var. *Holstii*, 8 m hoher Baumstrauch mit 10 cm langen, 2 cm breiten lederartigen Blättern und grossen Rispen, bisweilen auch baumartig; *Mussaenda tenuiflora*, ein 30 m hoher Baum mit schöner schirmförmiger Krone, mit 12 cm langen und 5 cm breiten Laubblättern, mit 3 cm grossen goldgelben Blumenkronen und 8 cm langem, 3 cm breitem, herzförmigem Kelchblatt an denselben, ein prächtiger Baum; *Psychotria lamprophylla*, ein Strauch mit langgestielten Blättern.

Von Lianen kommen in dieser Formation vor: *Landolphia Petersiana*, von mächtiger Entwicklung mit länglichen, lederartigen, beiderseits kahlen und glänzenden Blättern.

Von anderen Pflanzen dieser Formation wurden gesammelt: *Bryum Pomoniae*, *Philonotis androgyna*, *Ph. mauritiana*; *Gleichenia linearis*; *Phegopteris Totta*; *Blechnum polypodioides*; *Nephrolepis tuberosa*; *Pteridium aquilinum* var. *lanuginosum*; *Pteris biaurita*; *Pteridella viridis*; *Aspidium riparium*, alle diese bei Mlalo; *Fleurya aestuans* bis 2 m hoch; *Pilea usambarensis*, unten kriechend, dann aufrecht; *Impatiens raphidothrix*, *I. trichochila*, bis 1 m hoch und *I. Sodenii* (die letzteren nur bei Mlalo); *Begonia Johnstonii* (= *B. Holstii* Engl. in Bot. Jahrb. XVII. 160) (VIb); *Dissotis prostrata* (bei Mlalo); *Lysimachia africana* (VIIb γ), im Bachuferschlamm; *Hewittia sublobata* (nur bei Mlalo). *Solanum guineense* (IIIi); *Streptocarpus glandulosissimus*, *Str. rivularis* (bei Mlalo); *Ondelandia trinervis*, niederliegendes, zartes Kraut, in der Tracht an *Stellaria nemorum* erinnernd; *Adenostemma viscosum* (VIc γ , VIIb β); *Vernonia subuligera*, schöne Staude mit unterseits filzigen, länglichen, 15 cm langen, 3 cm breiten Blättern und reichblüthigem Blütenstand; *Gynura Valeriana* (VIb β , VIII).

Nicht blos im östlichen waldigen Usambara und im nordwestlichen waldreichen Theil findet sich die Msala-Formation vertreten, sondern auch im westlichen Weidelandgebiet zwischen Mkomasi und Luengera treten an den Bächen Bestände der *Phoenix* im Verein mit Baumfarnen auf, welche höchst wahrscheinlich *Cyatheen* sind, so am Wuruni.

VI d. Gebirgstropenwälder in den übrigen Gebirgen östlich des ostafrikanischen Grabens.

Wie in Hochusambara entwickelt sich auch in den Schluchten des Ngurugebirges, welches bis zu 2000 m ansteigt, wesentlich in dem südöstlichen Theil, wo die Gipfel oft tagelang von Nebel umlagert sind, auf humusreichem Boden

üppiger Regenwald; aber bis jetzt ist von dort auch noch nicht eine Pflanze wissenschaftlich festgestellt, obgleich die in dem wasserreichsten Theil gelegene Missionsstation Mhonda für die Erforschung dieses Gebietes sehr gute Gelegenheit bieten würde. Am Ostabhang der Usagaraberge ist zwar auch reichlicher Wald anzutreffen, da hier auch ausserhalb der Regenzeit fast in jedem Monat kleine Regenschauer niedergehen; aber die bis jetzt daselbst gesammelten Pflanzen sind nur solche des Buschsteppenvorlandes und des Gebirgsbusches, oder auch des Steppenwaldes; die charakteristischen Formen des dichten tropischen Gebirgswaldes sind mir bis jetzt aus Usagara nicht bekannt geworden. Jedoch wird berichtet, dass in den Schluchten der Rubehoberge dichter Wald von kolossalen Bäumen mit dunkelgrünem Laub, mit dichtem Unterholz und zahlreichen Lianen vorkomme, während am Westabhang desselben wieder Gebirgssteppenwald auftritt. Dagegen entspricht die Flora an den Abhängen des von Dr. Stuhlmann erforschten Ulugurugebirges, soweit sie noch in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit erhalten ist, in hohem Grade der Flora des Handei in Usambara.

Schon wenn man sich den Vorbergen von Uluguru nähert, trifft man theils an trockenen Bachläufen, theils und noch mehr am Ruvufluss Streifen von Gebirgswald, besonders mit *Chrysophyllum Msolo*, dessen Stämme bis 1 m dick werden. Vereinzelt tritt *Croton macrostachys* auf. Auch die Moracee *Chlorophora excelsa* kommt hier vor. Dann werden einzelne kleine Reste von Gebirgstropenwald mit hochstämmigen Bäumen, dichtem Unterholz, vielen Lianen (*Landolphia comorensis* var. *florida*) und Farnen bei Lussegwe beobachtet. Sodann befindet sich in der Gegend, wo Many, Fisigo und Ruvu sich vereinigen, ein grosses Gebiet, das mit Regenwald bestanden ist. Hohe Bäume, von denen, besonders an lichten Hügellehnen, *Croton macrostachys* reichlich vertreten ist, bilden den Hauptbestand, unter ihnen ist an Rubiaceen reiches Unterholz; ferner treten zahlreiche Lianen auf und am Boden Farne. An den Bachläufen finden sich vereinzelt Palmen, welche Stuhlmann als *Raphia* bezeichnet.

In den Ulugurubergen selbst werden bis über 1500 m hinaus Formen des Gebirgstropenwaldes beobachtet. Hierbei ist auffallend, dass einzelne Arten in der Höhe ihres Vorkommens ausserordentlich wechseln, und dass manche am Kilimandscharo auftretende Arten hier ziemlich tief unten vorkommen. Im nordöstlichen Ruvuthalkessel, bei Tegetero, sind nur noch kleine Reste von Gebirgstropenwald oberhalb 800 m erhalten mit dem merkwürdigen Fettbaum *Stearodendron Stuhlmannii*, *Haronga paniculata*, *Stylidium chinense*, *Dracaena Papahu* und *D. usambarensis*, *Alsodeia dentata*, *Maesa lanceolata*, *Piper capense*, *Gouania longespicata*, *Pollia cyanocarpa*, *Isoglossa flava*, *Justicia Pseudorungia*. Wo gerodet ist, sind ausgedehnte Felder von *Pteridium* entstanden, in denen *Aspidium Gueinzianum* hin und wieder eingesprengt ist.

Besonders reich sind die Sammlungen, welche in dem Gebirgstropenwald von Nglewenu zwischen 1000 und 1700 m gemacht wurden. Bis zu 1400 m ist der grösste Theil des Waldes vernichtet und durch *Pteridium*-Bestände ersetzt; nur in den Schluchten finden sich noch Baumfarne und wilde *Musa* Ensete, welche Dr. Stuhlmann auch im Thalkessel der Mvua-Quellen und am oberen Fisigo antraf. Der Wald trieft von Feuchtigkeit und enthält riesige Stämme von 30—50 m Länge, meist mit heller, glatter Rinde. Dichtes Unterholz mit Schlinggewächsen ist reichlich vorhanden, während eigentliche Lianen sparsamer vertreten sind. Erdfarne und epiphytische Farne sowie epiphytische *Lycopodien* kommen in grosser Zahl vor und an den Bächen sind bis 4 m hohe Baumfarne, namentlich *Cyathea Dregei* in Menge anzutreffen. Es wurden konstatirt um 1000 m: *Anthocleista orientalis*, *Brillantaisia ulugurica* und das epiphytisch wachsende riesige *Asplenium Nidus*; um 1100 m: *Piper*

capense und *Tacazzea laxiflora*; — um 1200 m: *Syeygium owariense*, *Nuxia spec.*, *Podogynium capparidaceum* Taub., eine neue Leguminosengattung, *Myrica kilimandscharica*, *Maesa lanceolata*, die Rubiacee *Urophyllum chloranthum*, *Marattia fraxinea*, *Arthropteris albopunctata*, *Loxocaphe nigrescens*, *Micranthus longifolius*, *Sabicea venosa*, *Pentas Schimperii*, *Telfairia pedata*; epiphytisch wachsend: *Polypodium Phymatodes*, *Lycopodium Phlegmaria* und *Rhipsalis Cassytha* in 1—2 m langen Büschen herunterhängend; — um 1300 m: von Bäumen: *Rourea monticola* und *Ilex mitis*, von Sträuchern *Millettia drastica* bisher aus Westafrika bekannt, *Hypericum lanceolatum*, *Adenia megalantha* (an Steinen), *Clerodendron rotundifolium* und *Tinnea vesiculosa*, von Kräutern *Pteridella viridis* var. *hastifolia* und *Streptocarpus glandulosissimus* var. *hirsutissima*; — um 1400 m: *Rhus villosa* und *Sorindeia obtusifoliolata*, *Polypodium lycopodioides* (an Steinen), *P. punctatum* (epiphytisch) und *Lycopodium cernuum*; — um 1500 m: *Agelaea obliqua*, *Garcinia ulugurensis* Engl. n. sp. und *Sabicea arborea*, *Mostuea spec.* und die aufsteigende *Phytolacca abyssinica*; — von 1500—1700 m: die grösseren Bäume *Ocotea usambarensis*, *Haronga paniculata* und *Syzygium cordatum*, die kleineren Bäume *Vanguiera nodulosa*, *Psychotria elachistacantha* und *Lasianthus glomeriflorus*, die Erdfarne *Marattia fraxinea*, *Lonchitis hirsuta* und *pubescens*, *Asplenium silvaticum* und die an Baumwurzeln wachsenden *Asplenium monanthos* und *Trichomanes rigidum*, *Panicum sulcatum* und das 2—5 m hohe *Amomum crassilabium*, die 2—4 m hohe *Lobelia ulugurensis* Engl. n. sp., *Dorstenia ulugurensis* Engl. n. sp., *Impatiens* sp., *Begonia Meyerii* Johannis und von Epiphyten *Acrostichum marginatum*, *Oleandra articulata*, *Asplenium Dregeanum*, *Lycopodium Holstii*. Mögen auch unter den angeführten Arten mehrere sein, deren Vorhandensein den Wald als einen Gebirgstropenwald charakterisirt, so sind doch auch zahlreiche andere da, welche der Formation des Gebirgsbuschwaldes angehören.

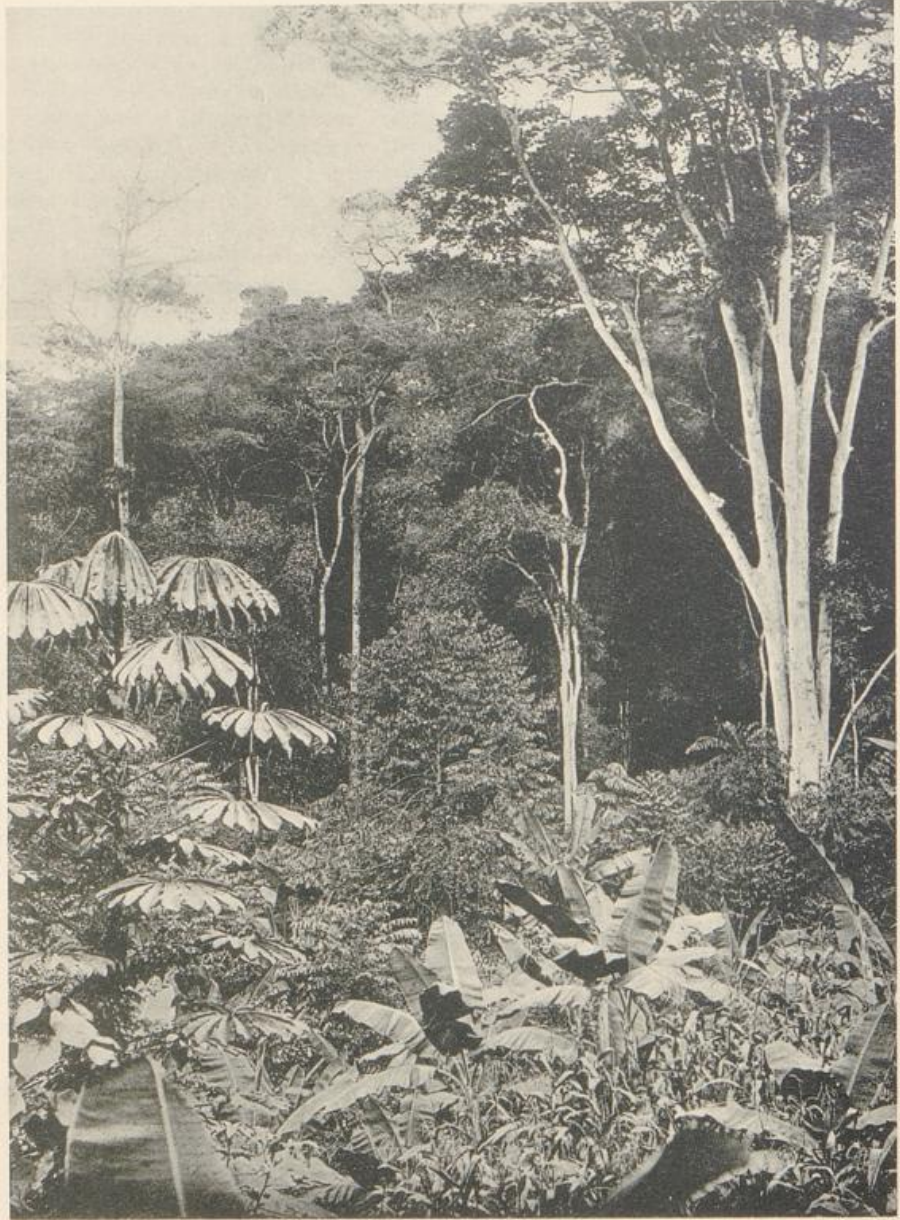
In den gerodeten Gebieten wurden namentlich folgende Arten beobachtet, welche die Entwicklung von Gebirgsbusch anzeigen; — von 800 m an: *Pteridium aquilinum*; — um 1100 m: *Lantana salviifolia* und *Chlorophytum macrophyllum*; — um 1200 m: *Hibiscus fuscus*, *Kalanchoë crenata* var. *collina*, *Cynoglossum micranthum*, *Oxalis corniculata*; — um 1300 m: *Sporobolus indicus*, *Dodonaea viscosa*, *Rumex abyssinicus*, *Triumfetta rhomboidea*, *Bothriocline*, *Bidens pilosa*.

Bemerkenswerthe Pflanzen dieser Region sind die im Mgatathal von Süd-uluguru vorkommenden *Rutidea rufipilis* und *Asparagus medeoloides*.

An den niedrigeren Vorbergen von Uluguru geht der untere Regenwald oder Schluchtenwald in den oberen Regenwald über, der ein Mischwald ist, in welchem zahlreiche dauerblättrige Bäume mit laubwerfenden vermischt sind; auf den Rücken selbst tritt dann häufig der in der Trockenzeit graubraun erscheinende Steppenbusch auf. Im Nordosten und Norden herrscht auf den ganzen Vorbergen Gebirgssteppenwald.

Ein grösseres Gebirge mit reicher Waldvegetation ist das zwischen 15 und 16° im portugiesischen Ostafrika gelegene Namuligebirge, dem auch im SW. das Milandschigebirge benachbart ist. Namentlich im Namulibergland findet sich an den unteren Abhängen nach Last und O'Neill, dichter Wald mit grossen Feigenbäumen, mit Palmen, mit viel Unterholz, weiter oben mit Bambus und Farnbäumen; auch ist der Boden reichlich mit Farnen bedeckt.

Wesentlich andere Verhältnisse als in Usambara und Uluguru herrschen am Kilimandscharo. Hier erstreckt sich etwa bis zu 1000 m die Obstgartensteppe und von 1000—1200 m im Westen von Muika bis Schire Gebirgssteppen-



Lichtung eines Gebirgstropenwaldes im centralafrikanischen Seengebiet
mit Musanga-Bäumen (links) und Bananenpflanzungen.

Reproduktion einer Photographie von Dr. Stuhlmann.

wald oder Mischwald, und dann beginnt in der Höhe der unteren Nebelgrenze um 1200 m die Kulturregion des Hügellandes von Dschagga, in welchem dereinst eine Waldflora geherrscht haben mag, die derjenigen des oberen Gebirgstropenwaldes von Usambara einigermaßen entsprach, von der aber jetzt nur noch spärliche Reste vorhanden sind, welche neben der herrschenden Flora des Gebirgsbuschwaldes auftreten. Als solche Reste der Waldvegetation dürften anzusehen sein folgende in der Landschaft Kiboscho, zwischen den Bananenpflanzungen hier und da noch auftretende Bäume:*) *Phoenix reclinata*, *Ficus capensis*, *F. mallotocarpa*, bis 30 m hoch, *F. chlamydodora*, bis 50 m hoch, *F. Holstii*, bisweilen reich besetzt mit epiphytischen Orchideen und Farnen, *Trema guineensis*, *Albizzia fastigiata*, *Croton macrostachys*, *Synadenium Volkensii*, *Spondiopsis trifoliolata*, *Adina rubrostipulata*, *Maesa lanceolata*, *Cordia Holstii*, *Brucea antidysenterica*, *Clerodendron Johnstonii*, *Trichilia Volkensii*, *Turraea Volkensii*, *Ekebergia Rueppelliana*, *Bersama Volkensii*, *Stylidium chinense*, *Rauwolfia inebrians*, *Paxiodendron usambarense*. Mehrere dieser Arten oder nahe verwandte treten in dem Gebirgstropenwald Usambaras auf; aber die meisten, mit Ausnahme der *Ficus*, zeigen am Kilimandscharo eine bescheidene Entwicklung ihrer Stämme, so dass der grösste Theil des Waldes am Kilimandscharo mehr der Gebirgsbuschwaldformation entspricht (s. daselbst). Auch die Bachufer zeigen einen ähnlichen Charakter wie in Handei von Usambara, und die wilde Banane kommt, wenn auch spärlich, so doch auch noch in der Kulturregion des Kilimandscharo an steilen Felsen und anderen Stellen vor, welche die Eingeborenen nicht ausnutzen konnten. Es ist also wahrscheinlich, dass früher auch am Kilimandscharo stellenweise noch Gebirgstropenwald existirt hat, an dessen Stelle dann grösstentheils Kulturland, theils Buschwald getreten ist. Ob ein Theil der Wälder von Kikuju noch als tropischer Gebirgswald zu bezeichnen ist, vermag ich nicht zu entscheiden, halte es aber nicht für wahrscheinlich.

VIe. Gebirgstropenwälder in den unteren Regionen des centralafrikanischen Seeengebietes.

Das in dem äquatorialen Afrika im Westen des 1190 m hoch gelegenen Victoria-Nyansa oft bedeutend aufsteigende Gebirgsland bietet in seinen Schluchten vielfach die Existenzbedingungen für die Entwicklung von Gebirgstropenwald mit hohen Bäumen, Lianen und Epiphyten.

Nach Stuhlmann nehmen die über den Victoria-Nyansa streichenden Südostwinde reichlich Feuchtigkeit auf und schlagen sie an der 150—200 m hohen, steilen Felskante des Westufers nieder. So finden wir denn im nördlichen Ihangiro in Buddu und dem südlichen Uganda eine üppige, tropische Waldvegetation, welche mit derjenigen des hier schon verhältnissmässig nahen tropischen Westafrika sehr übereinstimmt. Da Dr. Stuhlmann längere Zeit in Bukoba weilte, so können die daselbst von ihm gemachten Sammlungen schon eine annähernde Vorstellung von der dortigen Waldflora geben. Eine der auffallendsten und besonders charakteristischen Pflanzenformen der Urwälder im Seeengebiet sind die *Raphia*-Palmen, welche stellenweise an der Kagera-Mündung und auf der Insel Sesse, auf letzterer zusammen mit *Phoenix* in grosser Menge auftreten. Unter den dikotyledonen Baumformen nehmen eine hervorragende Stellung die *Ficus*-Arten ein, *F. exasperata*, *F. cyathistipula*, *F. lanigera*, *F. persicifolia*, *F. sterculioides*; sodann sind von Moraceen zu nennen die zuerst aus Westafrika bekannt gewordene *Myrianthus arborea*,

*) Vergl. Volkens, Excursionen am Kilimandscharo in Verh. d. Ges. f. Erdkunde 1895.

ein Baum mit grossen 3—5-lappigen oder 3—5-theiligen Blättern und *Musanga Smithii*, ein vorzugsweise in Lichtungen wachsender, 10—12 m hoher Baum mit hellgrauem Stamm, schöner Krone und schildförmigen, 11—15-theiligen glänzenden Blättern, oft für sich unter dem Schutze der höheren Bäume kleine Bestände bildend; ferner ist zu erwähnen die Myristicacee *Pycnanthus Schweinfurthii*. Von Leguminosen-Bäumen können genannt werden *Baphiopsis Stuhlmannii* und *Baphia pyrifolia*, beide mit einfachen Blättern, die erstere mit am alten Holz entspringenden Blüten, die fiederblättrige *Baikiaea Eminii* mit grossen, weissen Blüten und auch *Calpurnia aurea*, mit gefiederten Blättern und gelben Blüthentrauben. Kleinere Bäume und Sträucher der Wälder bei Bukoba sind die Piperaceen *Piper subpeltatum* und *Piper Clusii*, die erstere auch sonst in Ostafrika verbreitet, die letztere vorzugsweise in Westafrika, die Ulmacee *Trema guineensis*, die Anonaceen *Uvaria bukobensis* und *Xylopa Eminii*, die Rutacee *Zanthoxylum chalybeum*, die Meliacee *Turraea emetica*, die Anacardiacee *Sorindeia obtusifoliolata* und die Sapindacee *Allophylus ferrugineus*, die im tropischen Westafrika so sehr verbreitete Ochnacee *Ouratea reticulata*, die Rhamnaceen *Maesopsis Eminii* und *M. Stuhlmannii*, die auch am Ugallafluss vorkommende Guttifere *Garcinia Livingstonii* und die weit verbreitete *Haronga paniculata*, die Flacourtiacee *Barteria nigritana*, ein sonst nur in Westafrika vorkommender Strauch, die Thymelacacee *Peddiaea Fischeri*, welche so wie einige andere der hier aufgeführten Arten schon dem Gebirgsbuschwald angehört; *Syzygium owariense* und *Eugenia cotinifolia*, die Melastomataceen *Memecylon membranifolius*, die Myrsinacee *Maesa lanceolata*, die Loganiaceen *Anthocleista Schweinfurthii* und *A. Stuhlmanniana*, die Apocynaceen *Rauwolfia Stuhlmannii* und *Wrightia Stuhlmannii*, die Verbenaceen *Clerodendron bukobense*, *Cl. pulverulentum*, *Cl. formicarum* und *Cl. melanocrater*, von Rubiaceen *Coffea arabica* (ob wirklich wild?) *Vanguiera acuminatissima*, *Pavetta tenuifolia* und *involucrata*, *Mussaenda arcuata*, *Craterospermum Schweinfurthii*, die grossblättrige *Adina rubrostipulata*, *Plectronia vulgaris* und *Psychotria bukobensis*.

Schling- und Kletterpflanzen sind in diesen Wäldern reicher und mannigfaltiger, als in den bisher besprochenen Gehölzformationen; es wurden gesammelt: *Dioscorea bulbifera*, *Urera camerunensis*, eine hoch kletternde Urticacee; die Connaraceen *Connarus longistipulatus*, *C. Stuhlmannianus* und *Agelaea obliqua*; die Malpighiacee *Flabellaria paniculata*; die Linacee *Hugonia platysepala*; die Polygalacee *Securidaca Welwitschii*; die Vitaceen *Cissus bukobensis*, *C. Planchoniana*, *C. ukerewensis*, *Leea guineensis*; *Begonia Eminii*; *Jasminum bukobense*, die Apocynacee *Clitandra orientalis*; die Asclepiadacee *Periploca latifolia*; die Rubiacee *Rutidea rufipilis* und die Composite *Mikania scandens*. Von epiphytischen Moosen wurden gesammelt: *Pilotrichella Stuhlmannii* und *Porotrichum Stuhlmannii*; von epiphytischen Farnen: *Oleandra articulata*, *Asplenium praemorsum*, *Polypodium Loxogramme*; von Orchidaceen: *Polystachya Stuhlmannii* und *P. polychaete*, *Angrecum Eichlerianum* und *A. Englerianum*, von parasitischen Loranthaceen: *Loranthus bukobensis* und *L. constrictiflorus*. Die Zahl der hier angeführten Epiphyten ist gering, doch erwähnt Stuhlmann, dass namentlich die grossen *Canarium*-Bäume auf der Insel Sesse mit zahlreichen epiphytischen Farnen und Orchidaceen bedeckt sind.

Die im Waldesschatten wachsenden Kräuter sind: *Panicum platynotum* und *P. Stuhlmannii*; *Cyperus vestitus* (auf sandigfeuchtem Boden, an Wald-rändern); *Aneilema beniniense*, *Costus* und *Amomum* sp. an Bächen; *Peperomia arabica*; die Urticaceen *Fleurya aestuans* und *F. podocarpa*, *Girardinia condensata* und *Boehmeria platyphylla*; die Phytolaccaceen

Mohlana apetala; Cardamine trichocarpa; Impatiens bicolor, Kirkii und procridioides; die Melastomataceen Osbeckia multiflora und antherotoma, Tristemma Schumacheri und Dissotis capitata, Plectranthus Eminii, Platystoma africanum, Acrocephalus cylindraceus; die Acanthaceen Brillantaisia Eminii, Eremonastax crossandriflora, Whitfieldia longiflora. Von Farnen wurden nur gesammelt: Pteris Barteri, Aspidium albopunctatum und athamanthicum, Asplenium anisophyllum, praemorsum und Stuhlmannii, der Baumfarn Cyathea Dregei. Unter den Moosen sind besonders beachtenswerth: Sphagnum albicans und Sph. Stuhlmannii; ausserdem wurden gesammelt: Entodon subjulaceus, Microthamnion Stuhlmannii, Raphidostegium perrevolutum, Pterogoniella Stuhlmannii, Thuidium subtetradelphum, Stereophyllum rufescens und Octoblepharum leptodontium. Sehr zahlreich sind auch die Pilze, namentlich an Baumstümpfen wachsende Polyporeen aus den Gattungen Polyporus und Fomes, sodann die Thelephoracee Stereum hirsutum, die Clavariacee Lachnocladium Schweinfurthianum, die Agaricaceen Lentinus velutinus und L. bukobensis, die Pyrenomyceten Bertia moriformis und Xylaria corniformis. Auf dem Boden des Waldes wurden Marasmius Schweinfurthii und Lepiota Stuhlmannii, Lycoperdon cyathiforme und lilacinum, sowie die interessante Phallacee Dictyophora phalloidea beobachtet, welche wegen ihres netzartigen, glockigen, vom Stiel herabfallenden Schleiers zu den abenteuerlichsten Pflanzenformen gehört, welche wir kennen. Auch auf der grossen Insel Ukerewe herrscht nach Baumann hochstämmiger Tropenwald, doch ist über die einzelnen Bestandtheile desselben Nichts bekannt; kleine Waldgruppen finden sich auf der Insel Ukara. In Uganda und auf der Insel Sesse konnte nur vorübergehend gesammelt werden, aber der kurze Aufenthalt genügte, um daselbst in der tropischen Waldflora noch eine ganze Anzahl bemerkenswerther Arten zu konstatiren, so von grösseren Bäumen: die Moraceen Chlorophora excelsa, Ficus vallis Choudae, F. chlamydodora, F. persicifolia, Albizzia grandibracteata und Pithecolobium Stuhlmannii, das riesige Canarium Schweinfurthii oder der Mpuffa-Baum, dessen Stamm 1 m über dem Boden bis 7,7 m Umfang aufweist und ein hellgrünes Harz enthält; die Anacardiacee Pseudospondias microcarpa; Sterculia cinerea; — von kleineren Bäumen und Sträuchern: die Anonaceen Uvaria bukobensis, Unona Eminii, Hexalobus senegalensis; Zanthoxylum Stuhlmannii; die Icacinacee Raphiostyles Stuhlmannii; Phyllanthus Stuhlmannii, Acalypha crenata, Croton Stuhlmannii, Claoxylon lasiococcum, Argomüllera macrophylla; Dombeya Mastersii; Glyphaea grewioides; Jasminum Eminii; Clerodendron Poggei und Cl. cordifolium; Sarcocephalus sambucina, Mussaenda luteola und Bertiera aethiopica; — von Kletterpflanzen: die Menispermacee Chasmanthera dependens; Cissus cornifolia; die Bignoniacee Spathodea nilotica; Uruparia africana; — von Schattenpflanzen: Impatiens Stuhlmannii, Begonia ampla, Dissotis speciosa und segregata, Dischistocalyx confertiflorus, Crossandra guineensis; in Waldsümpfen: Acriulus madagascariensis, die Zingiberaceen: Donax ugandensis, Phyllodes baccatum, Listrostachys subulata, Honckenya ficifolia.

Noch andere Bestandtheile wurden in den Regenwäldern zwischen dem Albert-Nyansa und Albert-Edward-Nyansa konstatirt; von kleineren Bäumen und Sträuchern: die Rutacee Limonia Schweinfurthii; — von Kletterpflanzen, vor allen anderen auffallend eine Rotangpalme, Calamus secundiflorus, die interessante Acanthacee Afromendoncia Gilgiana; — von Schattenpflanzen: Listrostachys dissitiflora, die Acanthaceen Brillantaisia alata, Duvernoia Stuhlmannii, Lankesteria Barteri, Hypoestes antennifera, Himan-

tochilus macrophyllus, Dissotis princeps, Solanum Welwitschii und die im tropischen Westafrika häufige Balanophoracee Thonningia sanguinea.

Auch soll nach Stuhlmann unter den zahlreichen Epiphyten des undurchdringlichen Urwaldes von Bulegga die nicht zu verkennende Gattung Platycerium vertreten sein; ebenso soll der Boden reichlich mit Farnen, Zingiberaceen und Marantaceen bedeckt sein. Denselben Charakter zeigt auch der Wald zwischen dem Itiru und Ituri im SW. des Albert-Sees, überall hohe Bäume mit Stützplatten, zahllose Lianen, namentlich an den Flussufern, dichtes Unterholz, reich mit Moos bewachsen, an den Flussufern viel Phoenix, an den grösseren Bäumen epiphytische Farne, an den Baumstümpfen Polyporeen und andere Pilze, am Boden Farne und Scitamineen. Ferner findet sich reicher Tropenwald in den Thalschlünden am Abhang des Waleggaplateaus und im Lande der Wambutá, woselbst sogar einzelne Elaeis guineensis wild auftreten, ferner Calamus und Phoenix. In den Schluchten des Berglandes von Karagwe herrscht entweder tropischer Laubwald, oder stagnirender Sumpf. Grössere Baumformen sind uns aus diesen Gebirgstälern nicht bekannt geworden; was Dr. Stuhlmann und früher Speke und Grant in Karagwe gesammelt haben, gehört zumeist der Flora des Gebirgsbuschlandes und des Weidelandes an. Jedoch erwähnt Dr. Stuhlmann das Vorkommen von Musa Ensete, von Amomum und von Farnbäumen in den Thälern. Regenwald ist auch auf den Inseln des Tanganyika in der Bucht von Kiranda angetroffen, doch ist der Charakter dieses Waldes schon ein etwas anderer, als der der Wälder am Victoria-Nyansa; mächtig hohes Gras, Phoenix und Hyphaene, Ficus und andere üppig belaubte Bäume sind reichlich vorhanden; ferner tritt dichter Wald am westlichen Ufer unterhalb der Marungaberge auf; auch die stellenweise bis zu den Gipfeln bewaldeten östlichen Abhänge sind namentlich an den Bächen mit dichter Waldvegetation besetzt. Ganz besonders üppiger Tropenwald vom Charakter des westafrikanischen tritt aber in Urungu, südlich vom Tanganyikasee, einem Gebiet, welches hydrographisch zu Westafrika gehört, auf, namentlich in der Schlucht von Fwambo, wo mächtige, Schatten spendende Laubbäume, Oelpalmen, epiphytische Orchidaceen und Lianen massenhaft auftreten. (H. Johnston in Proceedings of Geogr. Soc. XII. 1890, 737.) Auf der Russissiebene im Norden des Tanganyika sind da, wo die Bäche aus den Bergen treten, ganze Wälder herrlicher Oelpalmen vorhanden, welche dicht mit Epiphyten bekleidet sind. Endlich ist nach den Berichten der Reisenden auch am Nordwestufer des Nyassa tropischer Regenwald anzutreffen, über dessen Zusammensetzung wir aber ebenfalls noch gar nichts sagen können, da noch Niemand sich die Mühe genommen hat, in diesen interessanten Gebieten Untersuchungsmaterial zu sammeln.

So unvollständig auch noch unsere Kenntniss des tropischen Regenwaldes im Seeengebiet sein mag, so geht doch aus den obigen Angaben hervor, dass derselbe eine grosse Anzahl von Arten enthält, welche im übrigen Ostafrika fehlen, dagegen entweder in den Wäldern des tropischen Westafrika vorkommen oder mit den daselbst heimischen Arten mehr oder weniger verwandt sind. Ein Vergleich mit der Flora des tropischen Gebirgswaldes in Usambara zeigt, dass auch dieser eine Anzahl solcher Arten enthält; aber die westafrikanischen Formen treten dort doch viel mehr zurück.

Verwerthung der Gebirgstropenwälder.

Es ist kein Zweifel, dass die Gebirgstropenwälder das werthvollste Kulturterrain sind, das noch eine grosse Zukunft vor sich hat; aber nur unter der Bedingung, dass durch Erhaltung von Schutzwaldungen an den oberen Abhängen und an den Bachläufen nicht die bestehenden günstigen Bodenverhältnisse auf-

gehoben werden. Ausser den bereits von den Eingeborenen angebauten Kulturpflanzen dürften gedeihen:

- a) im unteren Tropenwald: Oelpalme, Raphiapalme, Ananas, Jackbaum, Brotfruchtbaum, Orangen, Limonen, Mombisspflaume, Mangostana, Melonenbaum, Telfairia, Luffah — Kaffee, Kolanuss, Cacao, Kardamom, Malagettapfeffer, Ingwer, Curcuma, Vanille, Aschantipfeffer, Betelpfeffer, schwarzer Pfeffer, Zimmt. — Coca, Guttaperchabäume, sofern es gelingt, solche zu bekommen. — Gummibaum (*Ficus elastica*).
- b) im oberen Tropenwald: Bessere Bananensorten, Orangen, Limonen, Telfairia, Luffah — Thee, Malagettapfeffer, Vanille — Coca, Chinarindenbäume — Ramie (*Boehmeria nivea*).

Mit der Möglichkeit der Kultur ist aber noch nicht die Garantie für einen Gewinn aus der Kultur gegeben. Die hierbei in Betracht kommenden Faktoren in Erwägung zu ziehen, muss den Produzenten und den mit den Handelsverhältnissen vertrauten Beamten der Gouvernements überlassen bleiben. Ein sicherer Ertrag ist zunächst aus ausgedehnter und verbesserter Kultur derjenigen Pflanzen zu erzielen, welche bereits in Ostafrika gedeihen, deren Produkte aber doch noch aus Indien und anderswoher eingeführt werden. Ferner wird man gut thun, die einheimischen Arten, welche einen Ertrag versprechen, wie z. B. die kautschukhaltigen *Ficus*-Arten und die Kautschuklianen in Kultur zu nehmen.

VII. Die Buschformationen und offenen Formationen des Gebirgslandes oberhalb des Gebirgstropenwaldes, des Gebirgssteppenwaldes (Mischwaldes) und der Steppenformationen bis zur Hochwaldformation (durchschnittlich von 1400 bis 1900 m).

