



Staats- und  
Universitätsbibliothek  
Bremen

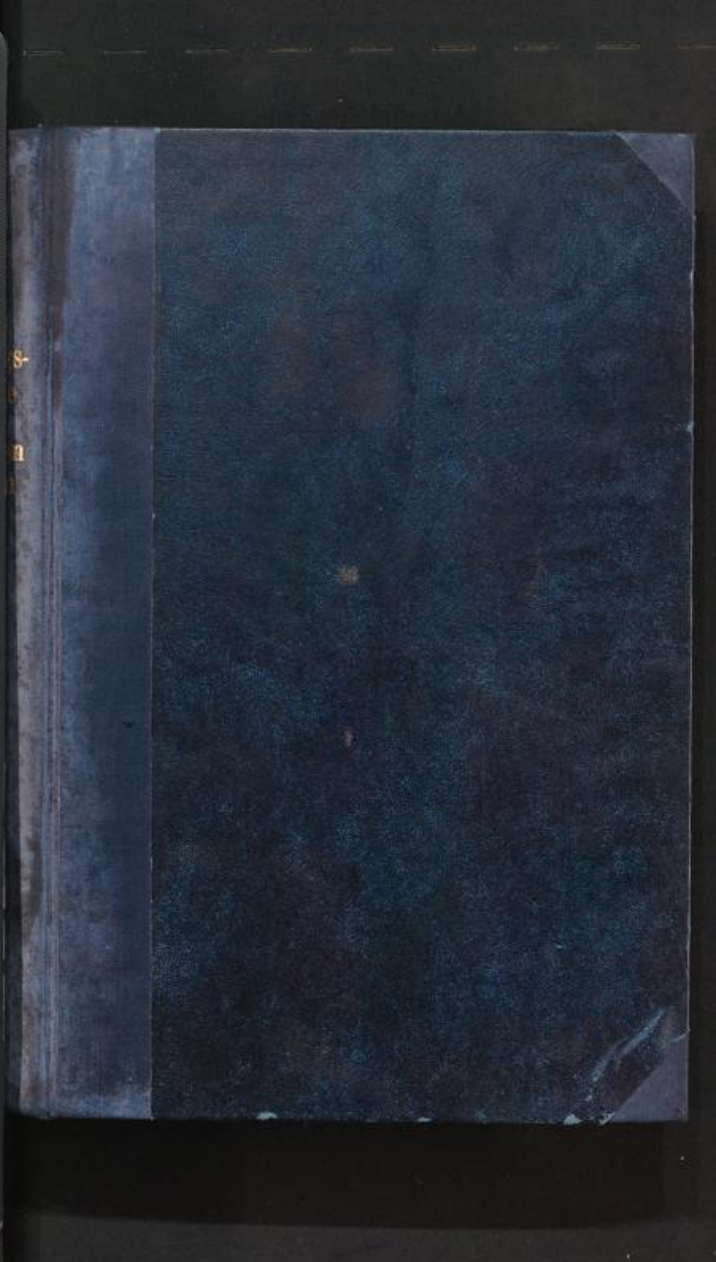
## **Staats- und Universitätsbibliothek Bremen**

**DFG-Projekt "Digitale Sammlung Deutscher Kolonialismus"**

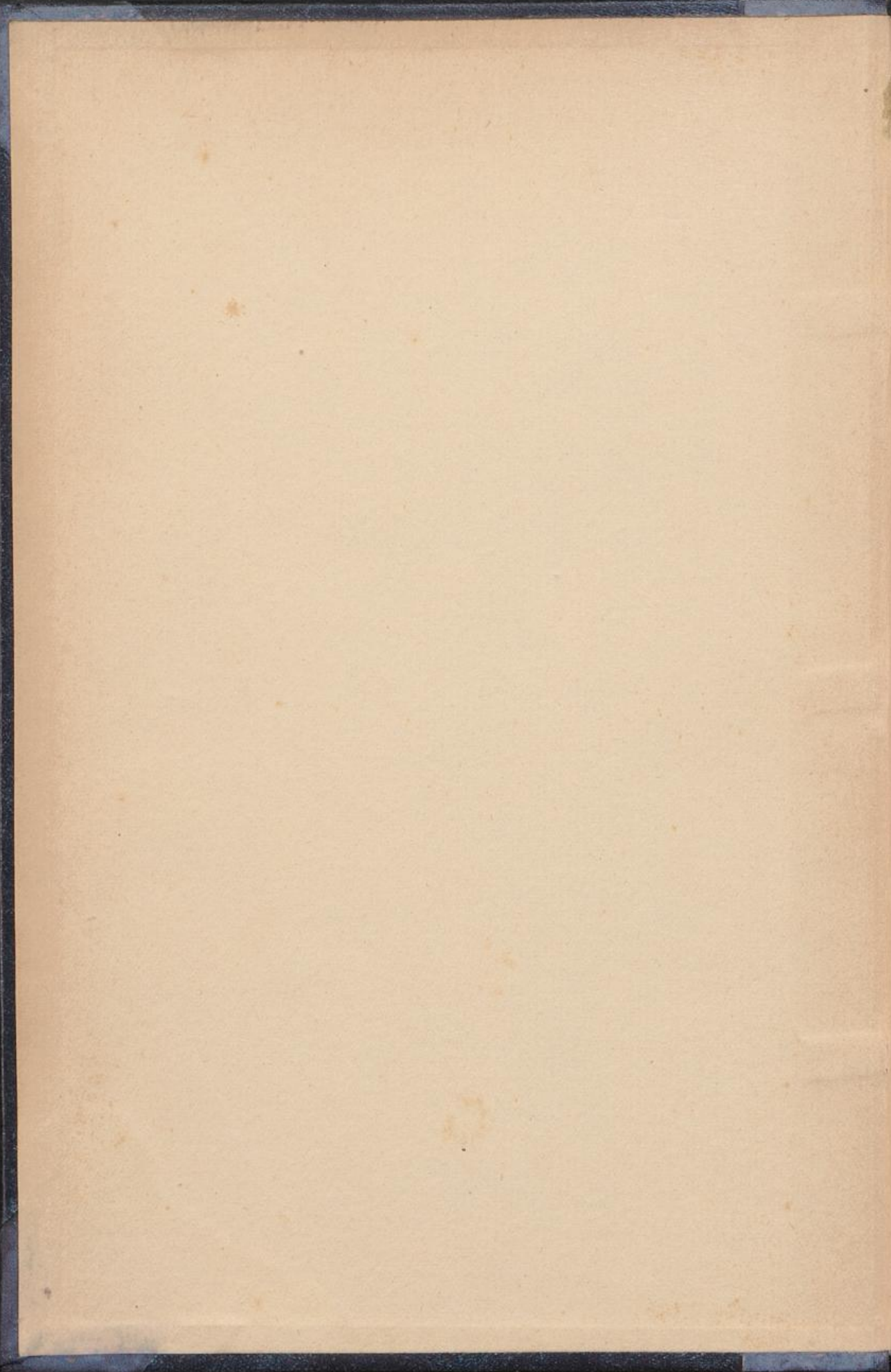
### **Bericht über die in Deutsch-Ostafrika aus Mitteln des Kali-Propagandafonds im Jahre 1911/12 ausgeführten Düngungsversuche**

**Berlin, 1913**

**urn:nbn:de:gbv:46:1-13815**



gs-  
ie  
en  
n



# Düngungsversuche in den Deutschen Kolonien

Heft 1:

Bericht über die in Deutsch-  
Ostafrika aus Mitteln des  
Kali-Propagandafonds im  
Jahre 1911/12 ausgeführten  
Düngungsversuche



*IX. c. 6189*

*1927: 3161*

Herausgegeben vom Reichs-Kolonialamt  
Berlin 1913

*IX. c. 6189*



Berichtigungen zu „Düngungsversuche in den  
Deutschen Kolonien“, 1. Heft, 1913.

---

In Anlage 1, Seite 45–60, ist durchweg zu setzen:

statt „Chlorkali“ . . . „Chlorkalium“

bei Chlorkali statt „% K“ . . . „% K<sub>2</sub> O“

bei Ammonsulfat statt „25% N“ . . . „20,5% N“.

---

Beobachtungen zu „Lössungsversuche in den  
Deutschen Botanik“, 1. Heft, 1913.

In Anlage 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

von ...

in ...

bei ...

---

---

## □                      Vorwort                      □

---

---

**G**emäß einem Beschlusse des Reichstags vom 3. April 1911 wurde aus den beim Etat des Reichsamts des Innern (Kap. 7e der Fortdauernden Ausgaben) »Zur Hebung des Kali-Absatzes« ausgebrachten Mitteln der Kolonialverwaltung im Jahre 1911 ein Betrag überwiesen, der für Ausführung von Düngungsversuchen in den deutschen Schutzgebieten verwendet werden sollte. Über die Art der Verwendung gibt zunächst der Wortlaut des betreffenden Titels und Untertitels im Etatsdispositiv Aufschluß:

Tit. 2: »Für praktische Versuche, sowie für wissenschaftliche Arbeiten und für Veranstaltungen zur Hebung des Kaliabsatzes nach näherer Bestimmung des Bundesrats«

a) pp.

b) »In den deutschen Schutzgebieten. Zur Förderung tropischer und subtropischer Kulturen«.

Für das Jahr 1912 wurde auf erneuten Beschluß des Reichstags für die gleichen Zwecke der Kolonialverwaltung wiederum ein Betrag zur Verfügung gestellt.

Bei den im Frühjahr 1911 zwischen Vertretern aller Fraktionen des Reichstags und dem damaligen Staatssekretär des Reichskolonialamts abgehaltenen Vorbesprechungen waren bezüglich der Verwendung der Mittel folgende Grundsätze vereinbart worden:

Die der Kolonialverwaltung überwiesene Quote der Kali-Propagandagelder sollte verteilt werden auf die tropischen Schutzgebiete Ostafrika, Kamerun, Togo, Neu-Guinea und Samoa, deren Böden erfahrungsgemäß entweder absolut oder relativ

kaliarm sind. Südwestafrika dagegen sollte nicht berücksichtigt werden, weil nach vorliegenden Feststellungen bekannter Autoritäten die dortigen Böden als stark kalihaltig erkannt worden waren, eine Verwendung der »Kali-Propagandagelder« in dieser Kolonie also der eigentlichen Zweckbestimmung des Fonds nicht entsprochen haben würde.

Die Versuchsarbeiten in den genannten Kolonien sollten einerseits auf den landwirtschaftlichen Versuchsanlagen der Gouvernements durchgeführt werden, wo eine dauernde fachmännische Kontrolle beste Gewähr für exakte Durchführung der Versuche bildet, andererseits aber auch auf Privatpflanzungen, soweit deren Lage, Bodenverhältnisse, Kultureinrichtungen und Leitung sie für derartige Arbeiten geeignet erscheinen ließen.

Desgleichen sollten auch diejenigen Missionsstationen beider Konfessionen berücksichtigt werden, welche über geeignete Anpflanzungen verfügten. Die Einleitung und Überwachung der Versuchsarbeiten sollten — soweit möglich — in allen Fällen verantwortliche Sachverständige der Gouvernements übernehmen. Ferner sollten dort, wo der Verwaltung noch Anlagen zur Ausführung derartiger Versuche fehlten, eigene Versuchsanlagen geschaffen werden. Ebenso sollte die Verwaltung, soweit ihr geeignetes Personal zur Einleitung und Überwachung der Versuche noch nicht zur Verfügung stand, die Mittel des neuen Fonds für Gewinnung der erforderlichen Sachverständigen und sonstigen Arbeitskräfte verwenden.

Endlich war seitens des Reichstags der Wunsch ausgesprochen worden, daß die Förderung der Baumwollkultur bei Verwendung dieser Mittel besondere Berücksichtigung finden sollte.

Bei den diesbezüglichen Vorverhandlungen war man sich von vornherein darüber schlüssig geworden, daß die beabsichtigten Versuche nur dann Aussicht auf greifbare praktische Erfolge gewähren könnten, wenn sie eine Reihe von Jahren hindurch in gleicher Weise fortgeführt würden. Die Kolonialverwaltung mußte also bei Beginn der Arbeiten mit einer Wiederholung der Zuwendungen auch für die künftigen Jahre rechnen können.

Zunächst wurden nun durch Rundschreiben des Staatssekretärs des Reichs-Kolonialamts vom 5. Mai 1911 sämtliche Pflanzungsgesellschaften der in Betracht kommenden Schutzgebiete, soweit sie eigene Vertretungen in Deutschland unterhalten, über die geplanten Arbeiten unterrichtet und ihnen u. a. mitgeteilt, daß die

aus der Durchführung der Versuche entstehenden Unkosten, wie z. B. die Ausgaben für Beschaffung der Kunstdünger einschließlich Verpackung und Fracht, von der Kolonialverwaltung bestritten, und daß Einleitung und Kontrolle der Versuche nach Maßgabe des vorhandenen Personals den landwirtschaftlichen Sachverständigen der betreffenden Gouvernements übertragen werden würden. Als bald wurden auch seitens der zuständigen Gouvernements die übrigen in den Schutzgebieten tätigen Unternehmungen, sowie Einzelpflanzer und die Missionen entsprechend in Kenntnis gesetzt und sie ebenfalls zur Beteiligung aufgefordert.

Schon vor dem erwähnten Reichstagsbeschluß im Jahre 1911 hatten das Kali-Syndikat und darauf die Kolonial-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Versuche an einigen Plätzen in den afrikanischen Schutzgebieten eingeleitet. Die Fortführung der Versuche der D. L. G. geschah im Einvernehmen mit dieser Gesellschaft, und der von ihr ausgearbeitete Versuchsplan wurde in seinen Grundzügen auch den von der Kolonialverwaltung eingeleiteten analogen Versuchen zugrunde gelegt, wobei jedoch, entsprechend den verschiedenartigen, in den einzelnen Kolonien obwaltenden Verhältnissen von Klima, Bodenbeschaffenheit, Kulturmethoden usw., im einzelnen gewisse Abänderungen erforderlich wurden. Die einzelnen Gouvernements ließen als bald spezielle Versuchspläne für die ihnen unterstellten Schutzgebiete ausarbeiten und gaben sich diese Pläne sodann gegenseitig bekannt. Durch die hierbei gewonnenen Anregungen werden sich analoge Versuche leichter auf eine einheitliche Grundlage stellen lassen, was der späteren Verwertung der Ergebnisse nur zugute kommen kann.

Um wissenschaftlich einwandfreie und für die Praxis der Zukunft brauchbare Ergebnisse zu erzielen, war es notwendig, die Fragestellung auf die Ermittlung des Nährstoffbedarfes der wichtigsten Nutzpflanzen der einzelnen Schutzgebiete mit besonderer Berücksichtigung der Wirkungen der Kalidüngung zu präzisieren. Damit allein kann der eigentlichen Zweckbestimmung der Arbeiten Genüge geleistet werden, nämlich einmal den Kaliabsatz in den Schutzgebieten zu heben und andererseits der allgemeinen Entwicklung der wirtschaftlich grundlegenden Kulturen förderlich zu werden.

In einigen Schutzgebieten war die Anmeldung zur Beteiligung so umfangreich, daß aus Mangel an Arbeitskräften im ersten

V

Jahr längst nicht alle dahingehenden Wünsche befriedigt werden konnten. Wie die am Schluß des vorliegenden Berichts über die Versuchsarbeiten in Ostafrika gegebene Übersicht der daselbst für das Jahr 1913 geplanten Versuche zeigt, ist die Zahl der Anmeldungen in diesem Schutzgebiet noch jetzt im Steigen begriffen.

Entsprechend den Wünschen des Reichstags sollen die Ergebnisse der Düngungsversuche von Zeit zu Zeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Es ist beabsichtigt, die eintlaufenden Berichte in Form besonderer, in zwangloser Folge erscheinender Hefte zu veröffentlichen. Das vorliegende erste Heft enthält den ersten Bericht des Gouvernements von Deutsch-Ostafrika für das Jahr 1911/12. Da sowohl aus äußeren Gründen wie infolge des Überwiegens von Dauerkulturen in der Plantagenwirtschaft des Schutzgebiets zunächst vornehmlich Versuche an perennierenden Gewächsen ausgeführt werden konnten, bei denen sich die Wirkungen von Düngergaben auf Gedeihen und Erträge der Pflanzen naturgemäß erst nach längerer Zeit geltend machen können, liefert der vorliegende Bericht in erster Linie eine Übersicht über die Art der Versuchsanordnung und die Einzelheiten der Ausführung. Zahlenmäßig greifbare Ergebnisse dagegen werden für die meisten Versuche erst in einem späteren Bericht mitgeteilt werden, sobald das betreffende Beobachtungsmaterial und die Ertragsfeststellungen sichere Schlüsse auf die Wirkungen der Dünger gestatten. Insbesondere können auch Rentabilitätsberechnungen, die ja für die Plantagenwirtschaft von besonderer Bedeutung sind, erst zu einem späteren Zeitpunkt angestellt werden. Auch bei den Versuchen zu gewissen einjährigen Kulturen, wie z. B. der Baumwolle, mußte im vorliegenden Bericht auf die Mitteilung der Ertragsfeststellungen verzichtet werden, da die Sammlung des Materials bereits vor Beendigung des Erntegeschäfts abgeschlossen wurde.

Die Bearbeitung des bei dem Kaiserlichen Gouvernement in Daressalam eingegangenen Materials für die vorliegende Veröffentlichung hat der landwirtschaftliche Sachverständige beim Gouvernement, Privatdozent Dr. Vageler, besorgt.

Berlin, im Dezember 1912.

Reichs-Kolonialamt.

---

---

# □                      Inhaltsverzeichnis                      □

---

---

	Seite
Vorwort . . . . .	I
Die Notwendigkeit der Kunstdüngerwirtschaft im Schutzgebiet . . . . .	1
Die Düngungsversuche des Jahres 1911/12 . . . . .	9
Die Organisation der Versuche . . . . .	9
Übersicht der im Jahre 1911/12 angelegten Versuche . . . . .	14
I. Versuche auf privaten Unternehmungen . . . . .	15
1. Kautschuk . . . . .	15
2. Kaffee. 3. Kakao. 4. Kokospalmen. 5. Sisalhanf. 6. Baumwolle . . . . .	20
7. Mais . . . . .	21
8. Getreide . . . . .	24
9. Kartoffeln . . . . .	25
10. Luzerne. 11. Weide . . . . .	27
12. Gemüse . . . . .	30
13. Bohnen . . . . .	31
II. Versuche der Versuchsstationen des Gouvernements . . . . .	32
1. Amani. 2. Mpanganya (Versuch zu Mais) . . . . .	32
3. Kibongoto. 4. Myombo (Versuch zu Baumwolle, Mais und Bohnen) . . . . .	40
Übersicht der für das Jahr 1913 geplanten Versuche . . . . .	45
Anlagen.	
1. Anleitung zu Düngungsversuchen . . . . .	45
2. Beobachtungstabelle . . . . .	61

---



---

## Bericht über die in Deutsch-Ostafrika aus Mitteln des Kali-Propagandafonds im Jahre 1911/12 ausgeführten Düngungsversuche.

---

### Die Notwendigkeit der Kunstdüngerwirtschaft im Schutzgebiet.

**D**as letzte Jahrzehnt der Entwicklung der Ackerwirtschaft in Deutschland läßt sich dadurch kennzeichnen, daß die Überzeugung von der Notwendigkeit einer geregelten Verwendung von Kunstdüngemitteln zum Ersatz der durch die ständig steigenden Erntemengen aus dem Boden entnommenen Pflanzennährstoffe Allgemeingut der deutschen Landwirte zu werden beginnt. Während noch in den letzten Jahren des verflissenen Jahrhunderts eine rationelle Anwendung der sogenannten »künstlichen«, d. h. von der Industrie und Technik neben dem Stalldünger zur Verfügung gestellten Düngemittel, die die Pflanzennährstoffe in konzentrierter Form enthalten, sich auf einen, wenn auch schon großen Bruchteil größerer Landwirtschaftsbetriebe beschränkte, gibt es heute auch in den rückständigsten Gegenden Deutschlands kaum einen Ackerbauer mehr, der nicht zum mindesten schon sein Heil mit der Kunstdüngung einmal versucht und bei gutem Ausfall dieser Versuche sie zu einer ständigen Einrichtung seines Betriebes gemacht hat. Das Zusammenfallen der Steigerung des Kunstdüngerverbrauchs in der deutschen Landwirtschaft und der Steigerung der Erntemengen pro Hektar, das durch bessere Sorten, verbesserte Bodenbearbeitung usw. keineswegs allein begründet werden kann, spricht von dem volkswirtschaftlichen Nutzen der Kunstdüngung als Allgemeingut der deutschen Ackerbauer eine beredete Sprache.

Trotz dieser heimatlichen Erfahrungen, die in den Kolonien die hier arbeitenden landwirtschaftlichen Praktiker zum mindesten zu Versuchen mit Düngung der von ihnen angebauten Kultur-

Vor-  
bemerkungen

pflanzen nach dem Muster ihrer Berufsgenossen in sonstigen tropischen und subtropischen Gebieten der Erde hätten anregen sollen, kann im deutsch-ostafrikanischen Schutzgebiet von einer Düngewirtschaft noch keine Rede sein.

Der Grund für diese auffallende Erscheinung ist in zwei Richtungen zu suchen: in erster Linie führt zu dieser Vernachlässigung der Düngungsfrage vielfach die Auffassung, daß der jungfräuliche Boden bisher ungenutzter Flächen des Schutzgebietes gewissermaßen die Pflicht habe, wenigstens eine längere Reihe von Jahren Pflanzennährstoffe ohne Ersatz herzugeben und so eine hohe Verzinsung der auf ihn verwandten Mengen von Arbeit und Kapital zu gewähren. So glaubt die Mehrzahl der Landwirte im Schutzgebiete den Tag, an dem für sie ebenfalls wie in Deutschland, der Ersatz entnommenen Bodenreichtums notwendig werden wird, ihrem Wunsche entsprechend noch sehr fern.

In zweiter Linie stehen die mit Ausnahme der Baumwolle im Schutzgebiete vorwiegenden Kulturen, wie Kautschuk, Palmen, Kaffee, Sisal usw., als Dauerkulturen in der heimischen Landwirtschaft ohne Parallele da, lehnen sich vielmehr in gewissem Sinne an die heimischen forstwirtschaftlichen Betriebe an. Somit gewann die Anschauung Verbreitung, daß ebensowenig wie in Deutschland im Forstbetriebe die Düngung heute schon eine große Rolle spielt — daß bereits ernsthaft auch in der deutschen Forstwirtschaft die Frage künstlicher Düngung der Bestände erörtert und dahinzielende Versuche in beträchtlicher Menge angestellt sind, entzieht sich wohl noch der allgemeinen Kenntnis — auch in Deutsch-Ostafrika bei diesen forstähnlichen Baum- oder allgemeiner gesagt Dauerkulturen eine Düngung nicht notwendig sei.

So plausibel vom Standpunkte des hiesigen Ackerbauers beide Gesichtspunkte für die Unnötigkeit der künstlichen oder überhaupt jeder Düngung erscheinen, so wenig halten sie einer näheren Prüfung als berechtigt stand.

Was zunächst die Frage der Unerschöpflichkeit der Böden bzw. ihres Reichtums an Pflanzennährstoffen und der zeitweiligen Möglichkeit einer Raubwirtschaft anbelangt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß Böden im Schutzgebiete vorhanden sind, die sich eine solche für eine ganze Reihe von Jahren gefallen lassen dürften, soweit es gestattet ist, aus der chemischen

Untersuchung, auf deren Wert für die vorliegenden Fragen weiter unten noch zurückzukommen sein wird, Schlüsse zu ziehen.

So weisen Schwemmböden aus dem Norden des Schutzgebiets, die hier ein sehr beträchtliches Areal bedecken, folgende Nährstoffmengen auf: 0,57 % Humus, 8,12 % Kalk, 0,10 % Stickstoff, 0,11 % Phosphorsäure, 1,45 % Kali, d. h. einen Vorrat an Pflanzennährstoffen, wie er von den reichsten Böden der Welt nicht übertroffen wird. Aber derartige Vorkommnisse gehören in Ostafrika durchweg zu den Ausnahmen. Die in ganzen Bezirken des Schutzgebiets verbreiteten leichteren Bodenarten sandigen Charakters zeigen demgegenüber sogar vielfach eine hochgradige Armut an allen Pflanzennährstoffen und auch die gleichfalls weit verbreiteten und für viele Gegenden charakteristischen Roterden Ostafrikas sind keineswegs immer als reich zu bezeichnen, wenn auch fruchtbare Böden unter ihnen vorkommen. Zwei Beispiele mögen genügen: Es hatten leichter grauer Boden des Myombowaldes im Gebiet der Zentralbahn und Roterde der gleichen Gegend folgende chemische Zusammensetzung:

Graue Erde: 0,06 % Humus, 0,01 % Kalk, 0,04 % Stickstoff, 0,2 % Kali, 0,03 % Phosphorsäure.

Roterde: 0,10 % Humus, 0,2 % Kalk, 0,06 % Stickstoff, 0,3 % Kali, 0,05 % Phosphorsäure.

Die Annahme von einem durchgängig großen Reichtum der Böden des ostafrikanischen Schutzgebiets, wie sie in weiten Kreisen vorherrscht, ist also ebenso unrichtig, wie die ebenfalls weit verbreitete Anschauung vom Gegenteil. Reiche und arme Böden kommen nebeneinander vor und mittlerer Bodenreichtum überwiegt, auf dem eine Raubwirtschaft auf langes Gedeihen nicht rechnen kann, der es vielmehr notwendig macht, die Frage des Nährstoffersatzes von vornherein ernstlich ins Auge zu fassen.

Das von vielen für fern gehaltene Bedürfnis der Einführung einer geregelten Düngerwirtschaft aber liegt sogar unter den Verhältnissen des ostafrikanischen Schutzgebiets noch näher, als es nach dem Gesagten scheinen könnte.