Oberhalb des Gebirgstropenwaldes, der in den der Küste näher liegenden, 1200 m übersteigenden Gebirgen Ostafrikas unter dem Einfluss der Regen und Nebel bringenden Seewinde sich entwickelt, oberhalb der Steppenformationen, welche stellenweise noch bis zu 1400 und 1500 m Höhe hinaufreichen — und unterhalb der Hochwälder, welche in Usambara und am Kilimandscharo in der Regel erst um 1900 m, der unteren Grenze der täglichen Cumulusbänke, beginnen, finden sich einerseits mehr oder weniger dichte Buschbestände mit einzelnen grösseren Bäumen, durch einzelne ihrer Bestandtheile an den oberen Tropenwald erinnernd, durch die Mehrzahl ihrer Gehölze und ihre Krautflora aber von demselben verschieden und unterbrochen von der secundären Formation des Adlerfarns, — andererseits feuchtes oder trockeneres Wiesenland, hier und da auch fast nackter Fels mit nur wenigen Siphonogamen. Der grösste Theil Hoch-Usambaras westlich vom Luengera gehört dieser Region an, in welcher reichliche Nebelbildung und kühle Luft eine Vegetation aufkommen lassen, die erheblich von derjenigen der bisher betrachteten Formationen verschieden ist. Wenn auch vielfach die Gattungen der unteren Buschformationen hier oben wiederkehren, so sind doch die Arten meistens andere. In noch viel höherem Grade, als in den Formationen von II—V, tritt in dieser Region die Uebereinstimmung mit der Flora Abyssiniens, und zwar mit derjenigen der Woëna Dega, sowie mit der des Kilimandscharo, ferner auch einige Verwandtschaft mit jener Natalis und des östlichen Kaplandes hervor. In Hoch-Usambara, wo die Plateaus und

die einzelnen Berggipfel meist unterhalb 1900 m fallen, treffen wir im Anschluss an die Buschgehölze häufiger ausgedehntes Grasland und vegetationsarme Bergkuppen, während am Kilimandscharo, wo sich oberhalb 1900 m eine mächtige, Wasser und Humus spendende Gebirgsmasse erhebt, der Gebirgsbuschwald, von Formen des oberen Tropenwaldes durchsetzt, reichlicher entwickelt ist. Entsprechend dem allgemeinen pflanzengeographischen Gesetz, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die baum- und strauchreichen Regionen in den niederen Gebirgssystemen in geringerer Höhe ihre Grenze finden, als in den höheren, sehen wir auch in dem niederen Usambara ausgedehntes Weideland in einer Höhe auftreten, in welcher am Kilimandscharo noch Buschwald vorherrscht. Ueberhaupt muss man sich daran gewöhnen, bei der Beurtheilung der Formationen mehr Gewicht auf ihre Zusammensetzung, als auf die Höhe ihres Vorkommens zu legen.

VIIa. Felsige und strauchlose Formation mit vorherrschenden Flechten und Erdmoosen.

An trockenen oder steinigen und sonnigen Abhängen wurden (in der Umgebung von Mlalo) durch Holst folgende Arten gesammelt: *Cheilanthes quadripinnata*, ein Farnkraut mit starren, mehrfach fiedertheiligen Blättern; *Andropogon Nardus* var. *marginata*, Inde der Eingeborenen; *A. exothecus* und *A. amethystinus*, von denen die beiden letzteren am Kilimandscharo in viel bedeutenderer Höhe vorkommen; *Scleria hirtella*, eine xerophile Cyperacee; *Cassia usambarensis*, *C. Kirkii* und *Adenocarpus Mannii*, ein Genisteenstrauch, der sowohl am Kilimandscharo, wie im Kamerungebirge oberhalb des Hochwaldes angetroffen wird; *Margaretta Holstii*, eine Asclepiadacee; *Selago Thomsonii*, ein etwa 3 cm hoher, von unten buschig verzweigter Halbstrauch; *Wahlenbergia virgata*, die auch im Nyassa-Gebirgsland verbreitet ist; *Conyza stricta*, *Gnaphalium unionis*, *Helichrysum Kirkii*, *H. nitens*, eine vollständig von Wollhaaren bedeckte Pflanze mit grossen Köpfchen, *Coreopsis* sp., *Osteospermum moniliferum*, *Psiadia arabica*, eine strauchige Jnulee, die auch in den Lichtungen des Hochwaldes am Kilimandscharo die Waldbestände umrandet und durch ihre zahlreichen gelben Blüthenköpfe sich oft weithin bemerkbar macht. Der Strauch *Myrsine africana* und vereinzelte Bäume von *Sapium abyssinicum* finden sich hier auch noch.

Zwischen Steingeröll wachsen: *Habenaria Usambara*e, *Polystachya Shega* (beide bei Mlalo).

An sandigen Abhängen kommen vor: *Eragrostis olivacea*, *Hypoxis villosa*, *Smithia uguenensis*, *Lobelia Holstii*, überall auf sandigem Boden hoher Abhänge bei Mlalo, dichte Polster bildend, deren zahlreiche traubig angeordnete rothe Blüthen weithin leuchten.

An halbschattigen Felsen finden sich die Farnkräuter: *Mohria caffrorum* und *Adiantum hispidulum*, sowie *Senecio Hochstetteri*.

An sonnigen Felsen dagegen tritt die zierliche *Selaginella rupestris* var. *incurva* oft massenhaft dieselben überziehend auf; von Farnen *Arthropteris albopunctata* (VIa), *Pteris Doniana* var. *pilosa* und *Pt. hastata*. Einen eigenartigen Anblick gewähren die 1 m hohen, am Ende einen Schopf von linealen Blättern und einzelne Blütenschösse tragenden Stämmchen einer *Barbacenia*, die oft massenhaft gesellig vorkommt und mit zahlreichen oberirdischen Wurzeln den oft glatten Felsen aufsitzt. Andere Felspflanzen sind: *Albuca Fischeri*, *Cyanotis nodiflora*, sonst nur in Südafrika und Madagascar; *Desmodium barbatum*; *Crassula abyssinica* var. *vaginata*; *Kosteletzkya adoensis*. Zu den schönsten Zierden der Felsflora gehört die

Labiata *Aeolanthus Holstii*, prachtvolle, dichte, von rothen Blüten bedeckte Polster bildend.

In Felsritzen sitzen fest: *Pentas longituba*, die durch 1,5 dm lange Blüten vor ihren Verwandten ausgezeichnet ist, und *Anisopappus africanus*.

Von Flechten wurden an Felsen folgende Arten aufgefunden: *Parmelia conspersa* var. *hypoleia*, *P. adpressa* var. *stenophylloides*; *Placodium lanuginosum*; *Lecanora flavo-ochracea*; *Diploschistes scruposus*; *Buellia stellulata*, *B. spuria*, *B. diplotommoides*, *B. subimmersa*; *Leccidea angolensis*.

VIIb. Weideland der Hochplateaus und der Abhänge.

VIIb_a. Trockeneres Wiesenland.

Trockeneres Wiesenland mit Vorherrschen der Gramineen, findet sich z. B. bei Kwa-Mshusa, Lutindi und im Kwambuguland. In mehrfacher Beziehung schliesst sich dieses Wiesenland an die Grassteppen an; aber mit den auch in den Grassteppen vertretenen Arten mischen sich viele, welche in den unteren Regionen fehlen und in anderen Gebirgsländern Ostafrikas und Abyssiniens ebenfalls vorkommen. *Andropogon exothecus* ist stellenweise das Hauptgras; dazu kommen *A. rufus*, *A. Schimperii*, alle durchschnittlich 0,75—1 m hoch, *A. Schoenanthus* (Va, Vb), hier kaum halb so hoch, als in dem fruchtbaren Vorland, *Elionurus argenteus*, *Panicum serratum* (*Tricholaena abbreviata* K. Sch. in Engler, Gliederung d. Veg. von Usambara), kleine Komplexe bildend, *Pennisetum nubicum*, *Aristida adoensis* (VII d_a), bis 1 m hoch; *Eragrostis chalcantha* var. *Holstii* (Va, VII d_β); *E. laxissima*, *Setaria aurea* (II h, III a, Va, VII d_β), *S. viridis*; *Eleusine indica*, auf rothem Lehm Boden oft allein herrschend. *Hypoxis angustifolia* (bei Lutindi), *Aristea alata*, *Gladiolus Quartinianus*, *Tritonia aurea*, südwärts bis Natal verbreitet, sind die die Wiesen schmückenden Liliifloren; *Silene Burchellii*, auf fruchtbarem Boden (bei Mlalo) und *Linum gallicum* var. *Holstii*, *Orobanche minor* und *Scabiosa Columbaria*, bis 1 m hoch, erwecken Erinnerungen an die Mediterranflora. *Crotalaria striata*, *Desmodium lasiocarpum*, halbstrauchig, mit einfachen, rundlichen Blättern und kornblumenblauen Blüten, *Glycine javanica* (III f, Va), *Indigofera parvula*, nur 3—4 dm hoch, *I. secundiflora*, 0,75 m hoch, mit dunkelrothen Blüten, *Tephrosia alpestris* (bei Mlalo), *T. Forbesii* (?), *Stylosanthes mucronata* repräsentiren die Leguminosen. Aus anderen Familien kommen hinzu: *Euphorbia polycnemoides*, *E. Holstii*, von unten verzweigt, mit 0,5—0,75 m hohen Stengeln und linealischen Blättern; *Cissus Kirkiana*; *Hibiscus fuscus*; *Gnidia apiculata*, 0,5 m hoher Halbstrauch mit schmalen Blättern; *Torilis gracilis*; *Margaretta Holstii*, 1 m hoch, mit schmal-lanzettlichen Blättern und gelben Blüten, auch am Kilimandscharo; *Ipomoea Althoffiana*; *Coleus scandens*; *Leucas grandis* (VII d_β), *L. oligocephala*; *Micromeria abyssinica*, mit zahlreichen, nur etwa 3 dm hohen Stengeln und kleinen weisslichen Blüten, *M. ovata*; *Cycnium Herzfeldianum* var. *Holstii*; *Ramphicarpa pratensis*; *Melasma indicum* (VII d_β), die beiden letzteren bei Lutindi; *Odenlandia longiflora*. Zahlreicher als in den unteren Grassteppen sind die Compositen durch folgende Arten vertreten: *Achyrocline Hochstetteri* (VII d_β, VIII b), *Anisopappus africanus*, 0,5 m hohe Stauden, mit gekerbten, eiförmigen Blättern und orangegelben Blütenköpfchen; *Artemisia afra*, halbstrauchig, 0,75 m hoch, mit doppelt fiedertheiligen Blättern, oft massenhaft auftretend, *Sphacophyllum africanum*, *Conyza stricta*, *Coreopsis Kirkii*, *Gerbera piloselloides* (VII d_β), *Helichrysum gerberifolium* (VII d_β).

Osteospermum moniliferum (VII d), *Senecio discifolius*, *S. subscandens*, *Vernonia pauciflora* (V b, V c).

Diesem Wiesenland dürften auch die grasigen Abhänge zuzurechnen sein, welche im Gebiet von Marangu nach den Sammlungen von Volken's folgende Arten beherbergen: *Disa apetala*, vom Habitus einer *Gymnadenia*, *Habenaria Kayseri* und *H. macrantha*, zwei ganz prachtvolle Arten, *H. pedicellaris* und *H. tridactyla*; *Platanthera Petitiana*, alle mit grünlich-weißen Blüten; *Pteroglossaspis Engleriana*, mit weißen Ähren; *Lissochilus Stuhlmannii*; *Gladiolus Quartinianus*.

VIIbβ. Feuchtes Wiesenland.

Feuchtes Wiesenland mit Vorherrschen der Cyperaceen tritt auf in den in der heissen Zeit ausgetrockneten Senkungen. Solches ist nach den Beobachtungen Holst's bei Mlalo und im Kwambuguland folgendermaassen zusammengesetzt. Zunächst fallen stellenweise in die Augen die Sumpffarne *Aspidium unitum*, *A. Thelypteris* (VII e), *A. inaequale*. Von Gräsern sind nur zu nennen: *Agrostis Schimperiana* var. *carinata*, bis 1 m hoch, *Andropogon Schimperi*, *Brachypodium multiflorum*, bis 1,5 m hoch; *Eragrostis amabilis*; *Paspalum scrobiculatum* (II g, III b). Dagegen herrschen folgende Cyperaceen: *Carex lycurus*, *C. ramosa*; *Cyperus atronitens* (VII c), *C. rotundus*, *C. Mannii*, *C. lucentinigricans*, *C. Eragrostis*, *C. rigidifolius*, *C. djurensis*, *C. Schimperianus*; *Fimbristylis diphylla*, häufig der einzige Bestand der Gebirgswiesen, *Scirpus corymbosus* (VII e), *Kyllingia aurata*. Bemerkenswerth sind auch die Juncaceen: *Juncus oxycarpus*, stellenweise in grossen Massen den Hauptbestand bildend, *J. Bachitii* und *J. lomatoophyllus*. Zu diesen zahlreichen Monokotylen kommen nur folgende Dikotylen: *Polygonum acuminatum*, *P. Poirerii*; *Cerastium africanum*; *Crassula alsinoides* (= *C. Holstii* Pax); *Alchemilla Holstii*; *Cassia didymobotrya* (VI a₂, VII d₂), 2 m hohe Büsche, *Trifolium usambarense*; *Hypericum peplidifolium* var. *ovatum*; *Lysimachia africana* (VI e); *Sweertia usambarensis*; *Adenostemma viscosum* (VI a₇, VI c); *Conyza Gouanii*, *C. Hochstetteri*, *Gnaphalium unionis*, am Boden liegend, *Gynura cernua*, *Helichrysum foetidum* 0,75—1 m hoch mit unterseits graufilzigen Blättern und in einem Corymbus stehenden Köpfchen, *Spilanthes Acmella*, mit niederliegenden Stengeln rasenbildend.

An Wiesenbächen wachsen folgende: *Aspidium Gueinzianum*; *Andropogon lepidus*, mit dem Stengel etwas auf dem Boden liegend, dann bis zu 0,5 m aufsteigend; *Cyperus dichrostachyus*, mitunter den Hauptbestand bildend; *Scirpus corymbosus* (VII c); *Juncus Bachitii*; *Ranunculus pubescens* (VII c); *Dolichos maranguensis*; *Hypericum lanceolatum*, *H. peplidifolium* var. *ovatum*; *Jussieua acuminata* (VI a₇).

In Hohlwegen und kleinen Schluchten des Wiesenlandes finden sich einige Farne: *Cheilanthes farinosa*, *Ch. multifida* und *Mohria caffrorum*.

Gebirgsweideland ist in den Plateaulandschaften Ostafrikas viel reichlicher vorhanden, als man früher angenommen hat. Gewiss ist es von verschiedener Güte und geht mehrfach in Hochsteppe über; aber da, wo man Arten von *Trifolium*, *Alchemilla*, *Sweertia*, *Panicum* antrifft, hat man richtiges Weideland vor sich; übrigens sind diese Grasländer nach den Jahreszeiten sehr verschieden. Specielles wissen wir über die meisten Weidländer nur sehr wenig.

In Usambara sind namentlich die Plateaulandschaften Kwambugu und Shumme in Nord-Usambara und das Quellgebiet des Mkolo in Südost-Usambara ausgezeichnetes Weideland. Im Paregebirge bieten Mittel- und Nord-Pare kleine Weidegebiete dar, die aber botanisch noch wenig erforscht sind. In der kleinen

Pflanzensammlung, welche Dr. Hans Meyer vom Uguenogebirge mitbrachte, befinden sich auch einige Wiesenpflanzen. Ausgedehnte, mit saftigem Krautwuchs bedeckte Plateaulandschaften finden sich auf dem Hochplateau von Itumba in Usagara. Auch in Nguru und Uluguru kommt Weideland vor; aber dasselbe ist Hochweideland oberhalb des Hochwaldes, welches wir als Bergwiesenformation bezeichnen. Weideland von gewaltiger Ausdehnung, hier und da mit etwas Gebirgsbusch durchsetzt, zieht sich von den Gebirgsländern von Usagara, Ukami und Uhehe bis zum Nyassa-Rikwa und dem südlichen Tanganyika-See hin und im Osten des Nyassasees entlang bis zum Shirehochland.

Nördlich vom Kilimandscharo haben die Teleki'sche und die Baumann'sche Expedition vielfach ausgezeichnetes Weideland angetroffen, welches mehr mit dem Weideland von Usambara, als mit den über dem Hochwald auftretenden Bergwiesen des Kilimandscharo übereinzustimmen scheint. An der Ostseite des Doenje Lamujo befindet sich der etwa 1900 m hohe Ngongo

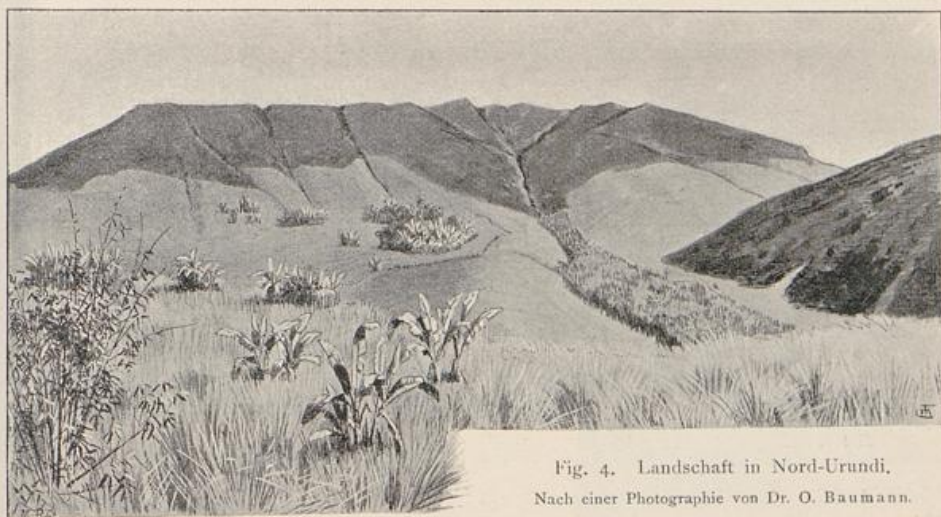


Fig. 4. Landschaft in Nord-Urundi.
Nach einer Photographie von Dr. O. Baumann.

Bagass, mit schönem reich bewässertem Grasland; ferner tritt solches weiter nördlich zwischen der Aberdara-Kette und den Subugia-Bergen, am Guassonarok und in anderen Theilen des südlichen Leikipia auf. Hier kommen auf den Wiesen unter anderen Pflanzen vor: *Cerastium vulgatum*, *Trifolium simense*, *Scabiosa Columbaria*, *Sweetia*, *Hebenstreitia dentata*, *Coreopsis*, *Aristea alata*, *Habenaria Thomsonii* und andere Arten, *Androcymbium striatum*, *Dierama pendula*, *Berkheya Spekeana*, *Echinops amplexicaulis* und die grosse Umbellifere *Diplolophium abyssinicum*. Unter diesen Pflanzen ist ein viel grösserer Procentsatz abyssinischer Arten, als in dem Weideland Usambaras, entsprechend der grösseren Höhe über dem Meer und der nördlicheren Lage. Nach Nordosten geht dieses Weideland in Gebirgssteppe über. Dagegen ist wiederum Weideland auf dem Plateau von Kapté zwischen 1600—1900 m anzutreffen; hier kehren ebenso wie im Gebirgsbuschwald desselben Gebietes zahlreiche Arten Usambaras wieder und auch hier kommen Trifolien vor. Sehr grosse üppige, von kalten Bächen durchzogene Wiesengebiete finden sich auf den Plateaulandschaften im Westen des ostafrikanischen Grabens, welche gegen den Hohenlohe-See, den Eyassi-See und weiter

nördlich gegen den Ngorongoro-See abfallen, auf den Plateaus von Iraku, Mutyek, Sirwa, Neirobi. Auch noch auf dem Plateau im Nordwesten des Eyassi-Sees ist welliges Weideland mit dunklem lehmigem Boden und viel Klee; weniger gut ist es auf der Ebene von Serengeti, die schliesslich in Grassteppe übergeht. Auch in der Landschaft Sonyo auf dem Plateaurande oberhalb der Salzsteppe Nguruman mit dem Natronsee ist fruchtbares Grasland vorhanden.

Noch grösser ist der Flächenraum, welchen das Weideland zwischen dem Victoria-Nyansa, dem Albert-Edward-See und dem Tanganyika einnimmt. Da ist zunächst im Nordosten des Tanganyika die Landschaft Urungi, zum grössten Theil welliges, von zahlreichen Bächen durchflossenes Grasland, mit sehr vereinzelt Bäumen und Sträuchern, hier und da mit Bananenpflanzungen. Auch das grosse Ruanda ist ein grasiges Hochland, in dem die Bäche wie in Urundi meist von 2—3 m hohem Papyrus eingefasst sind. An Ruanda schliesst

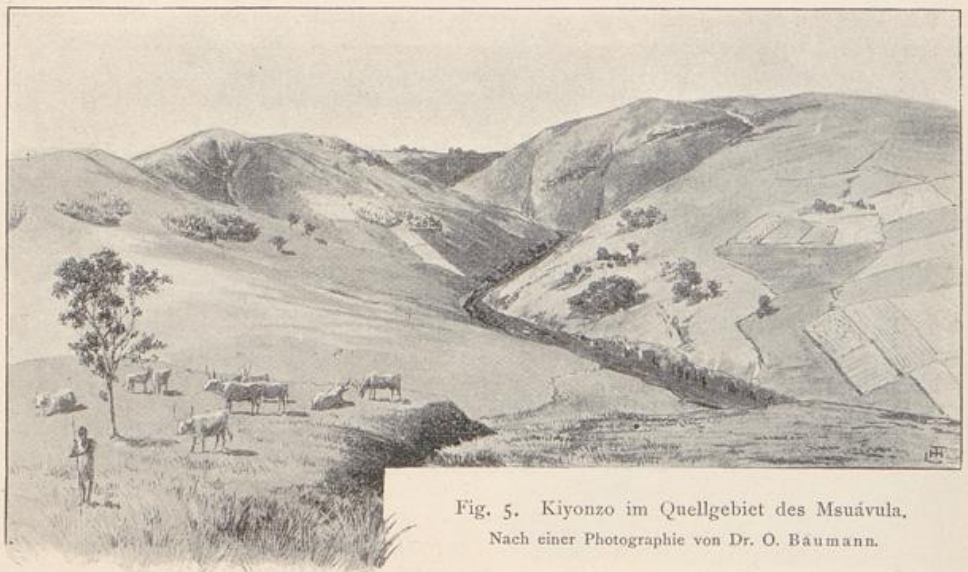


Fig. 5. Kiyonzo im Quellgebiet des Msuvula.
Nach einer Photographie von Dr. O. Baumann.

sich Mpororo an. Das Wiesenland an den Flussufern weist eine Flora auf, die an gemässigte Zonen erinnert. So fand Stuhlmann 3—4 Arten von Klee, ferner *Scabiosa Columbaria*, mehrere *Coreopsis* und *Eragrostis*. Im Norden des Albert Edward-Sees ist ebenfalls Weideland an den bis 2100 m hohen Vorbergen des Runssoro anzutreffen, von niedrigen Sträuchern durchsetzt. Auch der grösste Theil von Karagwe ist Weideland; das Plateau von Msenyi, welches von tief einschneidenden, dem Urigi-See entströmenden Gewässern durchzogen wird, vergleicht O. Baumann sogar mit dem Plateau von Mutyek. Von den Pflanzen, welche Stuhlmann auf der Emin Pascha-Expedition in den oben genannten Gebieten sammelte, seien folgende, keinesfalls die ganze Flora repräsentirenden Pflanzen hervorgehoben: *Andropogon hirsutus*, *A. lepidus* und *A. cymbarius*, *Melinis minutiflora*, 1,5—2 m hohe Gräser, *Panicum brizanthum* und *P. lachnanthum*, *Tricholaena rosea*, *Chloris radiata*, *Eragrostis chalcantha*, die Cyperaceen *Cyperus atronitens*, *C. Grantii* und *Scleria foliosa*, *Commelina subulata*, *Bulbine asphodeloides*, *Asparagus africanus*, *Gladiolus Grantii*, *Clematis Stuhlmannii*, verwandt mit der weit verbreiteten *C. Kirkii*, die Leguminosen *Crotalaria*

karaguensis und *C. mesopontica*, *Tephrosia aequilata*, *T. longipes*, *T. eriosemoides*, *Astragalus abyssinicus*, der hier seine Südgrenze findet, *Euphorbia crotonoides*, die grosse stattliche Umbellifere *Diplophium abyssinicum*, von Compositen *Vernonia karaguensis* und andere Arten, *Echinops eryngiifolius*, *E. amplexicaulis* und *E. giganteus*, *Dicoma anomala*. In Karagwe kommt auf dem Gebirgsweideland auch *Protea madiensis* in 1 m hohen Sträuchern vor. In Ruanda beobachtete Graf Götzen auf dem Weideland sehr häufig *Acanthus arboreus*. Nach Osten schliessen sich an die Graslandschaften Karagwes diejenigen von Ihangiro und Kimoani an, auch hier erscheint die vorzugsweise aus *Andropogon* und *Eragrostis* gebildete Grasformation nur von weitem dicht. Vielfach treten einzelne Buschgehölze auf, und in den tieferen Schluchten trifft man einzelne 3—4 m hohe Baumfarne an.

VIIc. Die Heideformation.

Dieselbe entwickelt sich in Ostafrika stets nur im Gebiet grösserer Luftfeuchtigkeit und meistens oberhalb des Hochwaldes; hier und da reicht sie auch in denselben hinunter. In Usambara aber kommt sie auch im Anschluss an das Weideland und an den Gebirgsbuschwald auf sandigem Boden vor. Sie wird hier von der verbreiteten *Ericinella Mannii* und von *Philippia Holstii* gebildet. Dazu kommen auch einige Halbsträucher aus der Familie der Thymelaeaceen: *Gnidia Holstii*, verwandt mit *G. nodiflora* Meissn. vom Kapland, *G. stenophylla*, 0,4 m hoch, mit sehr schmalen lederartigen Blättern und blassgelben Blüten; *Struthiola ericina*, 2 m hoher Strauch, mit 1 cm langen, lineal-lanzettlichen Blättern und weisslichen Blüten, *Str. usambarensis*, mit 1 cm langen schmalen Blättern (am Mgambokegel). Zwischen dem Heidekraut wächst häufig *Tetraria usambarensis*. Auch auf dem Hochland im W. von Mpororo kommen Ericeten in einer Höhe von 1500—1600 m vor, gebildet von baumförmiger *Philippia Stuhlmannii*, mit der auch eine *Protea* (wahrscheinlich *P. abyssinica*) zusammen wächst.

VIIId. Gebirgsbusch mit der Adlerfarnformation.

Derselbe bedeckt in Hochusambara in mehr oder weniger dichten Beständen viele Gipfel von 1200 bis 1700 m; er ist sehr häufig von Adlerfarn, *Pteridium aquilinum*, reichlich durchsetzt; und stellenweise, namentlich auf abgebranntem oder gerodetem Terrain ist dieses so herrschend, dass man von einer Adlerfarnformation sprechen kann. Wie in den Alpenländern und anderen Gebieten das *Pteridium* aber nur so lange herrscht, bis die unter seinem Schutze gekeimten Sträucher und Bäume herangewachsen sind, wird es auch in Ostafrika sein; welche Sträucher zunächst das *Pteridium* verdrängen, wird noch festzustellen sein.

VIIIda. Der Gebirgsbusch in Usambara und am Kilimandscharo.

Wie ungemein reich der Gebirgsbusch nicht blos an Holzgewächsen, sondern auch an Stauden ist, zeigt folgendes Verzeichniss, das nach den Sammlungen von Holst aufgestellt ist. Um zugleich darzuthun, wie sehr diese Formation Hochusambaras mit der Dschaggaregion oder Kulturregion am Fuss des Kilimandscharo übereinstimmt, habe ich auf Grund der Sammlungen von Prof. Volkens bei den Namen der auch dort vorkommenden Arten einen * beigefügt und ausserdem bei jeder Familie die bisher von Usambara nicht bekannten, aber am Kilimandscharo aufgefundenen Arten auch angegeben.

Es ist klar, dass diese Formation Uebergänge zum oberen Tropenwald zeigt, und dass innerhalb dieser Zone auch noch verschiedene Stufen zu unterscheiden sein werden, bis zu welchen die einzelnen Arten vordringen. Da aber eine grosse Anzahl von Arten bisher nur an einer Stelle gesammelt wurde, so würde es verfrüht sein, jetzt schon den Versuch einer allgemein gültigen Aufstellung der Stufenfolge zu machen. Auch macht sich in diesen Gebirgsbuschwäldern ein Unterschied insofern bemerkbar, als auf den den Steppenwinden ausgesetzten Seiten die Gehölze trocken, auf den den Gebirgswinden ausgesetzten Abhängen feuchter und dementsprechend zusammengesetzt sind. Die von Prof. Volkens innerhalb eines längeren Zeitraumes angestellten Beobachtungen am Kilimandscharo sind nach dieser Richtung hin schon recht werthvoll.

In dem folgenden Verzeichniss der Holzgewächse des Gebirgsbusches und der Adlerfarnformation sind in erster Linie die in Usambara beobachteten aufgeführt. Bei jeder Familie sind die bisher nur am Kilimandscharo und noch nicht in Usambara gesammelten Arten durch einen — und ein vorgesetztes Kil. von den erstgenannten getrennt. Ein vorgesetztes X zeigt an, dass die betreffende Art auch in Abyssinien vorkommt. Man vergl. auch, was ich bei der Besprechung des Gebirgstropenwaldes über die Dschaggaregion gesagt habe.

Liliaceae: —Kil.: X *Dracaena Steudneri*, mit armdickem, bis 6 m hohem Stamm und etwa 3 dm langen Blättern.

Myricaceae: **Myrica kilimandscharica*, Strauch mit länglichen, etwa 4 cm langen, 2 cm breiten, lederartigen Blättern; *M. usambarensis*, der vorigen ähnlich, aber mit gekerbten Blättern.

Ulmaceae: *X *Trema guineensis*, auch var. *Hochstetteri*, die theils strauchig vorkommt, theils sich zu 20 m hohen Bäumen entwickelt.

Proteaceae: *Faurea speciosa*, bis 7 m hoher Baumstrauch, auch in Benguela und in Karagwe südlich vom Victoria Nyansa; X *Protea abyssinica*, stellenweise auf steinigten Plätzen in Menge. —Kil.: *Faurea arborea*, ein 15 m hoher Baum mit lanzettlichen, 1 dm langen Blättern und silbergrauen Blütenähren.

Olacaceae: —Kil.: *Opilia celtidifolia*, ein kleiner Strauch der unteren Region.

Santalaceae: —Kil.: *Osyris tenuifolia*, ein 3—4 m hoher Strauch im dichten Gebüsch.

Rosaceae: **Rubus pinnatus*, **R. dictyophyllus*.

Leguminosae: **Albizzia maranguensis*, *X *Pterolobium lacerans*. X *Cassia didymobotrya* (VI a α , VII b β), 2 m hohe dichte Büsche, mit grossen goldgelben Blüten; *Crotalaria Holstii*, 1 m hoher Strauch, im Habitus einer *Colutea* ähnlich, X **C. lachnocarpoides*, auch etwa 1 m hoch, im Habitus dem *Cytisus capitatus* ähnlich, ausgezeichnet durch dicht behaarte Hülsen; **Millettia ferruginea*; *Smithia uguenensis*, bis 2 m hoher Strauch, an allen Theilen mit goldgelben Haaren besetzt und mit goldgelben Blüten; **Dalbergia lactea*, ein bis 3 m hoher Strauch mit kleinen, weissbläulichen Blüten. —Kil.: *Sesbania aculeata*, ein 1,5 m hoher Strauch; *Indigofera arrecta*, ein 3—4 m hoher Strauch; X *Erythrina abyssinica*, ein bis 18 m hoher Baum mit hochrothen Blüten.

Rutaceae: **Toddalia aculeata*, ein Kletterstrauch mit bestachelten Aesten.

Simarubaceae: —Kil.: X *Brucea antidysenterica*.

Meliaceae: *Turraea usambarensis*, 3 m hoher, vereinzelt vorkommender Busch mit länglichen, 4 cm breiten, 2 cm langen Blättern. —Kil.: *Turraea Volkensii*, ein 5 m hoher Baum; *T. kilimandscharica*, ein 12 m hoher Baum, von Prof. Volkens nur bei Useri gefunden; X *Ekebergia Rüppelliana*, ein 30 m hoher Baum mit Fiederblättern.

Euphorbiaceae: *Neoboutonia canescens*; *Cluytia mollis*, wesentlicher Bestandtheil der Gebüsch; *X Acalypha psilostachya*. — Kil.: *Synadenium Volkensii*, ein bis 18 m hoher Baum mit verkehrt-eiförmigen fleischigen Blättern; *Croton macrostachys*, ein 20 m hoher Baum, nach Prof. Volkens sehr häufig. *Bridelia micrantha*, ein bis 15 m hoher Baum.

Anacardiaceae: **Rhus villosa*; die var. *usambarensis* und var. *tomentosa* bilden in Usambara den Hauptbestand der Gebüsch.

Celastraceae: *X Catha edulis*, 5—10 m hoher Strauch mit länglichen, gesägten Blättern, schon bei 1300 m auftretend.

Icacinaceae: *X* Apodytes dimidiata* (III c), bis 6 m hoher Strauch.

Sapindaceae: *X* Dodonaea viscosa* (IIa, IIc), bis 3 m hoch, *X* Allophylus africanus*.

Meliantaceae: *Bersama Holstii*, 7 m hoher Baum. — Kil.: *Bersama Volkensii*, ein bis 13 m hoher Baum.

Rhamnaceae: — Kil.: *Scutia indica*.

Tiliaceae: **X Sparmannia abyssinica* (VIIIa), in Schluchten und an Waldrändern, wohl mehr der Formation VIII angehörig; *Grewia similis*, viel an buschreichen Abhängen, *Gr. columnaris*, bis 10 m hoher Strauch, mit länglichen, fast kahlen, 4 cm langen, 2,5 cm breiten Blättern und 1,5 cm grossen Blüten.

Sterculiaceae: *Dombeya Gilgiana* (Vc).

Malvaceae: *Abutilon intermedium*, ein 3 m hoher Strauch.

Oliniaceae: *Olinia usambarensis*, ein interessantes Mittelglied zwischen den Arten des Kaplandes und der abyssinischen.

Ochnaceae: — Kil.: *Ochna prunifolia*.

Guttiferae: *X* Hypericum Schimperii*, überall in grossen Büschen verbreitet.

Myrtaceae: **Syzygium owariense*, sehr häufiger Strauch oder Baum mit lederartigen, lanzettlichen Blättern.

Umbelliferae: *X Heteromorpha arborescens*.

Ericaceae: *Agauria salicifolia* var. *pyrifolia*, 7—15 m hoher Baumstrauch, mit starr-lederartigen, länglichen bis länglich-eiförmigen, oberseits glänzenden, unterseits graugrünen Blättern und mit in Trauben stehenden Blüten, charakteristisch für die Grasfluren, auf trockenen Plätzen und an Bachufern, an den letzteren meist als 15 m hoher Strauch, an den trockenen Plätzen oft als alleinstehender Baum; geht am Kilimandscharo bis an die Vegetationsgrenze, wo die Pflanze in einer Varietät mit eiförmigen Blättern auftritt.

Ebenaceae: *X Euclea Kellau*.

Oleaceae: *Nathusia Holstii*, ausgezeichnet durch starke Behaarung der Blätter und Inflorescenzen, sowie durch ungeflügelte Blattstiele; *X Olea chrysophylla*, 6—15 m hoher Strauch, bildet den Hauptbestand der Gebüsch in dieser Formation; *Jasminum Holstii*. — Kil.: *Mayepea Gilgii*, ein 15 m hoher Baum mit glänzenden, 1 dm langen Blättern; *Jasminum abyssinicum*.

Loganiaceae: *Nuxia usambarensis*, 10 m hoher Baumstrauch mit gelblich-weißen Blütenrispen; *Buddleia usambarensis* (Vc). — Kil.: *Nuxia Volkensii*, ein 3—4 m hoher Strauch.

Apocynaceae: *X Acocanthera abyssinica*. — Kil.: *Rauwolfia inebrians*, ein bis 15 m hoher Baum, reich belaubt, mit 2 dm langen und 8 cm breiten Blättern.

Borraginaceae: **Ehretia silvatica*, 6 m hoher Baum mit lederartigen, herzförmigen, 10 cm langen, 6 cm breiten Blättern; **Cordia Holstii*, ein Prachtbaum mit unterseits braunfilzigen, 1 dm langen und ebenso breiten Blättern und mit 1,5 cm grossen, weissen Blüten in lockeren Rispen.

Verbenaceae: *Vitex Strickeri*, Strauch mit oberseits kahlen, gedrehten Blättern, deren Mittelblättchen doppelt so gross als die seitlichen, und mit in Rispen stehenden Blüten, *X *Lantana salviifolia*, ein 2—4 m hoher Strauch mit rosafarbenen und gelben Blüten. — Kil.: *Clerodendron discolor*, ein 1 m hoher Strauch, mit unterseits rostfarbenen Blättern und hellblauen Blüten; *Lippia asperifolia*, ein etwa 1,5 m hoher Strauch; X *Lantana viburnoides*(?).

Labiatae: *X *Ocimum suave*, ein 3—4 m hoher Strauch mit filzigen Blättern. — Kil.: *Coleus Kilimandschari*, ein 6 m hoher Baum oder Strauch mit behaarten Blättern, *C. maculatus*, ein kleiner Strauch; *Ocimum kilimandscharicum*, ein 1—5 m hoher Strauch; *Hyptis pectinata*, ein 3 m hoher Strauch mit unansehnlichen, kleinen Blüten.

Solanaceae: *Solanum stipitato-stellatum*, 2 m hoher, dürrer Strauch, mit nur 4 cm langen, 1,5 cm breiten Blättern, in allen Theilen gelbbraunfilzig. — Kil.: X *S. adoense*, 2 m hoher Strauch mit unterseits filzigen, federlappigen Blättern.

Acanthaceae: *Himantochilus marginata*, 4 m hoher Strauch, mit 15 cm langen, 6 cm breiten Blättern und 3 cm grossen, dunkelrothen Blüten; *Whitfieldia longiflora*. — Kil. * *Asystasia gangetica*, in lichten Gebüsch an Wasserläufen.

Rubiaceae: X *Plectronia Vatkeana*, mit lanzettlichen, dünnen Blättern und * *P. hispida* (= *P. blepharopetala* K. Sch. in Engler, Gliederung d. Veg. von Usamb.); X *Vanguiera abyssinica*; *Pavetta crebrifolia*; *Psychotria alsophila*, 6 m hoher Busch mit schmalen, lanzettlichen, dünnen Blättern, * *Ps. hirtella*, 1 m hoher Strauch, mit grau behaarten Blättern. — Kil.: *Plectronia subcordata*; *Vanguiera Volkensii* und *V. edulis*, kleine, bis 6 m hohe Bäumchen mit weichhaarigen Blättern; *Pavetta corynostylis* und *P. Oliveriana*, kleine Sträucher mit weisslichen Blüten; *Adina rubrostipulata*, ein bis 20 m hoher Baum mit 3 dm langen und 1 dm breiten Blättern, mit grossen, rothen Nebenblättern und in Köpfchen stehenden Blüten, welche wiederum zu Rispen vereinigt sind, von Professor Volkens bei Kiboscho entdeckt; *Psychotria Volkensii*, der *Ps. hirtella* ähnlich; *Gardenia riparia*, ein Strauch mit lanzettlichen Blättern und fast 1 dm langen, weissen Blüten; *Oldenlandia Johnstonii*, ein Strauch mit breit-lanzettlichen Blättern; *Grumilea lauracea*, ein etwa 2 m hoher Strauch mit dicken, lederartigen, bis 12 cm langen und etwa 6 cm breiten Blättern.

Compositae: — Kil.: *Vernonia lasiopopus*, ein 2—3 m hoher Strauch; *Conyza Volkensii*, ein 1—2 m hoher Strauch und *C. Newii*; *Senecio multicorymbosus*, eine 6 m hohe Pflanze mit einem dicken Stamm von 3 bis 4 dm Durchmesser, grossen, einen Schopf bildenden Blättern und vielköpfigen Blütenrispen.

Mehr in Lichtungen wurden folgende Sträucher gesammelt: *Crotalaria Holstii*, 1 m hoch, einer *Colutea* ähnlich, X *Cr. lachnocarpoides* (VIIb α); *Cluytia mollis*; *Antidesma venosum* (IIIc, Va, VIb β); X *Osyris abyssinica*; *Rhus glaucescens* var. *brevifolia* und var. *natalensis* (IIc); *Cussonia Holstii*, mit grossen, etwas dünnen Blättern mit 5—7 cm langen, gestielten, lanzettlichen Blättchen; * *Tinnea aethiopica* (IIId), 2,5 m hoher Busch, kleine Gruppen bildend; *Psiadia arabica*, 2,5—6 m hoch, mit zahlreichen gelben Blütenköpfchen.

Parasiten dieser Formation sind: * *Loranthus Dregei* und *L. elegantulus* mit 1 cm langen Internodien, 4 cm langen und 2 cm breiten Blättern, mit 2 cm langen, dunkelorange-rothen Blüten; *Viscum brevifolium* mit verkehrt eiförmigen Blättern, sehr häufig. — Kil.: *Loranthus Ehlersii*.

In den Gebüschern, namentlich an den Bachufern kommen zahlreiche Schling- und Kletterpflanzen vor, namentlich auch viele Stauden, die in den Gebüschern durch ihre abstehenden Seitenäste sich zwischen den Aesten der Gehölze aufrecht halten:

Liliaceae: **Smilax Kraussiana*, sehr häufig; **Asparagus plumosus*, namentlich an Bachufern.

Dioscoreaceae: *Dioscorea Holstii*. — Kil.: X *D. Quartiniana*.

Urticaceae: **Droguetia pauciflora*, kletternd, mit zahlreichen gekrümmten Aesten.

Polygonaceae: * X *Rumex nervosus* var. *usambarensis*, mit armdickem Stamm, oft 12 m lang in die Gesträucher hineinschlingend, mit Vorliebe zwischen Steinen wurzelnd.

Amarantaceae: — Kil.: X *Cyathula globulifera*, 3—4 m hoch kletternd.

Phytolaccaceae: — Kil.: X *Phytolacca abyssinica*, hoch in die Bäume aufsteigend.

Ranunculaceae: *Clematis Thunbergii*, häufig die Gebüschern durchrankend.

Leguminosae: *Rhynchosia cyanosperma*; *Glycine javanica*. — Kil.: *Rhynchosia tomentosa*, eine prächtige Pflanze mit rostfarbenen behaarten Blättern.

Geraniaceae: * X *Geranium aculeolatum*.

Euphorbiaceae: — Kil.: *Tragia cordifolia* und *T. Volkensii*.

Sapindaceae: **Cardiospermum Halicacabum*.

Rhamnaceae: * X *Helinus Mystacinus*.

Vitaceae: *Rhoicissus Holstii*, überall im Gebüsch, *Rh. capensis* mit grossen, nierenförmigen, unterseits rostfarbenen behaarten Blättern. — Kil.: X *Rhoicissus erythrodes*, mit dicken, trifoliaten, unten rostfarbenen Blättern; *Cissus chrysadenia*, mit dünnen gedrehten Blättern, *C. maranguensis* und *C. erythrochlora*.

Asclepiadaceae: * X *Periploca linearifolia*, oft meterlang an den Gebüschern hängend, auch bis in die Gipfel der Bäume kletternd, mit kleinen und schmutzig weissen Blüten; *Cynanchum Holstii*, mit länglichen, unten filzigen Blättern, * *C. altiscandens*, bis in die höchsten Spitzen der Sträucher aufsteigend, mit eilanzettlichen Blättern und weissen Blüten. — Kil.: *Traunia albiflora* und X *Daemia extensa*.

Convolvulaceae: *Ipomoea arachnoidea*, an Bächen, **I. involucrata* mit rothvioletten Blüten; *Cuscuta planiflora*, *C. cassythoides* und *C. obtusiflora* var. *cordofana*. — Kil.: *Ipomoea Kilimandschari*, mit herzförmigen, unten grau behaarten Blättern; *Bonamia Volkensii*, mit grossen herzförmigen Blättern; *Lepistemonopsis Volkensii* mit 3lappigen Blättern und weissen Blüten.

Verbenaceae: — Kil.: *Clerodendron Johnstonii*, hoch kletternd, mit 1—1,5 dm langen Blättern, häufig an Bachufern.

Labiatae: — Kil.: *Coleus longipetiolatus*, bis 2 m hoch in dem Gesträuch aufsteigend, *C. scandens*, hoch in die Gebüschern kletternd; *Plectranthus cyaneus*.

Solanaceae: X *Solanum bifurcum*, mit lanzettlichen, kahlen Blättern und reichen Blütenrispen, hoch im Gebüsch aufsteigend.

Acanthaceae: *Thunbergia alata* und die nahe stehende *Th. hamata*, mit 4—5 cm langen gelben Blüten.

Rubiaceae: * X *Rubia cordifolia*, X *Galium Aparine*.

Cucurbitaceae: X *Cucumis membranifolius*; **Melothria longipedunculata*; *Oreosyce Holstii*; *Peponia umbellata*, *P. usambarensis* und *P. kilimandschatica*; X *Momordica foetida*, an feuchteren Stellen,

M. trifoliolata, ganze Gebüsche durchrankend; *Telfairia pedata*. — Kil.:
X *Bryonopsis laciniosa*, mit 5theiligen Blättern; X *Momordica Schimperiana*, mit grossen herzförmigen Blättern und gelblich weissen Blüten.

Compositae: * X *Mikania scandens*; *Microglossa volubilis*; *Melanthera Brownei*; * *Senecio sarmentosus*, mit fast dreieckigen, gezähnten Blättern und sehr verzweigten Rispen. — Kil.: *Lactuca glandulifera*.

Im Schatten der Gehölze wachsen noch folgende:

Polypodiaceae: *Aspidium falcatum* var. *caryotideum*; *Asplenium rutifolium*, *Aspl. erectum* (VIa, VIb), *Aspl. macrophyllum* (VIa, VIb); *Doryopteris concolor* forma *Kirkii*.

Selaginellaceae: *Selaginella cathedriformis*.

Gramineae: *Eleusine indica*; *Pollinia villosa*, bisher aus dem Kapland bekannt; * *Panicum homonymum*, bis 1 m hoch, X *P. abyssinicum*, * X *P. semiundulatum*. — Kil.: *Bromus runssorensis*, bis 2 m hoch.

Cyperaceae: *Cyperus Grantii*.

Araceae: — Kil.: X *Sauromatum abyssinicum*.

Commelinaceae: *Commelina benghalensis*.

Liliaceae: *Ornithogalum caudatum*.

Orchidaceae: X *Lissochilus Rüppellii*; *Brachycorythis pleistophylla*; X *Orthochilus abyssinicus*.

Urticaceae: *Pilea veronicifolia*, rasenbildend. — Kil.: X *Pilea tetraphylla*; *Droguetia umbricola*.

Moraceae: *Dorstenia Holstii*, eine niedrige Art mit lanzettlichen Blättern.

Cruciferae: * X *Cardamine trichocarpa* var. *usambarensis*.

Caryophyllaceae: X *Drymaria cordata*.

Crassulaceae: * X *Kalanchoë crenata* var. *collina*.

Leguminosae: X *Pseudarthria Hookeri*; * X *Desmodium Scalpe*, an feuchten Plätzen; * *Eriosema parviflorum*, bis 1,5 m hoch.

Geraniaceae: * X *Geranium simense*; *Pelargonium usambarense*.

Oxalidaceae: * X *Oxalis corniculata*.

Polygalaceae: * *Polygala kilimandscharica*, verwandt mit *P. wadi-bomica* und *P. Quartiniana*, häufig im Gesträuch.

Balsaminaceae: — Kil.: *Impatiens digitata*, bis in die Hochwaldregion aufsteigend.

Malvaceae: X *Pavonia Kraussiana*.

Sterculiaceae: * X *Waltheria americana*.

Begoniaceae: * *Begonia Johnstonii*.

Umbelliferae: * *Torilis gracilis* forma *umbrosa*.

Labiatae: *Coleus tricholobus*, * *C. umbrósus* und * *C. lactiflorus*; *Plectranthus Holstii*; * X *Moschosma multiflorum*, eine bis 6 m hohe, von den Laien oft für eine Urticacee gehaltene Pflanze; *Leucas Holstii*.

Acanthaceae: * *Micranthus longifolius*. — Kil.: *Blepharis Togodelia*.

Rubiaceae: X *Galium Aparine* var. *spurium*.

Compositae: * X *Achyrocline Schimperii*, mit eiförmigen, unten grau weichhaarigen Blättern und gelblichen Köpfchen, bis an die Hochwaldgrenze; X *Lactuca paradoxa*. — Kil.: X *Senecio macropappus*, 1 m hohe Art mit fiederspaltigen Blättern.

Eine grössere Anzahl von Pflanzen wurden vorzugsweise an Bachufern beobachtet; es sind dies folgende:

Gramineae: — Kil.: *Eragrostis macilentata*, *Panicum trachycladus*, X *P. abyssinicum*; X *Sporobolus indicus*.

- Commelinaceae: *Commelina cordifolia*; *Aneilema sinicum*.
Moraceae: —Kil.: *Dorstenia Volkensii*.
Ranunculaceae: **XThalictrum rhynchocarpum*, auch in den Hochwald hoch hinaufsteigend; **XRanunculus pubescens*.
Leguminosae: **XDesmodium Scalpe*. — Kil.: *Albizzia brachycalyx*, mit weissen Blütenköpfchen; *XShuteria africana*; *XTeramnus labialis* und *Dumasia villosa*, die letzteren drei windende Kräuter.
Polygalaceae: — Kil.: *Polygala maxima*, ausgezeichnet durch 5 bis 6 cm lange und 2 cm breite Blätter.
Balsaminaceae: *Impatiens Holstii*. — Kil.: *Impatiens Volkensii*, eine sehr grosse, bis 1,5 m hohe Art mit 2 dm langen Blättern, bisweilen massenhaft, I. papilionacea.
Primulaceae: **Lysimachia africana*. — Kil.: *XL. adoensis*.
Convolvulaceae: —Kil.: *XNephrophyllum abyssinicum*, ein kleines, niederliegendes Kraut mit rundlichen Blättern.
Borraginaceae: — Kil.: *XCynoglossum micranthum*, bis an die Grenze des Hochwaldes aufsteigend.
Labiatae: — Kil.: *XSalvia nilotica*; *Platystoma africanum*.
Solanaceae: —Kil.: *Solanum aculeatissimum*, 1 m hohe Staude mit fiederspaltigen Blättern und weissen Blüten.
Cucurbitaceae: —Kil.: *XMomordica punctata*.
Campanulaceae: —Kil.: *Lobelia maranguensis*.
Compositae: —Kil.: *Dichrocephala latifolia*; *Siegesbeckia abyssinica*.

An Steinen in Sturzbächen des Kilimandscharo entdeckte Professor Volkens auch die interessante Podestomonacee *XTristicha hypnoides*.

In den Lichtungen herrschen theils Gräser, theils *Pteridium aquilinum* var. *lanuginosum* vor, die ersteren mehr in natürlichen Lichtungen, das letztere mehr auf gerodetem Terrain, in dem sich auch wieder allmählich die Sträucher einstellen, welche vor der Rodung die Gebüsche zusammengesetzt hatten. Wir können demnach grasige Lichtungen und Adlerfarnlichtungen unterscheiden.

Vorzugsweise in Graslichtungen wurden gesammelt:

- Gramineae: *XAndropogon amethystinus*, *XA. hirtus* (Vb); *XAristida adoensis* (VIIb α); *Ehrharta panicea*; *Eriochloa punctata* (IIa, IIIf, Vb, Vc); **Eragrostis collocarpa*, **E. chalcantha* var. *Holstii* (Va); *XHarpachne Schimperii*, eines der Hauptgräser in trockenen Gebüschen; *XSetaria atrata*, **XS. aurea* (IIb, IIIa, Va, VIIb α); *Panicum sanguinale* var. *horizontale* (IIIi); *Sporobolus spicatus*; *Pennisetum Benthamii* (IIIf), *XP. macrourum*, bis 2,5 m hoch. — Kil.: *XAndropogon lepidus*, bis 3 m hoch; *Eragrostis amabilis* var. *duriuscula*; *Oplismenus hirtellus*; *XPanicum maximum*, grosse Büsche von 3 m Höhe bildend; *Sporobolus stachydianthus* und *Panicum parvulum*; die letzteren beiden kleine, aber oft grössere Flächen bedeckende Gräser. — Cyperaceae: *Carex Schimperiana*. — Commelinaceae: —Kil. *XCommelina africana*, *C. kilimandscharica* und *C. latifolia*. — Liliaceae: *Drimiopsis Holstii*. — Amaryllidaceae: —Kil.: *XHypoxis villosa*. — Iridaceae: —Kil.: *XGladiolus Quartinianus*. — Orchidaceae: *Polystachya shirensis* und *P. fuciformis*. — Amarantaceae: **XAchyranthes aspera* (Ia, Vb); *Cyathula Schimperiana*; *XCelosia trigyna*. — Capparidaceae: **XCleome monophylla*. — Resedaceae: —Kil.: *Caylusea abyssinica*. — Crassulaceae: **XKalanchoë crenata* var. *collina* (Vb, VIIId α). — Leguminosae: **XCassia mimosoides*

(IIIh, IIIi, Vg); *Stylosanthes mucronata*; *Tephrosia* sp. aff. *T. aequilata* Bak. — Kil.: *Fabricia rugosa*, *X Ornithopus coriandrinus*, *X Indigofera secundiflora* über 1 m hoch, *X Tephrosia interrupta*, bis 2 m hoch mit rötlichen Blüten, *Zornia tetraphylla*, *X Trifolium semipilosum* und nahe an der unteren Grenze des Hochwaldes, **T. kilimandscharicum*, *X Crotalaria incana*, nur 0,5 m hoch, dagegen *C. natalitia* und *X C. recta* 1,5—2 m hoch. — Geraniaceae: **X Geranium aculeolatum*. — Kil.: *G. ocellatum*. — Polygalaceae: *Polygala usambarensis*, ein auf dem Boden liegendes Kraut, zwischen dem Gras wachsend, mit behaarten, länglichen, am Rande etwas umgerollten Blättern. — Tiliaceae: — Kil.: *X Triumfetta abyssinica*. — Sterculiaceae: *X Melhania ferruginea* (IIc), 1 m hohe Staude. — Malvaceae: *Abutilon Holstii*, *A. usambarensis*; *X Sida Schimperiana*, kleiner charakteristischer Halbstrauch, mit 2—3 dm langer Wurzel, kaum 2 dm hohem, aber stark verzweigtem Stengel und schmal keilförmigen Blättern. — Kil.: *Hibiscus Volkensii*, *X H. vitifolius*, *H. fuscus* und *X Kosteletzkyia adoensis*, alles mächtige, 1,5—4 m hohe Stauden. — Asclepiadaceae: *X Gomphocarpus fruticosus* var. *angustissima*. — Labiatae: **Leonotis mollissima* Gürke (= *velutina* in Engl. Glieder d. Veg. v. Usambara), eine bis 4 m hohe, prächtige Pflanze mit graufilzigen Blättern und grossen, rostrothen, auch fleischrothen oder gelben Blüten, sehr filzig VIIId); *X Leucas martinicensis*, **L. grandis*, 1—1,5 m hoch, von der Tracht eines *Marrubium*; *Plectranthus usambarensis*, nur 3 dm hoch. — Kil.: *Plectranthus pratensis*, *X Micromeria abyssinica* und *X M. ovata*. — Solanaceae: — Kil.: *X Solanum campylanthum*, eine grosse, gelblich graufilzige Staude, mit 2 dm langen und 6 cm breiten, lanzettlichen Blättern; *Physalis divaricata*. — Scrophulariaceae: *Melasma indicum* (VIIb_a). — Acanthaceae: *Chaetacanthus Burchellii*, 2 dm hoch; **Justicia Rostellaria*, **J. Anselliana* (IIc, IIIi, Va, Vf, VIIId); **Micranthus longifolius*; *Barleria submollis*, von der Tracht eines *Clinopodium*; *Hypoestes antennifera*, bis 2 m hoch, dicht behaart, mit eiförmigen Blättern und violetten Blüten. — Kil.: *X Justicia heterocarpa*, eine kleine Art. — Rubiaceae: *Oldenlandia Holstii* mit weissen oder rötlich angehauchten Blüten, dichte Komplexe bildend; **Anthospermum lanceolatum* und **Diodia scandens*. — Compositae: **X Achyrocline Hochstetteri* (VIIb_a, VIIIb), bis 1,5 m hoch, vom Habitus eines *Helichrysum*; *X Bothriocline Schimperii* var. *tomentosa*, 1 m hoch, mit unten filzigen, eiförmigen, gezähnten Blättern und mit in Trugdoldenstehenden Köpfchen; **Conyza Newii*, *X C. Steudelii*; *X Gerbera piloselloides* (VIIb_a); *X Gynura crepidioides* (Vb, VIb_β, VIII); *X Helichrysum gerberifolium*; **X Laggera pterodonta*, bis 2,5 m hoch, verzweigt, mit lanzettlichen, gesägten Blättern, geflügelten Internodien, nickenden, kirschrothen Köpfchen; *Osteospermum moniliferum* (VIIb), im Gras fast niederliegend und reich verzweigt; *Vernonia brachycalyx*, *V. Holstii*, 1 m hoch, mit unterseits filzigen Blättern, grossen, weissen Köpfchen, *V. jugalis* (VIIId_a), *V. marginata*, *V. usambarensis*, die letzteren alle etwa von 1 m Höhe. — Kil.: *Bothriocline cordifolia*; *X Conyza stricta* und *C. aegyptiaca*; *X Gnaphalium auriculatum*, welches in seinem Habitus etwas an *G. luteoalbum* erinnert; *Astephania africana*; *Aspilia asperifolia*; *Coreopsis kilimandscharica*, bis 2 m hoch; *Vernonia syringifolia* und *V. pauciflora*; *Sonchus Schweinfurthii* und *X S. Bipontini*; *Lactuca capensis* und *X L. abyssinica*.

Dagegen werden folgende Arten vorzugsweise auf den vom Adlerfarn besiedelten, gehölzfreieren Stellen beobachtet: **X Pteridium aquilinum* var. *lanuginosum*, sowohl durch die Massenhaftigkeit, wie durch die Art seiner Entwicklung hervorragend, an den Bächen bis 3 m Höhe erreichend, dagegen

ausserhalb der eigentlichen Adlerfarnformation an trockenen Abhängen gegen die Nyika oft nur 0,5 m hoch; **Lycopodium cernuum*; *X *Setaria aurea*, die durch alle waldlosen Formationen verbreitet ist; *Arthraxon cuspidatus*, dürftiges, nur 4—5 cm hohes Gras; X *Kyllingia triceps*; *Cyperus obtusiflorus*; X *Scleria hirtella*; **Habenaria Kayseri*, eine Art mit prachtvollen grossen Blüten, auch auf Weideland; X *H. humilior*, an trockenen Standorten; X *Rumex abyssinicus*; X *Pterolobium lacerans*, *Tephrosia Vogelii*, *T. alpestris*; *Indigofera Holstii*; *Desmodium palaeaceum*; *Polygala Fischeri*; *X *Triumfetta pilosa*, **T. semitriloba*, **T. tomentosa*; *X *Sida rhombifolia*, bis 3 m hohe, reichverzweigte Staude; X *Hibiscus calycinus*; **Osbeckia antherotoma*, eine kleine in Massen vorkommende Melastomataceae; *Orthosiphon australis*, an trockenen Plätzen; *Ocimum obovatum*; *X *Hoslundia verticillata*; *Leucas Holstii*; *Coleus tricholobus*; *Aeolanthus Holstii*; X *Celsia floccosa*, an Bächen.; *Justicia Anselliana* (IIc, IIIi, Va, Vf, VII d β); X *J. debilis*, häufig; *Thunbergia usambarica*; *Barleria submollis*, an feuchten Plätzen; *Pentas lanceolata* und *P. longiflora*; *Oldenlandia Heynei*, O. *Holstii*; **Lightfootia Sodenii*, mit kleinen dunkelblauen Blüten; *Bothriocline Meyeri*, sowohl an offenen wie geschlossenen Standorten häufig; X *Conyza Gouanii*; *C. pyrhopappa*, Halbstrauch; *Gutenbergia cordifolia*; X *Helichrysum fruticosum*; *Microglossa oblongifolia*; X *Sphaeranthus suaveolens*; *Vernonia jugalis* var. *lanuginosa*, *V. usambarensis*.

Recht gross ist in Hochusambara der Reichthum an Moosen und Flechten, dank der durch die allmonatlich eintretenden Regen und durch Thau gespendeten Feuchtigkeit. Die hier aufgeführten Moose und Flechten stammen zumeist von Lutindi und aus den Bergwäldern um Kwa-Mshusa. Wie kein anderer Sammler in Ostafrika hat Holst auch den Moosen und Flechten seine Beachtung geschenkt, und die Bearbeiter der Lebermoose (Herr Stephani), der Laubmoose (Herr Brotherus) und der Flechten (Herr Prof. Müller Arg.) haben ihre grosse Befriedigung über die sachverständigen Sammlungen dieses Mannes ausgesprochen, der es so sehr verstand, mit eingehender Beachtung der Kulturverhältnisse des Landes auch für die Förderung rein wissenschaftlicher Aufgaben zu arbeiten.

Von Lebermoosen wurden gesammelt: a) vorzugsweise in der Adlerfarnformation: *Aitonia microcephala*; *Anthoceros tenuissimus*; *Aneura nudiflora*; *Fimbriaria linearis*; *Eu-Lejeunea squarrosa*; *Lophocolea difformis*; *Marchantia umbellata*; **Plagiochila comorensis*, *P. crispulocaudata*, beide auf feuchten Steinen; *Symphyogyne tenuicostata*. b) in den Gehölzformationen selbst: *Frullania crinoidea*, *F. Ecklonii*, *F. Holstii*, *F. laxepinnata*, *F. squarrosa* (VIII), *F. usambarensis*, *F. trinervis*; *Eu-Lejeunea flava*; *Acro-Lejeunea Borgenii*; *A. Pappeana*; *Ptycho-Lejeunea striata*; *Metzgeria Warnstorffii*; **Plagiochila comorensis*; *P. crispulocaudata*, *P. dschaggana*, *P. divergens*, *P. Engleriana*, *P. effusa*, *P. pectinata*, *P. Telekiana*; *Radula Holstiana* (VIa), *R. recurvifolia*, zum grossen Theil neue, bisher nicht beschriebene Arten. —Kil.: *Fimbriaria Boryana*; *Lunularia cruciata*; *Dumortiera hirsuta*; *Marchantia globosa*; *Noterochlada porphyrorhiza*; *Isotachis Aubertii*; *Bazzania pulvinata* und *pumila*; *Plagiochila calva*, *P. dichotoma*, *P. javanica*, *P. maranguensis*, *P. sarmentosa*, *P. squamulosa*, *P. Volkensii*; *Leioscyphus infuscatus*, *Frullania brunnea*, *F. cordata*, *F. dentilobula*; *Archi-Lejeunea xanthocarpa*; *Lopho-Lejeunea atra*; *Strepsi-Lejeunea brevifissa*; *Cauda-Lejeunea africana*; *Radula appressa*, *R. Boryana*, *R. mascarena*; *Anthoceros pinnatus*.

Von Laubmoosen wurden gesammelt: a) vorzugsweise in der Adlerfarnformation: *Anoetangium scabrum*; *Ectropothecium Engleri* (VIa);

Entodon Engleri (VII d β); Kantia bidentata; Hypopterygium laricinum (VII d β); Pilotrichella Holstii; Zygodon torquatus. b) in den Gehölzformationen selbst: Anoetangium Trichocolea; Barbula meruensis var. papillosa; Brachymenium Borgenianum, B. Holstii, B. Philonotula und B. speirocladum; Bryum argyrotichum; Campylopus Valentini, C. Boryanus, C. lonchocladus; Chandonanthus hirtellus; Entodon geminidens, E. lacunosus, E. Engleri, E. rotundifolius, E. usambaricus; Erpodium Holstii; Fabronia longipila; Hyophila Pottieri var. denticulata, H. usambarica; Hypnum (Rhynchostegium) Holstii; Hypopterygium laricinum (VII d α), mit Trichomanes-Arten zusammen Aeste überziehend, H. viridissimum; Leptodontium epunctulatum (VIII); Leucobryum molliculum, L. cucullatum (V b, VI a); Leucoloma Holstii, L. subsecundifolium; Macromitrium hyalinum; Papillaria filifunalis, an Bäumen, P. patentissima; Pilotrichella bififormis, P. Pinnatella, P. densiramea (VIII); Porotrichum caudatum, P. (Pinnatella) comorense (VI a), P. oblongifrondeum; Pseudoleskea subfilamentosa, an Steinen; Pterigynandrum fabronioides; Pterobryum julaceum; Pterogoniella usambarica; Racopilum speluncae (VII d α); auf Steinen, R. capense (VIII); Raphidostegium leucomioides; Schlotheimia laetevirens, Schl. Holstii und Schl. rigescens, auf Steinen; Schwetschkea usambarensis; Stereophyllum nigrescens (V b); Thuidium versicolor; Trachyloma africanum (VIII), zusammen mit Trichomanes pyxidatum, Stämme kranzartig umfassend; Zygodon erosus. — Kil.: Aerobryum cymatocheilus; Amphidium cyathicarpum; Anomodon clavirameus und devolutus; Brachymenium capitulatum, B. Volkensii; Braunia Schimperiana und secunda \uparrow *); Bryum nanotorquescens, B. Commersonii; Cryphaea scariosa \uparrow ; Daltonia patula; Funaria Hildebrandtii; Homalia subcompressa; Hypnum Volkensii; Leptodon Smithii; Lepidopilum versicolor; Microthamnium pseudoreptans; Papillaria africana, P. breviculifolia, P. serrulata; Porotrichum penniforme, P. pterops, P. ruficaule; Prionodon Rehmannii, Rigodium toxarium; Stereodon Höhneltii; Thuidium tamariscinum.

Dass fast durchweg im Gebirgsbusch am Kilimandscharo andere Arten von Moosen gesammelt wurden, als in Usambara, scheint mir vorläufig noch nicht entschieden für eine durchgreifende Verschiedenheit beider Moosfloren zu sprechen; ich vermute vielmehr, dass sowohl in Usambara, wie am Kilimandscharo erst ein kleiner Theil der dort vorkommenden Moose gesammelt worden ist.

Die Zahl der Flechten, welche in der Region des Gebirgsbuschwaldes an Bäumen und Sträuchern vorkommen, ist eine ganz ausserordentlich grosse; in keinem Gebiet Ostafrikas sind so viele Arten dieser Pflanzengruppe gesammelt worden als in Usambara durch Carl Holst. Es würde zu weit führen, hier alle Arten aufzuzählen; der grösste Theil der in dem Flechtenverzeichnis des Theiles C enthaltenen Arten kommt im Gebirgsbuschwald und dem Hochwald von Usambara vor. Dass viele dieser Arten vom Kilimandscharo nicht erwähnt sind, beweist noch nicht, dass dieselben dort nicht vorkommen, zumal etwa 54% der Arten in den tropischen und subtropischen Gebieten der ganzen Erde verbreitet sind. Es wachsen an und auf den Rinden der Bäume 6 Leptogium; Collema furvum; 2 Synechoblastus; 2 Tylophoron; Sphinctrina tubiformis; Usnea barbata in zahlreichen Formen und Varietäten, U. articulata, U. longissima, U. angulata, 8 Ramalina, Theloschistes flavicans; Anaptychia leucomelaena in einigen Varietäten; Nephromiumropicum; 5 Stictina, 5 Sticta, darunter auch die bekannten St. pulmo-

*) Das \uparrow deutet an, dass dieselbe Art auch in höheren Regionen vorkommt.

nacea und *St. aurata*, 21 *Parmelia*, *Pseudophyscia speciosa* in zahlreichen Formen; 7 *Physcia*, namentlich *Ph. picta*; 3 *Pannaria*; *Parmeliella rubiginascens*; *Coccocarpia pellita*; 4 *Phyllopsora*; 11 *Lecanora*; *Lecania punicea*; 4 *Callopisma*; 11 *Pertusaria*; 11 *Lecideia*; 12 *Patellaria*; *Blastenia crocina*; *Heterothecium leucoxanthum*; *Lopadium lecanorinum*; 6 *Buellia*; *Secoliga versicolor*; *Biatorinopsis lutea*; 3 *Coenogonium*; 1 *Ocellularia*; 2 *Platygrapha*; 7 *Opegrapha*; 12 *Graphis*; 6 *Graphina*; 5 *Phaeographis*; 7 *Phaeographina*; 10 *Arthonia*; 6 *Arthothelium*; *Helminthocarpon Holstii*; *Gyrostomum scyphuliferum*; 2 *Mycoporum*; 2 *Glyphis*; 7 *Chiodecton*; 3 *Porina*; 2 *Clathroporina*; *Arthopyrenia pleiomerella*; 5 *Pyrenula*; 7 *Anthracothecium*; 3 *Trypethelium*; *Melanotheca purpurascens*; *Pleurotrema oblongulum*; *Astrothelium fugax*; *Parmentaria consanguinea*. — Dagegen sind von Erdflechten aus dieser Formation nur zu nennen: *Cladonia degenerans*, *Cl. fimbriata*, *Cl. macilenta*; *Baeomyces Holstii*; *Peltigera leptoderma*.

VII d β . Der Gebirgsbusch in anderen Theilen Ostafrikas.

Die Formation des Gebirgsbuschwaldes ist in den meisten höheren Gebirgsländern des tropischen Ostafrika entwickelt. Mit dem Gebirgsbuschwald von Usambara und des Kilimandscharo wird sehr wahrscheinlich der des Paregebirges grosse Uebereinstimmung zeigen, doch wissen wir bis jetzt nur, dass auf dem Gebirge von Muala eine üppige Wald- und Farnvegetation existirt, und dass auch der Nordabfall des Paregebirges bewaldet ist; wir können daraus mit ziemlicher Gewissheit schliessen, dass unter dem Hochwald Gebirgsbuschwald anzutreffen ist. Das zum Paregebirge gehörige Uguenogebirge trägt im NW. etwas Gebirgsbusch.

Am Maeruberge sind nach von Höhnel Waldstreifen vorhanden, welche zum Schutze der dort angelegten Bananenpflanzungen und Maisfelder dienen; dieselben sollen reich an Farnkräutern sein und dürften im Wesentlichen den Charakter des Gebirgsbuschwaldes am Kilimandscharo besitzen, da hier durchaus ähnliche Verhältnisse obwalten.

Das Bergland von Nguru erhebt sich wie Usambara über 2000 m und besteht wie das letztere aus Gneis; es kann kein Zweifel sein, dass der auf diesem Gebirge entwickelte Gebirgsbuschwald mit dem von Usambara in seinem Charakter übereinstimmt.

Nach allen Schilderungen, welche wir von Usagara erhalten haben, herrschen im östlichen Theile dieses Gebirgslandes ähnliche Feuchtigkeitsverhältnisse wie in Usambara, und namentlich sind die Hochplateaus von Itumba und Mangaheri, über welche sich der Tumbaberg bis zu 3000 m Höhe erhebt, reich bewässert und waldreich, so dass wir hier eine Gebirgsbuschflora wie in Usambara erwarten dürfen; in der That ist auch ein grosser Theil der in Usagara vorkommenden Moose in Usambara wiedergefunden worden.

Auch in Ukami kehren die Formationen Usambaras wieder. Dr. Stuhlmann's Sammlungen in Uluguru, welche in dem Theil C nicht mehr berücksichtigt, aber jetzt auch theilweise bearbeitet sind, enthalten auch Arten, welche im Gebirgsbuschland von Usambara auftreten oder nahe verwandte; im Allgemeinen scheint aber die Formation des Gebirgsbuschwaldes, welche vorzugsweise eine Plateauformation ist, hier weniger entwickelt und vielmehr ursprünglich der Gebirgstropenwald in Hochwald übergegangen zu sein. Wo aber sehr stark gerodet ist, wie in den westlichen Vorbergen, sieht man nur in Entfernungen von ein paar Kilometern einzelne Bäume stehen, im Uebrigen Buschland. Auch am Nglewenu-Berg beobachtete Dr. Stuhlmann, dass dichter, immergrüner Regenwald mit riesigen Stämmen von 25—50 m Länge, mit reichem

Unterholz, viel Lianen und Farnen bis 1700 m herrscht, an den gerodeten Stellen aber durch Buschwerk und Pteridium ersetzt wird. (Siehe oben.)

Im Westen des Kilimandscharo und Maeru findet sich Gebirgsbuschland mehrfach am Rande des grossen ostafrikanischen Grabens von 5^o—1^o s. Br., nach oben mehrfach in Hochwald übergehend.

Wenden wir uns vom Kilimandscharo nordwärts, so finden wir in Teita nur noch Spuren des ursprünglichen Gebirgsbuschwaldes, da derselbe grösstentheils durch die Rodungen der Eingeborenen zerstört ist und die Feuchtigkeitsverhältnisse dieser kleinen Gebirgsstöcke der Regeneration nicht besonders günstig sind; aber es finden sich hier noch an den Bächen um 1800 m Farnbäume und andere Farne, wilde Bananen, einzelne Bäume mit epiphytischen Orchideen und Lycopodien und eine ganze Anzahl Buschgehölze, welche mit solchen des Kilimandscharo und Usambaras identisch sind.