Das heute noch bei weitem vorwiegende Fehlen eines Fruchtwechsels, d. h. die fortgesetzte Bestellung der Felder mit einer und derselben Kulturpflanze, erschöpft die Böden ungleich mehr

Fehlen des  
Frucht-  
wechsels

als es ein Wechsel zwischen Tief- und Flachwurzlern — wobei den die Verwitterung bedingenden Agenzien abwechselnd in verschiedenen Bodenschichten Gelegenheit zur Aufschließung neuer Nährstoffmengen geboten wird — in der heimischen Landwirtschaft tut, wo es jedem Landwirt eine geläufige Erscheinung ist, daß die Mehrzahl der Kulturpflanzen, eben in der Hauptsache durch eintretenden Nährstoffmangel infolge von einseitiger Ausbeutung »sich mit sich selbst nicht verträgt«.

Auswaschung  
der Nährstoffe

Unmöglichkeit  
der Stallmist-  
düngung

Hinzu kommt aber noch ein weiteres, auf schnelle Verarmung der hiesigen Böden wirkendes Moment. Die Aufschließung der in Kultur genommenen Böden ist unter dem Einfluß der tropischen Sonne und Feuchtigkeit sehr energisch. Eine große Menge von Pflanzennährstoffen geht alljährlich in leicht lösliche Form über. Nur zum Teil aber dienen diese Nährstoffe der Pflanzenproduktion. Ihre Hauptmenge dürfte vielmehr, besonders aus leichteren Böden, durch die heftigen Niederschläge ausgewaschen werden und damit für die wirtschaftliche Verwertung im Pflanzenorganismus verloren sein. Es ist klar, daß unter diesen Umständen der Zeitpunkt sehr schnell eintreten wird, wo die Böden an aufschließbaren Mineralien bei intensiver Ackerkultur erschöpft sind und zwar in weit höherem Grade, als dies in gemäßigten Klimaten der Fall ist, da auch die Reserven des Bodens, d. h. die schwer zersetzlichen Mineralien, die im gemäßigten Klima selbst in den ärmsten Böden noch zu finden sind, der Verwitterung unter tropischen Verhältnissen völlig zum Opfer gefallen sind. Die vielen, rettungslos verarmten alten Eingeborenenfelder im Schutzgebiete, die so ausgesogen sind, daß selbst das kümmerlichste Gedeihen von Nutzpflanzen auf ihnen für lange Zeit hinaus nicht mehr zu erwarten ist, liefern in dieser Hinsicht eine beherzigenswerte Warnung und zwar um so mehr, als im ostafrikanischen Landwirtschaftsbetriebe die Stallmistdüngung, die in Deutschland die gemachten Schäden auszugleichen und im Verein mit der Brachewirtschaft während vieler Jahrhunderte die Ernten auf einem zwar nicht sehr hohen, aber doch ausreichenden Stande zu erhalten vermocht hat, nur ausnahmsweise möglich ist. Denn in vielen Gegenden ist Viehzucht wegen des Vorkommens von Tsetse ausgeschlossen oder doch wenigstens unsicher und unrentabel. Dort aber, wo Vieh vorhanden ist, fehlt meistens die Möglichkeit, nennenswerte Mengen von Stalldünger in einer, seinen wirtschaftlichen Wert verbürgenden Beschaffenheit zu gewinnen.

Die Notwendigkeit eines Nährstoffersatzes bei einjährigen Kulturen dürfte hiernach klar sein.

Nicht weniger schlecht steht es mit der Berechtigung des zweiten, gern gegen eine Düngewirtschaft in der Kolonie ins Feld geführten Gesichtspunktes, daß es sich um Dauerkulturen handele, auf die mehr forstwirtschaftliche Grundsätze, die eine Düngung in der Regel nicht in Rechnung ziehen, Anwendung finden müssen.

Im Gegensatz zur heimischen Forstkultur werden von den hiesigen Dauerkulturen, sobald sie in Ertrag treten, jährliche Ernten entnommen, die recht beträchtliche, ja teilweise sehr große Nährstoffmengen dem Boden entziehen. So sind z. B. in einer Kokosnußernte von 100000 kg Kokosnüssen, entsprechend der Ernte von 1000 Palmen à 50 bis 75 Nüssen, folgende Nährstoffmengen enthalten (nach Hanne): 159 kg Stickstoff, 1173 kg Kali, 86 kg Phosphorsäure, zu deren Ersatz folgende Düngermengen erforderlich wären: rund 8 dz schwefelsaures Ammoniak, 30 dz 40% Kalisalz und 6 dz Superphosphat.

Nährstoff-  
bedarf der  
Dauerkulturen

Außerdem werden aber, zum mindesten in den ersten Jahren zwischen den Dauerkulturen einjährige Pflanzen angebaut, die über die Ertraglosigkeit der Hauptkulturen in den ersten Betriebsjahren hinweghelfen sollen; dieser Zwischenfruchtbau kann naturgemäß nur auf Kosten des Bodenreichtums erfolgen.

Erschöpfung  
des Bodens  
durch  
Zwischen-  
kulturen

Die Anschauung, daß die tropischen Dauerkulturen den Boden nicht so stark in Anspruch nähmen, daß ein Ersatz der ihm entzogenen Nährstoffe nötig wäre, steht dementsprechend auf sehr schwachen Füßen, ja, die Sachlage verkehrt sich im praktischen Pflanzungsbetriebe sogar meist in ihr Gegenteil. Denn, während die dazwischen angebauten einjährigen Früchte die obere Bodenschicht stark in Anspruch nehmen, saugen die Dauerpflanzen die tieferen Bodenschichten aus, so daß eine hochgradige Verarmung des ganzen Bodens die Folge ist und zwar oft in überraschend kurzer Zeit, wie gleichfalls zahlreiche, schon gemachte Erfahrungen beweisen.

Faßt man die bisherigen Ausführungen zusammen, so leiten alle Erwägungen zu dem Schluß, daß zur dauernd sicheren Fundierung der Ackerbaubetriebe im Schutzgebiete, mag es sich um einjährige oder Dauerkulturen handeln,

Geregelte  
Dünger-  
wirtschaft  
unerläßlich

von besonders begünstigten Örtlichkeiten abgesehen, eine geregelte Düngerwirtschaft unerläßliche Vorbedingung ist, für die der Zeitpunkt schon heute als gekommen betrachtet werden muß. Diese Düngerwirtschaft aber kann bei der oben schon erörterten Unmöglichkeit der allgemeinen Anwendung von Stalldünger in der Hauptsache nur eine Kunstdüngerwirtschaft sein. (Bezüglich des Pflanzennährstoffes Stickstoff wird sich eine gewisse Selbstversorgung der Betriebe mit Hülfe von Gründüngung erzielen lassen. Diese ist jedoch nicht überall durchführbar und hat ihrerseits zum guten Gelingen, besonders in fortgeschrittenen Wirtschaftsstadien, Düngung mit Kalisalzen und Phosphaten zur Voraussetzung.)

Es erhebt sich somit die Frage, auf welcher Basis eine rentable Kunstdüngerwirtschaft im Schutzgebiet zu begründen ist.

Deutsche  
Erfahrungen  
nicht  
verwertbar

Daß für Deutsch-Ostafrika die mit Kunstdüngung in Deutschland gewonnenen Erfahrungen bei der Verschiedenheit der Kulturpflanzen dieser Länder nicht verwertbar sind, ergibt sich ohne weiteres von selbst. Aber auch den in anderen tropischen Gebieten mit künstlicher Düngung der auch in Ostafrika gebauten Nutzpflanzen gemachten Beobachtungen, soweit solche überhaupt vorhanden sind, kommt für das hiesige Schutzgebiet nur ein beschränkter Wert zu, da ihnen nicht mehr als Fingerzeige, aber keine sicheren Anhaltspunkte für das hier zu befolgende Verfahren zu entnehmen sind.

Erfahrungen  
anderer  
Tropenländer  
nur teilweise  
verwertbar

Nicht nur liegen für die gleichen Kulturpflanzen überall in den Tropen dieselben Bodenverhältnisse vor; auch das Klima, und insbesondere die Verteilung der Niederschläge während der Vegetationszeit sind andere und z. B. im tropischen Amerika und Deutsch-Ostafrika wesentlich verschieden. Von der Verteilung der Niederschläge aber und ihrer Stärke hängt nicht nur die Zeit der Düngereinbringung ab, sondern vielfach, da die Auswaschung eine mehr oder weniger große Rolle spielt, auch die Stärke der Düngergaben, ferner auch die Wahl des einzelnen Düngemittels — von den gleichzeitigen Unterschieden, die auch hierbei dann wieder der Boden bedingt, ganz abgesehen.

Man kann dementsprechend mit der Verallgemeinerung von in anderen Ländern gewonnenen Erfahrungen und ihrer Über-

tragung auf fremde Verhältnisse kaum je zu vorsichtig sein, da ihr Wert für die Praxis nur bedingt ist.

Selbst wenn auch an wenigen Orten im Schutzgebiet Erfahrungen dieser Art bereits gesammelt wären, würde dadurch die Sachlage nicht wesentlich geändert. Denn Unterschiede in Boden und Klima, wie sie nur irgend zwischen Deutsch-Ostafrika und anderen tropischen Ackerbaugebieten bestehen, sind auch innerhalb des Schutzgebietes selbst bei seiner großen Flächenausdehnung vorhanden.

Also auch diese vereinzeltten Erfahrungen aus eigenem Lande würden nicht zur Aufstellung einer allgemeinen Norm verwertbar sein.

Der landwirtschaftliche Praktiker, der vielfach von einer durchaus nicht gut zu heißenden Vertrauensseligkeit gegenüber dem Wert der Bodenuntersuchungen beeinflusst ist, pflegt in der Regel, wenn er der Frage der Düngung näher tritt, von der chemischen Untersuchung seines Bodens Aufschluß darüber zu erwarten, was diesem fehlt, d. h. worauf sich die Düngung zu erstrecken hat.

Leider muß diese Zuversicht als sehr wenig begründet bezeichnet werden.

Wohl ist heute der bodenkundlich geschulte Theoretiker an der Hand praktischer Erfahrung in der Lage, auf Grund der modernen physikalischen Bodenuntersuchung ein befriedigend mit den Tatsachen sich deckendes Bild von der voraussichtlichen physikalischen Eignung der Böden zur Kultur: von der Bodenstruktur, dem Wasserhaushalt usw. zu entwerfen und in dieser Hinsicht begründete Ratschläge zu erteilen. Der Chemiker ist aber noch nicht entfernt dazu imstande, aus der chemischen Zusammensetzung des Bodens ein gleiches für dessen Düngebedürftigkeit zu tun.

Was er feststellen kann, ist nur, wieviel von den einzelnen Pflanzennährstoffen ein Boden enthält, und in welchen Mengen durch mehr oder weniger energisch wirkende Lösungsmittel diese Pflanzennährstoffe im Laboratorium sich dem Boden entziehen lassen. Wieviel von diesen einzelnen Nährstoffmengen aber die einzelnen Pflanzen aufnehmen können, wieviel mithin von ihnen als nutzbar in Anschlag zu bringen ist, vermag heute noch kein Chemiker zu sagen.

Auch in den alten Kulturländern der gemäßigten Zone mit ihrer beschränkten Anzahl von Kulturpflanzen und Bodenarten,

Auch die Erfahrungen der Stationen in Ostafrika selbst nur mit Vorsicht für die Praxis zu benutzen

Bodenuntersuchungen geben für Düngung keinen hinreichenden Anhalt

welche letzteren seit Jahrzehnten einen Gegenstand angestregten und umfangreichen Studiums bilden, wogt der Kampf der Meinungen noch unentschieden hin und her, und greifbare, für die Praxis verwertbare Resultate der chemischen Bodenuntersuchung sind noch nicht erzielt worden. Um wieviel weniger ist das natürlich noch in den Tropen der Fall, deren Böden heute vielfach in jeder Richtung wissenschaftliches Neuland sind.

Man nimmt freilich an, daß von den im Laboratorium löslichen Bodennährstoffen unter den intensiven Verwitterungsverhältnissen der Tropen die Hauptmenge auch für die Pflanzen aufnehmbar sei, eine Annahme, die auch genügend gestützt scheint, um wenigstens gewisse Fingerzeige von der chemischen Analyse für die Beurteilung des Bodenreichtums zu erwarten, so daß ein umfangreiches Studium der tropischen Böden auch mit den heutigen, noch unzulänglichen Forschungsmethoden als Grundlage für spätere Fortschritte gerechtfertigt erscheint. Aber darüber darf man sich nicht im unklaren sein, daß von der chemischen Bodenanalyse mehr als vage Fingerzeige selbst im günstigsten Falle nicht zu erwarten sind, ja, daß auch diese Fingerzeige gelegentlich trügen können. So haben z. B. in Java Böden mit analytisch hohem Kaligehalt und geringem Phosphorsäuregehalt sich entgegen der scheinbar berechtigten Annahme gerade als stark kalibedürftig und reich an aufnehmbarer Phosphorsäure erwiesen.

Nur Versuche  
können Auf-  
schluß geben

Der einzige Weg, auf dem der Pflanzler über den Nährstoffvorrat seines Bodens Aufschluß erhalten kann, ist demnach auch im ostafrikanischen Schutzgebiet der, den die heimische Landwirtschaft nunmehr seit einem Jahrzehnt mit aller Energie beschreitet, und der sie zu ihrem großen Erfolge im Düngewesen geführt hat. Nur Versuche auf eigener Scholle, unter den Boden- und Klimaverhältnissen desjenigen Einzelbetriebes, für welche die Erfahrung gewünscht wird, können über das Düngebedürfnis der Böden einen Aufschluß geben, der als berechtigte Grundlage für praktische, unter den Verhältnissen des Schutzgebiets meistens sehr kostspielige Maßnahmen dienen kann.