In Ukamba ist in dem von J. M. Hildebrandt erforschten Bezirk Kitui zwar viel angebautes und ertragfähiges Land vorhanden, und das unbebaute Land ist reich an Buschgehölzen, über denen sich auch mächtige Ficus, Albizzia und Acacia erheben, es sind auch Arten von Cordia, Turraea, Acalypha, Grewia, Jasminum, zahlreiche Stauden und einige Farne anzutreffen; aber diese Flora steht doch dem Gebirgsbusch von Usambara erheblich nach und hält mehr die Mitte zwischen dem Gebirgsbuschwald und dem Gebirgstropenwald, dem sie sich durch das reichliche Vorkommen von Akazien nähert. Mehr dürfte vielleicht die Gehölzflora des nordwestlichen Bezirks von Iwati dem Gebirgsbuschland von Usambara zu vergleichen sein, wo einst das ganze Land zwischen 1500 und 2200 m von Wald bedeckt war, jetzt aber stark abgeholzt ist; doch fehlt es uns gänzlich an Material aus dieser Flora.

Wir kommen nun zu dem Hochland Kikuju, das sich im Osten bis an den Kenia erstreckt, im Süden etwa 1800—2000 m, in der Mitte 1400—1600 m, im Norden 1600—1800 m hoch ist, während der das Land abschliessende Grenzwald im Süden sich in einer Breite von ungefähr 1—2 Stunden von 1400 bis 1500 m Höhe erstreckt. Leider wissen wir über die Zusammensetzung der Vegetation dieses interessanten Gebietes bitterwenig; die wenigen Pflanzen aber, welche Thomson und nach ihm von Höhnel hier sammelten, zeigen deutlich, dass hier sowohl die Formation des Gebirgsbusches, wie die des Hochwaldes, vertreten ist. Dem Gebirgsbusch sind hauptsächlich folgende Arten zuzurechnen: *Trichocladus ellipticus*, *Struthiola Thomsonii*, *Teclea nobilis*, *Calodendron capense*, *Rhus glaucescens*, *Dodonaea viscosa*, *Heteromorpha arborescens*, *Euclea Kellau*, *Acocanthera Schimperii*, *Pavetta gardeniifolia*, *Tarchonanthus camphoratus*, *Sparmannia abyssinica*, *Polypodium Willdenowii* und *P. phymatodes*, *Asplenium gracillimum* und *A. praemorsum*, *Angrecum Keniae*, *A. bilobum*, *Mystacidium longifolium*, *Lissochilus micranthus*, *Kalanchoë ndorensis*, *Gladiolus Quartinianus*, *Eriosema parviflorum*, *Abutilon bidentatum* und *A. indicum*, *Gomphocarpus fruticosus*, *Lithospermum officinale*, *Pentstemon lanceolatus*, *Mikania scandens*, *Cineraria Schimperii*. So gering diese Zahl von Gebirgsbuschpflanzen auch ist, so zeigt sie gegenüber der Gebirgsbuschflora Usambaras und des Kilimandscharo, mit der sie theilweise übereinstimmt 1) eine grössere Anzahl von in Abyssinien vorkommenden Arten, 2) eine grössere Anzahl von Typen des Kaplandes, die in dem gut durchforschten Usambara bis jetzt nicht aufgefunden sind.

Auch im Hochland von Leikipia und überhaupt in dem über 1400 m gelegenen Massaihochland finden sich noch hier und da Spuren von Gebirgsbusch, insbesondere aus *Tarchonanthus camphoratus* bestehend. In Kapte kommt ebenfalls *Calodendron capense* vor, daneben aber eine grosse Anzahl weit verbreiteter Gebirgsbuschpflanzen, wie *Pavonia Schimperiana*, *Helinus*,

Microglossa volubilis, *Achyrocline Schimperii*, *Melanthera Brownii*, *Hypoestes verticillaris* etc. Nur sehr spärlich ist etwas Gebirgsbusch in Karagwe, in Usui und Urundi entwickelt.

Theils auf der Expedition von Speke und Grant, theils auf der Emin-Pascha-Expedition wurden in Karagwe eine Anzahl Gebirgsbuschpflanzen gesammelt, welche mit solchen des Kilimandscharo und Abyssiniens verwandt sind. Die noch bis Abyssinien reichende Gattung *Protea* ist hier durch *P. madiensis* vertreten, und *Faurea speciosa*, die wir bisher aus Angola kannten, tritt auch noch hier auf. Dazu kommen *Capparis erythrocarpa* und *C. Rothii*, *Diphaca trichocarpa*, *Hymenocardia mollis*, *Dombeya pedunculata*, *Alsodeia Stuhlmannii*, *Gnidia lamprantha*, *Cassia falcinella*, *Heteromorpha arborescens* und von Kletter- oder Schlingpflanzen: *Rumex abyssinicus*, *Mucuna stans*, *Tragia brevipes*, *Cissus karaguensis*, *Adenia venenata*.

Ferner ist auf dem Hochland, welches sich zwischen Tanganyika- und Rikwa-See, nördlich und nordöstlich vom Nyassa-See nach Uhehe erstreckt etwas Gebirgsbusch vorhanden; die ihn zusammensetzenden Pflanzen sind uns aber gänzlich unbekannt.

Besser unterrichtet sind wir über den Gebirgsbusch auf dem Gebirgsland im Südosten des Shirwa-Sees, wo Buchanan, Last und namentlich Whyte gesammelt haben. Hier treffen wir eine ganze Anzahl Arten wieder, welche uns im Gebirgsbusch oder Weideland*) Deutsch-Ostafrikas oder Abyssiniens begegnet sind: *Claussena inaequalis*, *Psychotria hirtella*, *Paullinia pinnata*, *Cissus serpens*, *Thunbergia alata*, *Momordica foetida*, *Andropogon hirtus*, *Aneilema aequinoctiale* und *A. sinicum*, *Asparagus plumosus*, *Lissochilus arenarius*, *L. Wakefieldii*, *L. Livingstonianus*, *Celosia trigyna*, *Cerastium africanum*, *Indigofera arcuata*, *Dumasia villosa*, *Crotalaria recta*, *Eriosema cajanoides*, *Geranium simense*, *Biophytum sensitivum*, *Polygala persicariifolia*, *Abutilon indicum*, *Hibiscus cannabinus*, *Hypericum peplidifolium*, *Margaretta rosea*, *Gomphocarpus palustris*, *Lantana salviifolia*, *Leucas glabrata*, *Hoslundia verticillata*, *Justicia Anselliana*, *Pentas purpurea*, *Pentodon decumbens*, *Spermacoce dibrachiata*, *Vernonia marginata*, *V. pteropoda*, *Conyza variegata*, *Dichrocephala latifolia*, *Nidorella microcephala*, *Gynura cernua* und *G. amplexicaulis*. Mit nordwärts vorkommenden Arten verwandt sind noch: *Impatiens shirensis*, *Euphorbia shirensis*, *Stathmostelma reflexum*. Dagegen zeigen zu südafrikanischen Arten Verwandtschaft oder sind mit solchen identisch: *Saccharum purpuratum* (verwandt mit *S. Munroanum*), *Floscopa glomerata*, *Commelina Bainesii* und *C. africana*, *Eulophia Nyassae* (verwandt mit *E. lamellata*), *Crotalaria natalitia*, *Eriosema shirensis* (verwandt mit *E. Burkei* und *E. salignum*), *Euphorbia Whyteana*, *Dissotis incana*, *Royena Whyteana* (verwandt mit *R. scabrida*), *Stachys aethiopica*, *Scutellaria Livingstonei*, *Halleria elliptica*, *Hypoestes phaylopsoides*, *Wahlenbergia oppositifolia*, *Berkheya subulata* und *B. Johnstoniana*, *Othonna Whyteana* (verwandt mit *O. coriifolia*), *Vernonia natalensis*. Bisher nur aus Benguella bekannt waren folgende Arten: *Rubus huillensis*, *Aeschynomene siifolia*, *Pterocarpus melliferus*; mit Arten Benguellas verwandt sind: *Tephrosia Whyteana* und *Ectadiopsis Welwitschii*. Endlich sind noch mit malegassischen Arten verwandt: *Bromus milanjanus*, *Indigofera Lyallii*, *Justicia Melampyrum*.

*) Die Beziehungen des Gebirgsweidelandes in den Milandschibergen zu dem von Usambara sollen hier gleich mit denen des Gebirgsbusches besprochen werden.

VIIe. Formation der Gebirgssümpfe im Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse, zugleich Formation der Thalwiesen.

Als Beispiel für diese dient das Umbathal von Handei bis Mlalo in Usambara in einer Höhe von etwa 1400 m. Den Hauptbestandtheil bilden der 1 m hohe *Cyperus latifolius*, der Ngage der Eingeborenen, dessen Halme als Deckmaterial eine ausgedehnte Verwendung finden, und *Scirpus corymbosus* (der Nrine der Eingeborenen); zwischen beiden, namentlich zwischen dem Ngage, wächst in grossen Massen *Aspidium Thelypteris* var. *squamuligera* und *Polygonum senegalense*, sowie auch *Leersia abyssinica*. Sonstige Bestandtheile dieser Sümpfe und der angrenzenden Wiesen sind folgende: *Typha latifolia*, zwischen Ngage; *Cyperus Mundtii*, *C. rotundus*, *C. longus*, *C. rigidifolius*, *C. Zollingeri*, *C. distans*, *C. umbellatus*, *C. atronitens*, *C. dichrostachyus*; *Habenaria Schimperiana*, auf den Wiesen, bis 0,75 m hoch; *Polygonum strigosum*, hoch im Ngage und auf den Wiesen, *P. barbatum*, *P. serrulatum*; *Ranunculus pubescens*; *Clematis Kirkii*, eine aufrecht wachsende, bis zum Sambesigebiet hier und da auftretende Art; *Aeschynomene Telekii*; *Hydrocotyle asiatica* und *H. sibthorpioides*; *Solenostemon africanum*; *Gynura vitellina*.

In Sümpfen des Gebirgsweidelandes von Usambara, welche zur heissen Zeit oft kein Wasser enthalten, fand Holst die auch in Europa verbreiteten *Scirpus capillaris*, *Sc. fluitans*.

VII f. Das Kulturland des Hochlandes und die Verwerthung desselben.

Das Kulturland des Hochlandes befindet sich meistens auf ehemaligem Waldboden, und zwar vorzugsweise auf dem Terrain der Formationen VI c und VII d. Bananen, Zuckerrohr, Mais, Bohnen sind die Hauptkulturpflanzen, ausserdem aber auch Manihot, Dioscoreen, Bataten, Ingwer, Kürbisse, Ananas, Tabak, Baumwolle u. s. w. Empfehlen dürfte es sich, auch in dieser Region sowie in der des oberen Tropenwaldes Versuche mit dem Anbau von Thee und Chinarindenbäumen zu machen. Auch dürften auf dem offenen Lande unsere Cerealien, Weizen, Roggen, Gerste, Hirse mit Erfolg angebaut werden; Prof. Volkens berichtet nach einjährigem Aufenthalt am Kilimandscharo an die botanische Centralstelle, dass die Missionäre in Kilema aus einem Weizenkorn bis zu 20 Aehren ernteten. Durra empfiehlt Volkens für die östlichen Landschaften am Kilimandscharo; ferner weist er auf *Eragrostis abyssinica*, den Tef hin, der in Abyssinien viel kultivirt wird; ebenso würde der Duchn (*Pennisetum spicatum*) im Hochland gedeihen. Mit Orangen und Citronen sollte man auch hier noch, wenigstens in den unteren Lagen Versuche machen, da Prof. Volkens in Kilema junge, aus Samen gezogene Pflanzen sah, welche viel versprachen. Dagegen hofft unser Gewährsmann Nichts von Feigen, Wein und Ananas. Ganz vorzüglich gedeiht nach Volkens am Kilimandscharo die Kartoffel, und zwar das ganze Jahr hindurch ohne Ruheperioden. Sicher lohnen würde der Anbau der abyssinischen Oelpflanze *Guizotia abyssinica*; auch empfiehlt Volkens, auf die verbreitete *Olea chrysophylla* Zweige des mediterranen Oelbaumes zu pflanzen. Ferner hält er die Einführung des Kampferbaumes für möglich, desgleichen die vom Seifenrindenbaum *Quillaja Saponaria*. Von Fasererpfanzen werden Lein und Hanf sicher, wahrscheinlich auch Ramie gedeihen. Ueber die im Hochland möglichen Gemüsekulturen vergl. man bei den Gemüsepflanzen. Mit Obstarten sind noch keine Versuche gemacht; bei Pflirsichen, Aprikosen und Mandeln ist ein Versuch wohl nicht aussichtslos. Zur Beschaffung von Werk- und Bauholz empfiehlt sich der Anbau von *Casuarina equisetifolia*, von Eucalyptus-Arten und

der ostindischen *Pinus excelsa*, *P. longifolia* und *P. Merkusii*, der beiden letzteren jedoch nur in Lagen mit grösserer Luftfeuchtigkeit.

Auf den Feldern finden sich einestheils dieselben Unkräuter, welche im Küstenland oder im Vorland auftreten, aber auch manche andere; so in Hochusambara: *Setaria glauca*, *Oplismenus compositus*, *Oxygonum sinuatum*, überall verbreitet; *Crambe hispanica*, *Erucastrum leptopetalum*, *Oxalis corniculata*, *Hibiscus surattensis*, *Dichrocephala chrysanthemifolia*, *Bidens pilosus*, *Gynura crepidioides*, *Sonchus oleraceus*, *S. Schweinfurthii*. In grossen Massen treten oft auf *Fimbristylis hispidula* und *Diodia maritima*; auch *Gnaphalium luteo-album*, das sich in fast allen Erdtheilen als Unkraut leicht einbürgert, findet sich neben dem aus der nächsten Umgebung stammenden *Helichrysum foetidum*; *Chenopodium foetidum* kommt namentlich an Wassergräben vor.

In den vernachlässigten Bananenschamben Usambaras wurden namentlich folgende Arten gefunden: *Panicum leersioides*, *Sporobolus capensis*, *Andropogon Sorghum*, *Eragrostis macilentata*, *Gloriosa virescens*, *Crotalaria incana*, *Vigna membranacea*, *Polygala Stanleyana*, *Clerodendron rotundifolium*, *Justicia Anselliana*, *Momordica cissoides*, *Gutenbergia cordifolia*, *Siegesbeckia orientalis*.

VIII. Die Hochgebirgswälder oder Hochwälder über 1700 m.

Die Hochwälder Ostafrikas haben zwar untereinander viele Arten gemein, namentlich solche, welche auch in den Hochwäldern Abyssiniens angetroffen werden; aber die einzelnen Hochwaldgebiete sind in so verschiedener Weise durchforscht, dass sie am besten getrennt behandelt werden.

VIIIa. Die Hochwälder Usambaras.

Holst hat dieselben nur wenig erforschen können, da er auf seinen Märschen nur kurze Zeit sich in denselben aufhielt; doch sind bis jetzt seine Notizen und seine Sammlungen die einzige Grundlage für die botanische Kenntniss der Hochwälder von Usambara. Bei der Bearbeitung seiner Sammlungen musste berücksichtigt werden, dass er selbst auch den Gebirgsbusch als Hochwald bezeichnet hatte. Der letztere ist aber in Ostafrika erst oberhalb 1700 m, meist erst um 1900 m anzutreffen. Im Kwambuguland und im Gebiet von Mbalu erheben sich über das Weideland einzelne Gipfel, von denen der Magamba etwa 2000 m Höhe hat. Diese Gipfel sind bewaldet, und zwar im Mbaluland vorzugsweise durch *Juniperus procera*, von welchem 30—50 m hohe, mitunter am Stamm 2,5 m Durchmesser zeigende Exemplare zu Hunderten und Tausenden beisammen stehen. Hin und wieder dem *Juniperus* beigefügt ist *Podocarpus falcata*, während unterhalb des *Juniperus* an den Abhängen *Olea chrysophylla* dichte Bestände bildet. Am Rande dieser Wälder und auf den Wiesen leuchtet *Tarchonanthus camphoratus* durch sein silbergraues Laub; und vereinzelt findet sich auch auf den Wiesen in der Nähe des Hochgebirgswaldes *Agauria salicifolia*; darauf parasitisch, in grossen mächtigen Büschen: *Loranthus rotectus*; ferner epiphytisch *Listrostachys tenuifolia* (zuerst von Herrn Prof. Kränzlin als *Angrecum Schweinfurthianum* bestimmt und als solches in der Abhandl. über die Glied. d. Veg. von Usamb. erwähnt). Da ausser diesen beiden Arten im Hochwald Usambaras nur noch *Viscum tuber-*

culatum auf Bäumen wachsend gefunden wurde, so scheint der von Holst für diese Region angegebene grosse Reichthum an epiphytischen Orchideen und an Loranthaceen, mehr ein lokaler und auf Individuenzahl beruhender, als ein allgemeiner und in Artenzahl sich äussernder zu sein. Endlich sind auch diese Wälder, sowie der Gebirgsbusch durch einen grossen Flechtenreichthum ausgezeichnet. Meterlang hängen von allen Aesten die Bartflechten herunter, und Stamm und Aeste sind vollständig von Flechten bedeckt. Der geschlossene Wald von *Juniperus procera* heisst Muandara-Wald; er findet sich nicht an den Abhängen gegen die Nyika hin, nur in der Luguluaschlucht steigt er noch 100 m hinab, sonst reicht er nur bis an den Grat der Kämme und befindet sich nur auf der Ost- und Südseite derselben. Von der Mbui-Spitze aus konnte Holst frei nach Nordosten sehen und konstatiren, dass, soweit das Auge reichte, das gelblich-grüne Laub des *Juniperus* zu sehen war.

Von den übrigen Holzgewächsen sind besonders zu beachten: *Podocarpus falcata*, bis 80 m hoch, im Magambahochwald, bei Heboma und Mtai, zwischen 1700—1800 m den Hauptbestand bildend, und *P. Mannii*, sehr reichlich im Magambawalde. Ferner wurden von Sträuchern beobachtet: *Berberis Holstii*, der *B. aristata* D.C. von Abyssinien nahestehend; *Teclea unifoliata*, mit einfachen, lederartigen, länglichen Blättern; *Rhamnus Holstii*, verwandt mit *Rh. Staddo* in Abyssinien; *Mostuea grandiflora*, hauptsächliches Unterholz; *Myrsine africana*.

In unmittelbarer Nachbarschaft dieser Hochwälder, am Fuss derselben, finden sich ausser den bereits genannten Gehölzen noch: *Faurea usambarensis*, 15 m hohe Büsche mit lanzettlichen Blättern, wie bei *Salix alba*, und mit 1,5 dm langen Blütenständen, ganze Bestände bildend (im Mbalulande); *Ochna Holstii*, hoher Baumstrauch mit sitzenden, lanzettlichen, gesägten, lederartigen Blättern; *Anthospermum usambarensis*, Strauch mit dicht gedrängten Blattquirlen.

Im Schatten des Waldes finden sich folgende, theilweise auch am Kilimandscharo vorkommende Pflanzen: *Aspidium lobatum* var. *angulare*; *Asplenium gracillimum*; *Loxocaphe concinna*; *Lonchitis hirsuta*; *Selaginella Kraussiana*; *Asparagus drepanophyllus*; *Thalictrum rynchocarpum*; *Caesalpinia sepiaria*; *Euphorbia monticola*; *Anthriscus sylvestris*; *Sanicula europaea*; *Pycnostachys Meyeri*; *Withania aristata*; *Brachystephanus Holstii*, *Dischistocalyx laxiflorus*; *Scabiosa Columbaria* (VIIb α); *Achyrocline Hochstetteri* (VII d, VII b α); *Helichrysum Kirkii* (VII b); *Gynura crepidioides*, *G. Valeriana* (VI b β), VI c).

VIIIb. Der Hochwald am Kilimandscharo.

Dieser berühmte Wald, auch Gürtelwald, »Urwald« genannt, ist in den Berichten der Reisenden vielfach besprochen worden; auch haben wir durch die Sammlungen Johnston's und Dr. Hans Meyer's einige Kenntniss von seiner Zusammensetzung gehabt; aber ganz wesentlich vervollständigt und auch berichtigt wurden die früheren Schilderungen durch Professor Volkens,^{*)} der wiederholt den Kilimandscharowald nach verschiedenen Richtungen durchstreifte. Das beliebte Wort Urwald, welches an und für sich ja nur einen ursprünglichen, vom Menschen wenig umgestalteten Wald bezeichnet und ebenso für Wälder gemässiger Klimate, wie für Wälder der Tropen gebraucht werden kann, erweckt sehr leicht in dem Laien die Vorstellung von riesenhaften Bäumen, undurchdringlichem Buschwerk und mächtigem Lianengewirr. Alles dies ist aber im Gürtelwald des Kilimandscharo nur vereinzelt und in geringem Maasse vorhanden;

^{*)} G. Volkens: Exkursionen am Kilima-Ndjaru. — Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, XXII (1895) S. 152—173.

er steht sogar hinsichtlich seiner Baumentwicklung hinter den Gebirgshochwäldern Usambaras zurück, wie aus der beifolgenden Schilderung von C. Holst hervorgeht, der in der Lage war, über beide Waldgebiete nach eigener Anschauung zu urtheilen.

Beim Aufstieg aus der dem Gebirgsbusch zuzurechnenden Kulturregion durchschreitet man am Kilimandscharo zuerst die Farnformation, welche, je mehr man sich dem Gürtelwald oder Gebirgswald nähert, um so artenreicher wird und ihren eigenartigen Charakter verliert, sobald die ersten Holzgewächse sich zeigen. Holst schreibt hierüber Folgendes: »Diese im Beginn einzeln stehend, meist klein und viel trockenes Holz zeigend, werden nach und nach häufiger, bilden erst kleine, dann grössere Gruppen; dann lichtet sich der Uebergangswald wieder und die Farnformation, die hin und wieder buschartig werdend ein üppigeres Wachstum zeigt, tritt wieder in den Vordergrund, bis abermals der Holzbestand vorherrschend wird und allmählich in den »Urwald« übergeht. Diese Uebergangszone ist ziemlich breit, und während der Krautwuchs in den Farnbeständen ein sehr reichhaltiger ist, bieten die Holzbestände ein sehr eintöniges Bild. Neben der *Agauria salicifolia*, welche hier in nur dürrftigen, höchstens 5—6 m hohen Bäumchen auftritt und die Hauptmasse ausmacht, sind es nur noch *Myrica kilimandscharica* und eine baumartige Verbenacee, welche in derselben Grösse und mit demselben Wachstum auftreten. Diese eben betrachtete Zone ist selbstverständlich eine neuere Formation, welche auf altem Waldboden entstand. Wie es ganz natürlich ist, weicht der eigentliche Urwald durch die Hand der Eingeborenen immer nach oben. Der Eingeborene braucht Holz zum Bauen, wie überhaupt zu seinem Lebensunterhalt und holt es im Urwald, am liebsten da, wo es ihm am nächsten ist. So kommt es, dass der Wald ziemlich gleichmässig zurückgeht. An Stelle der gefälltten Bäume tritt nach und nach die Adlerfarnformation, zuerst noch mit starkem Krautwuchs, der aber allmählich verloren geht. Nach und nach gelangen auch Bäume zur Entwicklung, dieselben, welche einst die Hauptmasse des alten Waldes ausmachten. Gross können jedoch diese Holzbestände nicht werden, denn die Axt des Eingeborenen hindert eine waldartige Entwicklung, da derselbe die brauchbaren Stämme bald wieder niederschlägt. Dass aber sehr wohl zum zweiten Mal auf derselben Stelle der Wald sich in gleicher Beschaffenheit wie früher entwickeln kann, wenn nicht der Eingeborene dagegen arbeitet, beweisen manche waldartigen Komplexe, die sich in dieser Uebergangszone befinden.«

Dass übrigens nicht allenthalben am Kilimandscharo die eben geschilderte Uebergangszone vorhanden ist, geht aus den Angaben von Prof. Volkens*) hervor. Oberhalb Kiboscho liegt die untere Grenze des Waldes wenigstens 100 m höher als sonst am Kilimandscharo, und die Schamben der Eingeborenen ziehen sich unmittelbar bis an ihn heran. Volkens sagt ferner: »Daher mag es wohl auch kommen, durch künstlichen Eingriff, dass über Kiboscho die eigenthümliche Zone von zerstreuten *Myrica*- und *Agauria*-Bäumen fehlt, die sonst überall sich zwischen Kulturland und Wald einschiebt. Auch letzterer selbst macht schon einen etwas anderen Eindruck, als wir es von Marangu her gewohnt sind. Einmal tritt die diöcische Euphorbiacee, *Macaranga kilimandscharica*, die namentlich in ihrer Belaubung einer Pappel täuschend ähnlich sieht, geradezu bestandbildend auf; sodann mischen sich Gewächse ein, an deren Existenz ich bis dahin gar nicht recht hatte glauben wollen, Baumfarne nämlich, *Cyathea Manniana* var. *Deckenii* und *Aspidium kiboschense*. Für gewöhnlich steigen sie in den Schluchten an den Bächen aufwärts von 2000—2800 m; seltener bilden sie auch abseits davon in feuchten Mulden grössere und kleinere Gruppen. Als wir in der ersten Stunde unseres Marsches kurz hintereinander

*) A. a. O. S. 161.

drei Wasserläufe überschritten, sah ich stattliche Exemplare, der schwarze Stamm 7—8 m hoch, die Blätter bis 2 m lang. Da der Wasserreichthum im Westen bei Weitem grösser ist, werden einzelne Bäume höher und stärker, auch erblickt man da und dort einmal einen geraden Säulenstamm, den man mit einiger Uebertreibung als himmelanstrebenden Riesen bezeichnen könnte; aber im Allgemeinen herrschen dieselben Arten mit gedrungenem Wuchs und mittelgrossen, meist lederigen Blättern, die am ganzen Südabhang gleichmässig verbreitet sind.*

Zur Schilderung des Hochwaldes oberhalb Marangu entnehme ich Folgendes den Aufzeichnungen Holst's und schalte zugleich aus dem Vortrage von Prof. Volkens einige Bemerkungen ein. »Wenn wir bislang gewohnt waren, den Gebirgswald auf eine durchschnittliche Höhe von 50—60 m abzuschätzen, so haben wir hier einen ganz eigenartigen Gegensatz. Der Kilimandscharowald ist auffallend niedrig und erscheint, als ob er von oben zusammengedrückt wäre. Die Bäume messen durchweg 15—20 m; nur selten und eigenthümlicher Weise im oberen Theil finden wir hin und wieder bis 25 m hohe Exemplare eines Holzgewächses. Trotz alledem weist der Urwald uralte Bäume auf, die gar nicht selten einen Stammdurchmesser von 2 m haben. Dieses ist gerade das Eigenthümliche, was diesen Wald so sehr charakterisirt, die oft mächtigen Stämme mit nur niedriger, gedrückter Krone. Hieraus ergibt sich, dass die Stämme nur kurz sind, und in der That sind diese meist 2 m über dem Erdboden schon verzweigt und oft sehr stark. Auch Aeste und Zweige liegen mehr, als dass sie aufrecht sind. Nicht gerade, sondern gewunden wie eine Schlange, streben sie nach oben dem Lichte zu. Diese Bäume haben so recht das Aussehen einer überaus knorrigten Eiche. Auch nicht geschlossen ist die Krone, sondern licht, so dass überall im Walde die Sonnenstrahlen durchbrechen können. Neben solchen mächtigen, eigenartigen Bäumen, die doch durchweg den Hauptbestand ausmachen, finden wir andere Bäume, die dünner und schlanker sind, aber trotzdem ein gedrücktes Wachstum aufweisen. Manchmal stehen solche zerstreut unter den Kronen der grossen Bäume, durchbrechen oft diese mit ihren, nach allen Richtungen hin gewundenen Aesten und Zweigen; andererseits stehen solche in grösseren Beständen beisammen, und dann meist verhältnissmässig dicht; auch solche Parthieen sind für den Kilimandscharowald sehr charakteristisch. Aber überall dürfen wir den Charakter des Gewundenen und Gedrückten nicht vergessen. Nur der in den oberen Parthieen des Waldes auftretende *Podocarpus*, welcher hier stellenweise den Hauptbestand ausmacht, bald dichte Bestände bildet, bald entfernter steht, kennzeichnet sich durch etwas schlankeres Wachstum. In solchen Beständen hören wir oft ein eigenartiges Gepolter, herrührend von den Aesten, welche oben an einander gestossen werden. Ob starke, ob dünne Bäume, sie alle zeichnen sich aus durch das Vorhandensein von Moosbärten, die von den Aesten und Zweigen herabhängen, sie sind oft so stark mit Moosen bedeckt und behangen, dass man unwillkürlich durch einen Mooswald zu gehen glaubt. An den alten Stämmen hängen in langen Bärten *Hymenophyllum*-Arten herunter, während auf den Aesten ein vollständiges Moospolster liegt, das oft einen Fuss Dicke zeigt und an den Seiten gleichsam überläuft. Auf diesen Moosdecken wächst hauptsächlich ein Farnkraut. Epiphytische Orchideen fehlen fast ganz; es mögen vielleicht hin und wieder dennoch solche vorkommen, aber auffällig ist die verschwindend kleine Masse; alle übrigen Wälder weisen doch durchweg eine ganze Reihe solcher Gewächse auf. Ebenso merkwürdig ist das sparsame Auftreten von Bartflechten im Walde selbst, während diese an anderen Stellen massenhaft vorkommen; aber andere Arten von Flechten bedecken und durchziehen die bemoosten Aeste. Unterholz, wodurch andere Wälder sich mehr oder weniger auszeichnen, fehlt fast ganz. Hin und wieder stossen wir auf kleine

geschlossene Unterholzparzellen, aber diese sind so verkrüppelt, dass sie kaum auffallen; denn solche sind überzogen und durchwebt von holzigen Kräutern und von üppigem Krautwerk umgeben. Durchweg ist der Wald licht, wir können vom Pfade aus oft weit in denselben hineinsehen und ohne Mühe hindurchgehen. Nie aber bildet der Unterbestand ein so dichtes, geschlossenes Wachsthum, dass wir uns stundenlang mühsam durchhauen müssten. Ebenso fehlen Lianen ganz, abgesehen von den kleinen *Rubus*, *Clematis* und sonstigen krautartigen Schlinggewächsen und Kletterpflanzen. Der einzige Buschbestand, den der Kilimandscharo-Urwald aufzuweisen hat, befindet sich in einer Art Lichtungen. Häufig durchschreiten wir solche Lichtungen, wo hohe Waldbäume fehlen, aber niedriger, von krautartigen Schlingern, namentlich *Rubus* durchwebter Busch sich befindet, aus welchem hin und wieder kleine Bäumchen, natürlich mit knorrig entwickelten Zweigen sich hervordrängen. Unverkennbar werden diese Buschlichtungen durch zwei Gewächse charakterisirt, vor Allem durch eine, meist einzeln, aber auch gruppenweise aus dem Buschwerk hervorragende *Lobelia* (*Deckenii*) mit schlankem, oft 2 m hohem, nur hin und wieder verzweigtem Stamm, der oben eine prachtvolle Schopfblattkrone trägt, aus welcher sich der oft 2 m lange, kerzenartige Blütenstand entwickelt, sodann durch die mehr Licht beanspruchende *Hagenia abyssinica* mit ihrem eigenartigen, gefiederten Laub und den herunterhängenden, dichten, fussgrossen Blütenständen. Ausserdem fällt auf ein anderer Baum, den wir als Besenbaum bezeichnen möchten, dessen dicht geschlossenes, aufrechtes Wachsthum mit dichten Aesten und Zweigen an einen Besen erinnert. Sowohl dieser Baum, als die *Hagenia* (von Herrn Dr. Hans Meyer Essigbaum genannt) und andere in diesen Lichtungsgebüsch vorkommenden Bäume zeichnen sich durch einen grossen Reichthum an Flechten, namentlich an Bartflechten aus. Während in den dichteren Beständen des Waldes mit schlankeren Stämmen wenig oder fast gar kein Unterholz, wie überhaupt kein Unterbestand vorkommt, so dass man bequem durch diesen Waldbestand hindurchgehen kann, haben die Waldbestände mit ausgebreiteten Kronen unter denselben einen verhältnissmässig dichten Bestand von krüppeligen Holzpflanzen, hauptsächlich aber von nur unten holzigen Krautgewächsen. Dort, wo solche Krautdickichte den Waldbaum umgeben, ragt besonders charakteristisch eine *Begonia* (*Meyeri* *Johannis*) hervor; kletternd überzieht sie das Gebüsch, geht am Stamm des Baumes empor, überzieht oft dessen Aeste und ihre grossen, weissen, herunterhängenden Blüten geben dem Ganzen ein eigenartiges Gepräge. Sowohl die Waldbäume, wie die eben erwähnten krautreichen Unterbestände heben sich hervor aus einer saftig grünen Wiese, nicht von Gras, sondern von *Selaginella* (*Kraussiana*).« Wie eine dichte Moosdecke bedeckt sie den Boden, und aus ihrem Bestand ragen zahlreiche andere niedrige Krautpflanzen üppig hervor, namentlich die verschiedenartigsten Balsaminen; diese, darunter die rothe, gelb getupfte *Impatiens Ehlersii*, bilden zusammen mit *Viola abyssinica* ganze Tuffs; *Haemanthus eury-siphon*, von dem Tausende von Exemplaren wie Fackeln aus dem grünen Polster der Selaginellen hervorleuchten, begleitet uns bis hoch hinauf (*Volkens*.) Der purpurne *Loranthus kilimandscharicus* hängt von manchen Bäumen in solcher Fülle herab, dass von dem Laub der Wirthspflanze kaum noch etwas zu sehen ist. »Auf den zahlreichen leichten Rücken des Kilimandscharo und auf den über ihnen sich erhebenden steileren Kuppen finden sich sehr häufig Lichtungen, mehr oder weniger lang gezogene Flächen von höchstens 2—3 Ar. Diese Lichtungen, welche wahrscheinlich durch nur dünne, dem festen Boden auflagernde Humusschicht veranlasst sind, stellen eine ziemlich dürre, nur fusshohe Grasflur dar, in welcher nur ganz vereinzelt vollständig krüppelhafte Holzgewächse ihr Dasein fristen. Es sind nicht durch Menschenhand entstandene Waldlichtungen, sondern natürliche. Hin und wieder treffen wir in dem niedrigen

Graswuchs kleine Kräuter, namentlich kleine Erdorchideen, welche man auf den ersten Blick kaum bemerkt. Unterbrochen werden diese Grasflächen durch kleine Adlerfarnbestände, die schon eine üppigere Vegetation aufweisen; am Rande der Lichtungen ziehen sich solche in ununterbrochener Kette hin. Sehr charakteristisch sind überhaupt die Ränder, an denen bestimmte Pflanzenformen überall in gleicher Weise auftreten. Neben *Hagenia* findet sich namentlich *Psiadia*, die zur Blütezeit einen vollständig gelben Randstreifen bildet. Neben dieser sind das fast baumartige *Hypericum lanceolatum* und *Erica arborea*, die in dem unteren Wald weniger auftreten, zu erwähnen. Sehr bezeichnend für diesen Rand der Lichtungen sind die Bartflechten, welche um so häufiger werden, je lichter der Wald wird und hier den Höhenpunkt ihres Vorkommens und Wachstums gefunden haben; oft hängen diese Bärte meterlang von den Ästen und Zweigen herunter.*

»Im geschlossenen Wald haben wir noch die Bachläufe zu berücksichtigen. Während wir sonst gewohnt sind, an solchen eine besonders üppige Vegetation anzutreffen, die durch einzelne Pflanzenformen, wie z. B. Baumfarne, charakterisiert ist, haben wir hier kaum einen Unterschied wahrgenommen. Unter leichtem, man möchte sagen, sogar zeitweise offenem Waldbestand, schlängelt sich der Bach durch, wenig Auffälliges zeigend. Hin und wieder, an mehr schattigen Stellen, tritt kräftigerer Krautwuchs, namentlich von Balsaminen auf, hin und wieder auch sind einzelne verküppelte Baumfarne, die nicht recht gedeihen wollen, bemerkbar; auch die Moosflora ist hier nicht besonders hervorragend.*

Der Kilimandscharo-Hochwald erstreckt sich als langgezogener Gürtel fast um den ganzen Berg; er ist aber hier und da unterbrochen, namentlich bricht er nach S. oft in weit hinunter sich erstreckenden Zügen aus; im O. ist er häufig von breiten, grasigen Lichtungen durchsetzt. Die Hauptmasse des Waldes befindet sich zwischen 1900 und 2600 m; aber oberhalb Kiboscho reicht der geschlossene Wald um 400 m höher hinauf, als sonst am Südabfall des Kilimandscharo (Volkens); im Norden ist er zwischen 2200 und 2800 m gelegen und verschwindet im Nordwesten gänzlich, ausgedehnten Strauch- und Grasformationen Platz machend (H. Meyer). Ueber die geschlossene Waldgrenze hinaus verlaufen in Wasserrinnen und Mulden der Südseite zungenförmige, niedere Baumbestände noch bis zu 3200 m.