Aus diesen Erwägungen heraus hat seit längerer Zeit die heimische Düngemittelindustrie — insbesondere das Kali-Syndikat in Berlin — im Bestreben, ihre Märkte zu vergrößern, nicht nur in Deutschland bzw. Europa, sondern auch in außereuropäischen

Ackerbaugebieten mit glänzendem Erfolge eine großzügige wissenschaftliche Propaganda durch Anstellung von Düngungsversuchen entfaltet, deren Ausdehnung auf die deutschen Schutzgebiete ebenfalls bereits in Angriff genommen war.

## Die Düngungsversuche des Jahres 1911/12.

Für die Übertragung der vorstehend gekennzeichneten Grundgedanken auf die praktischen Verhältnisse des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebiets, das in Fragen des Düngewesens, wie oben auseinandergesetzt ist, durchaus als Neuland zu bezeichnen war, auf welchem Schnelligkeit der Ausführung und Sicherheit aller Versuchsergebnisse in gleicher Weise anzustreben sind, kommen die folgenden Gesichtspunkte in Betracht.

Von vornherein muß die Voraussetzung gelten, daß man über das Düngebedürfnis der ostafrikanischen Böden nichts weiß. Dementsprechend war eine einseitige Versuchsanstellung, allein auf die Möglichkeit der Anwendung von Kalidüngern hin, vollständig ausgeschlossen, da diese sicherlich zu schweren Fehlschlüssen und im Gefolge davon zu bedenklichen praktischen Mißgriffen in der Wahl der Düngemittel, Bemessung der Düngergabe usw. hätte führen müssen.

Es kam demgemäß für alle Düngungsversuche im Schutzgebiet nur das Schema des fünfteiligen, sogenannten vollständigen Differenzdüngungsversuchs in Frage, das sich, aufbauend auf dem Liebig'schen Gesetz des Minimums, folgendermaßen gestaltet:

- Probefläche 1. Ungedüngt,  
„ 2. Phosphorsäure + Stickstoff,  
„ 3. Phosphorsäure + Kali,  
„ 4. Stickstoff + Kali,  
„ 5. Phosphorsäure + Stickstoff + Kali.

Aus dieser Gruppierung der Nährstoffe läßt sich nicht nur der Einfluß des Fehlens eines Stoffes und im Vergleich mit der Volldüngungsparzelle der Einfluß seiner Anwesenheit auf das Pflanzenwachstum und den Ertrag entnehmen, sondern auch, da man die Preise der Düngemittel und der Produkte mit allen Nebenkosten kennt, eine rechnerische Grundlage für die

Die  
Organisation  
der Versuche  
in Deutsch-  
Ostafrika

Rentabilität der Düngungsmaßnahme im ganzen und für jeden Pflanzennährstoff im einzelnen gewinnen.

Unter den Verhältnissen Europas muß bei derartigen Düngungsversuchen meistens noch auf den Kalk als vierten Nährstoff Rücksicht genommen werden. Das ist, wie man annehmen kann, in den Tropen vielfach nicht erforderlich, und es ist daher in Ostafrika bei dem allgemeinen Schema eine Berücksichtigung des Kalks einstweilen nicht ins Auge gefaßt worden, was natürlich die Einbeziehung dieses Nährstoffes ins Versuchsprogramm dort, wo es erforderlich erscheint, nicht ausschließt.

Um verschiedenartige Verhältnisse des Schutzgebiets von Anfang an nach Möglichkeit in den Kreis der Beobachtungen hineinzuziehen, wurden, den Grundsätzen der oben erwähnten Reichstagsbeschlüsse entsprechend, nicht nur die Versuchstationen des Gouvernements mit den betreffenden Arbeiten beauftragt, sondern auch Privatpflanzler und Missionen durch Bekanntmachung zur Teilnahme an den Versuchen aufgefordert, wodurch schon im Jahre 1911/12 eine große Reihe von Versuchen (s. u.) eingeleitet werden konnte.

Überall kommen zunächst für die gleichen Früchte die gleichen Düngemittel in gleicher Weise zur Anwendung: Chlorkalium, Doppelsuperphosphat und schwefelsaures Ammoniak, über deren Gaben zu den einzelnen Pflanzengattungen, festgesetzt auf Grund von Erfahrungen in anderen tropischen Ackerbaugesieten, die Anlagen 1 und 2 die näheren Angaben enthalten. Durch dieses einheitliche systematische Vorgehen soll zunächst eine breite Grundlage von Erfahrungen geschaffen werden, auf welcher sich dann später, sei es bei der Fortsetzung der gleichen, sei es bei Anlage neuer Versuche, organisch die Prüfung verschiedener Mengen und verschiedener Formen der einzelnen Pflanzennährstoffe aufbauen läßt, eventuell auch unter späterer Berücksichtigung neuer Düngemittel. Dieses langsame Vorgehen ist notwendig. Denn abgesehen davon, daß eine Komplizierung der Versuchsanstellung, wie sie bei sofortiger Berücksichtigung verschiedener Düngungsarten usw. unvermeidlich wäre, die Übersichtlichkeit des Ganzen sehr erschweren würde, liegt die Gefahr nahe, daß nicht zu vermeidende Mißerfolge mit einzelnen Nährstoffformen kritiklos verallgemeinert würden, und damit auch im Schutzgebiete derselbe Widerstreit von Meinungen und Vorurteilen

ins Leben gerufen würde, der in der heimischen Landwirtschaft noch heute vielfach die Einführung rationeller Kunstdüngerwirtschaft so sehr erschwert und die Entwicklung in bedauerlichem Grade hemmt.

Derartige Erscheinungen sollen und werden durch einheitliches, systematisches Vorgehen vermieden werden, um auf unangreifbarer Basis eine schnelle und zielbewußte Ausbreitung rationeller Kunstdüngung im Schutzgebiet zu gewährleisten.

Daß die heute aufgestellten Düngernormen für die einzelnen Versuche dabei keineswegs als starre Dogmen zu betrachten sind, daß vielmehr besonderen begründeten Wünschen von Versuchsanstellern und Leitern auf gewisse Abänderungen der Versuchspläne innerhalb des gegebenen Rahmens nach Möglichkeit Rechnung getragen wird, ist selbstverständlich und geht auch zur Genüge aus den unten zu besprechenden Einzelversuchen hervor. Das wird beim weiteren Ausbau der Versuche auf Grund der gemachten Erfahrungen in den kommenden Jahren noch in erhöhtem Maße geschehen.

Die Einheitlichkeit im ganzen aber muß zur Sicherung des Erfolges gewahrt bleiben, der sich nicht in einem Jahre, sondern erst nach vier- bis fünfjähriger Dauer (für die 1911 eingeleiteten Versuche) mit Sicherheit ergeben kann, während die vor Abschluß der vier- bis fünfjährigen Versuchsperiode erhaltenen Ergebnisse zwar als wertvolle Fingerzeige, aber nicht als endgültig feststehende Tatsachen betrachtet werden dürfen.

Auf allen staatlichen Versuchsstationen und bei allen privaten Versuchsanstellern wird nach dem gleichen Schema gearbeitet, bis auf einen Punkt: bei den Privaten ist von vornherein nur ins Auge gefaßt worden, dem propagandistischen Zweck der Versuche entsprechend, Material zur Beurteilung der Düngerfrage für den einzelnen Ort in einwandfreier Form zu erhalten, um dem Versuchsansteller die Möglichkeit zu geben, auf Grund seiner Versuche seine Düngepläne, allenfalls auch die seiner, unter gleichen wirtschaftlichen Verhältnissen arbeitenden Nachbarn, aufstellen zu können; den Versuchen der staatlichen Stationen dagegen mußte von vornherein die Aufgabe gestellt werden, Material zur prinzipiellen Klärung der Düngerfrage im Schutzgebiet zu schaffen,

und zwar in einer Form, die auch der strengsten wissenschaftlichen Kritik standhält. Dieses letztere Ziel kann nach den im letzten Jahrzehnt in Deutschland gemachten Erfahrungen nur dann erreicht werden, wenn alle Fehlermöglichkeiten, deren es selbst beim sorgfältigst angestellten Versuch stets eine ganze Reihe gibt, zwar nicht ausgeschaltet, aber durch ihre Erkennung und die Bestimmung ihrer Grenzen unschädlich gemacht werden können.

Das läßt sich, abgesehen von der für alle Versuche gleichmäßig zu fordernden Dauer von vier bis fünf Jahren, durch eine größere Zahl von Kontrollparzellen erreichen. Mindestens vier gleich behandelte Parzellen werden daher auf allen Stationen angelegt, wodurch die Ausschaltung von im Boden usw. liegenden Fehlern durch Anwendung der modernen mathematisch-kritischen Methoden der Darstellung von Versuchsergebnissen ermöglicht und die Unangreifbarkeit der Resultate gesichert ist.

Aus den oben auseinandergesetzten Gründen, zu denen noch die Schwierigkeiten der Aberntung umfangreicher Versuchsfelder mit der nötigen Vorsicht usw. kommen, können derartige Anforderungen an die Versuche Privater natürlich nicht gestellt werden. Um aber auch hier eine möglichst hohe Beweiskraft zu sichern, die zur Vermeidung von Fehlschlägen genügend erscheint, sind auf ihnen je zwei Kontrollparzellen als Minimum vorgesehen.

Gleichmäßig bei sämtlichen Versuchen ist außer der Art der Düngung, Düngerverteilung und Bearbeitung auch die genau von den Versuchsanstellern und Leitern auszuübende Beobachtung während des ganzen Wachstums und der Ernte der Versuchspflanzen. Um Schreibarbeit nach Möglichkeit zu ersparen und damit den Versuchsanstellern entgegenzukommen, wurden jedem Versuchsansteller an die praktischen Zwecke angepaßte Formulare (s. Anlage 2) übergeben. Die Eintragung der kurzen, darin geforderten Notizen machte keine Schwierigkeit, und diese Beobachtungsbücher, die gleichzeitig auch alle Einzelheiten der Versuchsvorbereitung usw. enthalten, haben sich gut bewährt.

Jeder Versuchsleiter (d. s. die Leiter der staatlichen Versuchsstationen und die Bezirkslandwirte) hat am Schlusse des Versuchsjahres an das Landwirtschaftsreferat des Kaiserlichen

Gouvernements einen zusammenfassenden, eingehenden Bericht zu erstatten. Das gesamte zusammenlaufende Material wird hier nach einheitlichen Gesichtspunkten verarbeitet und dient zur Grundlage für die Maßnahmen des kommenden Versuchsjahres.

Durch Rundschreiben des Staatssekretärs des Reichs-Kolonialamts in Deutschland sowie des Kaiserlichen Gouvernements im Schutzgebiet wurden 1911 sämtliche Interessenten auf die geplanten Versuche aufmerksam gemacht, worauf eine große Anzahl von Versuchsangeboten einlief, die nach Möglichkeit Berücksichtigung fanden. Wie bei derartigen Maßnahmen stets, waren allerdings den Urhebern vieler dieser Angebote bezüglich der Art und Durchführung der Versuche Irrtümer unterlaufen, so daß eine größere Anzahl der Interessenten ihre Bereitwilligkeit zur Anstellung der Versuche später wieder zurücknahm.

Auch von den Versuchen derjenigen Versuchsansteller, bei denen zu Ende des Jahres 1911 bzw. Anfang 1912 mit der Arbeit begonnen wurde, hat erklärlicherweise von Anfang an ein nicht unbedeutender Prozentsatz versagt. Die mit dem Abmessen der Parzellen, dem Ausstreuen des Düngers und den laufenden Beobachtungen verbundenen Mühen waren unterschätzt worden, und die Versuche kamen an vielen Stellen über das erste Anfangsstadium nicht hinaus. So gestaltete sich die Bilanz der Versuche für das erste Versuchsjahr 1911/12, dessen Ergebnisse zur Zeit erst zum geringen Teil vorliegen, so daß eine zusammenfassende Betrachtung noch nicht möglich ist und erst nach der Ernte erfolgen kann, folgendermaßen:\*)

\*) Die zur Beurteilung der Versuche und propagandistischen Verwertung ihrer Ergebnisse unbedingt erforderlichen photographischen Aufnahmen mußten leider in diesem Jahre aus Mangel an Apparaten unterbleiben.

Allgemeine  
Erfahrungen

# Übersicht der im Jahre 1911/12 angelegten Düngungsversuche.<sup>a)</sup>

## I. Privatpflanzungen.

Arbeitsgebiet der Station:	Bezirk	Fruchtart															
		Kautschuk	Kaffee	Kakao	Kokospalmen	Sisal	Baumwolle	Mais	Getreide	Kartoffeln	Luzerne	Weiden	Gemüse	Bohnen			
Amani . . .	Tanga . . .	5	3	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mpanganya . . .	Wilhelmstal . . .	1	1	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Myombo . . .	Mohoro . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kibongoto . . .	Kilossa . . .	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Moschi . . .	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Daressalam . . .	5	—	—	10	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(Kapok)																
	Bagamoyo . . .	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kilwa . . .	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lindi . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Muansa . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Morogoro . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe	14	7	1	14	1	16	10	4	6	3	7	4	2			

## II. Versuchsstationen des Gouvernements.

1. Amani . . .	Großer Rotationsversuch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Mpanganya . . .		—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Kibongoto . . .		—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Myombo . . .		—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Gesamtsumme	14	7	1	14	1	19	13	4	6	3	7	4	3			

Bei Dauerkulturen ist natürlich im ersten Versuchsjahr ein Resultat noch nicht zu erwarten, da die Düngung sich frühestens im zweiten Jahre bemerkbar machen kann. Auch die Baumwolle war zur Zeit noch nicht geerntet, so daß ein allgemeiner Bericht genügen muß. Abgeschlossen sind erst einige Versuche zu Getreide, Mais usw. Im einzelnen ist folgendes zu berichten:

<sup>a)</sup> Vervollständige hierzu die am Schluß beigefügte Übersicht der für das Jahr 1913 geplanten Versuche (s. Seite 43).

Übersicht der im Jahre 1911/12 angelegten Düngungsversuche.<sup>2)</sup>  
I. Privatpflanzungen.

14	Arbeitsgebiet der Station:	Bezirk	Fruchtart												
			Kautschuk	Kaffee	Kakao	Kokospalmen	Sisal	Baumwolle	Mais	Getreide	Kartoffeln	Luzerne	Weide	Gemüse	Bohnen
	Amani . . . .	Tanga . . . .	5	3	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—
		Wilhelmstal . .	1	1	—	—	—	1	6	4	6	3	5	1	—
	Mpanganya . . .	Mohoro . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	Myombo . . . .	Kilossa . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Kibongoto . . .	Moschi . . . .	1	3	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	2
		Daressalam . .	5	—	—	10	—	1	—	—	—	—	2	3	—
								(Kapok)							
	Unter Kontrolle der Bezirkslandwirte . . .	Bagamoyo . . .	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
		Kilwa . . . .	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—
		Lindi . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
		Muansa . . . .	—	—	—	—	—	4**)	—	—	—	—	—	—	—
		Morogoro . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Summe	14	7	1	14	1	16	10	4	6	3	7	4	2

II. Versuchsstationen des Gouvernements.

1. Amani . . . .	Großer Rotationsversuch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Mpanganya . . .		—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
3. Kibongoto . . .		—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
4. Myombo . . . .		—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1
	Summe	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	1
	Gesamtsumme	14	7	1	14	1	19	15	4	6	3	7	4	3	

Bei Dauerkulturen ist natürlich im ersten Versuchsjahr ein Resultat noch nicht zu erwarten, da die Düngung sich frühestens im zweiten Jahre bemerkbar machen kann. Auch die Baumwolle war zur Zeit noch nicht geerntet, so daß ein allgemeiner Bericht genügen muß. Abgeschlossen sind erst einige Versuche zu Getreide, Mais usw. Im einzelnen ist folgendes zu berichten:

<sup>2)</sup> Verleihe hierzu die am Schluß beigefügte Übersicht der für das Jahr 1913 geplanten Versuche (s. Seite 43).

# I. Versuche auf privaten Unternehmungen.

## 1. Kautschuk (*Manihot Glaziovii*).

Die Grundzüge der Anlage der Düngungsversuche zu Kautschuk sind aus Anlage I Seite 45 ff. zu entnehmen. Von Einzelberichten sollen die folgenden hier Erwähnung finden, da aus ihnen die Art der Versuchsanstellung genauer ersichtlich ist. Von einer Mitteilung der schon in tabellarischer Form vorliegenden Beobachtungen und zahlenmäßigen Ergebnisse des ersten Versuchsjahres wird dagegen bei Kautschuk, wie bei Baum- und sonstigen Dauerkulturen überhaupt – Kokospalmen, Kakao, Kaffee und Sisalhanf – im folgenden grundsätzlich abgesehen, weil die Einflüsse der Düngung bei derartigen Gewächsen naturgemäß erst nach längerer Zeit, jedenfalls aber nicht vor Ablauf des zweiten Jahres klar hervortreten können. Die im ersten Jahr gewonnenen Werte bieten somit nur im Zusammenhang mit den späteren Ergebnissen ein praktisch und wissenschaftlich verwertbares Material, während sich vorläufig irgendwelche sicheren Schlüsse aus ihnen nicht ziehen lassen.

Versuche zu  
Kautschuk

A. Versuche in den Bezirken Tanga und Wilhelmstal unter Kontrolle des Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani.

Versuchsleiter und Berichterstatter: Dr. Eichinger.

a) Kange (Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft).

Die Pflanzung liegt einige Kilometer landeinwärts von Tanga und hat ziemlich viel Regen. Der Boden der Pflanzung ist zum größten Teil jener tonige Sandboden, wie er an der Küste sehr häufig ist. Er ist meist mit Sisal bebaut, der mittelmäßig wächst. Auf den höher gelegenen Rücken ist roter, mit Sand gemischter Boden vorherrschend, der mit Kautschuk bepflanzt ist. Das Wachstum der Bäume ist mittelmäßig; sie leiden besonders stark unter Trockenheit und werfen dann schnell die Blätter ab. Das Versuchsfeld liegt in einer Neuanlage auf ähnlichem Boden; als Untergrund ist Jurakalk vorhanden, der

nicht weit davon manchmal zutage steht. Das Feld war mit schwerem Busch bestanden, der Anfang 1911 gerodet wurde. Gepflanzt wurde Ende April 1911 auf  $3 \times 4$  m. Der Kautschuk stand sehr gut, einzelne Bäume waren aber von der Rindenbräune befallen. Die erste Düngung erfolgte am 8. November 1911; die Dünger wurden feldmäßig im Bereich der Baumkronen gestreut und eingehackt. Am 6. November und 31. November 1911 wurde die Pflanzung gereinigt. Um das Dickenwachstum der Bäume von den verschiedenen gedüngten Parzellen zu verfolgen, wurde am Tage der Düngung der Umfang von je 13 Bäumen jeder Parzelle gemessen. Die Messung erfolgte 30 cm über der Erde, da sich die vorgeschriebene,  $1\frac{1}{2}$  m über dem Boden vorzunehmende Messung wegen der zuweilen tief ansetzenden Gabelung verbietet. Am 9. Februar 1912 wurden die Bäume von Herrn Pflanzungsleiter Meyer nochmals gemessen, am 27. Mai 1912 zum dritten Male vom Berichterstatter.

Die erhaltenen Werte sollen in einem späteren Bericht mitgeteilt werden.

#### b) Neusagan.

Die Pflanzung des Herrn Rosental liegt auf einem hügeligen Plateau bei Kiuhui in einer Meereshöhe von etwa 250 m. Die Regenverhältnisse sind dort sehr gut. Der Boden ist die im Bondeiland weitverbreitete Roterde, die diese Hügelzüge fast ausschließlich bedeckt. Die Wachstumsbedingungen für Kautschuk müssen dort als sehr gut bezeichnet werden. Dies beweisen auch die vielen, in der Nachbarschaft liegenden *Manihot*-Pflanzungen. Das Versuchsfeld liegt nahe beim Hause an einer nach Norden etwas geneigten, sonst gleichmäßig ebenen Fläche. Die Pflanzung war früher mit ziemlich schwerem Urwald bestanden (darin auch viele *Mvule*bäume) und wurde 1909/10 gerodet. In der kleinen Regenzeit 1910 wurden die Bäume gepflanzt auf  $4 \times 2,50$  m. Die Bäume zeigen einen vorzüglichen Stand. Am 15. Dezember 1911 wurde zum ersten Male gedüngt, der Dünger am 18. Dezember eingehackt. Im Mai 1912 wurde das Versuchsstück gereinigt.

Von je 10 Bäumen jeder Parzelle wurde der Stammumfang festgestellt. Herr Rosental machte die zweite Messung am 22. März 1912. Die Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt in einem späteren Bericht.

c) Mwule (Doa-Plantagengesellschaft).

Die Pflanzung liegt in der Nähe der vorerwähnten. Die erste Düngung wurde ausgeführt am 15. Dezember 1911. Das Versuchsfeld liegt auf ähnlichem Boden, wie ihn Neusagan besitzt. Die zweite Düngung erfolgte am 24. Mai 1912. Leider konnte der Stammumfang der Bäume erst bei der zweiten Düngung gemessen werden. Am Aussehen der Bäume war ein Erfolg der Düngung bisher noch nicht zu bemerken.

d) Massowien (Maurui-Pflanzungsgesellschaft).

Die Pflanzung Massowien liegt auf einem hügeligen Gelände etwa 400 m über dem Meere am Fuße von den Bergen Westusambaras und hat einen guten, roten Boden, wie er dort allgemein verbreitet ist. Die Versuchspartellen liegen auf einem nahezu ebenen Plateau. Die Bäume sind etwa 1 Jahr alt und stehen lückenlos und in gutem Wachstum. Im allgemeinen sind die Regenverhältnisse günstig, wenn auch nicht soviel Regen fällt wie im Bodeiland. Die erste Düngung wurde in der vorgeschriebenen Form am 13. Dezember 1911 gegeben. Die zweite Düngung erfolgte am 16. Juli 1912 in der gleichen Weise. Beide Male wurden Messungen des Stammumfanges von je 22 Bäumen vorgenommen, deren Resultate erst in einem späteren Bericht veröffentlicht werden sollen.

e) Longuza (Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft).

Die Pflanzung liegt in einer Höhe von etwa 350 m am Sigifluß zwischen Magrotto und Ostusambara. Sie steht auf einem hügeligen, typischen Gebiet des Bodeilandes, das als vorherrschenden Boden tiefgründige Roterde hat. Die Regenverhältnisse sind sehr günstig, das Wachstum des Kautschuks daher sehr gut. Das Versuchsfeld liegt nahe dem Sigifluß (jedoch nicht im Grundwasserbereich) auf einem sanft geneigten bis ebenen Gelände. Die ursprüngliche Pflanzendecke (schwerer Busch) wurde gerodet 1907, die Bäume auf  $3 \times 3$  m gepflanzt; sie stehen jedoch in den Reihen unregelmäßig. Daher weisen die Reihen der mit dem Bandmaß ausgemessenen Parzellen verschiedene Baumzahl auf. Die Bäume zeigen ein sehr gutes Wachstum. Die erste Düngung erfolgte am 10. November 1911, die zweite Düngung am 4. Juni 1912. Beide Male wurden die Dünger leicht eingehackt. Da hier die Pflanzung mit

ziemlich alten Bäumen bestanden war, wurde von der Messung des Stammumfanges abgesehen.

Vom 15. Dezember ab wurden die Bäume jede Woche nach dem ortsüblichen »Lewa-Verfahren« gezapft, der Kautschuk jeder Parzelle wurde naß gewogen.

Die Mitteilung der Ergebnisse wird später erfolgen.

#### f) Tanga (Ostafrika-Kompagnie).

Die Pflanzung Tanga liegt unweit der See auf einem ziemlich ebenen Gelände, das sich etwa 4 bis 6 m über das Meer erhebt. Der Boden ist seichtgründige, etwas sandige Roterde, die auf Korallengeröll, wohl auch auf gewachsenen Korallen aufliegt. Diese treten mancherorts zutage (im Versuchsfeld nicht). Die Oberkrume ist manchmal von recht geringer Mächtigkeit; oft ist sie kaum  $\frac{1}{2}$  m oder weniger tief. Infolge der günstigen Regenverhältnisse von Tanga steht der Kautschuk trotzdem leidlich, wenn er auch sichtlich unter längerer Trockenheit leicht leidet. Charakteristisch für den Boden ist auch das gute Wachstum von Maniok und das mäßige bis schlechte des Maises (zu sandig). Die Pflanzung wurde 1909 angelegt, nachdem der mittelschwere Busch in demselben Jahr gerodet worden war. Die Standweite der Bäume ist  $3 \times 4$  m. Das Versuchsstück liegt mitten in der Pflanzung auf einer ebenen, recht gleichmäßigen Fläche. Die erste Düngung erfolgte am 4. November 1911, die zweite am 28. Mai 1912, beide Male wurden die Dünger feldmäßig im Bereich der Baumscheiben gestreut und eingehackt. Das Ergebnis der Messungen des Stammumfanges der Bäume und der Zapfungen wird nebst den sonstigen Beobachtungen in einem späteren Berichte veröffentlicht werden.

#### B. Versuche im Bezirk Moschi, unter Kontrolle der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Kibongoto.

Angelegt ist ein Versuch mit *Manihot Glaziovii*, von welchem wegen seiner kurzen Dauer (Beginn Frühling 1912) Resultate noch nicht erzielt sind.