Da bei etwa 2500 m *Podocarpus Mannii* auftritt, und von hier ab auch der Wald lichter zu werden beginnt, so empfiehlt es sich, mit Rücksicht darauf, dass zahlreiche Arten erst oberhalb 2500 m auftreten, einen unteren und oberen Hochwald zu unterscheiden, die freilich nicht scharf geschieden sind; auch gehen nicht wenige Pflanzen des Gebirgsbuschwaldes noch in die untere Hochwaldregion über; ich habe daher in dem folgenden Verzeichniss der im unteren und oberen Kilimandscharo-Hochwald vorkommenden Arten dem Namen ein ↓ beigefügt, wenn die betreffende Pflanze auch in den nächstgelegenen unteren Formationen vorkommt, dagegen ein ↑, wenn sie in den oberen Hochwald oder aus diesem in die oberen Busch- und Grasformationen aufsteigt.

VIII b z. Unterer Hochwald des Kilimandscharo.

Die Bäume und Sträucher des unteren Hochwaldes sind folgende: *Trema guineensis* ↓; *Laportea alatis*; *Paxiodendron usambarense* var. *ser-ratifolia*; *Pittosporum abyssinicum* ↓; *Brucea antidysenterica* ↓, ein bis 5 m hohes Bäumchen; *Trichilia Volkensii* ↓↑, ein etwa 8 m hohes Bäumchen, welches bis in die Schluchten oberhalb des Gürtelwaldes aufsteigt, die bereits erwähnte pappelähnliche Euphorbiacee *Macaranga kilimandscharica*, *Cluytia kilimandscharica* ↑; *Melanodiscus oblongus*, ein kleiner Baum;

Sparmannia abyssinica †, *Dombeya leucoderma*, ein bis 25 m hoher Baum; aber nur bis 2100 m vorkommend; *Olinia macrantha* †, ein 20 m hoher Baum mit länglichen, unterseits hellgrünen Blättern und rothen Blütenständen; *Peddiaea Volkensii*, ein etwa 15 m hoher Baum, *Heptapleurum Volkensii* und *Cussonia spicata*; *Cornus Volkensii*; *Nuxia congesta*, ein 7—9 m hoher Baum; *Voacanga dichotoma*, ein bis 20 m hoher Baum mit dichter, runder Krone; *Plectranthus albus* †, 3 m hohe Sträucher, *P. sylvestris*; *Galiniera coffeoides*, ein 7—10 m hoher Strauch mit rothen Beeren, *Pavetta abyssinica* und *P. gardeniifolia*, kleines Bäumchen, *Urophyllum Holstii*, Strauch oder kleiner Baum; *Psychotria kilimandscharica* †, ein dauerblättriger Strauch, *Grumilea Purtschelleri* †, *Grumilea platyphylla* und *G. exserta*; *Pentas elata* †, ein 4—5 m hoher Strauch mit breit-länglichen Blättern und weissen Blüten, also auch hier noch zahlreiche Rubiaceen.

Von Epiphyten haben wir aus dieser Region gesehen: *Hymenophyllum polyanthos*, *H. capillare* †, *H. Meyeri*; *Acrostichum Aubertii*, *A. hybridum*, *A. splendens*, *A. Deckenii* †, *A. conforme*, *A. Volkensii*; *Asplenium erectum* †; *Polypodium lanceolatum* †, *P. Loxogramme* †, das stattliche *P. Willdenowii*; *Angrecum luteo-album*; *Liparis Bowkeri* mit kleinen, schmutzig-grünen Blüten, zwischen Moos sitzend und *Polystachya cultriformis* mit kleinen, dunkelrosenrothen Blüten, bis jetzt die einzigen epiphytischen Orchidaceen dieser Region; *Peperomia reflexa*; *Begonia Meyeri* Johannis, ganz besonders häufig und bis in die höchsten Bäume kletternd; namentlich aber zahlreiche Moose: *Pilotrichella chlorothrix* †, *P. tenellula*, *Papillaria serpentina*; *Porotrichum subpenniforme* †, *Distichia platyantha*; *Orthostichella imbricatula*, wirr in einander verschlungene Geflechte zarter, vielfach verzweigter, lang herabhängender Stengel, sogenannte Bärte bildend; auch Arten von *Leptodontium* und *Orthotrichum serrifolium* treten an Bäumen auf. Von Parasiten sind aus dieser Region nur zu nennen: der purpurbüthige, massenhaft auftretende *Loranthus kilimandscharicus* und *L. laciniatus*.

Vorzugsweise im Schatten der Bäume wachsen folgende Sträucher und Kräuter: *Lonchitis hirsuta*; *Adiantum hispidulum* †; *Pteris flabellata*; *Asplenium Sandersonii* †, *A. anisophyllum*, *A. contiguum* †, *A. caudatum* †, *A. protensum*, *A. Linkii* †, *A. cicutarium*, *A. gracillimum*, *A. loxocaphoides*; *Aspidium molle* †, *A. maranguense*, *A. Totta*, *A. kilemense*, *A. squamisatum* †, *A. coadunatum* †; *Lycopodium clavatum*; *Selaginella Kraussiana* und *S. molliceps*, von Gräsern *Isachne albens*, *Panicum abyssinicum* und *P. seminundulatum*, alle schlaff; das breitblättrige *P. sulcatum* und *Pseudobromus silvaticus*, über 1 m hoch; *Trisetaria quinqueseta* †; *Eragrostis amabilis*; *Poa simensis*; *Cyperus Mannii*; *Aneilema leiocaulis*; *Platanthera Volkensiana*; *Habenaria bracteosa* †; *Disperis Kerstenii*, mit 2 grundständigen Blättern; *Calanthe silvatica* var. *natalensis*, eine schöne, stattliche Pflanze mit breit-lanzettlichen Blättern und hellvioletten Blüten; das strauchige *Piper capense* †, mehrere Urticaceen, wie *Fleurya aestuans*, *Pilea tetraphylla* †, die succulente *P. longipes* †, *P. Johnstonii*, *P. ceratomera*, *Elatostemma orientale*, in dichten Massen; *Thalictrum rhynchocarpum* †, *Cardamine africana* † und *C. hirsuta* †; *Desmodium Scalpe* †; *Geranium simense* †; *Oxalis corniculata* †; *Euphorbia Engleri*; *Impatiens Kilimandschari*, *I. micrantha*, *I. Ehlersii* †; *Begonia Johnstonii*; *Viola abyssinica* in grossen Polstern †; die Acanthaceen *Brachystephanus Holstii*, *Isoglossa laxa*, *I. Volkensii*, *I. Oerstedtiana* †, *Justicia heterocarpa* †; *Cineraria kilimandscharica* †.

An Baumstümpfen und am Fuss der Bäume finden sich auch folgende Moose: *Lepidozia cupressina*, *Thuidium loricaleycinum*, *Pterogonium kilimandscharicum* ↓, *Erpodium Johannis Meyeri*; ferner folgende Flechten: *Peltigera canina* und *P. polydactyla* ↑; endlich an altem, faulem Holz, wie in unseren Wäldern, die Pilze: *Chlorosplenium aeruginosum*, *Guepinia helvelloides*, *Thelephora aurantiaca*, *Crepidotus echinosporus*. Ausserdem sind noch folgende am Boden wachsende Laubmoose zu nennen, welche vorzugsweise in dieser Hochwaldregion wachsen, zum Theil tiefer herab, zum Theil höher hinaufgehen: *Erpodiopsis kilimandscharica* ↓↑, *Dicranum acanthoneuron* ↓↑, *D. dichotomum* und *D. kilimandscharicum*; *Leucoloma drepanocladium* ↓↑, *Tortula meruensis*; *Funaria Hildebrandtii*, *F. calvescens*, *F. kilimandscharica* ↓↑; *Bryum rosulatum* ↓↑, *Webera elongata*; *Philonotis gemmascens* ↑; *Polytrichum Hoehnelii*.

In den Lichtungen dagegen treten Gebüsche auf, in denen, wie schon oben erwähnt, *Hagenia abyssinica* ↓↑ durch ihre gefiederten, grau-seidenhaarigen Blätter und grossen Blütenrispen besonders auffällt; ausserdem treffen wir in diesen Gebüsch an: *Rubus apetalus* ↓ und *R. dictyophyllus* ↑; *Adenocarpus Mannii* †; *Claoxylon Volkensii*, einen 2 m hohen Strauch, *Gymnosporia lepidota* und *G. senegalensis*; *Pavonia kilimandscharica* und *Schimperia*, etwa 2 m hohe Sträucher mit weissen Blüten, das 2—5 m hohe, strauchige *Hypericum Schimperi*; *Erica arborea* ↑, *Tabernaemontana Volkensii*, ein nur 2 m hoher Strauch, *Clerodendron ovalifolium*, *Bothriocline Schimperi*, ein 2—3 m hoher Strauch; *Tripteris Volkensii* ↓↑; ferner mehrere Schlinggewächse und Kletterpflanzen: *Dioscorea Quartiniana*; *Asparagus africanus*; *Clematis simensis*; *Stephania abyssinica* ↑; *Geranium aculeolatum*; *Cissus kilimandscharica*; *Embelia kilimandscharica* ↑; *Bonamia Althoffiana* ↓↑; *Convolvulus kilimandscharicus*; *Mimulopsis kilimandscharica* mit grossen, blass-fleischrothen Blüten; *Peponia kilimandscharica* und *P. parviflora*; *Helichrysum maranguense*, *Microglossa densiflora* und *Senecio maranguensis*; von anderen Kräutern: *Tephrosia Meyeri Johannis*; *Thunbergia fuscata*; *Barleria kilimandscharica*; *Pentas longiflora*; *Vernonia pauciflora*, mit kornblumenblauen Blüten und *Siegesbeckia abyssinica*.

Was nun die Wiesen betrifft, welche in dem unteren Hochland allerdings nicht so reichlich auftreten, wie in dem oberen, so machte sich auf ihnen schon die in den höheren Regionen noch verbreitetere Gattung *Danthonia* bemerkbar, mit *D. streblochaete* und *D. chrysurus*, sodann *Poa leptoclada* und *Setaria aurea*, ferner *Eragrostis collocarpa*; ziemlich häufig um 2200 m ist *Carex Volkensii*, um 2400 m *Kniphofia Thomsonii* mit langem, traubigem Blütenstand; Zwiebelgewächse treten hier auch schon auf, nämlich *Romulea campanuloides*; *Aristea alata* ↓ und *A. Tayloriana* ↑; *Hesperanthe Volkensii*; *Gladiolus sulphureus* ↑ und *G. Newii*, vielleicht beide mit *G. Quartinianus* zu vereinigen; *Habenaria Schimperiana*, *H. variabilis*, *H. plectromaniaca*, *Satyrium chlorocorys*, *S. brachypetalum* und *Holothrix pleistodactyla*, sehr auffällig durch 2 ungleiche Grundblätter, auf mehr feuchten Bergwiesen; *Ranunculus membranaceus* ↓↑ und *R. pubescens* ↓↑, beide auf feuchten Wiesen; *Trifolium Johnstonii* ↑; *Parochetus communis*; *Ornithopus coriandrinus* und *Lathyrus kilimandscharicus* ↑; *Geranium ocellatum* ↑; *Oxalis caprina*, mehr auf trockenen Sandflächen. *Euphorbia monticola*; *Ajuga bracteosa* ↓↑, der *A. genevensis* ähnlich und auch auf dem Himalaya vorkommend; *Thunbergia cordata*; *Oldenlandia violacea*, niederliegend, mit hellvioletten Blüten; *Lobelia acutidens*, eine kleine, rasenbildende Art; *Conyza subscaposa*; *Helichrysum abyssinicum* ↑ und das

üppige *H. fruticosum* ↓↑; *Senecio macropappus*, *S. denticulatus* (vom Habitus unseres *S. subalpinus*) und *S. Hochstetteri* ↑ (vom Habitus der *Crepis grandiflora*).

An Bächen endlich sind in dieser Region hauptsächlich folgende Pflanzen bemerkenswerth: *Cyperus Deckenii* ↑, *C. Fischerianus*, *C. dichrostachyus* ↑, *C. distans*, *C. dubius* und *C. lomatoxyllus*; *Dracaena usambarensis*; *Rumex Steudelii* ↑, *R. abyssinicus* var. *kilimandscharicus*; *Thalictrum rhynchocarpum* ↑, *Ranunculus pubescens* ↓↑; *Cardamine Johnstonii*; *Trifolium subrotundum*; *Plantago palmata*; *Coleus aquaticus* ↓; die 1,5 m hohe *Acanthaceae Crossandra tridentata*, mit weissen Blüten; *Adenostemma viscosum*, *Gnaphalium unionis*, in lockeren, grau behaarten Rasen, *Gynura crepidioides* ↑ und die bis 6 m hohe *Lobelia Volkensii*, welche eine ebenso auffällige Erscheinung ist, wie die oberhalb Kiboscho an den Bächen auftretende, bis 10 m hohe *Cyathea Manniana*, ein prächtiger Baumfarn, der auch in Usambara und im Kamerungebirge angetroffen wird.

Auch treten noch folgende Farne an feuchten, quelligen Plätzen auf: *Adiantum crenatum* ↓ und *A. aethiopicum* ↓, *Aspidium Gueinzianum* und *A. sulcinervium*; *Nephrolepis biserrata* ↓; in Waldsümpfen: *Aspidium unitum* var. *hirsutum*; hingegen an Felsen: *Cheilanthes multifida* ↓ und *Ch. farinosa* ↓; *Asplenium praemorsum* ↓ und *Lycopodium Saururus*.

VIIIbβ. Oberer Hochwald über 2500 m.

Oberhalb 2500 m sind die herrschenden Holzgewächse folgende: *Podocarpus Mannii*, bald in dichten Beständen, bald vereinzelt; ferner auch mehrere der im unteren Hochwald vorkommenden Bäume und Sträucher; ausserdem *Rubus Volkensii*, ein prächtiger Strauch mit grossen Blüten und essbaren orangefelben Früchten; *Claussena inaequalis* var. *abyssinica*, ein 10 m hoher Baum; *Commiphora kilimandscharica*; *Ilex mitis*, der sich zu einem mächtigen, 20—30 m hohen Baume mit mehr als 1 m dickem Stamm entwickelt; *Gymnosporia Rehmannii* (oberhalb Useri), *Rhamnus prinoides*, ein bis 10 m hoher Strauch oder Baum; *Hypericum lanceolatum* ↓↑, bis 12 m hohe Bäume; *Agauria salicifolia* ↓↑, bis 20 m hoch, *Ericinella Mannii* ↓, hier nach Volkens noch 8—16 m hoch; *Myrsine africana* ↓↑, *M. rhododendroides*, ein 15—18 m hoher Baum; *Pycnostachys Meyeri*, ein 2,5—3 m hoher Strauch mit lanzettlichen, gesägten Blättern und langen Scheinähren mit stacheligen Kelchzähnen, *Leucas Volkensii*, *Plectranthus sylvestris*, 2 m hohe Sträucher; *Bartschia longiflora*, ein etwa 1—1,5 m hoher Strauch; *Psiadia inuloides*, bis 6 m hoher Strauch oder Baum, mit unterseits grauen Blättern. Auch beginnt schon bei etwa 2700 m der hohe, baumförmige *Senecio Johnstonii*. Von Kletterpflanzen kommen hier oben ausser *Clematis* nur noch *Sphaerocodon acutifolius* mit eiförmigen Blättern und dunkel-blassrothen Blüten, *Bonamia Althoffiana* ↓ mit länglich-herzförmigen Blättern und weissen und rothen Blüten, *Peponia parviflora*, *Valeriana Volkensii* mit fiedertheiligen Blättern, *Galium Aparine* var. *spurium* ↑ und das klimmende *Helichrysum sarmentosum* vor.

Im Schatten der Gebüsche, an mehr oder weniger feuchten Stellen wachsen: *Ehrharta panicea*, *X Anthriscus sylvestris* ↑ und *A. africana* ↓, *X Cynoglossum amplifolium* ↑, *X Lithospermum officinale* var. *abyssinicum*, *X Calamintha simensis* ↑, mit blassrothen Blüten. *X Melasma asperrium* ↑; *Streptocarpus montanus*, an Bäumen; *Dipsacus pinnatifidus* var. *integrifolius* ↑, bis 3 m hoch, *Senecio cyaneus*, 1—1,5 m hoch, vom Habitus eines *Mulgedium*; *Conyza gigantea*, eine 2 m hohe Staude, *C. incana*.

Wo das Gelände sich muldenartig senkt, finden sich nach Volkens geschlossene Bestände mannshoher Gräser und Cyperaceen, die nach seinen Beobachtungen die Hauptweide der Elephanten darstellen.

An Bächen wachsen ausser den schon S. 125 genannten hier noch: *Scirpus setaceus* und *Sc. costatus*, die 1 m hohe *Carex vallis Rosetto*, *Gladiolus Watsonianus*, *Ranunculus Volkensii*, *Cardamine pratensis* var. *obliqua* †, dichte Polster bildend, *Hypericum peplidifolium* ††, X *Celsia floccosa*; *Plantago Fischeri*, eine sehr auffallende Art mit dickem, langem Rhizom, *Monopsis Schimperiana* † mit niederliegenden Zweigen, *Dichrocephala chrysanthemifolia* †.

In dieser oberen Waldregion wurden von Flechten hauptsächlich folgende Arten an Bäumen gesammelt: *Usnea barbata* var. *florida*, ungemein häufig, *U. articulata*, *U. trichodea*, *Stictina Ambavillaria* und *Sticta pulmonacea*; hingegen wachsen auf dem Boden: *Cladonia crispata* und *Cl. Floerkeana* var. *intermedia*, *Peltigera pusilla* und *P. rufescens*.

VIIIbγ. Die oberen Bergwiesen.

Schon um 2450 m treten am Kilimandscharo im Hochwald reichlich Bergwiesen auf, bis dann bei 2600 m dieselben für gewöhnlich die Oberhand gewinnen und sich etwa bis zu 3400 m erstrecken. Oberhalb Kiboscho, wo sich der Wald bis ungefähr zu 3000 m erstreckt, kommt diese Zone zum Ausfall (Volkens a. a. O. S. 163). Nachdem schon durch Johnston und Dr. Hans Meyer gerade aus dieser Bergwiesenzone eine grosse Anzahl Arten bekannt geworden war, haben die Excursionen von Prof. Volkens noch einen sehr wesentlichen Zuwachs ergeben, namentlich hat derselbe auch diese Zone auf der Nordseite des Kilimandscharo erforscht und die Höhengrenzen der einzelnen Arten viel genauer festgestellt, als dies vorher geschehen war. In folgender Uebersicht dieser Wiesenvegetation sind diejenigen Arten, welche nur über 3000 m beobachtet wurden, durch ein dem Namen beigefügtes § bezeichnet, während ein † andeutet, dass die Pflanze auch über 3000 m hinausgeht und ein ‡ angiebt, dass sie auch unter 2450 m hinabgeht. Die auch in Abyssinien vorkommenden Arten sind durch ein X gekennzeichnet. Die Grasvegetation wird aus folgenden Arten gebildet: X *Andropogon amethystinus* von bräunlich rother Färbung, nur 3—5 dm hoch und somit weit hinter seinen Verwandten der unteren Region zurückstehend; A. *Exothea* ††, *Anthoxanthum nivale* †, X *Brachypodium flexum* (vereinzelt), *Deschampsia caespitosa* var. *setifolia*, vereinzelt Büsche bildend, X *Agrostis simensis*, an nassen schattigen Plätzen, *Danthonia chrysurus*, an feuchten Stellen, *D. borussica* †, vorzugsweise auf Lavafeldern, *Eragrostis olivacea*, etwa 5 dm hoch, nach Volkens der hervorragendste Bestandtheil der Wiesen, X *Festuca abyssinica* §, X *F. macrophylla*, X *F. simensis*, X *Koeleria cristata* †, X *Trisetaria quinqueseta* †, in dichten Rasen, mit dunkellilafarbenen Rispen. — *Cyperus vaginatissimus*; *C. alpestris* und *C. Kerstenii* bilden grössere Tuffe; *Fimbristylis schoenoides* und *F. atrosanguinea* sind an der Bildung der Wiesen hervorragend beteiligt; dagegen wachsen die niedrigen X *Scirpus setaceus* und *Sc. leucocoleus* † namentlich in feuchten Schluchten. — *Cyanotis hirsuta*. — X *Juncus Bachitii* †. — *Kniphofia Thomsonii* †. *Dierama pendula* ††, *Antholyza gracilis* †, beide mit purpurrothen Blüten. — *Disa polygonoides* und *D. Wissmannii* †, habituell an unsere *Orchis angustifolia* erinnernd, *Habenaria plectromaniaca* †, *Holothrix pleistodactyla*, mit 2 Grundblättern.

Thesium kilimandscharicum †, habituell etwas an *Th. alpinum* erinnernd. — *Uebelinia rotundifolia* †, X *Silene Burchellii* † und *S. longitubulosa* §, X *Stellaria media* var. *Brauniana*, X *Cerastium vulgatum* †, X *Sagina*

abyssinica †, in Schluchten auf feuchtem Boden. — *Anemone Thomsonii* †, *X Ranunculus oreophytus* †. — *X Arabis albida* †, *X Stenophragma Thalianum* mit var. *perpusillum* §; — *X Crassula pentandra* †, *X C. Vaillantii* †. — *Alchemilla cinerea* §, *A. Johnstonii* †, ein niederliegender Halbstrauch. — *Argyrobolium kilimandscharicum*, *X Stylosanthes mucronata*. — *Geranium kilimandscharicum* †. — *X Hypericum peplidifolium* †. — *X Trachydium abyssinicum* †, *Pimpinella kilimandscharica* §, *P. Volkensii* §, in feuchten Senkungen; *Peucedanum Kerstenii* †, in feuchten Schluchten, eine prachtvolle Art von mehr als 1,5 m Höhe, *X P. Petitianum*, *P. aculeolatum* †; *X Malabaila abyssinica* †, zwischen Felsen wachsend, *X Torilis africana* † und *T. gracilis* † vertreten die Familie der Umbelliferen so reichlich, dass die Wiesen habituell nicht wenig Aehnlichkeit mit den alpinen Wiesen der Mediterrangebirge bekommen.

X Sebaea crassulifolia †, *X Sweertia pumila* und *Sw. kilimandscharica* †. — *Calamintha kilimandscharica* §, zwischen Gras und auf Lava. — *Veronica myrsinoides* †, *Cycnium Meyeri-Johannis* †. — *Valeriana kilimandscharica* §, in feuchten Schluchten. — *X Scabiosa Columbaria* var. *angusticuneata* †; *Wahlenbergia Oliverii*; *Lightfootia arabidifolia*, manchmal gesellig; *Lobelia cymbalarioides* in dichten Massen, *L. Holstii* †, kleine Flächen überziehend, *L. minutula*, zwischen Moos. — *Senecio denticulatus* §; *Conyza pulsatilloides* von dem Habitus eines *Bellidiastrum*; *Helichrysum Kilimandschari* †, mit braungelben Köpfen, sodann die prachtvollen 1,5 m hohen Arten *H. foetidum*, *H. Lentii* §, *H. Guilielmi* §, *H. Volkensii* §, mit sehr grossen Blütenköpfen, *H. argyranthum* § mit schmalen, graufilzigen Blättern und weissen Köpfen, *X H. globosum* †, mit breiten, unterseits grauen Grundblättern, *H. Meyeri Johannis*, nur 1,5—2 dm hoch, mit graufilzigen Blättern und prachtvoll rothen Köpfen und *H. Engleri*, mit lanzettlichen Blättern und goldgelben Köpfen. *X Carduus leptacanthus* †, *Echinops Hoehnelii*, 2 m hoch, mit unten weissfilzigen Blättern. *X Gerbera piloselloides* †, *X Tolpis abyssinica*, *X Arctotis Rüppellii* †; *X Crepis carbonaria*, *C. kilimandscharica* §, der *C. grandiflora* der Alpen ähnlich, endlich die kleine *X Dianthoseris Schimperii* †.

Auf den Bergwiesen treten aber auch noch zerstreut einzelne strauchige Gewächse auf, theils die der nachher zu besprechenden Ericinellaformation, theils andere, so: *Alchemilla argyrophylla*, ein sehr auffallender Strauch mit rothbrauner Rinde und silbergrauen Blättern; *Struthiola kilimandscharica* und *Gnidia Holstii* (nur im Osten), kleine Sträucher, *G. Volkensii*, ein bis 12 m hoher Baum, der der abyssinischen *G. glauca* ähnlich ist, mit prächtigen gelben Blütensträussen; *Blaeria silvatica*, als Vorläufer dieser, in der Ericinellaformation reich vertretenen Gattung; *X Micromeria punctata* †, mit zahlreichen, aufsteigenden Aesten und *M. Purtschelleri*, bis 1 m hoch; *X Hebenstreitia dentata* nebst der var. *integrifolia* in 1,5 m hohen Sträuchern, *Selago Johnstonii*; *Bartschia kilimandscharica*; *Artemisia afra* †, in grossen, silbergrauen Büschen; *Stoebe kilimandscharica*, 4—7 m hohe Sträucher von cypressenartigem Wuchs mit kleinen Blättern, dicht graufilzig, und mit kleinen Blütenköpfen, *Helichrysum Stuhlmannii*, mit sehr schmalen, oberseits grünen Blättern und hellgelben Blütenköpfen, *H. fruticosum* †. Endlich kommt auch vorzugsweise in Schluchten auf feuchtem Boden der berühmte *Senecio Johnstonii* vor, dessen letzte Exemplare bis 3500 m beobachtet wurden, mit dunklem, säulenförmigem oder zwei—dreimal gabeltem, nach Höhnel oft 5 m hohem und 12—15 cm dickem Stamm, der am Ende oder an seinen Aesten einen Schopf grosser breitlanzettlicher und dicht behaarter Blätter und orangegelbe Blütenstände von 1—1,25 m Länge trägt, nach Volkens einem riesigen Kohlkopf ähnlich.

Stellenweise treten auch in der Bergwiesenzone nahe an der Waldgrenze Gebüsche von *Erica arborea* auf. In einem solchen, welches etwa um 2800 m oberhalb Useri gelegen war, sammelte Prof. Volkens ausser der etwa 4 m hohen *Erica arborea*, *Anthoxanthum nivale*, *Luzula Johnstonii*, welche in ihrer Tracht an die alpine *L. Sieberi* erinnert, *Antholyza gracilis* mit sehr schmalen Blättern und purpurrothen Blüten, *Habenaria bracteosa*, *Fumaria abyssinica*, *Geranium ocellatum* und *G. kilimandscharicum*, *Hypericum kiboense*, die bisher nur vom Kamerungebirge bekannte *Ardisiandra sibthorpioides*, *Myosotis abyssinica* und die hohe *Conyza incana*.

So wie *Erica arborea* tritt auch *Agauria salicifolia* var. *latissima* in einzelnen, theils baumartigen, theils knieholzartigen Exemplaren längs der oberen Waldgrenze auf.

Nur auf der Nordseite wurden von Volkens folgende Arten gesammelt: *Brachypodium pubescens* §, *Festuca costata* §, 1 m hoch; *Cyperus nigricans* §, 3 dm hohe, kugelige Polster bildend, in sumpfigen Senkungen, *Carex longipedunculata* §; *Eriocaulon Volkensii* §, auf moorigem Boden geschlossene, rasige Massen bildend; *Trifolium semipilosum* und *Campanula Quartiniana* §.

Im Nordwesten des Kibo in Schneewassermulden und am Ruassibach an der Waldgrenze sammelte Prof. Volkens *Lobelia Deckenii*, die erste der am Kilimandscharo vorkommenden eigenartigen Arten aus der Section *Rhyncho-petalum*, welche bereits auf der v. d. Decken'schen Expedition entdeckt worden war.

VIIIb². Der allgemeine Charakter der Hochwaldflora.

Suchen wir den allgemeinen Charakter der Hochwaldflora zu bestimmen, so können wir sagen, dass sie der Ausdruck ist einer während des grössten Theiles des Jahres bei mässiger Temperatur herrschenden Feuchtigkeit. Wie am Pik von Teneriffa in der Wolkenregion zahlreiche immergrüne Gehölze auftreten, so ist es auch hier; so wie dort zu zahlreichen langsam wachsenden Bäumen von lorbeerartigem Habitus, die am Kilimandscharo anderen Gattungen und Familien angehören, sich die mächtige *Erica arborea* gesellt, so auch hier. Zwar finden sich keine Repräsentanten der Gattung *Pinus*, wie am Pik von Teneriffa an trockenen, dem Wind und der Sonne exponirten Lagen; aber *Juniperus procera* entspricht dem *Juniperus Cedrus* Teneriffas. Das sind einige physiognomische Uebereinstimmungen, die durch einen, beiden Gebieten gemeinsamen klimatischen Faktor hervorgerufen werden. Bei den immergrünen Bäumen kommt es bei der mässigen Temperatur nicht zu einer Entwicklung langer Internodien; dafür zeigen aber zahlreiche, im Schatten der Bäume wachsende Sträucher, deren Blätter kurzlebiger sind, eine Entwicklung von langen Internodien, so dass die dünnen Aeste der verschiedenen Gesträuche oft vielfach durch einander schlingen. Was nun die eigenartigen, schon in der oberen Waldregion auftretenden *Senecio Johnstonii* und die Riesen-Lobelien betrifft, so sind sie als Bewohner feuchter Standorte noch zu besonders kräftiger Entwicklung befähigt. Sie entsprechen in ihrem Habitus den auf den kanarischen Inseln so reichlich vertretenen Gewächsen verschiedener Familien, bei denen unter dem Einfluss einer flachen Temperaturkurve eine nur wenig unterbrochene Entwicklung der Blätter am Vegetationspunkt erfolgt, die zur Schopfbildung führt, bei denen erst nach vollkommener Erstarkung der Sprosse ein reichblüthiger Blütenstand auf einmal die durch lange Assimilationsthätigkeit angesammelten Baustoffe aufbraucht. Die reichliche Feuchtigkeit begünstigt auch die üppige Entwicklung von Farnen und anderen Kräutern, sowie von Moosen.

Wenn wir ferner schon im Hochwald zahlreiche mit dichtem Haarfilz bekleidete Helichrysen finden, so ist das eine ähnliche Erscheinung, wie etwa das Auftreten des filzig behaarten *Gnaphalium norvegicum* in feuchten Fichtenwäldern, eine Erscheinung, die eben beweist, dass dichte Haarbekleidung nicht immer ohne Weiteres der Ausdruck eines trockenen Klimas ist.

VIIIc. Die Hochwälder im Norden des Kilimandscharo.

Nachdem wir so den am besten erforschten Hochwald des Kilimandscharo kennen gelernt haben, wenden wir uns nordwärts. Ueppiger Hochwald ist nach den Schilderungen v. Höhnel's und Baumann's in Kikuju vorhanden, und von 2730 m an soll daselbst das Bambusdickicht, *Arundinaria alpina*, beginnen. Ueber die spezielle Zusammensetzung dieser Waldflora wissen wir ebenso wenig, wie über diejenige des Kenia. Durch Graf Teleky ist nur festgestellt worden, dass der Hochwald bis etwa zu 2600 m reicht, dass schon um 2400 m Bambusgebüsch, *Arundinaria alpina*, beginnt, eine fast kontinuierliche Bambuszone bis zu 3048 oder 3100 m folgt, und über dieser die alpine Region sich im Osten bis zu etwa 4200, im Westen bis zu 4600 m erstreckt. Der Wald am Kenia, welcher einestheils einen Gürtel bildet, andertheils in den Bachläufen und in den Mulden nach abwärts Ausläufer entsendet, besteht aus *Juniperus procera* und *Podocarpus Mannii*; er ist lichter und hochstämmiger, als der Wald am Kilimandscharo, der von dem Grafen Teleky auch besucht worden war. Um die Bäume soll nicht so dichtes Untergebüsch vorhanden sein, wie dort, auch soll die erdrückende Menge von epiphytischen Moosen und Flechten an den Bäumen fehlen.

An der benachbarten Aberdarakette ist der Ostabhang besser bewaldet als der Nordabhang, und zwar bis zu 2100 m mit *Juniperus procera*, *Podocarpus Mannii* und *P. elongata*, welche auch reichlich mit Bartflechten behangen sind. An dem flachen Nordabhang treten mehr *Tarchonanthus camphoratus*, die durch silbergraues Laub ausgezeichneten »Lobeschwa-Bäume« auf, ferner *Acocanthera Schimperii*, der Morio, einzelne Akazien und Kandelaber-Euphorbien; es geht also hier der Hochwald in Gebirgssteppenwald über.

In dem Hochwaldgebiet zwischen der Aberdarakette und dem Kenia wurden ausser den schon genannten noch folgende Bäume und Sträucher konstatiert: *Calodendron capense*, *Cluytia lanceolata*, *Sparmannia abyssinica*, *Hypericum lanceolatum* und *Erica arborea*. Von Schlingpflanzen wurden gesammelt: *Clematis simensis* und *Cl. Thunbergii*, *Jasminum abyssinicum* und *J. auriculatum*. Von Stauden und Kräutern: *Delphinium macrocentron*, *Abutilon indicum*, *Hibiscus crassinervis*, *Impatiens Thomsonii*, *Cineraria abyssinica*, *Justicia neglecta*, *Hypoestes antenniferia*, *Leucas massaiensis*, *Polypodium Phymatodes*; am Nordabfall der Aberdarakette wurden in dem trockenen Hochwald noch beobachtet: *Osyridocarpus Schimperii*, *Cineraria Schimperii*, *Crossandra leiki-piensis*, *Cyanotis longifolia*, *Pteridella hastata*, *Asplenium praemorsum*, *Ceterach cordatum* und *Loranthus woodfordioides*.

Vom Baringo-See zum Hochland von Leikipia aufsteigend, trifft man bei 1677 m auf Hänge, welche mit *Juniperus procera* bestanden sind, der grösste Theil von Leikipia aber ist mit Grassteppe oder Baumgrassteppe bedeckt.

Auch im W. von Kapté soll das Elgeyo-Gebirge Hochwald tragen. Ferner treten in dem Gebirgsland, welches im SO. die Sukuta-Salzsteppe begrenzt, fort und fort kleine Waldbestände auf, am Lare Lolera bis 2071 m *Juniperus procera*, reich mit Flechten behangen, darunter aber, wie überall da, wo diese Conifere allein vorkommt, nur gelbes Steppengras.

Die Loroghikette im NO. von Leikipia soll herrlichen Wald besitzen, der zumeist aus Nadelhölzern, also jedenfalls den bereits genannten, besteht.

Eine andere Linie, auf der wir mehrfach Hochwald antreffen, führt am ostafrikanischen Graben entlang, von Meri nach Mutyek. Allerdings sind auch hier die Hochwaldbestände meistens keine zusammenhängenden, sondern locker und wohl grossentheils Reste einer ehemals ausgedehnten Waldformation. Oberhalb Meri aber betrat Baumann dunklen Laubwald, von dessen mittelhohen, moosbedeckten Bäumen lange Bartflechten herabhingen, während dichte Krautvegetation, meist Urticaceen und Farne, den Boden dicht bedeckten. Auf dem Plateau von Mutyek besteht oberhalb des prächtigen Graslandes der Hochwald aus einzeln stehenden, dicken, aber nicht sehr hohen Bäumen, welche von zahlreichen Schlingern umrankt und an der Windseite mit Moosen und Flechten dicht besetzt sind; auch hier ist der Boden vorzugsweise von schattenliebenden Urticaceen und Farnen eingenommen. Ähnlich ist auch der Wald auf dem Plateau von Nairobi in einer Höhe von 2400 m beschaffen.

Nach diesen Angaben scheint also der Hochwald am ostafrikanischen Grabenrand durch das Vorherrschen oder ausschliessliche Vorkommen angiospermer Bäume mit dem Hochwald von Kikuju übereinzustimmen.

VIII d. Die Hochwälder im Süden des Kilimandscharo.

Unter den südlich von Usambara gelegenen Hochgebirgen scheint nur das Ulugurugebirge in Ukami Hochwaldbestände zu besitzen. Am Westabhang des Lukwangulo durchwanderte Dr. Stuhlmann üppigen Hochwald von 1900 bis 2400 m. Zu unterst traten *Syzygium cordatum* mit pinienartigem Wuchs (bis zu 2500 m) und die schöne Araliacee *Cussonia spicata* auf. Bei 2000 m wurden noch einige aus der unteren Waldregion aufsteigende Baumfarne beobachtet. Die Bäume sind, wie am Kilimandscharo, meistens knorrig, reich mit *Usnea* behangen, von anderen Flechten und Moosen dicht bedeckt. Bis jetzt konnten wir aus Dr. Stuhlmann's Sammlungen noch folgende Arten feststellen: *Podocarpus Mannii* (6—8 m hoch und von 2100—2500 m), *Dombeya macrotis*, *Garcinia Volkensii*, die Araliaceen *Cussonia lanceolata* Harms und *Polyscias Stuhlmannii* Harms, *Maesa lanceolata*, alles nur kleine Bäume.