#### C. Versuche im Bezirk Daressalam.

Die Jugend der bisherigen Entwicklung im Bereich der Zentralbahn und die vielfach schwierigen Arbeitsverhältnisse bringen es mit sich, daß die Durchführung der Versuchsarbeiten

auf den Pflanzungen vielfach auf große Schwierigkeiten stößt. Der Mangel an Personal machte eine eingehende Beobachtung der Versuche unmöglich. Insbesondere konnten Wachstumsmessungen nicht vorgenommen werden, und da die Versuchsfelder sämtlich noch nicht zapfbar sind, stehen Resultate mit hin in diesem Jahre noch nicht zur Verfügung. Eingeleitet sind folgende Versuche zu *Manihot Glaziovii*:

1. Neuhof, Kifulu Rubber Estates (2jährige Pflanzen),
2. Neuhof, Kifulu Rubber Estates (junge Pflanzen),
3. Neubranitz, Graf Matuschka (5 jährige Pflanzen),
4. Pflanzung Becker, Becker (Daressalam) (2jährige Pflanzen).

#### D. Versuche im Bezirk Morogoro.

Auch die Versuche im Bezirk Morogoro:

1. Tubuju, Pfeiffer (1jährige Pflanzen),
2. Greiz, Kommerzienrat Hirsch ( $1\frac{3}{4}$ jährige Pflanzen),
3. Greiz, Kommerzienrat Hirsch ( $2\frac{3}{4}$ jährige Pflanzen),

sind noch so jung, daß keine Ernteresultate zu erwarten waren.

Die Kautschuk-Bäume auf Tubuju sind erst einmal gemessen worden. Eine Angabe dieser Zahlen erübrigt sich. Dagegen liegt für die beiden Versuche der Plantage Greiz bereits vergleichbares Zahlenmaterial von zwei Messungen vor, die vom Leiter des Versuches, Herrn Witte, ausgeführt wurden.

Versuchsfeld Nr. 2, mit  $1\frac{3}{4}$ jährigen Bäumen, liegt in ebener geschützter Lage in einer Meereshöhe von 580 m auf strenger, tiefgründiger Roterde mit geringer Durchlässigkeit und tiefem Grundwasserstande, die ehemals leichten Busch getragen hat. Die Standweite der im Jahre 1910 gepflanzten Bäume ist  $4 \times 4$  m, das Wachstum ist gut und gleichmäßig. Die Düngung wurde nach dem allgemeinen Schema am 5. Februar 1912 gegeben und sofort eingehackt. Am 21. März und 26. April wurden die jungen Bestände gründlich gereinigt.

Messungen erfolgten am 5. Februar und 28. August 1912.

Stark ausgeprägte Unterschiede waren bei Abschluß der Berichterstattung, wie zu erwarten war, noch nicht vorhanden, Schlüsse lassen sich aus diesen Versuchen einstweilen noch in keiner Weise ziehen.

Ganz ähnlich gestaltet sich die Sachlage bei Versuch Nr. 3, der auf gleichem Boden wie Versuch Nr. 2 angelegt wurde.

Im Jahre 1909 angepflanzt, zeigten die jungen Stämmchen ein befriedigendes Wachstum. Am 3. Februar 1912 wurden die Düngemittel laut Schema ausgestreut, am 24. März und 26. April wurde der Bestand sauber gereinigt. Die erste Messung erfolgte am 3. Februar, die zweite am 28. August.

Bei dem vorgeschrittenen Alter der Bäume, infolgedessen eine Wirkung der Düngung kaum vor dem nächsten Jahre sich bemerkbar machen kann, lassen die bisher gewonnenen Zahlen einstweilen irgendwelche Schlüsse natürlich nicht zu, sondern sind nur als Material für die spätere Bearbeitung aufzufassen.

## 2. Kaffee.

Versuche zu  
sonstigen  
Dauerkulturen

Sämtliche Kaffeedüngungsversuche wurden zweimal gedüngt. Da die Kaffeernte noch nicht begonnen hat, läßt sich über Ergebnisse der Versuche noch nichts berichten. Im Stande der Pflanzen waren auf sämtlichen Versuchsflächen Unterschiede nicht zu bemerken. Im übrigen gilt für den Kaffee bezüglich der in diesem Jahre zu erwartenden Ergebnisse das für den Kautschuk Gesagte. Auch hier wird erst vom zweiten Versuchsjahr an mit einer deutlichen Wirkung zu rechnen sein.

## 3. Kakao.

Gleiches gilt für den Kakaodüngungsversuch, dessen Ernte ebenfalls noch aussteht.

## 4. Kokospalmen.

Vor 1913 sind Resultate nicht zu erwarten, dann aber bei dem großen Interesse der Besitzer der Pflanzungen in sicherer Aussicht.

## 5. Sisalhanf.

Für Sisal gilt das gleiche.

## 6. Baumwolle.

Versuche zu  
Baumwolle

Die Mehrzahl der eingeleiteten Baumwolldüngungsversuche verspricht ein positives Ergebnis zu liefern, da sich vielfach schon am Stande der Felder Unterschiede zwischen den Parzellen zugunsten der gedüngten erkennen ließen. Ein Abschluß ist bisher noch bei keinem Versuch erzielt, da die Ernte kaum begonnen hat. Ein Bericht kann daher auch hier noch nicht erstattet werden.

Größeres Interesse verdient ein Versuch der Pflanzung Mtingi im Bezirk Kilwa, ein Versuch, der zwar ein zahlenmäßiges Re-

sultat nicht liefern wird, dafür aber auf einen in Zukunft zu vermeidenden Fehler bei der Ausführung der Düngung aufmerksam gemacht hat.

Wie es praktisch naheliegend ist und auch durchaus unbedenklich erschien, wurde bei diesem Versuch der Dünger mit der Hacke wie gewöhnlich leicht eingehackt. Die Unterschiede zwischen der vollgedüngten und der ungedüngten Parzelle waren schon nach acht Wochen überraschend. Die Pflanzen der gedüngten Parzelle hatten sich unvergleichlich viel üppiger entwickelt als die der anderen. Die Untersuchung der Wurzelsysteme zeigte aber, daß die Wurzelentwicklung der gedüngten Pflanzen sich auf die obersten Bodenschichten, die den Dünger enthielten, beschränkt hatte und nicht in die Tiefe gegangen war. Dieser Umstand wurde dem Versuch zum Verderben. Als in ungewöhnlich scharfer Trennung plötzlich die Regen aufhörten, und die Trockenzeit begann, konnten die flach verlaufenden Wurzeln der gedüngten Pflanzen in den trockenen oberflächlichen Bodenschichten die Wasserversorgung der oberirdischen Teile nicht bestreiten. Die Folge war, daß die gedüngten Teilstücke durchweg nur notreif geworden waren, und der Versuch mithin als mißlungen bezeichnet werden muß.

In Zukunft wird namentlich auf leichteren Böden durch tieferes Einbringen des Düngers auf diese Möglichkeit Rücksicht genommen werden müssen.

## 7. Mais.

Die Maisdüngungsversuche des Jahres 1911/12 sind teilweise abgeschlossen. Leider hat die ungünstige Witterung des Versuchsjahres den Dünger nicht so zur Wirkung kommen lassen, wie es zu erwarten gewesen wäre. Immerhin sind einige Resultate erzielt, die die große Dankbarkeit des Maises für Düngung, speziell auch für Kalidüngung im Anschluß an Erfahrungen in sonstigen Anbaugebieten bewiesen. Im einzelnen ist darüber folgendes zu berichten:

Versuche  
mit Mais.

### A. Düngungsversuche im Bezirk Wilhelmstal und Tanga.

Versuchsleiter und Berichterstatter Dr. Eichinger in Amani.

Düngungsversuche mit Mais wurden unternommen in der kleinen Regenzeit in

1. Kwai, 2. Hedderode, 3. Irente, 4. Gare, 5. Bangala, 6. Wilhelmshöhe, 7. Makujuni.

Die sechs erstgenannten Pflanzungen liegen sämtlich im Westusambaragebirge im Bezirk Wilhelmstal, Makujuni am Fuß des Gebirges in ziemlich trockener Steppe.

In Kwai wurden zwei Versuche angelegt auf einem ziemlich oft bebauten Boden, der daher nur geringe Ernten brachte. Leider vertrockneten hier die Versuche vollständig, der Mais lief zum Teil gar nicht auf. Dem äußeren Aussehen nach ließ der Versuch keine Schlüsse zu.

In Hedderode wurde der Versuch angelegt am 28. November 1911 auf einem ziemlich ebenen, etwas ausgesogenen Felde. Auch hier war die Trockenheit sehr schädlich geworden. Zudem wurden Parzellen durch ausbrechendes Vieh ruiniert, so daß eine Messung des Ertrages nicht vorgenommen werden konnte.

In Irente war der Versuch auf einer ziemlich armen Roterde angelegt, die früher mit Kaffee bestanden war. Der Versuch wurde am 26. November 1911 eingerichtet, und am gleichen Tage erfolgte auch die Düngung. Die Parzellen waren  $15 \times 19$  m groß, die Aussaat erfolgte am 2. Dezember 1911. Die Kontrolle am 24. Januar 1912 ergab, daß der Mais infolge der Trockenheit sehr unregelmäßig stand, und bereits eine Menge Pflanzen die Blätter rollten. Der im Februar fallende Regen konnte noch zu einem Ertrag verhelfen, jedoch sind die Erntezahlen wegen des sehr ungleichmäßigen Standes nicht brauchbar. Auf dem ausgemergelten Boden, wie ihn die alten Felder von Irente zeigen, wäre bei genügendem Regen eine gleichmäßige Wirkung der Dünger sicher zu erwarten gewesen.

In Gare wurde der Versuch auf einem vorher ziemlich oft bebauten Boden gemacht. Die Dünger wurden am 31. November 1911 gegeben. Die Kontrolle am 26. Januar 1912 ergab ähnliches wie in Irente, nur daß der Mais hier besser stand. Die Parzellen mit P + N hoben sich deutlich ab, insbesondere waren die N-Parzellen an der dunklen Farbe ihrer Blätter gut kenntlich. Die Ernte erfolgte am 15.–18. Mai 1912. Die Ertragszahlen sind ebenfalls unbrauchbar, mögen aber ausnahmsweise mitgeteilt werden, da sie die oben ausgesprochene Bemerkung bekräftigen, daß nur eine mehrere Jahre umfassende Durchführung gleichartiger Versuche zu verwertbaren Resultaten

führen kann. Das Gewicht an Kolben (in Hülsen) auf je 5 Ar betrug:

Ungedüngt . . . . .	296,5 kg bzw. 343	kg
K P . . . . .	400	= = 346,5 =
P N . . . . .	446	= = 295 =
K N . . . . .	495	= = 260,5 =
K P N . . . . .	392,5	= = 345 =
2 K P <sup>1</sup> / <sub>2</sub> N . . . . .	378	= = 400 =

(Bemerkung: Mittelwerte wegen zu großer Schwankungen nicht berechnet.)

Die Steigerung des Ertrages einzelner Parzellen ist sicher auf die Wirkung der Düngung zurückzuführen; sie wäre zweifellos stärker gewesen, wenn genügend Regen die Düngewirkung hätte zur Geltung bringen können.

In Bangala wurde der Versuch auf einem ziemlich ebenen, schon lange in Kultur befindlichen Felde am 4. Dezember 1911 angelegt. Auch hier gilt das gleiche wie bei den anderen Versuchen; trotzdem war auch hier ein geringer Unterschied zweifellos im Stande der Pflanzen zu erkennen. Die Ernteresultate des Versuchs stehen noch aus. Das Versuchsstück ist bereits wieder gedüngt worden und wird nochmals mit Mais bepflanzt werden.

In Wilhelmshöhe wurde der Versuch zu Mais auf einem ziemlich steil abfallenden Hange gemacht, der für Kaffee bestimmt ist. Die Parzellen wurden so angelegt, daß sie später in derselben Weise auch für Kaffee verwendet werden können. Der Mais war schon am 25. Oktober 1911 gesät worden; daher fand eine Kopfdüngung Anwendung. Die Dünger wurden zwischen die Reihen gestreut und eingehackt am 25. November 1911. Von Parzellen mit starker Kaligabe wurde, da es sich um Kopfdüngung handelte, abgesehen. Die Kontrolle am 24. Januar 1912 ergab, daß die mit N gedüngten Parzellen sich gut von den anderen Parzellen abhoben. Der Stand des Maises war im allgemeinen recht gut und gleichmäßig. Die Ernte, am 1. April 1912 abgenommen, ergab an Kolben in Hülsen folgende Werte:

			Mittel:
Ungedüngt . . . . .	302,5 kg bzw. 250,0 kg		276,25 kg
K P . . . . .	337,5	= = 306,0	= 321,75 =
P N . . . . .	320,0	= = 306,0	= 313,00 =
K N . . . . .	345,0	= = 370,0	= 357,50 =
K P N . . . . .	390,0	= = 387,5	= 388,75 =

Aus diesem Versuch geht unzweifelhaft hervor, daß die Dünger eine Wirkung zeitigten; insbesondere kann der Versuch zu gewissen Schlüssen berechtigen, da der Mais infolge früher Pflanzzeit der Trockenwirkung entwachsen war, und die als Kopfdünger gegebenen Nährstoffe durch die Novemberregen den Pflanzen sofort zugeführt wurden.