Von Sträuchern in der Umgebung der Bäume wurden beobachtet: *Barbacenia* spec., *Pavonia Schimperiana* var. *tomentosa*, *Buddleia* spec., *Oldenlandia rhamnoides* K. Sch. ein 1—2 m hoher Strauch, *Vanguiera lichenoxenos* K. Sch., *Lasianthus macrocalyx* K. Sch., *Solanum ulugurense* Dammer. Auch die halbstrauchigen Santalaceen *Thesium ulugurense* Engl. und *Osyridocarpus* spec. finden sich in dem obersten Buschwerk.

Die in dem Hochwald gesammelten Kräuter sind folgende: oberhalb 1700 m *Blechnum polypodioides*, *Pteris usambarensis*, *Pennisetum polystachyum*; von 2000—2300 m *Pteris arguta* var. *flabellata*, *Didymochlaena lunulata*, *Polypodium lycopodioides*, *Asplenium caudatum*; *Brachypodium flexum*, *Pseudobromus silvaticus*; *Urera Hypselodendron*; *Thalictrum rynchocarpum*; *Viola abyssinica*; *Torilis gracilis*; *Cynoglossum amplifolium*; *Plectranthus monticola* Gürke; *Isoglossa ixodes*, *Hypoestes aristata* und *Dicliptera usambarica*; *Galium glabrum* Thunb.

Lianen sind nicht und Epiphyten wenig vorhanden; nur das 1 m lang herunterhängende *Lycopodium dacrydioides* findet sich an den obersten Waldbäumen.

Am Ostabhang desselben Gebirgsstockes ist von 1800—2400 m üppiger Bambuswald entwickelt, dessen Stämme wohl 20 m hoch und 5—6 cm dick sind; in dessen Umgebung wachsen namentlich *Selaginella Kraussiana*, den Boden dicht bedeckend, *Asplenium abyssinicum*, *Rumex Steudelii*, *Haemanthus spec.*, *Fleurya lanceolata*.

An der obersten Baumgrenze treten *Blechnum tabulare* (Thbg.) Kuhn, eine *Gleichenia*, *Carex castanostachya* K. Sch. und *Anthoxanthum monticola* K. Sch. auf. Auch eine *Danthonia* wurde auf den Bergwiesen gefunden; desgleichen mehrere noch nicht bestimmte *Helichrysum*, *Senecio*, *Hypoxis spec.*, *Lobelia Holstii* var. *subintegrifolia* Engl. und *Alchemilla ulugurensis* Engl. An Bachläufen bildet auch hier um 2500 m *Hypericum peplidifolium* dicke Polster, und ihm gesellt sich die zierliche, auch in Polstern wachsende *Lobelia Gilgii* Engl. zu; im Schlamm der Wasserläufe wächst die interessante Eriocaulacee *Mesanthemum radicans*. Auch *Cyperus macranthus* und *Scirpus melanocephalus* K. Sch. finden sich in dieser Höhe an feuchten Plätzen. Um 2500 m, bis zu welcher Höhe Dr. Stuhlmann vordrang, findet sich noch Krüppelbuschwerk mit einzelnen, 1—3,5 m hohen, von *Usnea* dicht behangenen Krüppelbäumen von *Myrica kilimandscharica* und *Agauria salicifolia*; sodann treten die Sträucher der *Ericinella*-Formation *Ericinella Mannii*, *Struthiola amabilis* Gilg und *Str. Stuhlmannii* Gilg, *Adenocarpus Mannii* und *Oldenlandia rhamnoides* auf. Auf den offenen Plätzen zwischen diesen Gebüschern wurden dann noch *Lobelia (Rynchospetalum) lukwangulensis* Engl. in 2—5 m hohen, sterilen oder 6—10 m hohen blühenden Exemplaren gefunden, während bei Nguru an der Baumgrenze die auch tiefer vorkommende *Lobelia Volkensii* Engl. var. *ulugurensis* Engl. gesammelt wurde.

Während in Ukami der Hochwald des Ulugurugebirges noch eine sehr grosse Uebereinstimmung mit dem Hochwald des Kilimandscharo zeigt, ist der Hochwald der südlich vom Kilwa-See bis über 2500 m ansteigenden Milandschiberge wesentlich anders zusammengesetzt.

Eine obere Zone des Hochwaldes wird hier zwischen 1900 und 2600 m durch das Vorkommen der mächtigen *Callitris Whytei* bezeichnet.

In der unteren Zone, welche sich ungefähr bis 1900 m zu erstrecken scheint, und zu welcher auch das benachbarte Zombagebirge gehören dürfte, kommt zu unterst üppigerer Wald mit *Bambus*, *Farnen*, *Balsaminen* und hängenden *Lycopodien* vor; dann aber treten nur bescheidene Baumformen und Sträucher nebst zahlreichen Kräutern auf. Von Arten, welche auch in Deutsch-Ostafrika oder Abyssinien vorkommen, sind folgende gesammelt worden: *Rubus apetalus*, *Albizzia fastigiata*, *Adenocarpus Mannii*, *Gymnosporia laurina*, *Acalypha villicaulis*, *Phyllanthus rotundifolius*, *Hypericum lanceolatum*, *Gnidia apiculata*, *Smilax Kraussiana*, *Cissampelos Pareira*, *Commelina albescens*, *Peperomia reflexa*, *Thalictrum rynchocarpum*, *Viola abyssinica*, *Torilis gracilis*, *Hydrocotyle asiatica*, *Hypoestes verticillaris*, *Oldenlandia Oliveriana*, *Galium Aparine*, *Bothriocline Schimperii*, *Achyrocline Hochstetteri* und *A. Schimperii*, *Helichrysum gerberifolium*, *H. fruticosum* und *H. Kirkii*, *Athrixia rosmarinifolia*, *Cineraria kilimandscharica*, *Gynura crepidioides*, *Tolpis abyssinica*.

Mit nordwärts vorkommenden Arten verwandt sind auch noch: *Myrica pilulifera*, *Protea Nyasae*, *Gnidia flava*, *Schizoglossum Nyasae* und *Sch. barbatum*, *Vitex milanjiensis*, *Plectranthus sanguineus* und *P. Melleri*, *Helichrysum Buchananii* und *H. milanjiense*.

Neben diesen weit verbreiteten Arten treten uns nicht wenige entgegen, die ausser im Shirehochland oder in dem Milandschigebirge zugleich in Trans-

vaal, Natal oder in der Kapkolonie vorkommen oder den dort herrschenden Gattungen angehören, nämlich: *Crassula globularioides*, *Choristylis shirensis*, *Cliffortia linearifolia*, *Polygala virgata* und *Muraltia mixta*, *Triumfetta Mastersii* (verwandt mit *T. Rehmannii* von Transvaal), *Dissotis princeps* und *D. Johnstoniana*, *Erica Johnstoniana* und *E. Whyteana*, *Tabernaemontana ventricosa*, *Valeriana capensis*, *Anthospermum lanceolatum*, *Senecio latifolius*, *S. lasiorrhizus* und *S. Whyteanus*, *Erythrocephalum zambsiacum*.

Bisher nur aus Angola oder Benguella bekannt waren folgende Arten: *Cyrtanthus Welwitschii*, *Myrothamnus flabellifolia*; einer benguelensischen Art steht nahe: *Tabernaemontana Stapfiana*. Endlich sind auch noch einige Arten zu nennen, die zu Gattungen gehören, welche wir bisher nur als malegassische anzusehen gewohnt waren oder welche malegassischen Arten nahe stehen; *Aphloia theaeformis*, *Mascarenhasia variegata*, *Brachystephanus africanus*; *Epallage dentata*.

Wie am Kilimandscharo ist auch im Milandschgebirge die Hochwaldregion von Bergwiesen durchsetzt, und auf diesen finden sich von weiter verbreiteten Arten: *Koeleria cristata*, *Tricholaena rosea*, *Cyperus nigricans*, *C. Sieberianus*, *Bulbostylis schoenoides*, *Scirpus costatus*, *Carex Wahlenbergiana*, *Ornithogalum Ecklonii*, *Hypoxis angustifolia*, *Dierama pendula*, *Brachycorythis pleistophylla*, *Silene Burchellii*, *Lotus arabeus*. Mit nordwärts vorkommenden Arten verwandt sind *Aristea Johnstoniana* und *Thesium nigricans*.

Von südafrikanischem Typus sind dagegen: *Festuca costata*, *F. milanjiensis*, *Harpechloe altera* (verwandt mit *H. capensis*), *Ascolepis capensis*, *Eriocaulon Sonderianum*, *Hylonome reticulata*, *Drimia robusta*, *Gladiolus Melleri* und *G. Oatesii*, *Disa zombaensis*, *D. haematopetala*, *Thesium Whyteanus*, *Anemone Whyteana*, *Helichrysum nudifolium*, *H. latifolium*, *H. cordatum* und *H. auriculatum*. Aus Benguella war bisher bekannt: *Fuirena Welwitschii*.

In der oberen Hochwaldregion, 1900—2600 m, ist der charakteristische Baum *Callitris Whytei*, welcher ebenso wie die oben erwähnten Arten die Verwandtschaft dieser Flora mit der des Kaplandes und Madagascars in's Licht setzt, ein Baum mit Stämmen von 30—45 m Höhe und 2 m Durchmesser. *Podocarpus milanjiensis* kommt auch bei 1900 m vor, steigt aber nicht so hoch. Von Stauden kommen in dieser Waldregion noch vor: *Gnidia fastigiata*, *Vaccinium africanum*, einer der wenigen Vertreter der Gattung *Vaccinium* im tropischen Afrika; *Philippia milanjiensis*, *Ph. benguelensis* und *Blaeria setulosa*, *B. Whyteana*, *Selago Whyteana*, verwandt mit einer kapländischen Art dieser Gattung, *Helichrysum Whyteanus*, *H. nitens*.

Wenn wir nun wieder an der Nordseite des Nyassa-Sees deutsches Gebiet betreten, so treffen wir Hochwaldformation zunächst auf dem Porotagebirge, und zwar auf der Südseite Bambusbestände, auf der Nordseite Laubwald. Leider ist dies Alles, was wir bis jetzt über dieses pflanzengeographisch höchst interessante Gebiet wissen. Ferner tritt Hochwald an dem Südabhang des 3000 m hohen Dumwa im Usafagebirge, östlich vom Rikwa-See, auf.

VIIIe. Die Hochwälder im centralafrikanischen Seengebiet.

Vom Nyassa-See nordwärts treffen wir erst wieder Hochwald in den Mondbergen, nördlich vom Tanganyika-See an. Baumann, der Entdecker derselben, äussert sich (a. a. O. S. 90) über den allgemeinen Vegetationscharakter folgendermaassen:

»In den Thalrissen prächtiger Wald mit weissen, schlanken Stämmen und hohen, tiefgrünen Laubkronen. Weiter oben ersetzen strauchige *Erica* die Stelle

des europäischen Krummholzes, und einzelne 3—4 m hohe, an Königskerzen erinnernde *Lobelia* fallen auf. Steil steigen wir durch dichtes Bambusgestrüpp ab, das mit seinen zahllosen, schlanken Zweigen und dem zarten, mattgrünen Laubgefieder einen reizenden Anblick gewährt. Daraus geht also hervor, dass hier im Wesentlichen der Wald einen ähnlichen Charakter wie der Kilimandscharohochwald besitzt, wenn auch das Wachstum der Stämme ein anderes ist, als dort.

Genauere Kenntnisse besitzen wir von dem Hochwald am Runssoro, dessen Flora uns durch Dr. Stuhlmann wenigstens theilweise bekannt geworden ist. An diesem Berge scheint auf der Westseite, ähnlich wie im Ulugurugebirge, der Hochwald unmittelbar an den unteren Regenwald anzuschliessen, ohne dass eine breitere Gebirgsbuschwaldzone entwickelt ist. Uebrigens sind hier unter dem Aequator die Höhengrenzen wesentlich andere, als am Kilimandscharo. Bis 1800 m finden sich noch *Rhaphia*-Palmen und andere Bewohner des tropischen Urwaldes, wie *Platyserium Elephantotis*, *Selaginella molliceps*, *Pilea tetraphylla*, *Piper capense*, *Brillantaisia cicatricosa*, *Polygala persicariifolia*, *Desmodium Scalpe*; aber bei 1940 m beginnt die Adlerfarnvegetation, die hier nur wenige andere Kräuter aufkommen lässt und zu der Hochwaldflora den Uebergang bildet. Von Sträuchern wurde hier zunächst nur *Sambucus Ebulus* gesammelt, der ein um so grösseres Interesse beansprucht, als er auch von Fischer in Abori aufgefunden, jetzt die einzige *Caprifoliacee* ist, welche im tropischen Afrika vorkommt. *Cerastium africanum*, *Thalictrum rhynchocarpum*, *Sanicula europaea* sind die ersten Vorboten der nun bald beginnenden Hochwaldflora. An Bächen wachsen *Impatiens tinctoria*, *Torilis gracilis*, *Lysimachia africana*, sowie 2 *Helichrysum*. Um 2200 m wachsen in den mit Farnen bestandenen Wäldern noch *Colocasia Antiquorum*, Bohnen und *Ricinus*, und an dem von (leider nicht botanisch festgestelltem) Gebüsch eingefassten Butága-Bach namentlich *Adiantum Capillus Veneris*, *Polypodium*, *Cynoglossum lanceifolium*, *Helichrysum*, *Polygonum*, *Ipomoea involucrata*. In dem um 2200 m beginnenden Wald herrschen zunächst immergrüne Bäume, mit dicken, lederartigen Blättern, *Ehretia*, *Maesa lanceolata*, *Dalbergia lactea*, *Sapium*, *Cassine confertiflora*, *Clerodendron Johnstonii*, dazwischen einige *Dracaena*, hier und da einige epiphytische Orchideen und Farne. Als Schlingpflanzen treten *Cissua*, *Rubia discolor*, *Shuteria africana* auf. Auf dem Boden wachsen *Lactuca*, *Helichrysum foetidum*, *Peperomia Stuhlmannii*, *Chenopodium foetidum*, *Conyza Telekii*, *Dyschoriste radicans*. Bei 2500 m beginnen schon Bestände von *Philippia Johnstonii*, deren Stämme mit *Usnea articulata* und *Anaptychia leucomelaena* var. *latifolia* behangen sind. Auch *Lycopodium clavatum* und *Disa* finden sich in dieser Region. Etwa um 2700 m wurde eine der wichtigsten Entdeckungen auf dem Gebiet der afrikanischen Flora gemacht, nämlich *Canarina Eminii*, die sich von der auf die Canarischen Inseln beschränkten *Canarina Campanula* nur wenig unterscheidet, aufgefunden. Von 2600—3000 m herrscht vorzugsweise Bambuswald (wahrscheinlich *Arundinaria*), dessen Boden von Moosen reichlich bedeckt, wie *Breutelia Stuhlmannii*, *Dicranum Stuhlmannii*, sowie von der Flechte *Leptogium phyllocarpum* var. *macrocarpum*. Sehr eigenartig ist die noch unterhalb der Baumgrenze auftretende Heideformation um 3000 m, von baumartiger, 3—8 m hoher *Philippia Johnstonii* gebildet, welche dicht mit *Usnea* und *Anaptychia leucomelaena* behangen ist; der Boden ist hier mit 1—1,5 m dicker Schicht von *Sphagnum Pappaeum* bedeckt, dem sich *Polytrichum Stuhlmannii*, *Peltigera polydactyla* und *Sphaerophoron compressum* zugesellen. Ausserdem wächst

hier *Peucedanum runssoricum*, welches mit keiner der aus dem tropischen Afrika bekannt gewordenen Arten, wohl aber mit einer Art von Madagascar verwandt ist. Eine rothblühende Orchidee, kleine Farne, ein strauchiger *Senecio* und *Impatiens* mit hochrothen Blüten zieren den Moosteppich. Zwischen 3100—3400 m tritt dann *Vaccinium Stanleyi* auf. Wenn auch die Auffindung dieser Pflanze im tropischen Afrika nicht mehr so auffällig ist, nachdem auf den Milandschibergen ebenfalls ein *Vaccinium* entdeckt wurde, so ist doch jedenfalls das Vorkommen eines Hochmoores im tropischen Afrika von grosser Bedeutung. In derselben Zone wurden theils zwischen der *Philippia*, theils ausserhalb ihrer Bestände *Podocarpus elongata*, *Hagenia abyssinica*, *Myrsine neurophylla* und *M. runssorica* gefunden; ferner *Iso-glossa rubescens*, *Mimulopsis runssorica*, *Helichrysum fruticosum*, *Viola abyssinica*, *Ranunculus pinnatus*, *Thalictrum rynchocarpum*, *Peucedanum Eminii*, *Lycopodium Saururus*, *Cladonia squamosa* und *Cl. rangiferina*, *Breutelia subgnaphalea*, *Diplasiolejeunea runssorensis*, *Schisma dicrana*, *Pleuroschisma convexa* und andere Lebermoose. An den Baumstämmen wachsen *Acrostichum Deckenianum* und *Polypodium rigescens* epiphytisch. Oberhalb 3178 m kommen neben dem baumförmigen *Senecio Johnstonii* auch die 5—6 m hohen *Lobelia Telekii* (bis zu 4000 m) und *L. Stuhlmannii* vor, den in Abyssinien, auf dem Kenia, dem Kilimandscharo und Kamerungebirge vorkommenden dracaenenartigen *Lobelien* aus der Section *Rynchopetalum* entsprechend; erst bei 3822 m hört der dichte Bestand von *Philippia* auf; es finden sich aber auch weiter oben noch immer abgestorbene Stämme und zwischen diesen die baumartigen *Senecio* und *Lobelia*.

Auch die Expedition des Grafen von Götzen hat einige Beiträge zur Kenntniss der centralafrikanischen Hochwaldflora geliefert. Er berichtet, dass er beim Uebersteigen des Ostrand des grossen Grabens von Ruanda aus den Kamm des Gebirges mit dichten Bambuswäldern bestanden fand, deren 20—30 m hohe Stämme so dicht stehen, dass die Sonne nicht durchdringen kann.

Als Graf von Götzen dann den Kirunga tsha Gongo bestieg, musste er sich mit seinen Begleitern $3\frac{1}{2}$ Tage lang durch dichten Wald und Gestrüpp durcharbeiten. Auf der etwa 2000 m hohen, von Lava bedeckten Ebene am Kirunga fanden sich noch *Melinis minutiflora*, *Bromus runssorensis*, *Erythrina abyssinica* als 2—5 m hoher Baum, *Hibiscus fuscus*, *Micro-meria ovata*, *Aeolanthus Prittwitzianus* Gürke, *Celsia spec.*, *Orobanche minor*, *Acanthus arboreus*, *Pentas sansibarica* und *P. longiflora*, *Cineraria Prittwitzii* O. Hoffm., Pflanzen, welche noch nicht als Vertreter der Hochwaldflora angesehen werden können. Um 2500 m aber, am oberen Rande des Waldes wurden gesammelt: *Pteridium aquilinum*, *Aspidium Totta*, *A. coadunatum*, *A. lobatum*, *A. oligodonton*, *Asplenium abyssinicum*, *A. praemorsum*, *A. Sandersonii*, *A. caudatum*, *Pteris quadriaurita*, *Arthropteris pectinata*, *Nephrolepis tuberosa*, *Polypodium Willdenowii*, *P. scolopendrinum*, *P. Loxogramme*, also eine ganze Anzahl Farne, die im Waldschatten gedeihen; ferner *Andropogon lepidus*, *Cyperus Mannii*, bis 1,5 m hoch, *Platanthera Volkensiana*, *Peperomia reflexa*, *Piper capense*, *Rumex abyssinicus*, *Cerastium africanum*, *Thalictrum rynchocarpum*, *Rubus kirungensis* Engl. und *R. Goetzenii* Engl., *Cassia Kirkii*, *Indigofera hirsuta*, *Geranium aculeolatum*, *Impatiens bicolor* var. *brevifolia* Warb., *I. Eminii* var. *lanceolata* Warb., *Sparmannia abyssinica*, *Triumfetta semitriloba*, *Pavonia kilimandscharica*, *Dombeya Goetzenii* K. Sch., ein höherer Baum mit glattem Stamm, häufig, *Hypericum lanceolatum*, *Viola abyssinica*, *Schefflera Goetzenii* Harms, eine immergrüne kletternde *Araliacee*, *Malabaila Kirungae* Engl., *Cynoglossum amplifolium*, *Solanum aculeatissimum* var. *hispidissimum*,

Pycnostachys Goetzenii Gürke, *Thunbergia alata*, *Plantago palmata*, *Galium dasycarpum*, *G. Aparine*, *Vernonia Goetzenii* O. Hffm., baumartig, *Cineraria bracteosa* O. Hffm., *Senecio Goetzenii* O. Hffm., bis 4 m hoch. Dass diese Pflanzen nur einen kleinen Theil der Hochwaldflora am Kirunga repräsentiren, ist gewiss; aber diese Bestandtheile des Niederwuchses zeigen eine ausserordentlich grosse Uebereinstimmung mit der Flora Abyssiniens und des Kilimandscharo.

IX. Die subalpine und alpine Region Ostafrikas.

IXa. Die subalpine Strauch-Region.

Auf der leicht gewellten, oberhalb der Baumgrenze gelegenen, steinigen Hochebene des Kilimandscharo tritt uns eine subalpine Strauchformation, die *Ericinella*-Formation (Volkens a. a. O. S. 163) entgegen, durchschnittlich bis 3600 m, stellenweise bis 4000 m reichend, vorzugsweise zusammengesetzt aus isolirten halbmannshohen rundlichen Sträuchern der *Ericinella Mannii* ↓, welche auf den meisten Hochgebirgen Ostafrikas ebenso wie auf dem Kilimandscharo vorkommt, der ovalblättrigen *Myrica Meyeri* Johannis, der prächtigen *Protea kilimandscharica* mit faustgrossen gelblich-weissen Blüthenköpfen, den Leguminosen *Adenocarpus Mannii*, *Psoralea foliosa*, *Lotus tigrensis*, *Smithia recurvifolia*, dem unserem Johanniskraut nahestehenden *Hypericum kiboense*, dem *Hypericum lanceolatum* ↓, der *Myrsine africana* ↓, der grauen *Artemisia afra* ↓ und der nadelblättrigen, im Wuchs an Knieholz erinnernden *Senecioneae Euryops dacrydioides*, durchsetzt von *Pteridium aquilinum*. Die Grasvegetation ist hier nur dürrig, besonders charakteristisch aber ist die in 3 dm hohen Büscheln auftretende *Danthonia borussica*. Ihr gesellt sich *Koeleria cristata* zu, und in Schneemulden wächst noch *Anthoxanthum nivale*. Sodann fallen in dieser Region noch besonders in die Augen die häufig und gesellig auftretenden Blaerrien, kleine Heidekräuter von 0,5—0,75 m Höhe, von denen eine Art auch auf den abyssinischen Hochgebirgen und auf dem Kamerungebirge wächst: *Blaeria Meyeri* Johannis, *B. glutinosa* und *B. spicata*. Ausser den auf den Bergwiesen vorkommenden und früher erwähnten Arten, welche mit einem † bezeichnet sind, finden sich namentlich noch folgende Arten mehr oder weniger zerstreut: *Carex monostachya*, an trockenen Stellen zwischen Lavablöcken, Rasen bildend, *Luzula Volkensii*, an die *L. spicata* erinnernd, *Arabis albida*, die aus dem Mittelmeergebiet hierher gelangt ist, *Subularia montana*, an feuchten Stellen, *Trifolium kilimandscharicum*, *Stenophragma Thalianum*, *Oxalis corniculata* var. *procumbens*, *Lobelia kilimandscharica*, *Helichrysum fruticosum* var. *compactum* und *H. abyssinicum*, *Senecio Purtschelleri*, nur 2 dm hoch, mit linealischen gezähnten Blättern, *S. Meyeri* Johannis, von unten auf verzweigt, mit gezähnten Blättern, auch noch bei 4400 m, *S. Telekii*, auch nur 1—2 dm hoch, mit flockigem Filz bekleidet und *S. Volkensii*, eine ebenfalls graufilzige Art, alle mit gelben Blüthen, endlich *S. Schweinfurthii*, mit lang linealischen gesägten Blättern.

Niedere Kryptogamen wurden in dieser Region reichlich gesammelt, von erdbewohnenden Flechten nur folgende: *Stereocaulon confluens* und *St. ramulosum* †; *Cladonia crispata* und *Cl. Floerkeana*, *Diploschistes scruposus*, *Buellia cinereocincta*; dagegen von erdbewohnenden Moosen: *Lejeunea hepaticola*, *Andreaea firma*, *A. striata*; *Anoectan-*

gium paucidentatum, *A. pusillum* und *A. viridatum* †; *Dicranum Johnstonii*; *Campylopus acrocaulos*, *C. Höhnelii*, *C. Johannis Meyeri*, *C. leucochlorus* und *C. procerus* †; *Fissidens caloglottis*; *Ceratodon purpureus*; *Leptodontium Johannis Meyeri*; *Barbula pygmaea*; *Distichium kilimandscharicum* †; *Zygodon kilimandscharicus*, *Bryum minutirete*, *B. argentisetum* †, *B. ellipsifolium*, *B. bicolor* †, *B. inclusum*, *B. minutirosatum*, *B. compressulum*; *Webera afrocruda* †, *Breutelia kilimandscharica*, *B. subgnaphalea*; *Philonotis tricolor*; *Bartramia strictula*; *Polytrichum nanoglobulus*, *P. pungens*; *Braunia teres*, *Hedwigia Johannis Meyeri*; *Hypnum (Brachythecium) gloriosum* und *H. nigroviride* †; *H. (Hylocomiella) bartramiophilum* †.

Auf den Lavablöcken wachsen dagegen schon in dieser Region von Flechten: *Parmelia molliuscula* †, von Moosen: *Grimmia argyrottricha* †, *G. calyculata* †, *G. campylotricha* †, *G. immergens* †, *G. obtusolinealis* †.

Die an den Ericaceen und anderen Sträuchern vorkommenden Bartflechten sind: *Usnea dasypogoides*, *U. articulata* und *U. trichodea*.

Eine subalpine Strauchformation mit Vorherrschen der *Ericinella Mannii* tritt auch auf anderen Gebirgen Ostafrikas auf, aber es sind keineswegs immer dieselben Begleiter mit dieser Ericacee vergesellschaftet. So findet sie sich in den obersten Regionen Usambaras, ferner in Uluguru, hier vergesellschaftet mit *Struthiola amabilis* und *Str. Stuhlmannii*, mit *Adenocarpus Mannii* und *Oldenlandia rhamnoides*.

Auch am Kirunga kommt in einer Höhe von 3000 m *Ericinella Mannii* vor, vergesellschaftet mit *Erica arborea*, *Satyrium brachypetalum*, *Disa Wissmannii* und *Anthospermum asperuloides*, das bisher nur vom Kamerungebirge bekannt war.

Am Runssoro entspricht der *Ericinella*-Formation des Kilimandscharo der Bestand der *Philippia trimera*, welche etwa bei 3822 m an Stelle der bis dahin herrschenden *Philippia Johnstonii* tritt. Zwischen dem niederen Gestrüpp dieser Art bedecken dichte Moospolster den Boden, in denen auch das herrliche *Helichrysum elegantissimum* wuchert; ferner werden das strauchige *Hypericum keniense*, das auch am Kilimandscharo vorkommende *Helichrysum Stuhlmannii* und die halbstrauchige *Alchemilla Stuhlmannii*, welche der *Alchemilla Johnstonii* entspricht, eine *Scleria* und ein *Rubus* hier angetroffen.

IXb. Die strauchlose oder alpine Region.

Oberhalb 4000 m verschwinden die *Ericinella*-Büsche, welche zuletzt immer spärlicher werden und weite, mit Gesteinstrümmern erfüllte Lücken zwischen sich lassen, völlig (Volkens). An ihre Stelle treten Strohblumen, erst das noch strauchige *Helichrysum Höhnelii*, dann das polsterförmige, niederliegende *Helichrysum Newii*, ein Paar Gräser (*Koeleria cristata* und *Danthonia trisetoides* var. *Hackelii*) und Senecionen (*S. Telekii* und *S. Meyeri Johannis*) breiten sich dazwischen am Boden aus (Volkens). Auch von *Arabis albida* finden sich hier noch die letzten Exemplare. An der Spitze des Mawensi findet sich noch die rasige *Danthonia borussica*. Von 4500 m an ist jede Vegetation von Blütenpflanzen erstorben; nur Flechten, weisse, braune, schwarze, vor Allem rothe, überkleiden jetzt die freistehenden Blöcke und bringen in die sonst so unendlich triste und unwirthliche Umgebung den Glanz der Farben. Neben den zahlreichen Flechten und Moosen, welche aus der *Ericinella*-Region in die strauchlose aufsteigen, treten nun hier noch auf den Lavablöcken folgende Arten auf: *Ramalina polymorpha*, *Gyrophora umbilicarioides*;

Parmelia conspersa und *P. physodes*; *Candelaria subsimilis*; *Amphiloma elegans* (noch bis 6000 m); *Rhizocarpon geographicum* var. *atrovirens*, *Rh. Montagnei* und *Rh. inflatum*. Von den Moosen wurden *Fissidens undulifolius* und *Mnium kilimandscharicum* erst oberhalb 4000 m beobachtet.

Unter den übrigen im Osten des ostafrikanischen Grabens gelegenen und einigermaßen erforschten Hochgebirgen besitzen nur die Uluguruberge und die Milandschiberge eine alpine Region. Dr. Stuhlmann theilt uns mit, dass man auf dem Lukwangulo im Ulugurugebirge bei 2400 m aus dem flechtenbehangenen Hochwald ganz unvermittelt auf offenes Land kommt, das sich durch sanft geneigte Wellen auszeichnet und bis 2500 m erstreckt. Breite Zungen und Parzellen des oberen Waldes ziehen sich in das offene Land hinein und durchsetzen es überall, besonders an geschützten Stellen. Die offenen Flächen sind mit etwa 10—20 cm hoher Vegetation bedeckt, durchweg eine kleine Cyperacee, dazwischen spärlich ein dünnblättriges Gras und ein breitblättriges (nur in feuchten Niederungen). Aus diesen Angaben und aus den gesammelten Pflanzen geht hervor, dass dieses offene Land zur Formation der in den Hochwald eingesprengten Bergwiesen gehört. Die charakteristischen Formen der afrikanischen alpinen Flora fehlen.

Welche Pflanzen im Milandschgebirge oberhalb der Region der *Callitris* vorkommen, ist nicht bekannt.

Eine sehr reiche alpine Flora dürfte sich auf dem Livingstonegebirge finden. Nach Dr. Bumiller's Schilderung (Petermann's Mittheilungen 1893, S. 212) herrschen auf diesem sanften, welligen, fast baumlosen Hochland, Bergwiesen und Haide; bemerkt wurden »Brombeersträucher, wilde Rosen (???), Vergissmeinnicht, Veilchen, Gänse- und Butterblümchen, Rittersporn, Klee, verschiedene Arten Farne und Haidekräuter«. Nach den Erfahrungen, welche wir bisher mit derartigen Angaben gemacht haben, müssen wir erst Belegexemplare für diese Angaben abwarten, jedenfalls wird die Bergwiesenflora des Livingstonegebirges nach ihrem Charakter nicht allzusehr von der des Kilimandscharo und des Milandschgebirges abweichen.

Nördlich vom Kilimandscharo ist alpine Region auf dem Kenia entwickelt; wir wissen aber darüber durch Graf Teleky zunächst nur, dass sie schon bei 3200 m beginnt, dass Cyperaceen, *Pteridium* und *Lobelia Telekii* aus der Section *Rhynchopetalum* auftreten, dass von 4000—4100 m eine dichte Moosdecke entwickelt ist, und von 4100—4500 m vorzugsweise Moose, Flechten und einige *Senecio* anzutreffen sind.

IXc. Vergleich der alpinen Flora Ostafrikas mit derjenigen Abyssiniens und der Alpenländer.

Vergleichen wir die eben geschilderte Flora der subalpinen und alpinen Region sowie auch der Bergwiesen Ostafrikas mit derjenigen des zunächst gelegenen abyssinischen Hochlandes, so ergeben sich neben mancherlei übereinstimmenden Charakterzügen doch auch einige Verschiedenheiten. Wie ich schon vor einigen Jahren*) zeigen konnte, besteht zwischen allen Hochgebirgen des tropischen Afrika eine recht grosse Uebereinstimmung. Zwar fehlen die charakteristischen Sträucher *Ericinella Mannii*, *Agauria salicifolia*, *Adenocarpus Mannii*, *Euryops*, *Psoralea foliosa*, *Smithia recurvifolia*, die eigenthümliche Primulacee *Ardisiandra* in Abyssinien und sind auch nicht daselbst durch nahe verwandte Arten vertreten; aber *Ericinella Mannii*, *Agauria*, *Adenocarpus Mannii* und *Ardisiandra* kommen auch auf dem

*) Engler: Ueber die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika, in Abh. d. Königl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin vom Jahre 1891.

Kamerungebirge vor; *Psoralea foliosa*, *Euryops dacrydioides*, *Smithia recurvifolia* dagegen sind Sträucher von Gattungen, die vorzugsweise in Südafrika zu reicher Formentwicklung gelangt sind; auch die Halbsträucher *Alchemilla Johnstonii* und *A. argyrophylla* sind Arten des Kilimandscharo, welche nicht durch nähere Verwandte in Abyssinien vertreten sind; wohl aber findet sich am Runssoro in *A. Stuhlmannii* eine Art, welche der *A. argyrophylla* nahe steht. Die strauchigen *Helichrysum fruticosum* var. *compactum* und *H. abyssinicum* finden sich am Kilimandscharo und in Abyssinien; *H. Stuhlmannii* kommt sowohl am Kilimandscharo, wie am Runssoro vor; und von den in der strauchlosen alpinen Region des Kilimandscharo vorkommenden *Helichrysum*-Arten ist *H. Newii* auch im abyssinischen Hochland vertreten, *H. Hoehnelii* dagegen dem Kilimandscharo eigenthümlich.

Der *Protea kilimandscharica* entspricht in Abyssinien die *P. abyssinica* und von den vier am Kilimandscharo vorkommenden *Blaeria*-Arten ist *B. spicata* auch im abyssinischen Hochland häufig; *Myrica Meyeri* Johannis aber steht der abyssinischen *M. salicifolia* weniger nahe als den Arten Südafrikas und Usambaras. Dagegen sind die Sträucher *Hypericum lanceolatum* und *Myrsine africana* nicht bloss auf den meisten Hochgebirgen des tropischen Afrika, sondern auch auf den Afrika benachbarten Inseln in hohen Regionen anzutreffen, ein Beweis für die starke Verbreitungsfähigkeit ihrer Samen und Früchte; *Lotus tigrensis* findet sich nicht bloss in Abyssinien und am Kilimandscharo, sondern auch im Nyassaland. Unter den krautigen Arten sind von den am höchsten vorkommenden Gräsern *Koeleria cristata* und *Danthonia trisetoides* var. *Hackelii* dem Kilimandscharo mit Abyssinien gemeinsam, während *Danthonia borussica* und *Anthoxanthum nivale* nur am Kilimandscharo gefunden werden. Auch die am höchsten vorkommende Cyperacee, *Carex monostachya*, ist Abyssinien und dem Kilimandscharo gemeinsam, während am Runssoro die nur wenig abweichende *C. runssorensis* vorkommt. Die *Luzula Volkensii* des Kilimandscharo gehört in die Verwandtschaft der auch in Abyssinien wachsenden *L. spicata*, und *Trifolium kilimandscharicum* steht sehr nahe dem auf Bergwiesen des Kilimandscharo, sowie Abyssiniens vorkommenden *T. subrotundum* und auch dem in Abyssinien und dem Kamerungebirge wachsenden *T. simense*. Sehr merkwürdig ist aber, dass am Kilimandscharo die Gattung *Senecio* durch vier krautige Arten mit rasigem Wuchs oder niederliegenden Stengeln vertreten ist, wie sie bisher auf keinem anderen der tropisch-afrikanischen Gebirge gefunden wurden; es scheint also, dass wir hier, wie auch bei *Helichrysum*, Entwicklung eigenartiger hochalpiner Formen am Kilimandscharo annehmen dürfen. Dies trifft auch zu bei *Lobelia kilimandscharica*, die eine zwergige Art aus der Sippe der in den unteren Regionen vorkommenden *L. Holstii* darstellt. Dagegen sind *Arabis albida*, *Subularia montana*, *Stenophragma Thalianum*, *Oxalis corniculata* var. *procumbens* von Abyssinien nach dem Kilimandscharo gelangte Pflanzen mittel- und südeuropäischen Ursprungs. Wenn wir ferner die Angaben über die Pflanzen der oberen Bergwiesen auf S. 126 und 127 vergleichen, so sehen wir auch da einerseits eine grosse Anzahl Arten, welche der Kilimandscharo mit Abyssinien gemein hat, darunter ebenfalls einige wenige europäischen Ursprungs, wie *Stellaria media*, *Cerastium vulgatum*, *Scabiosa Columbaria*, andererseits zahlreiche den abyssinischen Arten nahe stehende und endlich auch einige, die entschieden mit südafrikanischen Arten verwandt sind, wie die Sträucher *Stoebe kilimandscharica*, *Struthiola kilimandscharica*, *Selago Johnstonii*, ferner *Anemone Thomsonii*; dies gilt auch von einer Anzahl der Abyssinien und dem Kilimandscharo gemeinsamen Arten. Endlich gehören auch einzelne der bis jetzt aus Abyssinien nicht bekannten, aber am Kilimandscharo vorkommenden Bergwiesenpflanzen Typen an, welche im

Mediterrangebiet stark vertreten sind, wie z. B. *Valeriana Volkensii* und *V. kilimandscharica*, *Micromeria Purtschelleri*, *Calamintha kilimandscharica*, *Veronica myrsinoides*. Nichtsdestoweniger sind aber doch die subalpine und die alpine Region Abyssiniens noch durch das Vorkommen mehrerer in Europa und Asien verteilter Gattungen ausgezeichnet, die auf den Gebirgen des tropischen Ostafrika fehlen: *Agrostis*, *Calamagrostis*, *Deschampsia*, *Avena*, *Dianthus*, *Sempervivum*, *Saxifraga*, *Anthyllis*, *Cicer*, *Ruta*, *Daucus*, *Primula*, *Scutellaria*, *Lavandula*, *Centaurea*; *Astragalus* ist zwar noch in Karawe vertreten, fehlt aber weiter südwärts in Ostafrika.

Von den abyssinischen Arten dieser in den Gebirgen des tropischen Ostafrika fehlenden Gattungen, haben höchstens die *Dianthus* und *Primula* den Habitus unserer europäischen und asiatischen Hochalpenpflanzen; und ebenso vermissen wir bei den meisten Siphonogamen aus den obersten Regionen des Kilimandscharo die weitgehende Verkürzung der radiär sich verzweigenden, dicht gedrängte, meist kleine Blätter erzeugenden, unterirdischen oder halbunterirdischen Sprosse. Nur äusserst wenige Arten zeigen annähernd solche polsterförmige Sprossverbände, wie sie uns in den Alpen, in den mediterranen Hochgebirgen und im Himalaya bei *Silene acaulis*, *Cherleria*, *Eritrichium nanum*, vielen *Saxifragen* und *Androsacen* entgegentreten, wie wir sie auch noch bei mehreren antarktischen und andinen *Caryophyllaceen* finden. Was ferner die auffallende und lebhaftere Färbung der Blüten betrifft, so ist solche bei einem grossen Theil der tropisch-afrikanischen Bergwiesenpflanzen wohl vorhanden. Die zahlreichen *Erdorchideen* erinnern an unsere montanen Arten, die *Kniphofia*, *Aristea*, *Dierama*, *Gladiolus* kommen an Lebhaftigkeit der Färbung den *Liliifloren* mediterraner Gebirgswiesen gleich, *Anemone Thomsonii* erinnert an die leuchtenden *Anemonen* der mediterranen Grasplätze. Die *Gnidia*-Arten erinnern an manche südliche Arten von *Daphne*, z. B. *D. Blagayana*, und die grossen gelben Blüten des *Ranunculus oreophytus* sind denen unseres *R. montanus* vergleichbar. Die *Blaeria*-Arten entsprechen in ihrer Färbung der *Bruckenthalia*, erreichen aber kaum unsere *Erica carnea* an Farbenwirkung. Die *Swertia*-Arten entsprechen unserer *Swertia perennis* und der *Pleurogyne carinthiaca*, *Myosotis abyssinica* erreicht vielleicht in der azurblauen Färbung der Blüten unsere *Myosotis alpestris*, die *Bartschia*-Arten übertreffen wohl unsere weit verbreitete *B. alpina* in der Lebhaftigkeit der Färbung und *Veronica myrsinoides* entspricht etwa der *V. bellidioides* der Alpen, die *Cycnium*-Arten ähneln bisweilen den *Pedicularis*, die *Wahlenbergia*-Arten erinnern in der Färbung an die *Campanula*-Arten, erreichen aber nicht im Entferntesten unsere niedrigen, grossblumigen Arten hinsichtlich der Gestaltung und Grösse der Corolle. Einige leuchtende *Lobelia*, *Hebenstreitia* und *Sebaea* tragen auch zum Farbenschmuck in den oberen Regionen bei, die niedrigen *Senecio*-Arten, *Arctotis*, die *Crepis*, *Dianthoseris* und andere *Compositen* machen ganz denselben Eindruck, wie viele der *Compositen* auf den alpinen Gebirgswiesen; die Gattung *Helichrysum* aber, welche nur auf einigen Gebirgen Südeuropas (in Corsica, Sardinien, am Athos) zum Schmuck der alpinen Region beiträgt, ist auf den Gebirgen des tropischen Ostafrika diejenige, welche durch die lebhaftere Färbung ihrer strohartigen *Involucralblätter* der Hochgebirgsvegetation mehr als die oben genannten Gattungen einen gewissen Reiz verleiht. Sehen wir von dieser Gattung ab, dann reicht die alpine Flora der ostafrikanischen Hochgebirge an Formenreichtum und Farbenschmuck nicht an die der europäischen und asiatischen Hochgebirge heran. Am Kilimandscharo wird die Armuth der alpinen Flora noch ganz besonders durch das vulkanische Gestein bedingt, welches erst da fruchtbar wird, wo Gesträuche fortkommen, wo dieselben krautigen Pflanzen Schutz gewähren und wo die abgefallenen Blätter an der Bildung von Humus mitwirken.

X. Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der ostafrikanischen Flora. *)

Dass wir von einer vollständigen Kenntniss der Flora Ostafrikas noch weit entfernt sind, habe ich bereits mehrfach angedeutet; aber die bis jetzt bekannten Thatsachen der Pflanzenverbreitung in Ostafrika reichen doch schon hin, um uns eine Vorstellung von den Grundzügen der Formenentwicklung in Ostafrika zu geben. Wir sehen, dass die Küstenflora Ostafrikas in hohem Grade mit derjenigen Ostindiens übereinstimmt und wir können auch leicht einsehen, wie bei den Verbreitungsmitteln der Küstenpflanzen ein Austausch zwischen den ostafrikanischen und indischen Küsten erfolgen konnte. Wir lernten ferner die reiche Flora der Steppengehölze mit ihren zum Theil weit verbreiteten Formen und die tropischen Regen- und Alluvialwälder Ostafrikas kennen. Es zeigte sich, dass der ostafrikanische Tropenwald aus Formen zusammengesetzt ist, welche entweder selbst in dem Gebiet von Senegambien bis zum Kongo auftreten, oder mit den dort vorkommenden Arten nahe verwandt sind, und dass die ostafrikanische Tropenwaldflora nicht reicher an Beziehungen zur ostindischen Waldflora ist, als die westafrikanische. Berücksichtigt man ferner, dass die Sammlungen Schweinfurth's aus dem Ghasal-Quellengebiet eine grosse Anzahl Arten ergeben haben, welche zur westafrikanischen Waldflora in gleicher Beziehung stehen, dass dasselbe auch noch in gewissem Grade von der Waldflora am Westfuss des abyssinischen Hochlandes gilt, dass die Sammlungen Dr. Stuhlmann's auf der Emin Pascha-Expedition ein Vordringen zahlreicher westafrikanischer Waldtypen bis nach Unyoro und Uganda ergeben haben, dass nicht bloss am unteren, sondern auch am oberen Kongo und seinen Nebenflüssen sich breite Streifen geschlossenen Urwaldes erstrecken, dessen Bestandtheile uns allerdings nur durch Pogge's Sammlungen von Lulua und Lualaba bekannt geworden sind, so kann an dem einheitlichen Charakter der tropischen Waldflora Afrikas nicht gezweifelt werden. Es entsteht nun die Frage, ob die Waldflora des tropischen Ostafrika von Westen her in die Steppenflora eingedrungen ist oder ob der Wald früher eine grössere Ausdehnung gehabt und die Steppen- oder Savannengehölzflora an Ausdehnung gewonnen hat. Das Letztere ist aus guten Gründen das Wahrscheinliche. — Es stellen bekanntlich die ostafrikanischen Gebirge die Reste eines alten vorsilurischen Tafellandes dar, das in mehrere Schollen zersprengt und hier und da von eruptiven Gesteinen durchbrochen und überlagert wurde. Es ist also ziemlich sicher anzunehmen, dass vor der Zersprengung des ostafrikanischen Tafellandes im Osten desselben die Seewinde an mehr Stellen, als später und als gegenwärtig, die Entwicklung der tropischen Regenwald- und auch der Bergwaldflora begünstigten. Nach den Berichten Dr. Stuhlmann's sind auch Unguu, Usagara und Ukami jetzt noch reich an Wäldern. Westlich vom Tanganyika-See stossen wir aber bald auf die von tropischem Urwald begleiteten Nebenflüsse des Kongo. So waren also einerseits früher, als das Tafelland noch weniger zersprengt war, ausgedehntere Wälder vorhanden; andererseits muss auch in Betracht gezogen werden, dass vor dem Auftreten des Menschen in Afrika die Wälder dichter waren, als gegenwärtig, dass in dem Vorland (Va und Vb), so lange der Mensch noch nicht Gehölze niederbrannte, sich ein reichlicherer Baumwuchs entwickeln konnte. Wenn also auch nicht ein zusammenhängendes, von Westafrika bis Ostafrika durchgehendes Waldgebiet vorhanden war, so waren doch die Stationen, auf denen die Waldpflanzen

*) Auf die in diesen Bemerkungen vorkommenden Pflanzennamen ist im Register nicht verwiesen, da ein solcher Hinweis nicht nothwendig erschien.

etappenweise vordringen konnten, einander mehr genähert. Ebenso lagen die Verhältnisse für die Wanderung der Gehölze und Kräuter der Regionen VII und VIII für den Austausch zwischen Abyssinien und Südafrika günstiger, als die Gebirge noch mehr Zusammenhang besaßen.*) Wenn aber gerade die Seewinde es sind, durch welche an den Abhängen der Gebirge Ostafrikas Niederschläge geschaffen werden und die Entwicklung tropischer Waldflora, sowie der Bergwälder ermöglicht wird, so müssen auch immer im Westen der ostafrikanischen Gebirgsmassen und an deren Unterbrechungen Landstriche vorhanden gewesen sein, denen nur wenig Niederschläge zukamen und die deshalb zur Besiedelung durch xerophytische Pflanzen geeignet waren. Die xerophytische Flora Afrikas ist zwar mit derjenigen Ostindiens und des östlichen Mediterrangebietes recht verwandt; aber sie ist doch so reich an den merkwürdigsten endemischen Erzeugnissen, dass sie jedenfalls schon seit sehr langer Zeit in Afrika vorhanden gewesen ist; auch ist zu beachten, dass wir Gattungen, ja sogar Familien (Zygophyllaceae) kennen, deren Vertreter sämmtlich, sowohl in Asien wie in Afrika, xerophytisch sind.

Es zeigt ferner eine Revision der Früchte und Samen der Xerophyten Afrikas, dass dieselben fast durchweg mit ausgezeichneten Verbreitungsmitteln versehen sind. Geflügelte Früchte und Samen sind ganz auffallend häufig, ebenso finden sich Klettapparate an sehr vielen Früchten und Samen. Die ersteren befähigen zur Verbreitung durch die in den Steppen sehr häufig herrschenden heftigen Winde, die letzteren zur Verbreitung durch die ungemein reiche und wanderungslustige Thierwelt der Steppe. Dazu kommt, dass in der Steppe es nie an Stellen fehlt, welche noch nicht von Pflanzen in Besitz genommen sind und dass also, wenn zufällig für die Keimung günstige Verhältnisse eintreten, die angewehten oder eingeschleppten Früchte und Samen auch zur Entwicklung kommen können.

Da sich im Grasland und auf den Felsen des niederen Gebirgslandes von Ostafrika mehrere Pflanzen finden, welche auch an dem nahegelegenen Kilimandscharo vorkommen, so konnte man vermuthen, dass ein Theil der in der alpinen und hochalpinen Region des Kilimandscharo vertretenen Arten verwandtschaftliche Beziehungen zu der Flora Hochsambaras zeigen würde. Dies ist aber nur zum geringen Theil der Fall; gerade die in den höchsten Regionen des Kilimandscharo vorkommenden Arten sind, wie wir gesehen haben, zum Theil auch in Abyssinien anzutreffen; andere zeigen entweder Verwandtschaft zu abyssinischen oder solche zu südafrikanischen Arten, theils auch solche zu Arten des Runssoro. Es sind noch zu viel Hochgebirge Afrikas unerforscht, um ein endgültiges Urtheil über die Herkunft aller afrikanischen Hochgebirgsarten fallen zu können; aber so viel ist sicher, dass auf einem hohen Vulkan viel leichter die auf alten Hochgebirgen entstandenen Arten zur Ansiedelung gelangen, als dass Arten niederer Regionen sich in solche höherer Regionen umwandeln, gerade so, wie die plötzlich nach dem Kilimandscharo versetzten Europäer sich ohne Schädigung ihres Wohlbefindens in Höhen ansiedeln können,

*) In dieser Zeit mögen Pflanzen, wie *Podocarpus*, ihre Verbreitung gefunden haben. So lange nicht mehr über die Verbreitungsmittel der grossen Früchte und Samen durch direkte Beobachtung festgestellt ist, sind wir über dergleichen Dinge im Ungewissen. Man kann wohl den leichten Samen vieler Orchidaceen, Gentianaceen und Ericaceen, den Samen der Asclepiadaceen und den mit Pappus versehenen Früchten der Compositen ansehen, dass sie durch den Wind leicht auch über grosse Strecken verbreitet werden können; man kann bei unzähligen Früchten und Samen ohne Weiteres behaupten, dass sie im Fell von Thieren anhaften und durch diese verschleppt werden, man kann bei hartschaligen kleinen Früchten und Samen von Sumpfpflanzen, die eine weite Verbreitung haben, ohne Bedenken annehmen, dass diese Samen und Früchte mit dem an den Füßen der Sumpfvögel haftenden Schlamm verschleppt werden; man kann auch den von fleischigen Hüllen umschlossenen Samen die Verbreitung durch Vögel zuschreiben; aber bei grossen Samen, wie z. B. denen von *Podocarpus Mannii* oder denen der Cycadaceen, ist eine solche Behauptung nicht zulässig, als bis sie durch direkte Beobachtung begründet ist.

in welchen die am Fuss des Kilimandscharo wohnenden Neger noch nicht Wohnsitze aufzuschlagen gewagt haben.

Schliesslich sei es mir noch gestattet, hier einige Bemerkungen, welche ich schon früher (in den Abhandl. d. Königl. Akad. der Wissensch. vom Jahre 1891) über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Hochgebirgsflora des tropischen Afrika zu der anderer Florengebiete gemacht habe, zu wiederholen.

Bei der alpinen Flora des abyssinischen Hochlandes tritt zunächst eine grosse Uebereinstimmung mit der Gebirgsflora des südlichen Arabiens hervor, und zwar sind es theils tropisch-afrikanisch-vorderindische, theils mediterrane Typen, welche den oberen Regionen dieser Gebirge einen gleichartigen Charakter aufprägen. Interessant sind namentlich einige Arten, welche mit vorderindischen oder himalayensischen verwandt sind und somit andeuten, dass einzelne Hochgebirgstypen vom westlichen Himalaya über Afghanistan nach den arabischen Hochgebirgen und von da nach Abyssinien gelangt sind. *Debregeasia bicolor* und *Ajuga bracteosa* haben im tropischen Afrika keine Verwandten und stammen jedenfalls aus Afghanistan und dem westlichen Himalaya, wo sie auch jetzt noch vorkommen. *Arisaema enneaphyllum* ist mit vorderindischen und himalayensischen Arten verwandt; auch andere Arten derselben Gattung (*A. flavum* Schott und *A. Bottae* Schott), welche in Yemen vorkommen, stehen zu Arten des Himalaya in entfernter verwandtschaftlicher Beziehung; es ist daher bei der ausserordentlich reichen Entwicklung der Gattung *Arisaema* im tropischen und östlichen Asien und bei dem Fehlen derselben im tropischen Afrika nur die Annahme zulässig, dass dieser Typus vom Himalaya her nach Arabien und Abyssinien gelangt ist, wahrscheinlich schon am Anfang der Tertiärperiode, da die abyssinischen und arabischen Arten nicht mit den indischen identisch sind und da nach der Ausbildung der arabischen Wüste die Verhältnisse für die Verbreitung dieser Gattung bald nicht mehr günstig lagen. *Habenaria macrantha* gehört nebst anderen Arten der tropisch-afrikanischen Gebirge einer Gruppe *Multipartitae* an, welche vom Himalaya bis Java mit zahlreichen Arten entwickelt ist; ebenso haben die zahlreichen *Swertia*-Arten der tropisch-afrikanischen Gebirge, sowie die arabische *S. polynectaria* (Forsk.) Gilg durchaus keine Verwandten in den unteren Regionen des tropischen Afrika, während zahlreiche Arten desselben Typus auf dem Himalaya, den vorderindischen Gebirgen und auch auf Madagaskar vorkommen; die leichten Samen von *Habenaria* und *Swertia* gestatten Verbreitung durch den Wind; es ist daher namentlich bei *Swertia* wohl möglich, dass dieser Typus auch noch andere Wege von Indien nach Afrika gefunden hat, als über den Himalaya. Die grosse Zahl der endemischen Arten jener Gattung in Afrika spricht aber auch dafür, dass die Ansiedelung derselben älteren Datums ist. Auch *Thesium radicans* muss, da es mit einer indischen Art nur verwandt ist und die Verbreitung seiner Früchte durch den Wind nicht möglich ist, schon seit dem Tertiär in Arabien und Abyssinien existiren. Zum Verständniss dieser alten Beziehungen zwischen Arabien und dem nordwestlichen Indien oder dem Himalaya dient auch ein Einblick in die Verbreitung von *Primula verticillata* und ihrer Verwandten. Diese Art ist in drei Varietäten bekannt, in einer abyssinischen, einer arabischen und einer sinaischen; ausserdem kennen wir aber auch noch eine verwandte Art, *P. Aucheri* Jaub. et Spach auf den Gebirgen von Maskat und eine dritte Art, *P. floribunda* Wall. in Afghanistan und dem westlichen Himalaya. So ist also durch verschiedene Stationen, auf denen heut zu Tage noch dieser Typus existirt, die Verbindung Abyssiniens mit dem westlichen Himalaya hergestellt. Verfolgen wir dann weiter die Beziehungen dieser Primelgruppe zu den übrigen, so treffen wir erst in den *Petiolares* des östlichen Himalaya etwas näher stehende Formen. Da aber das Centrum der Entwicklung für die vielgestaltige Gattung *Primula* in Centralasien liegt, auch

dort die Grenzen zwischen *Primula* und *Androsace* sich verwischen, so kann über die Herkunft der abyssinisch-arabischen Primeln vom Himalaya her kein Zweifel bestehen.

Es mag nun noch auf andere Formen hingewiesen werden, die Beziehungen zwischen der Flora der tropisch-afrikanischen Gebirge und der des Himalaya herstellen. Nur wenige Arten sind, abgesehen von allgemeiner verbreiteten, beiden Gebirgssystemen gemeinsam, so die beiden Farne *Polypodium sesquipedale* und *Asplenium alternans*, die Waldpflanzen *Girardinia condensata*, *Berberis aristata*, *Hypoestes triflora*, die Felsenpflanze *Crassula pentandra*, die Bergwiesenpflanze *Coleus barbatus*, die Sumpfpflanzen *Crassula pharnaceoides*, *Carex monostachya* und *Utricularia orbiculata*. Es sind dies mit Ausnahme der *Berberis* und *Hypoestes* theils Pflanzen, deren leichte Samen durch den Wind fortgetragen werden können, theils solche, deren Früchte und Samen auch mit Schlamm an den Füßen von Vögeln transportirt werden könnten. Ausser diesen Arten finden sich aber auch noch mehrere andere in den afrikanischen Hochgebirgen, insbesondere den abyssinischen und ostafrikanischen, welche ihre nächsten Verwandten im Himalaya haben und sich also ähnlich verhalten wie die oben genannten arabisch-abyssinischen Gebirgspflanzen. Dies gilt von *Embelia*, *Nathusia*, *Jasminum floribundum*, *Sauromatum*, *Girardinia bulbosa*, *Euphorbia depauperata*, *Melasma*, einigen *Hypoestes*, *Elsholtzia*, einigen *Nepeta*, *Ceratostigma abyssinicum*, *Ocimum coloratum*, *Meriandra bengalensis*, *Senecio nanus*, *Conyza Steudelii* und *C. abyssinica*, *Trachydium*, einigen *Satyrium*, *Stellaria Schimperii* und *St. Mannii*, *Astragalus venosus* und *A. abyssinicus*, *Epilobium*. Die Zahl dieser Arten ist nicht gross und sie ist namentlich gering im Vergleich mit der grossen Zahl vorderindischer Typen, welche in den tropisch-afrikanischen Gebirgen angetroffen werden. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung darin, dass die abyssinischen Gebirge älteren Datums sind als der Himalaya und dass in Abyssinien eine eigentliche Schneeregion fehlt, dass oberhalb der Strauchregion nicht dauernde Berieselung, sondern nur zeitweise Befeuchtung stattfindet, welche zwar an günstigen Stellen Bergwiesenpflanzen mit geringen Ansprüchen aufkommen lässt, aber den an grössere Feuchtigkeit gewöhnten Arten des Himalaya meistens nicht die geeigneten Existenzbedingungen bieten würde, wenn auch deren Samen dorthin gelangen sollten. Die Einwanderung der oben aufgeführten Typen von Nordosten her muss bei den meisten am Ende der Kreideperiode oder am Anfang der Tertiärperiode erfolgt sein, als die Wüste noch nicht die heutige Ausdehnung gewonnen hatte, denn nur wenige von ihnen besitzen leichte Samen, welche über die Wüsten Arabiens hinweg getragen werden könnten, auch sind sie meistens nicht mit Haftorganen versehen, welche eine Verbreitung im Fell oder Gefieder von Thieren begünstigen. Ferner ist die Verwandtschaft mehrerer Typen mit solchen des Himalaya nicht eine so nahe, dass an eine einfache Variirung eines himalayensischen Typus in Ostafrika gedacht werden könnte. So gehört *Astragalus venosus* zu einer eigenen Section *Phlebophaea*, welche einer im Himalaya vertretenen Section *Sesbanella* am nächsten kommt; *Astragalus abyssinicus* ist etwas verwandt mit *A. gymnopodus* Boiss. (Section *Diplothea*), in Afghanistan, und dessen Verwandte werden erst in grösserer Zahl im westlichen Himalaya angetroffen. Die abyssinischen Arten von *Epilobium* bilden nach Haussknecht (Monographie der Gattung *Epilobium*) eine selbstständige Sippe »*Schimperianae*«, welche einer grösseren Abtheilung »*Obovoideae*« unterzuordnen ist, deren Sippen meistens in den asiatischen Gebirgsländern entwickelt sind. Diese Thatsachen sprechen mehr für eine Parallelentwicklung der abyssinischen und himalayensischen Arten, als für eine direkte Abstammung der abyssinischen von den himalayensischen.

Diesen spärlichen und zum Theil entfernten Beziehungen der abyssinischen Hochgebirgsflora zur Flora des Himalaya stehen viel reichlichere Beziehungen

zur Flora von Vorderindien gegenüber, die uns nicht überraschen können, wenn wir bedenken, dass seit der Juraperiode lange Zeit, vielleicht bis in das Tertiär, ein Zusammenhang Vorderindiens mit Madagaskar und dieser Insel mit dem afrikanischen Kontinent bestanden, dass auf der vorderindischen Halbinsel seit der Juraperiode ebensowenig wie im tropischen Afrika eine Bedeckung des Landes durch das Meer stattgefunden hat, dass also die Entwicklung der Vegetation ziemlich in gleicher Weise wie in dem gegenüberliegenden Afrika fortschreiten konnte, dass nach der Kreideperiode Vorderindien im Norden mit Arabien und so mit Afrika in Verbindung trat, — wenn wir ferner berücksichtigen, dass gegenwärtig in Vorderindien, sowie im tropischen Afrika tropische Sommerregen ein ähnliches Klima bewirken, dass zwischen beiden Ländern die Monsune wehen und dass viele Quadrupeden und Vögel beiden Ländern gemeinsam sind. Für einen Theil der den afrikanischen und vorderindischen Gebirgen gemeinsamen Arten ist die Annahme zulässig, dass ihre Samen und Früchte auf dem Luftwege ausgetauscht wurden; bei mehreren Gattungen aber, welche in beiden Gebieten auch in den unteren Regionen vertreten sind, ist als wahrscheinlichere Hypothese aufzustellen, dass sowohl in Afrika, wie in Vorderindien Hochgebirgsformen entstanden sind, die ihre Aehnlichkeit einer gleichartigen Entwicklung und nicht einer direkten Abstammung von einander verdanken. Hinsichtlich Madagaskars, das nach der Ansicht einiger Geologen einst die Brücke zwischen Afrika und Vorderindien gebildet haben soll, ist zu bemerken, dass die Verwandtschaft mit der afrikanischen Flora sich mehr bei den Pflanzen der niederen Regionen zeigt, als bei der Hochgebirgsflora; von letzterer finden sich zugleich auf Madagaskar und in Vorderindien, sowie in Hochafrika: *Hypericum lanceolatum*, *Grewia ferruginea*, *Cardamine africana*, *Geranium simense*, *Sopubia ramosa*, *Barleria Prionitis*, *Buechnera hispida*. Die Früchte von *Grewia* sind Steinfrüchte, in welchen die Samen durch harte Umhüllungen geschützt sind, die Früchte von *Geranium* und *Barleria* hängen an, die anderen Gattungen haben leichte Samen; es erfordert demnach das Vorkommen dieser Pflanzen in den drei Gebieten keineswegs einen ehemaligen kontinentalen Zusammenhang. Auch die gleichzeitige Vertretung der Gattungen *Woodfordia*, *Pennisetum*, *Swertia*, *Alchemilla* in denselben Gebieten lässt sich bei der Organisation ihrer Früchte oder Samen auf die Verbreitung durch Vögel und Wind zurückführen. Ebenso lassen die wenigen Arten, welche die afrikanischen Hochgebirge mit Madagaskar allein gemeinsam haben, wie *Peperomia abyssinica*, *Rubus apetalus*, *Hypericum Lalandi*, *Rotala nummularia* (mit der vorderindischen *R. rotundifolia* Koehne verwandt), *Torilis melanantha*, *Osbeckia antherotoma* die Annahme einer Verbreitung auf dem Luftwege zu. Sehr zahlreich sind die Gattungen, welche in den tropisch-afrikanischen Hochgebirgen und in Vorderindien durch nahe verwandte oder gleiche Arten vertreten sind. Von Gehölzen sind beiderseits in nahe verwandten Arten anzutreffen: *Gnidia*, *Hypericum*, *Maesa*, *Stereospermum*, *Premna*, *Pygeum*, *Jasminum*, *Buddleia*, *Acacia*, *Cantuffa*; von gleichen Arten beider Gebiete sind zu nennen: *Rosa moschata* und *Grewia bicolor*. Als gemeinsame Waldpflanze ist *Lecanthus pedunculatus* zu erwähnen, der von Ostindien bis Java reicht und auch im Kamerungebirge vorkommt; dagegen haben recht nahe Verwandte in den vorderindischen Wäldern die hochafrikanischen Arten: *Elatostemma monticola*, *Cardamine trichocarpa* und *C. Johnstonii*, die *Coleus*. Von Gebüschpflanzen sind in beiden Gebieten anzutreffen: *Panicum semiundulatum*, *Geranium ocellatum*, *Sida Schimperiana*, *Solanum giganteum*, *Blepharis boerhavifolia*, *Ocimum menthifolium*; dagegen finden sich in Vorderindien verwandte Arten von *Carex Johnstonii* und *C. Wahlenbergiana*, *Celosia anthelmintica*, *Ranunculus abyssinicus*, *Shuteria africana*, mehreren *Euphorbia*, *Barleria grandifolia*, *Monothecium glandulosum*, *Cynoglossum abyssinicum*, *Plectranthus*, *Leucas*, *Lantana*.

Noch grösser ist die Zahl der Steppenpflanzen, welche die afrikanischen Hochgebirge fast nur mit Vorderindien gemeinsam haben: *Andropogon commutatus*, *Eragrostis ovina*, *Chlorophytum tuberosum*, *Aerua lanata*, *Melhania ovata*, *Pycnocycla glauca*, *Pentatropis spiralis*, *Cuscuta hyalina*, *Lycium arabicum*, *Cynoglossum coeruleum*, *C. micranthum*, *Cephalostigma erectum*, zum Theil leichtsamige, zum Theil mit anhängenden Früchten versehene Arten, zum Theil auch in niederen Regionen vorkommende, wie *Lycium arabicum*, welche über Arabien nach Afrika gelangt sein können und auch noch dort gefunden werden dürften.

Von Felsen- und Bergwiesenpflanzen sind nur *Justicia heterocarpa*, *Coleus caninus*, *Arundinella pumila* gemeinsam, dagegen sind ausser den vorher besprochenen Arten, welche auch auf den arabischen Hochgebirgen wachsen, noch mehrere *Alchemilla* von vorderindischem Typus. Desgleichen stehen die so merkwürdigen, gewöhnlich für eigenartige afrikanische Typen gehaltenen riesigen *Lobelia* aus der Section *Rynchopetalum* mit vorderindischen und himalayensischen Arten, insbesondere mit der auf den Gebirgen Vorderindiens und Ceylons vorkommenden *Lobelia excelsa* Lesch. in verwandtschaftlicher Beziehung. Der Umstand, dass diese *Lobelien* ebenso wie die *Alchemillen* und *Swertien* in verschiedenen Arten in den obersten Regionen des Kamerungebirges, Abyssiniens, des Massailandes, des Kilimandscharo und Ulugurus vegetiren, sowie auch das Vorkommen drei ähnlicher *Lobelien* auf oceanischen Inseln spricht entschieden dafür, dass ihre Samen dereinst durch die in den oberen Regionen herrschenden Winde verbreitet worden sind. Auf alte Beziehungen zu Vorderindien weist auch die eigenthümliche *Rotala myriophylloides* Benguelas hin, deren nächstverwandte Arten bis jetzt nur in Vorderindien angetroffen werden. Es bleiben nur noch eine Anzahl Sumpf- und Wasserpflanzen übrig, welche den oberen Regionen Vorderindiens und Afrikas gemeinsam sind: *Cyperus Eragrostis*, *intermedius*, *rubicundus* und *eleusinoides*, *Scirpus corymbosus*, *Achyranthes aquatica*, *Alternanthera nodiflora*, *Crotalaria orixensis*, *Smithia sensitiva*, *Utricularia diantha*. Verschleppung durch Wasservögel findet bei derartigen Pflanzen fortdauernd statt. Trotz der gemeinsamen Züge in der Flora Vorderindiens und Ostafrikas bleiben aber noch, namentlich für das erstere, viel Eigenthümlichkeiten übrig, welche empfehlen, beide Gebiete gesondert zu halten.

Der orographischen Gliederung Afrikas entsprechend bestehen sehr innige Beziehungen zwischen der tropisch-afrikanischen Hochgebirgsflora und der Flora Südafrikas, aber nicht zu der ein ganz anderes Florenelement repräsentirenden Flora des südwestlichen Kaplandes.

Folgende Arten finden sich nur in Südafrika und in den tropisch-afrikanischen Hochgebirgen: *Podocarpus falcata* und *P. elongata*, *Trichocladus ellipticus*, *Calodendron capense*, *Ilex mitis*, *Rhamnus prinoides*, *Myrsine africana* (auch auf den Azoren), *Olea laurifolia*, *Clerodendron myricoides*, *Clausena inaequalis*, *Brucea antidysenterica*, *Grewia occidentalis*, *Zizyphus mucronata*, *Tarchonanthus camphoratus*, also meistens beerenfrüchtige und steinfrüchtige Gehölze, von denen aber einige, wie *Zizyphus mucronata*, *Olea laurifolia* bei der Grösse ihrer Früchte sich nur successive verbreiten konnten. Hieran schliessen sich von Waldpflanzen: *Cyperus Derreilema*, *C. leptocladus*, *Piper capense*, *Pouzolzia procridioides*, *Oxalis caprina*. Mehrere dieser Waldpflanzen dürften früher, als die Steppenvegetation etwas mehr eingeschränkt war und die vom Menschen herbeigeführten Waldbrände noch nicht stattgefunden, weiter verbreitet gewesen sein. Von Gebüschpflanzen finden sich in Südafrika und den tropisch-afrikanischen Gebirgen: *Pennisetum macrourum*, *Agrostis vestita*, *Cyathula globulifera*, *Phytolacca abyssinica*, *Thalictrum rhynchocarpum*, *Stephania abyssinica*, *Indigofera endecaphylla*, *Hibiscus Ludwigii* und *H. gossypinus*,

Phayloopsis longifolia, Coccinia adoensis, Lobelia stellarioides; von Steppenpflanzen: Andropogon Schimperi und lepidus, Monsonia biflora, Hermannia abyssinica, Oldenlandia caffra, Senecio longiflorus; von Felsenpflanzen: Adiantum aethiopicum, Cheilanthes multifida, Pteridella hastata, Mohria, Panicum diagonale, Brachypodium flexum, Ornithogalum Ecklonii, Pollichia campestris, Crassula subulata, Osteospermum muricatum und O. moniliferum, Gerbera abyssinica; von Bergwiesenpflanzen: Melinis minutiflora, Ehrharta abyssinica, Kyllingia pulchella, Ficina clandestina, Scirpus schoenoides, Carex Boryana, Asparagus plumosus, Hypoxis villosa, Aristea anceps, Dierama pendula, Liparis capensis, Hebenstreitia dentata, Helichrysum elegantissimum, H. foetidum, H. setosum, Athrixia rosmarinifolia, Artemisia afra, Ursinia annua; von Sumpfpflanzen: Polygonum serrulatum und P. tomentosum, Cyperus rubicundus und C. assimilis, Gunnera perpensa, Belmontia grandis. Diesen zahlreichen, vorzugsweise von den ostafrikanischen Hochgebirgen bis Südafrika vertretenen Arten reihen sich andere an, welche in Südafrika ihre nächsten Verwandten besitzen; es sind dies Faurea, die Pittosporum Abyssiniens und Kameruns, die Arten von Heteromorpha, Ericinella, Halleria, Acocanthera, Sparmannia, Impatiens micrantha, Rhoicissus erythrodes, Alepidea, Ruttya, Pycnostachys, Lasiocorys, Melothria punctata, Lobelia Schimperi, Melhania, Justicia brevicaulis, Anthospermum pachyrrhizum, Trirhaphis, Sporobolus, Trichopteryx, Hesperantha, Acidanthera, Antholyza, Lapeyrousia, Disperis, Anemone Thomsoni, Helichrysum globosum und H. gerberifolium, Senecio farinaceus, Clarenceanus und unionis, Landtia. Hierzu würden noch zahlreiche Gattungen kommen, welche das afrikanische Hochland und Südafrika mit den niederen Regionen des tropischen Afrika gemeinsam haben. Während diese Typen in den afrikanischen Hochgebirgen und in Südafrika ziemlich gleichmässig vorkommen, finden sich auf den afrikanischen Hochgebirgen vereinzelt auch einige Arten von Gattungen, die in Südafrika eine oft sehr reiche Formenentwicklung erlangt haben: Protea, Struthiola, Olinia, Blaeria, Psoralea, Lightfootia, Gazania, Berkheya, Selago, Streptocarpus, Falkia, Cyphia, Disa, Wurmba. Mehrere dieser Gattungen finden sich auch auf Madagaskar und den Mascarenen. Nicht bloss im afrikanischen Hochgebirge und Südafrika, sondern auch in unteren Regionen des tropischen Afrika treffen wir die Gattungen Kyllingia, Aloë, Kniphofia, Albuca, Moraea, Kalanchoë, Trochomeria. Dies gilt auch von folgenden bis zum Mittelmeergebiet vertretenen Gattungen: Danthonia, Gladiolus, Dipsadi, Urginea, Pennisetum, Rhus, Celtis, Peucedanum, während andere von Südafrika bis zum Mittelmeergebiet reichende Gattungen im tropischen Afrika nur die Höhen bewohnen, nämlich: Osyris, Rhamnus, Erica, Romulea, Bromus, Habenaria, Ranunculus, Pelargonium, Mesembrianthemum, Silene, Dianthus, Trifolium, Crassula, Pimpinella, Daucus, Rubia, Wahlenbergia, Crepis, Lactuca, Sonchus, Helichrysum, Pennisetum ciliare, Crassula Vaillantii, Fuirena pubescens, Bartschia Trixago, Sanicula europaea. Dass auch von diesen Gattungen einige, wie Erica, Pelargonium, Mesembrianthemum, Crassula, Helichrysum und Wahlenbergia, in Südafrika auf engem Gebiet eine weitgehende Formenentwicklung besitzen, im tropischen Afrika und den Mittelmeerlandern aber nur vereinzelte Vertreter haben, ist bekannt. Trotzdem ist aber nicht ohne Weiteres anzunehmen, dass nun auch die Heimath dieser Gattungen ausschliesslich in Südafrika zu suchen sei. Da die mediterranen und die tropisch-afrikanischen Arten andere als die südafrikanischen sind, ja zum Theil denselben nicht sehr nahe stehen, so ist gerade für diese das Mittelmeergebiet mit Südafrika verbindende Typen ein sehr hohes Alter anzunehmen.