Auf der Pflanzung Makujuni (Gomba) wurde der Versuch auf einem ebenen, bewässerbaren Schlag angelegt. Und zwar war das Stück Land vor der Anlage des Versuches durch Furchenbewässerung mit Wasser gesättigt worden. Die Dünger wurden am 14. Dezember 1911 gestreut und eingehackt; am selben Tage noch wurde gesät. Die erwarteten Regen blieben aus, und schließlich versiegte auch das Bewässerungswasser, so daß nur eine sehr geringe Ernte zu verzeichnen war. Der Versuch ist wegen des ganz unregelmäßigen Standes der Parzellen leider unbrauchbar.

### B. Düngungsversuche im Bezirk Moschi.

Eine Ernte der (3) Versuche hat noch nicht stattgefunden. Nach dem Stande der Parzellen sind jedoch positive, für die Düngung günstige Resultate zu erwarten.

## 8. Getreide.

### Versuche zu Getreiden

Der Getreidebau, der in der ostafrikanischen Kolonie vielerorts die besten Vorbedingungen findet, führt sich allmählich in steigendem Umfang ein. Besonders wo, wie in Westusambara, in Bahnnähe Absatzmöglichkeit vorhanden ist, wird dem Getreidebau reges Interesse geschenkt. Unter den dortigen wirtschaftlichen Verhältnissen erschienen Versuche besonders angezeigt. Unter der Leitung des Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani wurden sechs Düngungsversuche auf den Pflanzungen Irente, Hedderode, Gare und Bangala angelegt.

Von diesen Versuchen sind allerdings zwei und zwar je ein Roggen- und Weizen-Düngungsversuch in Irente durch die Dürre des Jahres so geschädigt worden, daß die Resultate wertlos sind. Allgemein ließ sich jedoch eine sehr starke Wirkung der Düngung, besonders der Phosphorsäure, feststellen. Von den übrigen vier Versuchen steht die Ernte noch aus. Soweit sich nach dem Stande ein Urteil fällen läßt, werden diese Versuche voraussichtlich den Erfolg der Düngung glänzend demonstrieren.

## 9. Kartoffeln.

Versuchsleiter und Berichterstatter: Dr. Eichinger in Amani.

Westusambara versorgt einen großen Teil der in der Steppe gelegenen Pflanzungen und die Stadt Tanga mit frischen Kartoffeln. Daher wird ihr Anbau seit langem betrieben. Gerade für Kartoffeln sind die Erträge nicht immer befriedigend, was zum Teil wohl Nährstoffmangel zuzuschreiben, oft allerdings auf Rechnung der Witterung zu setzen ist. Versuche zu Kartoffeln wurden unternommen in: Hedderode, Gare, Schaschui, Kwehangalla, Guilo und Bangala. Leider machte sich fast allenthalben die Dürre des Jahres störend bemerkbar.

In Hedderode war der Versuch am 28. November 1911 auf je 4 Ar großen Parzellen angelegt worden. Unterschiede traten in der Färbung der Blätter wohl zutage, doch konnten die Dünger unter den obwaltenden Witterungsverhältnissen nicht ihre volle Wirkung entfalten. Am 20. bis 26. März erfolgte die Ernte und ergab an Knollen:

	Mittel:		
Ungedüngt . . . . .	334,0 kg	bzw. 302 kg	318,0 kg
K P . . . . .	388,5 "	" 340 "	364,0 "
P N . . . . .	361,0 "	" 355 "	358,0 "
KN . . . . .	300,0 "	" 270 "	285,0 "
K P N . . . . .	363,0 "	" 336 "	349,5 "

Eine Wirkung der Dünger (besonders P) ist augenscheinlich, jedoch keine Vollwirkung. Der Versuch wurde in gleicher Weise wiederholt am 28. März 1912, und das Feld wieder mit Kartoffeln bestellt. Diese waren gut aufgelaufen, standen aber wegen Trockenheit am 24. Juli 1912 recht schlecht, die Knollen waren klein geblieben.

In Gare war der Versuch angelegt am 30. November 1911 auf je 3 Ar großen Parzellen und zwar auf einem der ältesten Felder. Hier standen die Kartoffeln sehr schlecht; der Ansatz war so gering, daß die Mission von einem Verwägen der Parzellen Abstand genommen hat. Auf demselben Stücke wurde die Düngung wiederholt; die Ernte liegt noch nicht vor. Der Stand der jetzigen Parzellen war nicht glänzend. Unterschiede nicht wahrnehmbar.

In Schaschui wurde der Versuch am 6. Dezember 1911 auf 2,42 Ar großen Parzellen angelegt. Er stand sehr schlecht.

Die Ernte des Versuches ergab folgendes in kg:

	Parz.	Marktf. Ware	Futterkart.	Sa.
Ungedüngt	{ 1	17	18	35,0 kg
	{ 2	33	39	72,0 "
			Mittel . .	53,5 "
K P . .	{ 3	36	24	60,0 "
	{ 4	23	48	71,0 "
			Mittel . .	65,5 "
P N . .	{ 5	32	30	62,0 "
	{ 6	28	37	65,0 "
			Mittel . .	63,5 "
K N . .	{ 7	36	28	64,0 "
	{ 8	35	28	63,0 "
			Mittel . .	63,5 "
K P N .	{ 9	15	28	43,0 "
	{ 10	43	38	81,0 "
			Mittel . .	62,0 "

Der Einfluß der Düngung ist unverkennbar; aber einer Vollwirkung und besonders der Differenzierung der einzelnen Nährstoffe stand auch hier die Trockenheit im Wege. Da das Stück ungeeignet erschien, wurde ein neuer Versuch am 4. April in Kwehangalla angelegt. Bei der Kontrolle am 30. Juli 1912 war das Kraut bereits abgestorben. Nach Aussage des Besitzers sollen jedoch starke Unterschiede im Kraut vorhanden gewesen sein. Die Ernte war im Gange, die Zahlen liegen noch nicht vor.

In Guilo war der Versuch am 4. Dezember 1911 angelegt worden. Bei der Kontrolle im Januar 1912 standen die Kartoffeln sehr schlecht. Eine Erntebestimmung konnte nicht vorgenommen werden, da der Besitzer verzogen, und nur ein schwarzer Aufseher vorhanden war. Weitere Versuche werden dort nicht mehr unternommen werden.

In Bangala war der Versuch angelegt worden am 4. Dezember 1911, und zwar wurden hier noch zwei Parzellen mit Mistdüngung angefügt. Die Kartoffeln kamen erst spät in den Boden, nämlich Ende Januar. Das Versuchsfeld wurde bestellt mit frischem Saatgut der Sorte »Ella« (aus der Heimat). Jedoch reichte die Saat nur für die Hälfte der Parzellen, so daß die andere Hälfte mit den hier gebauten Kartoffeln (anscheinend

Abkömmlingen von »Magnum bonum«) bestellt werden mußte.  
Die Ernteresultate sind:

Ungedüngt . . . . .	210 kg	bzw.	150 kg
K P . . . . .	250	≠	≠ 150
P N . . . . .	240	≠	≠ 195
K N . . . . .	255	≠	≠ 165
K P N . . . . .	245	≠	≠ 150
Mist . . . . .	240	≠	≠ 180

(Anmerkung: Mittelwerte können nicht gezogen werden, da es sich um zwei verschiedene Sorten handelte.)

Die erste Kolonne gibt die Erträge der mit »Ella« bestellten Parzellen, die zweite diejenigen der mit ostafrikanischem Saatgut bestellten Parzellen wieder. Das Feld wird in gleicher Weise wieder gedüngt, aber einheitlich bestellt werden. Die Wirkung der Düngung ist unverkennbar, aber sichere Schlüsse sind noch nicht möglich.

### 10. Luzerne.

Ergebnisse sind von dem Versuche deshalb noch nicht zu erhalten, da dieser noch zu jung ist. Versuch zu Luzerne

### 11. Weide.

A. Versuche im Bezirk Wilhelmstal. Versuchsleiter und Berichterstatter: Dr. Eichinger in Amani.

Die Hochweiden von Westusambara sind zum größten Teil immergrüne Weiden, auf denen das Gras ähnlich wie bei den Weiden in der Heimat immer wieder nachwächst, wenn nicht allzu große Trockenheit herrscht. Sie können daher auch ungleich mehr bestockt werden, als die üblichen Steppenweiden. Praktische Erfolge einer Düngung erscheinen nicht ausgeschlossen, zumal bisweilen die geringe Ausdehnung dieser Weiden manchem Ansiedler die Vergrößerung des Viehbestandes unmöglich macht, während doch anzunehmen ist, daß bei guter Wirkung der Düngung eine ungleich stärkere Bestockung möglich sein wird. Damit würde auch die Einteilung in Weideblocks, die ja wegen Krankheitsgefahr so wichtig ist, besser durchführbar werden. Über die Rentabilität einer derartigen Düngung kann man natürlich jetzt noch nichts sagen. Es handelt sich zunächst darum, festzustellen, ob die Düngung wirksam ist, und welche Versuche zu Weide

Düngemittel hauptsächlich in Betracht zu ziehen sind. Bei genügender Erfahrung in dieser Beziehung wird man der Frage der Rentabilität näher treten können.

Zur Feststellung des Düngerbedürfnisses der Weiden von Westusambara wurden schon im Jahre 1911 einige kleine Versuche bei vier Pflanzern angelegt, die seither weitergeführt worden sind. Eine vorläufige Mitteilung darüber findet sich im »Pflanzere 1911, S. 698. Einer dieser Versuche ist aufgegeben worden, nämlich der in Kwehangalla, da der Versuchsansteller zu dem Schlusse kam, daß eine derart schlechte Weide durch Kunstdüngung jedenfalls nur mit großen Kosten weidefähig gemacht werden könnte. Außerdem könnten die darauf gewonnenen Resultate zu einer Überschätzung der Düngerwirkung führen. Die Versuche wurden gegen das frühere Schema etwas verändert und zwar wurde die Bodenlockerung vorderhand ganz weggelassen, alle Parzellen doppelt genommen und außerdem noch einige andere angefügt.

Versuch in Philippshof. Die Weide ist, um sie kurz zu charakterisieren, von den üblichen Hochweiden, in denen das »Wambugugras« (*Pennisetum inclusum* Pilg.) der vorherrschende Bestandteil ist, verschieden, sie ist als Talweide zu bezeichnen und führt neben Gräsern besonders Unkräuter und Farn.

Das Gesamtergebnis von zwei Schnitten eines Vorversuches (Parzellengröße 2 Ar) war:

Ungedüngt . . . . .	305,740 kg
P . . . . .	316,360 „
K P . . . . .	292,500 „
K P N . . . . .	363,090 „

Bezüglich des Ergebnisses kann man bemerken, daß N um zweifelhaft Erfolg hatte.

Da in Philippshof noch ein größerer Versuch angelegt worden ist, so wurden die Parzellen zu folgendem Versuche umgewandelt:

Parzelle 1 u. 5 Ungedüngt

- „ 2 u. 6 Chlorkali, Doppelsuperphosphat, Chilesalpeter
- „ 3 u. 7 Chlorkali, Thomasmehl, Chilesalpeter
- „ 4 u. 8 Chlorkali, Doppelsuperphosphat, Ammonsulfat

Die erste Düngung erfolgte am 1. April 1912; als Grundlage dienten die Mengen: Chlorkali — 2 kg, Doppelsuper

phosphat — 2 kg, Ammonsulfat — 2 kg, das andere in äquivalenten Mengen. Eine Ernte konnte nicht erfolgen, da die Pferde kurz vor der Besichtigung die Umzäunung zerstört und das Gras vollkommen abgeweidet hatten. Der große Düngungsversuch zu Weide umfaßt 12 Parzellen zu je 10 Ar. Es wurde gedüngt am 2. Dezember 1911, und die Erntebestimmung sollte im Februar in Heu erfolgen. Dies war jedoch wegen andauernden Regens unmöglich. Die Versuchsfläche wird abgeweidet und 1913 nochmals gedüngt werden. Die Wirkung des Stickstoffdüngers war übrigens bei diesem Versuch wieder sehr deutlich zu sehen.

Die Versuche in Kwai und Hedderode waren auf typischen Hochweiden angelegt. Auch hier ergab ein Vorversuch gute Wirkung des Stickstoffs. Der Versuchsplan ist jetzt:

Parzelle	1 u. 2	Ungedüngt
"	3 u. 4	K P
"	5 u. 6	P N
"	7 u. 8	K N
"	9 u. 10	K P N
"	11 u. 12	K P (Thomasmehl), N (Chilesalpeter).

Als Dünger wurden verwendet: Chlorkali — 2 kg, Doppelsuperphosphat — 2 kg, Thomasmehl — 4 kg, Ammonsulfat — 2 kg, Chilesalpeter — 2,66 kg. In dieser Weise sollen die Versuche vorläufig fortgeführt werden. In Hedderode konnte (Juli 1912) keine Ernte abgenommen werden, in Kwai ergab sich folgendes Mittel:

Parz.	1	} Ungedüngt	{ 34,5 kg	} . . .	63,25 kg
"	2		{ 92,0 "		
"	3	} K P	{ 63,0 "	} . . .	80,75 "
"	4		{ 98,5 "		
"	5	} P N	{ 86,5 "	} . . .	72,75 "
"	6		{ 59,0 "		
"	7	} K N	{ 107,5 "	} . . .	118,50 "
"	8		{ 129,5 "		
"	9	} K P N	{ 101,0 "	} . . .	101,75 "
"	10		{ 102,5 "		
"	11	} K Thomasm.	{ 77,0 "	} . . .	69,00 "
"	12		{ 61,0 "		

Man wird natürlich erst noch einige Ernten abwarten müssen, ehe man zu sicheren Schlüssen berechtigt ist. Jedenfalls konnte schon äußerlich auch diesmal die gute Wirkung der Düngung mit N und K nicht verkannt werden.