So wie das Massaihochland, der Kilimandscharo, die Gebirge am Sambesi eine Brücke zwischen dem abyssinischen Hochland und Südafrika bilden, so wird andererseits eine solche durch die am rothen Meer sich hinziehenden Küstengebirge und den Sinai zwischen Abyssinien und den Gebirgen des

Mediterrangebietes hergestellt, das in der Pliocänperiode sich noch nördlich von Aegypten, westlich von Syrien bis Cypern ausdehnte und auch an Stelle des heutigen ägäischen Meeres sich zwischen Kleinasien und der Balkanhalbinsel ausbreitete. Da ferner während der Glacialperiode auch in den Gebirgsländern des Mediterrangebietes eine grössere Feuchtigkeit geherrscht und in geringem Grade auch eine Verschiebung der Regionen nach unten bewirkt haben muss, so waren früher die Verhältnisse für die Verbreitung von Mediterranpflanzen nach Süden noch günstiger als jetzt; namentlich konnten aber auch mehrere afrikanische Typen, als nach der Eiszeit im Mediterrangebiet die Sommerdürre immer mehr überhand nahm und innerhalb desselben Steppen- und sogar Wüstengebiete sich ausbildeten, in das Mittelmeergebiet vordringen. Entsprechend dem Zusammenhang des nordöstlichen Afrikas mit den östlichen Mittelmeerländern sind es auch vorzugsweise östliche Mediterranarten, östliche Mediterrangattungen oder Untergattungen, welche in den afrikanischen Hochgebirgen sich eingebürgert haben. Westliche Meditterrantypen sind nur in geringer Zahl vorhanden. Die charakteristischen immergrünen Gehölze der Littoralzone des Mediterrangebietes fehlen in den afrikanischen Hochgebirgen mit Ausnahme von *Erica arborea*; auch von blattwerfenden Gehölzen ist nur eines, *Colutea haleppica*, dem abyssinischen Hochland mit dem östlichen Mediterrangebiet gemein. Trotzdem das Vorkommen von 66 dauerblättrigen Gehölzen in der Woëna Dega Abyssiniens beweist, dass diese Region zur Aufnahme solcher immergrüner Gehölze, wie sie das Mediterrangebiet beherbergt, geeignet wäre, suchen wir hier und in dem ganzen südlich der Sahara gelegenen Afrika vergeblich nach *Myrtus*, *Coriaria*, *Phillyrea*, *Laurus*, immergrünem *Quercus*, *Viburnum*, *Arbutus*, *Nerium*, *Chamaerops*, *Pinus*; wir vermissen ebenso zahlreiche andere für das Mediterrangebiet charakteristische Typen von Baum- und Strauchgattungen, wie *Ligustrum*, *Cotinus*, *Apocynum*, *Vitex* *Agnus castus*, *Iuglans*, *Corylus Colurna*, *Fraxinus Ornus*. Von einigen anderen, jetzt für das Mediterrangebiet charakteristischen Typen finden sich Spuren im südlichen Arabien und im Somaliland. *Ceratonia Siliqua*, von der zweifelhaft ist, ob sie im Mittelmeergebiet wild wächst, findet sich in Yemen um 1400 m (nach Deflers, *Voyage au Yemen* p. 134) wildwachsend. *Ficus Carica* hat eine nahe Verwandte in *F. Pseudo-Carica*, und *Punica Granatum*, welche auch vielfach für eine nicht autochthone Pflanze des Mediterrangebietes gehalten wird, hat eine Verwandte in *P. protopunica* Balf. f. von Socotra. Mit *Buxus sempervirens* ist der im Somaliland vorkommende *B. Hildebrandtii* Baill. verwandt, und *Pistacia Lentiscus* findet sich in einer eigenthümlichen baumartigen Form ebenfalls im Somaliland. Dass *Ficus Carica* und *Punica Granatum* im Mittelmeergebiet zur pliocänen Zeit einheimisch waren, ist selbst dem kritischen Phytopalaeontologen Schenk (vergl. dessen Handbuch der Phytopalaeontologie S. 643) nicht zweifelhaft; dagegen lässt sich über die fossilen Reste von *Ceratonia* in Europa noch streiten. Jedenfalls sind die Spuren mediterraner Gehölztypen in Afrika und Südarabien sehr dürftige. Das Fehlen der zuvor genannten Gehölze in den abyssinischen Hochländern und den Gebirgen Ostafrikas, wo doch so viel Stauden von mediterranem Typus vorkommen, ist um so auffälliger, als einzelne der oben genannten Arten in Aegypten kultivirt gedeihen, andere auch noch in der Steppenregion Algiers wild wachsen und einige der im littoralen Mediterrangebiet vorkommenden Arten mit solchen der vorderasiatischen Steppen verwandt sind (so *Pistacia Terebinthus* mit der auch noch in Wüsten des mittleren Aegyptens vorkommenden *P. Khinjuk* Stocks; *Chamaerops* mit der in Südpersien und Beludschistan heimischen *Nanorrhops*). Verfolgen wir die Verbreitung dieser mediterranen Gehölze und sehen wir uns nach ihren Verwandten um, so finden wir Folgendes: *Myrtus communis*, von Beludschistan bis Makaronesien verbreitet, und die beiden im

Mediterrangebiet häufigen *Arbutus* haben ihre nächsten Verwandten im tropischen Amerika; *Cotinus* und *Apocynum Venetum* sind bis Tibet und darüber hinaus verbreitet, *Quercus Ilex* bis zum westlichen Himalaya, wo auch nahe verwandte Arten auftreten, *Corylus Colurna*, *Juglans regia* ebenfalls bis zum westlichen Himalaya; *Punica Granatum* bis zum nordwestlichen Indien. Es schliesst sich ferner *Nerium Oleander*, der bis Persien vorkommt, an *N. odorum* Soland. an, der im westlichen Himalaya und Tibet heimisch ist, *Viburnum Tinus* an *V. atrocyaneum* C. B. Clarke im Himalaya, *Vitex Agnus castus* an *V. trifolia* L. im Himalaya, *Coriaria myrtifolia* an *C. nepalensis* in Nepal, die *Phillyrea* haben ihren östlichen Vertreter in Laristan, *Fraxinus Ornus*, *Styrax officinalis*, *Ligustrum* haben ebenfalls ihre nächsten Verwandten im Himalaya, die *Laurus Makaronesiens* und des Mediterrangebietes schliessen sich am nächsten an die im tropischen Asien verbreiteten *Lindera* an und die *Pistacia* des Mediterrangebietes haben Verwandte nicht bloss im westlichen Himalaya, sondern auch in China und Mexiko. Ferner schliesst sich die bis zum Sinai und Afghanistan reichende *Rhus Coriaria* an die schon im westlichen Himalaya auftretende und sich bis nach Ostasien erstreckende *Rh. semialata* an. Nur die in Makaronesien und Nordafrika verbreiteten *Rhus oxyacantha* Cav. (auch auf dem ehemals zu Afrika gehörenden Sicilien vorkommend) und *Rh. pentaphylla* Desf. haben ihre Verwandten in den sowohl in Abyssinien und Ostafrika, wie in Vorderindien und Südafrika reichlich auftretenden *Rhoes gerontogaeae*. Es ist ferner zur Genüge bekannt, dass mehrere der vorher genannten Typen im Tertiär Eurasiens häufig angetroffen werden. Das Fehlen jener Gehölze in dem südlich der Sahara gelegenen Afrika hat offenbar in Folgendem seinen Grund. Das heutige tropische Afrika bildete mit Madagaskar, Arabien und Vorderindien lange Zeit den indo-afrikanischen Kontinent, der von dem eurasiatischen Kontinent jedenfalls in der Kreideperiode durch das breite Saharameer getrennt war. Es ist kein Grund, anzunehmen, dass in der Kreideperiode und in der Tertiärperiode im tropischen Afrika die Wärmeverhältnisse andere gewesen sind, als heute; die Vegetationsformationen des tropischen Afrika, Regenwald und Uferwald, Buschwald und Steppe, müssen schon damals, wenn auch in wesentlich anderer Vertheilung und Ausdehnung als gegenwärtig, in Indoafrika existirt haben, da der in Tropenländern für Bildung dieser Formationen maassgebende Faktor, ausgedehntes massiges Gebirgsland, in Indoafrika auch schon damals gegeben war. Die jetzt im Waldgebiet der Nilländer herrschende Vegetation musste bis an die Küsten des damals Nordafrika und Nordarabien bedeckenden Kreidemeeres verbreitet gewesen sein; über der tropischen Waldflora musste schon damals eine subtropische Gehölzflora, wie gegenwärtig, existiren. An den Nordküsten jenes Meeres dehnte sich Eurasien aus, welches aber noch in der älteren Tertiärperiode in seinem westlichen Theil, etwa von der heutigen Balkanhalbinsel ab und südwärts von den mitteleuropäischen Gebirgsmassen zumeist aus Inseln bestand, auf denen bis zur Hebung der allmählich zur Vegetationsgrenze werdenden Alpen subtropische Flora grünte, zu deren Bestandtheilen schon damals (zum grossen Theil jedenfalls schon im Oligocän und Miocän) die Gehölzflora der heutigen Littoralzone des Mediterrangebietes gehörte. Diese Flora stand im Zusammenhang mit derjenigen Persiens, Afghanistans und des Himalayagebietes, in welchem die Erhebung erst gegen Ende der Tertiärperiode erfolgte, diese aber im Zusammenhang mit der Flora des weiter nach Osten sich ausdehnenden Kontinentes. Es war also nördlich vom Sahara-Kreidemeer ein völlig anderes Florenelement, als südlich desselben, jedoch mit der Anpassung an ähnliche klimatische Verhältnisse entwickelt; nur wenige indoafrikanische Typen, wie *Dracaena*, *Encephalartos*, *Grewia* (?), *Salices* vom Typus der *Salix Salsaf*, *Cussonia* (?) und *Mimoseae*, existirten während der Miocänzeit noch im südlichen Europa, traten aber bei der fortschreitenden Hebung der europäischen

Gebirge und den damit verbundenen klimatischen Aenderungen aus dem Ver-
bände der eurasiatischen Flora aus, während die von Norden und Nordosten
her vordringenden blattwerfenden Dikotylen des borealen oder arktotertiären
Elementes immer mehr Boden gewannen. Es ist aber eine bekannte Thatsache,
dass bei gleichbleibenden klimatischen Bedingungen in Wald- und Gebüsch-
formationen die den wesentlichen Bestandtheil ausmachenden Gehölze nicht so
leicht durch andere ersetzt werden, weil die dichte Gemeinschaft der vorhandenen
Gehölze zu ihnen gelangte Keime anderer, gleiche Anforderung stellender Gehölze
nicht aufkommen lässt. So konnten also die mediterranen dauerblättrigen
Gehölze neben den in Abyssinien bereits vorhandenen nicht Platz gewinnen.
Dass gerade in dem Küstengebiet des Somalilandes *Pistacia Lentiscus* Platz
gefunden hat, ist auffallend. In den oberen Gebirgsregionen dagegen, wo
mächtige Eruptionen neues Terrain schufen und die schon vorhandenen Pflanzen-
siedelungen theilweise vernichteten, war für fremde Ankömmlinge Raum vor-
handen, jedoch nur für solche, welche andere Anforderungen stellten, als die
bereits vorhandenen Wald-, Gebüsch- und Steppenpflanzen. Als nach dem
Rückgange des Kreide- und Tertiärmeeres der Zusammenhang zwischen dem
nordwestlichen Afrika und dem tropischen Afrika hergestellt war, wurde das
Vordringen der mediterranen Gehölztypen gegen Süden hin durch die sich
immer mächtiger ausdehnende Wüste gehemmt.

Es sind vorzugsweise Steppen- und Felsenpflanzen, namentlich aber auch Acker-
unkräuter, welche die afrikanische Hochgebirgsflora, insbesondere die abyssinische,
mit der Mediterranflora gemein hat. Von Steppenpflanzen sind zu nennen:
Sisymbrium erysimoides, *Ruta chalepensis*, *Pimpinella peregrina*, *Anarrhinum*
orientale, *Scutellaria peregrina*; von Felsenpflanzen: *Brassica Tournefortii*, *Meli-*
lotus neapolitana, *Lotus arabicus*, *Biserrula Pelecinus*, *Linum strictum*, *L. gallicum*,
Ferula communis, *Heliotropium supinum*, *Lavandula dentata*, Pflanzen, deren
Samen und Früchte allmählich durch die Heerden der nomadisirenden Araber
verschleppt sein können. Von gemeinsamen Felsenpflanzen des Mediterran-
gebietes und der afrikanischen Hochgebirge kennen wir: *Notholaena Marantae*,
Tricholaena Teneriffae, *Oryzopsis holciformis*, *Paronychia bryoides*, *Arabis alba*,
deren Samen sogar auf den Laven des Kilimandscharo wieder aufgegangen sind,
Ononis reclinata, *Cotyledon Umbilicus*, *Vaillantia hispida*, *Phagnalon nitidum*;
von Bergwiesenpflanzen: *Romulea Linaresii*, *Silene apetala*, *Cicer cuneatum*,
Lathyrus sphaericus, *Veronica filiformis*, *Orobanche minor*, *Cephalaria centauroides*;
von Sumpfpflanzen: *Phragmites communis* var. *isiaca*, *Phalaris paradoxa*, *Polypogon*
monspeliensis, *Iuncus Fontanesii*. Nur auf Kulturboden in Abyssinien sind
dagegen folgende Mediterranpflanzen gefunden worden: *Cynodon Dactylon*
(überhaupt verbreitet in subtropischen und tropischen Ländern), *Fumaria parviflora*,
Chenopodium foetidum, *Nigella sativa*, *Lepidium sativum*, *Eruca sativa*, *Diplo-
taxis eruroides*, *Brassica Napus*, *Medicago orbicularis*, *M. hispida*, *M. minima*, *Melilotus*
elegans und *M. indica*, *Scorpiurus sulcata*, *Ammi majus*, *Foeniculum capillaceum*,
Anethum graveolens, *Anchusa Milleri*, *Plantago albicans* und *P. stricta*, *Carthamus*
lanatus. Alle diese Arten finden sich ebenfalls in Aegypten, sind auch zum
Theil schon in Arabien nachgewiesen. Sie beweisen, wie leicht auf dem durch
die Kultur eröffneten Terrain, das nunmehr den einheimischen Pflanzen veränderte
Verhältnisse darbietet, die eingeschleppten Formen die Konkurrenz mit diesen
bestehen. Es sind nun noch eine ziemlich grosse Anzahl mediterran-borealer
Arten zu nennen, die sich den mediterranen zugesellen, von Waldpflanzen:
Sanicula europaea, *Anthriscus sylvestris*; von Gebüschpflanzen: *Festuca gigantea*,
Carex conferta, *Thalictrum minus*, *Trifolium arvense*, *Anthyllis Vulneraria* (in
Abyssinien an schattigen, waldigen Plätzen, nicht wie bei uns an sonnigen Stellen),
Lithospermum officinale, *Cnicus lanceolatus*; von Steppenpflanzen: *Aira caryo-
phylla*, *Vulpia Myuros*, *Convolvulus arvensis*, *Thymus Serpyllum*; von Berg-

wiesenpflanzen: *Koeleria cristata*, *Luzula spicata*, *L. campestris*, *Cerastium vulgatum*, *Aphanes arvensis* (im Norden Ackerpflanze), *Medicago lupulina*, *Trifolium procumbens*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Radiola linoides* (nur auf dem Kamerungebirge), *Juncus capitatus*, *Centunculus minimus*, *Erythraea ramosissima*, *Myosotis abyssinica*, *Scabiosa Columbaria*, *Sc. Succisa* (nur in Kamerun), *Erigeron glabratus*; von Bachufer- und Sumpfpflanzen: *Cardamine pratensis*, *Potentilla reptans*, *Myosotis silvatica*, *Callitriche stagnalis*, *Veronica Beccabunga*, *Agrostis alba*, *Crassula aquatica*, *Trifolium fragiferum*, *Apium nodiflorum*, *Veronica aquatica*, *Mentha Pulegium*, *Teucrium Scordium*. Dazu kommen noch folgende Ruderal- und Ackerpflanzen ausser den fast kosmopolitischen, welche ich übergehe: *Chenopodium opulifolium*, *Lepidium ruderales*, *Sisymbrium Irio*, *Erodium cicutarium*, *Conium maculatum*, *Verbena officinalis*, *Lolium temulentum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Spergula arvensis*, *Tissa campestris*, *Corrigiola littoralis*, *Herniaria hirsuta*, *Scleranthus annuus*, *Papaver dubium*, *Fumaria officinalis*, *Stenophragma Thalianum*, *Brassica nigra*, *Potentilla pennsylvanica*, *Vicia sativa* und *V. hirsuta*, *Daucus Carota*, *Linaria Elatine*, *Antirrhinum Orontium*, *Lamium amplexicaule*, *Valerianella dentata*, *Filago germanica*, *Anthemis Cotula*. Es ist dies eine sehr grosse Zahl fremder Pflanzen, welche neben anderen, schon fast kosmopolitisch gewordenen in Abyssinien eingedrungen sind; doch sind sie mit Ausnahme einiger Steppenpflanzen, der Wald-, Fels-, Bergwiesen- und Sumpfpflanzen wahrscheinlich erst dann nach Abyssinien gelangt, als dort der Mensch in einer Region, deren Klima demjenigen der nördlich gemässigten Zone nahekommt, Ackerbau einfuhrte. Hierfür spricht schon der Umstand, dass die meisten dieser Pflanzen nur in dem kultivirten abyssinischen Hochland und nicht in der gemässigten Region des Kamerungebirges vorkommen, wo ja ebenfalls die aus Eruptivgesteinen bestehenden Gipfel zur Ansiedelung fremder Pflanzen reichlich offenes Terrain darbieten.

Anders steht es aber mit denjenigen Gattungen, welche sonst vorzugsweise im Mediterrangebiet und der nördlich gemässigten Zone entwickelt, auch einen oder einige Vertreter auf den afrikanischen Hochgebirgen haben. Es sind deren nicht wenig. Da ist zunächst *Juniperus procera* von Abyssinien durch das Massaihochland und das Somaliland bis Usambara und zum Kilimandscharo verbreitet, zunächst verwandt mit der in Vorderasien und in Arabien vorkommenden *J. excelsa* M. Bieb. Ebenso haben dort ihre Verwandten *Ficus Pseudo-Carica* und *F. gnaphalocarpa*. Es sind ferner verwandt mit mediterranen Arten: *Hypericum intermedium*, *Malabaila abyssinica*, *Lysimachia Ruhmeriana*, die Arten von *Periploca*, *Convolvulus Schimperi* und *C. Kilimandschari*, die bis nach Südwestafrika reichenden *Celsia*, die *Cynoglossum*, *Stachys Schimperi* und *St. hypoleuca*, *Galium dasycarpum* und *G. Biafrae*, *Carduus leptacanthus* (Gebüschpflanzen), die *Aristida*, *Allium alibile*, *Verbascum Ternacha*, *Anchusa affinis*, *Tolpis abyssinica* (Steppenpflanzen); *Sagina abyssinica*, *Alsine Schimperi*, *Sedum*, *Sempervivum chrysanthum*, *Saxifraga hederifolia*, *Adenocarpus*, *Anagallis Quartiniana*, *Thymus serratus*, *Micromeria ovata* und *M. punctata*, einzelne *Calamintha*, *Galium simense*, *Campanula rigidipila* (Felsenpflanzen); *Merendera*, *Veronica glandulosa*, *V. Mannii* und *V. myrsinoides*, *Cephalaria acaulis*, *Artemisia abyssinica* und *A. Schimperi*, *Carduus Schimperi* und *C. chamaecephalus*, *Centaurea varians* und *C. abyssinica*, *Pieris* (Bergwiesenpflanzen); *Juncus punctorius* (Sumpfpflanze); *Delphinium dasycaulon* (Ackerpflanze) und *D. macrocentron*. Andere schliessen sich an Arten an, welche nicht bloss in den Mittelmeerländern, sondern auch in den nördlich davon gelegenen Gebieten oder in den alpinen Regionen der mediterranen Gebirge vertreten sind, nämlich: *Viola abyssinica*, *Dipsacus pinnatifidus*, *Cnicus polyacanthus*, *Veronica violifolia* und *V. abyssinica*, *Bartschia longiflora*, *Subularia monticola*, *Alchemilla Fischeri*, *Poa bipollicaris* und *P. simensis*, *Deschampsia latifolia*, *Avena festuciformis*, *Calamagrostis* und

Festuca. Die meisten der in den afrikanischen Hochgebirgen vorkommenden Arten von mediterranem Typus stehen in naher Beziehung zu mediterranen Arten oder Untergattungen; einige aber bilden eigene Sippen, welche mit den mediterranen nur etwas verwandt sind. So stehen z. B. die *Festuca*-Arten der afrikanischen Hochgebirge nur in entfernter Verwandtschaft zu den Sippen der *Festuca rubra* L. und *F. nigricans* Schleich. Die in Abyssinien so reich entwickelten *Trifolium*, von denen einzelne auch nach den anderen afrikanischen Hochgebirgen gelangt sind, gehören meistens der Sect. *Amoria* § *Thalia* an, zum Theil aber auch der im Mediterrangebiet vertretenen Section *Galearia*, zum Theil endlich einer Section *Ochreata*, welche mit *Galearia* verwandt ist, im Mediterrangebiet aber fehlt. Die *Bartschia*-Arten von Abyssinien und dem Kilimandscharo gehören zwar in dieselbe Section *Eubartschia*, wie *B. alpina*, aber sie sind doch mit derselben nur entfernt verwandt. Die abyssinische *Veronica glandulosa*, die kamerunische *V. Mannii* und *V. myrsinoides* vom Kilimandscharo bilden eine eigene Sippe, welche der *Veronica alpina* am nächsten steht. Es sei ferner hingewiesen auf *Thalictrum rhynocharpum*, welches sich bis Südafrika erstreckt und einen sehr eigenartigen Typus der vorzugsweise in der nördlich gemässigten Zone entwickelten Gattung *Thalictrum* repräsentirt. Auch die mit *Narcissus* entfernt verwandte Gattung *Cryptostephanus* dürfte noch den mediterranen Typen zuzurechnen sein. Endlich gehören manche der Pflanzen, deren nähere Verwandtschaft ich noch nicht feststellen konnte, mediterranen Gattungen an. Während also eine verhältnissmässig geringe Zahl von tropisch-afrikanischen Steppenpflanzen sich noch in den höheren gemässigten und kalten Regionen der afrikanischen Hochgebirge anzusiedeln vermochte oder Varietäten erzeugte, die sich in den oberen Regionen dauernd festsetzten, gelang es einer grösseren Zahl südafrikanischer und mediterraner Typen, insbesondere den letzteren, in den afrikanischen Hochgebirgen sich anzusiedeln.

Wie schon oben erwähnt, konnten die durch vulkanische Eruptionen erzeugten neuen Terrains in den afrikanischen Hochgebirgen für dahingelangte Keime fremder Arten Platz bieten. Die Anpassungsfähigkeit tropischer und subtropischer Pflanzen bewegt sich in gewissen Grenzen und die Kultur dieser Pflanzen in unseren Gewächshäusern oder an weniger begünstigten Stellen des Mediterrangebietes zeigt deutlich, dass unter gewissen Verhältnissen diese Pflanzen zwar noch vegetiren können, aber nicht zur Blüten- und Fruchtbildung gelangen. Es ist daher in den wärmeren Ländern zwar vielen Arten der unteren Regionen möglich, in den Hochgebirgen weit hinauf zu steigen, aber schliesslich kommen sie doch an eine klimatische Grenze, welche ihr weiteres Vordringen verhindert. Wie gross der Spielraum für zahlreiche Gebüsch- und Steppenpflanzen des tropischen Afrika ist, geht aus den Höhenangaben unseres Spezialverzeichnisses hervor. Uebrigens kann man auch schon in den Gebirgen des Mediterrangebietes, z. B. Griechenlands, sich davon überzeugen, eine wie ausgedehnte vertikale Verbreitung viele Arten erlangt haben. In den oberen Regionen aber ist für die durch Wind und Vögel herbeigebrachten Samen von Pflanzen kälterer Klimate Gelegenheit zu weiterer Entwicklung gegeben. Daher finden wir in allen Hochgebirgen, von den Tropen bis in die gemässigten Zonen, in den obersten Regionen Arten, welche mit solchen höherer Breiten entweder identisch oder verwandt sind, und zwar in grosser Zahl, wenn das Gebirge, in der Richtung der Parallelkreise sich erstreckend, an vielen Stellen zugleich besiedelt werden konnte, in geringerer Zahl, wenn das Gebirge sich in der Richtung der Meridiane ausdehnt, in grösserer Zahl, wenn die Gebirge in den Glacialzeiten wiederholt ihr nur für Pflanzen von kürzerer Vegetationsdauer geeignetes Areal vergrösserten, in geringerer Zahl, wenn dieses Areal sich nur wenig verändert hat. Es ist nun durchaus wahrscheinlich, dass schon in der Tertiärperiode im Mediterrangebiet neben der immergrünen Gehölzvegetation auf felsigen Standorten auch die Typen

der Gattungen existirten, deren Arten in oft sehr grosser Mannigfaltigkeit die für das Mediterrangebiet charakteristische Staudenvegetation ausmachen. Finden wir doch auch heute noch im Mittelmeergebiet, z. B. in Algier bei Oran vielfach, oft in unmittelbarer Nähe des Meeres auf niedrigen, felsigen Bergen mit steilen zerklüfteten Abhängen, an denen heisse, sonnige Standorte oft nur wenige Schritte von kühlen Schluchten entfernt sind, an Bergen mit einer den vom Meer aufsteigenden Nebeln exponirten und einer trockenen, dem Meere abgewendeten Seite oft ein wunderbares Gemisch von Pflanzen, von denen die einen uns als Typen subtropischen, die anderen als Typen kälteren Klimas gelten. Stellenweise bilden die immergrünen Gehölze dichte Gebüsche, stellenweise treten sie vereinzelt auf und lassen zwischen sich Raum für zahlreiche Stauden; in den Schluchten finden sich blattwerfende Gehölze und Farne, zum Theil von nordischem Typus, und an den Felsen haften hier und da einzelne Chamaerops, welche im Innern des Landes an Flussufern entlang oft meilenweit den ebenen Boden bedecken, an anderen Stellen der Felsen sitzen Arten von Dianthus, Alsine, Saxifraga, Sempervivum, Labiaten u. a. Die nahe Verwandtschaft, welche vielfach zwischen den Hochgebirgsarten der Alpen, der Pyrenäen, der Apenninen, der Sierra Nevada, der griechischen Gebirge und niedriger vorkommenden Arten der mediterranen Gebirge wahrgenommen wird, beweist deutlich, dass in den mediterranen Gebirgen die Nachkommen vieler Felsenpflanzen bei der fortschreitenden Hebung der Gebirge sich in deren oberen Regionen ansiedelten, bis sie dann schliesslich auch eine Grenze fanden, wo ihr Gedeihen nicht mehr möglich war. Während auf den griechischen Gebirgen, den südlichen Apenninen, den Gebirgen Kleinasiens eine solche Grenze kaum vorhanden war, wurde eine solche durch die höheren Erhebungen des Atlas, der Sierra Nevada, der Pyrenäen, der Alpen gezogen. Die Typen, von welchen die Hochgebirgsarten Kleinasiens und des Atlas abstammten, sind zum geringeren Theil auch nach afrikanischen Hochgebirgen gelangt und haben sich daselbst meist zu Arten entwickelt, die zwar nicht mit den mediterranen identisch sind, aber ihnen oft so ähnlich sehen, dass man bei Unkenntniss der Herkunft sie für mediterrane Gebirgspflanzen halten könnte.

Schliesslich muss noch als eines der wichtigsten pflanzengeographischen Ergebnisse hervorgehoben werden, dass auf allen Hochgebirgen des tropischen Afrika mehrere Familien und Gattungen fehlen, welche auf den meisten Hochgebirgen Eurasiens und Nordamerikas, zum Theil auch noch auf dem Atlas, auf den Gebirgen des indischen Archipel, auf den central- und südamerikanischen Anden vertreten sind und dass andererseits auf denselben Hochgebirgen Afrikas auch einige Familien und Gattungen vermisst werden, welche im südwestlichen Kapland einen Hauptbestandtheil der Vegetation ausmachen. Zu der ersten Kategorie gehören die Abietineae, Fagaceae, Betulaceae, Ericaceae-Rhododendroideae, -Piroloideae, Aceraceae, Caprifoliaceae-, Rosaceae-Spiraeoideae, -Pomoideae, -Amygdaloideae, Coriariaceae, die Gattungen Juniperus Sect. Oxycedrus, Aconitum, Aquilegia, Draba, Evonymus, Geum, Ribes, Chrysosplenium, Rhus Sect. Trichocarpae, Hieracium, Gentiana, Iris, Lilium, Fritillaria, Veratrum; dazu kommen noch andere Gattungen, welche in den Gebirgen Eurasiens und auf dem Atlas vertreten sind, auf den tropisch-afrikanischen Gebirgen aber fehlen, wie Orchis, Ophrys, Daphne.

Zu der zweiten Kategorie gehören die Cunoniaceae, Bruniaceae, Penaceae, die Verbenaceae-Stilbeae, die Restionaceae, die Rutaceae-Diosmeae, ausser Calodendron, alle Proteaceae ausser Protea, die Gattungen Murchisonia, Aspalathus, Cliffortia, Phylica. Hierzu kommen noch mehrere Gattungen, von denen zwar einzelne Arten ausserhalb des südwestlichen Kaplandes vorkommen, von denen aber eine ganz gewaltige Menge Arten in Südwestafrika entwickelt ist, wie Struthiola und Pelargonium. Bei letzterer Gattung erscheint

dieses Verhältniss der Artenvertheilung um so auffällender, als die Arten derselben ihre Vegetationsorgane den so verschiedenen klimatischen Verhältnissen der Regionen des südlichen Afrika in mannigfacher Weise angepasst haben.

Die Ursachen für den Ausschluss einer Pflanzengruppe von einem besiedlungsfähigen Terrain können verschieden sein. Erstens können die Existenzbedingungen für die betreffende Pflanzengruppe oder Gattung fehlen, zweitens können die Pflanzen der nöthigen Verbreitungsmittel entbehren, drittens kann das Land, als die Möglichkeit zur Besiedlung gegeben war, von den zunächst liegenden Ländern so isolirt gewesen sein, dass die Verbreitungsmittel der fraglichen Pflanzen nicht ausreichten, um ihre Samen dorthin gelangen zu lassen. Nun sind aber auf dem abyssinischen Hochland die Existenzbedingungen ausserordentlich mannigfache und das Vorkommen zahlreicher mediterraner und mediterran-borealer Arten lässt den Ausschluss einzelner weit verbreiteter Typen durchaus nicht selbstverständlich erscheinen; auch besitzen bekanntlich mehrere der genannten mediterran-borealen Familien in Indien und Ostasien Vertreter, welche völlig für subtropisches Klima organisirt sind. Ebenso macht das Vorkommen von *Pelargonium*, *Oxalis*, *Blaeria*, *Protea*, *Sparmannia*, *Disa* in den ostafrikanischen Hochgebirgen das Fehlen so vieler anderer südwestafrikanischer Gattungen um so auffällender. In einigen Fällen ist die Erklärung leicht gegeben. Das Fehlen der Gattung *Quercus*, von welcher doch sicher die immergrünen Arten im abyssinischen Hochland ihr Gedeihen finden könnten, erklärt sich dadurch, dass die Früchte derselben für die Verbreitung über das Meer sehr mangelhaft organisirt sind. So ist es nicht auffallend, dass die Eichen wohl einerseits im indischen Archipel, dessen Inseln dereinst im Zusammenhang standen, durch Hinterindien bis zum Himalaya und von da bis zum Mittelmeergebiet auch in dem einst mit Europa zusammenhängenden Atlas, andererseits in Ostasien und Nordamerika, welche im Norden im Zusammenhang standen, verbreitet sind, hingegen in Vorderindien fehlen.

Aehnlich steht es mit den Abietineen, deren Samen zum Transport durch Wind über weite Strecken nicht befähigt sind. Ebenso wenig sind die Früchte von *Acer*, die der meisten Pomoideae und Amygdaloideae zum Transport über grosse Strecken geeignet. Inwieweit bei den beerenfrüchtigen *Ribes*, *Daphne*, bei *Evonymus* und bei den Samen der anderen mediterran-borealen Gattungen die Dauer ihrer Keimkraft ein Hinderniss abgegeben haben mag, ist erst zu entscheiden, wenn über Keimdauer und Verhalten der durch den Darmkanal von Zugvögeln gegangenen Samen Beobachtungen angestellt sein werden. Ein Hinderniss für successive Verbreitung hat jedenfalls in den letzten Epochen das Saharameer gebildet. Indessen glaube ich, dass die Hauptursache für den Ausschluss dieser Gattungen von Afrika und grösstentheils auch von Vorderindien eine andere ist. Die afrikanischen Gebirgsländer waren eben längst vorhanden und mit subtropischen Gehölzen afrikanisch-indischer Typen besetzt, als dieses boreale, von Amerika bis Mitteleuropa entwickelte Florenelement auch in die Mittelmeerländer eindrang und im Mittelmeergebiet auf den neuentstandenen Gebirgen oberhalb der dauerblättrigen Gehölzvegetation sich ansiedelte. In Ostindien, insbesondere in dem indisch-malayischen Gebiet finden wir die von den afrikanischen Hochgebirgen ausgeschlossenen Familien und Gattungen keineswegs bloss in der gemässigten Region des Himalaya vertreten, sondern es finden sich von vielen auch Arten, die in den subtropischen Regionen existiren können. Dort kamen eben mehrere dieser Pflanzenstämme zur ersten Entwicklung und so konnten dort neben den blattwerfenden Formen auch dauerblättrige entstehen. Dass von all diesen Pflanzenstämmen, welche jetzt in Mitteleuropa und im Mittelmeergebiet, zum Theil auch im nordafrikanischen Vorkommen, keine Vertreter in den afrikanischen Hochgebirgen anzutreffen sind, scheint mir zu beweisen, dass dieses Element, wie es ja auch theilweise

durch palaeontologische Befunde bestätigt wird, von Norden und Osten her seit der Oligocaen-Zeit allmählich eingewandert ist. Die Hypothese, dass zur Tertiärzeit in der ganzen alten Welt eine gleichartige Mischflora existirt habe, aus welcher sich allmählich die verschiedenen Florenelemente heraus differenzirt hätten, ist jedenfalls nicht haltbar.

Hinsichtlich der aus den tropisch-afrikanischen Hochgebirgen ausgeschlossenen kapländischen Familien und Gattungen ist zu bemerken, dass einige von ihnen in keinem anderen Gebiete der Erde angetroffen werden, einige in Australien und Chile Verwandte besitzen. Jedenfalls gehören sie einem Florenelement an, welches mit dem indo-afrikanischen wenig gemein und in dem südwestlichen Kapland sich auch noch immer siegreich behauptet hat. Dass nur sehr wenige Typen über dieses enge Gebiet hinaus vorzudringen vermochten, hat seinen Grund darin, dass das tropisch-afrikanische Florenelement ebenso reich an Wald- und Gebüschpflanzen, wie an Steppenpflanzen ist, von denen die ersteren sich bis in den Uitenhagedistrikt, die letzteren bis in die Karroo verbreiten konnten.

en her
ass zur
habe,
erenzirt

ausge-
einige
nige in
Floren-
n dem
Dass
chten,
ebenso
denen
Karroo

Niemni acht Taf. (S. 33, ~~33~~, 33, 43, 48, 50, 58, 72, 93).

OTTO ELSNER, Berlin S., Oranienstrasse 58.

96.71