In Schaschui wurde ferner auf 12 Parzellen à 5 Ar ein großer Weidedüngungsversuch angelegt, der in dem vorgeschriebenen Schema gehalten ist. Auch hier war die sehr günstige Wirkung der N-Düngung unverkennbar. Die geplante Aberntung mußte wegen andauernden Regens leider unterbleiben; eine neue Düngung wird 1913 erfolgen.

## B. Versuche im Bezirk Daressalam.

Beide Versuche zu Weide- bzw. Grasland im Bezirk Daressalam haben wegen ihrer kurzen Dauer ein Ergebnis noch nicht gezeitigt. Eine Wirkung der Düngung ist jedoch schon jetzt am Stande des Grases unverkennbar.

## 12. Gemüse.

Versuche zu Gemüse Der Gemüsedüngungsversuch im Bezirk Wilhelmstal hat ein Ergebnis noch nicht geliefert. Sehr befriedigende Resultate zeigten dagegen die 3, von der katholischen Mission in Simbasi bei Daressalam angestellten Versuche mit Salat, Kohl und Möhren.

Die Ernte gestaltete sich pro Quadratmeter folgendermaßen:

Frucht:	Ungedüngt			K + P			P + N		
	1	2	M.	3	4	M.	5	6	M.
Salat . . . . g	1000	1000	1000	1030	580	805	1000	1050	1025
Kohl . . . kg	5,0	6,0	5,5	6,0	5,5	5,75	5,5	6,0	5,75
Möhren . =	4,5	5,5	5,0	5,0	7,0	6,0	4,5	5,0	4,75

Frucht:	K + N			K + P + N		
	7	8	M.	9	10	M.
Salat . . . . g	590	1500	1045	1200	2000	1600
Kohl . . . kg	7,5	7,5	7,5	7,0	6,0	6,5
Möhren . =	7,5	6,0	6,75	6,0	7,0	6,5

Die Vereinigung von K und N scheint sich danach am besten zu bewähren. Auf größere Flächen berechnet sind die Unterschiede höchst beachtenswert.

### 13. Bohnen.

Der gute Markt, den Speisebohnen in Europa haben, und ihr sehr gutes Gedeihen in den verschiedensten Lagen des Schutzgebiets hat in letzter Zeit die allgemeine Aufmerksamkeit der Pflanzler auf diese Früchte gelenkt, die sich mit Leichtigkeit zu einem guten Exportartikel entwickeln dürften. Von diesem Gesichtspunkte aus verdienen Düngungsversuche mit Bohnen Interesse. In größerem Umfange angebaut werden sie zur Zeit erst im Bezirk Moschi, wo in entsprechender Weise durch die Landwirtschaftliche Versuchsstation Kibongoto zwei Düngungsversuche bei Privaten eingeleitet sind, von welchen der eine bei Herrn von Lang in Marangu bereits abgeschlossen ist (Versuchsleiter: Dr. Sinning, Kibongoto). Der Versuch ist auf Roterde angelegt, auf welcher ursprünglich Buschsteppe stand, die aber bereits seit 1909 Weizen getragen hatte. Der an sich schon ziemlich arme Boden war dadurch noch mehr erschöpft worden. Das Kali wurde am 5. April, Phosphorsäure und Stickstoff wurden am 21. April 1912 eingehackt. Am 6. April war die Aussaat der Bohnen (sehr große weiße Sorte) erfolgt, die am 10. April gleichmäßig auf allen Parzellen aufgingen. Von Krankheiten wurde, wenn auch geringfügig, Blattrost auf allen Parzellen beobachtet. Die Reife begann gleichmäßig Anfang Juni. Das Ernteergebnis pro Hektar, und zwar in den Schoten gewogen, war das folgende:

Versuche zu  
Bohnen

	Ungedüngt		K + P		P + N	
	1	2	3	4	5	6
kg. . . . .	1030	1060	1470	1500	1080	1130
im Mittel .	1045		1485		1105	

	K + N		K + P + N	
	7	8	9	10
kg. . . . .	1220	1170	1300	1180
im Mittel .	1195		1240	

Mit voller Deutlichkeit tritt der Erfolg der alleinigen Kali-Phosphatdüngung, wie es bei der Bohne, als einer Leguminose auch zu erwarten war, hervor. Leider hat der Versuchsansteller versäumt, auch die enthülsten Bohnen zu wiegen, so daß eine Rentabilitätsberechnung nicht möglich ist. Daß eine Rente sich aber ergibt, darf als außer allem Zweifel betrachtet werden. Alle Versuche werden fortgesetzt.

## II. Versuche der Versuchsstationen des Gouvernements.

Versuche der  
Regierungs-  
stationen

Wie oben auseinandergesetzt ist, liegt es den Regierungsstationen ob, neben der Überwachung der beschriebenen Versuche Privater ihrerseits exaktes, wissenschaftlich einwandfreies Material zur Düngungsfrage durch eigene Versuche mit je vier Kontrollparzellen zu gewinnen. Die Notwendigkeit dieser Erhöhung der Zahl der Kontrollparzellen hat sich jedoch erst im laufenden Jahr herausgestellt, während bei Beginn der Versuchstätigkeit gehofft wurde, mit zwei Kontrollparzellen auszukommen. Die bisher erzielten Resultate sind daher auch nur von zwei parzelligen Versuchen gewonnen, wie sie in Zukunft auf den Stationen nicht mehr gemacht werden sollen. Sie sind daher wie die bisher beschriebenen Versuche zu bewerten, vor denen sie nur den Vorteil einer dauernden wissenschaftlichen Kontrolle voraus haben.

### 1. Versuche des Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani.

Amani      Seinem Charakter als Rotationsversuch entsprechend ist ein Ergebnis des Düngungsversuchs noch nicht erzielt worden.

### 2. Versuche der Baumwollstation Mpanganya.

Mpanganya      Versuchsleiter und Berichterstatter: Landwirtschaftlicher Sachverständiger Wunder.

Der Baumwolldüngungsversuch der Gouvernementsbaumwollstation Mpanganya ist noch nicht geerntet worden, läßt sich also in seinem Ergebnis noch nicht übersehen. Über den Maisdüngungsversuch berichtet der Leiter wie folgt:

Allgemeines: Das Versuchsfeld liegt in dem Teil der Talebene des Rufiyi, der im Süden vom Rufiyi, im Norden und Westen vom Rufiyi-Samani, im Osten vom Rufiyi-Delta begrenzt wird, etwa 35 m hoch über dem Meeresspiegel. Die vorherrschende Windrichtung ist Südost.

Der Boden, leichter, lehmiger Sand im Alluvialgebiet des Rufiyitales, geht im Untergrund allmählich in schweren Lehm

über; der Grundwasserstand wechselt je nach der Jahreszeit von 1 bis 9 m Tiefe. Einzelne Sandadern wechselnder Tiefe durchziehen das Feld.

Vorfrucht. Die ursprüngliche Pflanzendecke bestand aus hohem Gras mit vereinzelt Steppenbäumen und wurde schon seit einer Reihe von Jahren gerodet; wann dieses geschah, ist aus den früheren Aufzeichnungen nicht einwandfrei zu ersehen. Nach dem jetzigen Graswuchs zu schließen, scheint der Boden ziemlich ausgesogen zu sein. 1911 war die Versuchsfläche mit Baumwolle bestanden, 1910 wohl ebenfalls. Da jedoch die Station infolge der diesjährigen Überschwemmung nur wenig Auswahl an verfügbarem Land hatte, so konnte eine in jener Hinsicht mehr geeignete Fläche nicht gefunden werden.

Als Saatmaterial wurde Mais eigener Ernte, der schon im Vorjahre mit Erfolg angebaut war, benutzt; 36 kg dieser Saat wurden im ganzen verwendet, und zwar von Hand auf  $125 \times 100$  cm gedibbelt.

Der Boden, der sich von der Vorfrucht her noch in gutem Bearbeitungszustand befand, wurde vom 1. bis 4. April tief gehackt und gleichzeitig mit Kalisalz gedüngt, am 24. April wurde die Phosphor- und Stickstoffdüngung untergebracht, am 26. April wurde der Mais gesät.

Die Anlage des Versuches, die Düngermengen und die Anordnung der einzelnen Parzellen sind in der beifolgenden Skizze (A) veranschaulicht.

Das Auflaufen erfolgte am 2. und 3. Mai sehr gleichmäßig ohne deutliche Unterschiede bei den einzelnen Parzellen, Fehlstellen zeigten sich anfangs nicht; am 24. Mai wurde die erste Hacke gegeben und gleichzeitig wurde auf 3 Pflänzlinge verzogen; die zweite Hacke erfolgte am 21. Juni; eine dritte Hacke erwies sich als unnötig.

Die Entwicklung der Pflanzen ist aus nachstehender Tabelle (B) zu ersehen; obwohl der Versuch nachts bewacht wurde, gelang es einem Flußpferde und Zibetkatzen, auf Parzelle 4 wesentlichen Schaden hervorzurufen.

Der Witterungsverlauf während der Vegetationszeit ist durch beiliegende Tabelle (C) und graphische Darstellung (D) veranschaulicht. Die nach Unterbringung des Düngers eingetretenen schweren Regenfälle erklären die verhältnismäßig geringe Wirkung der Düngung; insbesondere mußte die Wirkung des Kalisalzes

dadurch wesentlich abgeschwächt werden. Der abnorme Ausfall der Parzelle 9 findet dadurch seine Erklärung, daß in dem von einer Sandader durchzogenen Boden die Auswaschung der Pflanzennährstoffe durch den Regen von größter Wirkung geworden ist.

Tabelle E zeigt die Ernteergebnisse. Bei der Ernte wurden die Kolben, zu je 5 zusammengebunden, gezählt, gewogen und entkörnt; darauf wurde das Gewicht der Körner festgestellt. Das »Durchschnittsgewicht der Kolben« wurde ermittelt als:

$$\frac{\text{Kolbengewicht}}{\text{Kolbenzahl}} \text{ des Mittels der Kontrollparzellen, der »Kornanteil« als } \frac{\text{Korngewicht}}{\text{Kolbengewicht}} \times 100.$$

Die Zahlen dieser Tabelle zeigen, daß, obwohl die Größe der Parzellen in der Anlage gegen die Vorschrift verdoppelt wurde, die Ausführung mit nur zwei Kontrollparzellen als unzureichend erscheint. Die Parzellen 4 und 9 mußten in diesem Falle wegen der angegebenen Störungen hiervon ausgeschlossen werden, so daß in zwei Punkten der Versuch nur auf das Resultat einer Parzelle gestützt werden konnte.

Der Maximalertrag hinsichtlich Kolbenzahl und Korngewicht zeigt sich bei einfacher Volldüngung auf Parzelle 10; das Durchschnittsgewicht der Kolben erreicht dagegen in Versuchsbedingung Nr. 2, der prozentuale Kornanteil in Nr. 3 den Höhepunkt (s. Tabelle E).

Die geringe Wirkung der Düngung ist durch die Witterungsverhältnisse hinreichend begründet; immerhin zeigt das Ergebnis des Versuches einen Erfolg der Düngung, der sich in einer Erhöhung des Ertrages um 33,5 % bei der Volldüngung (Parzelle 10) gegen ungedüngt (Parzelle 1 und 2) ausdrückt.

Ob bei Parzelle 11 und 12 eine schädigende Wirkung des Kaliüberschusses tatsächlich besteht — eine Vermutung, die durch eine Vegetationsbeobachtung bei Parzelle 12 (Tabelle B) verstärkt wird — läßt sich aus den vorliegenden Ergebnissen noch nicht mit genügender Sicherheit schließen; dieser Vermutung steht die Annahme gegenüber, daß infolge der Regenverhältnisse eine schädigende Wirkung der Kalisalze nicht wahrscheinlich ist.

(Maisversuch Mpanganya) A. Lageskizze der Parzellen.

1	3	5	7	9	11	2	4	6	8	10	12
Un= gedüngt	K 20 kg P 20 " N — "	K — kg P 20 " N 40 "	K 20 kg P — " N 40 "	K 20 kg P 20 " N 40 " <i>F1</i>	K 40 kg P 20 " N 40 "	Un= gedüngt	K 20 kg P 20 " N — " <i>F2</i>	K — kg P 20 " N 40 "	K 20 kg P — " N 40 "	K 20 kg P 20 " N 40 "	K 40 kg P 20 " N 40 "
← nach Schubberthof							zum Akiden →				

Parzellengröße 10a.

*F1* = Fehlstelle durch Sandader,

*F2* = Fehlstelle, durch Flußpferd verursacht.

(Maisversuch Mpanganya) A. Lageskizze der Parzellen.

1	3	5	7	9	11	2	4	6	8	10	12
Un- gedüngt	K 20 kg P 20 s N - s	K - kg P 20 s N 40 s	K 20 kg P - s N 40 s	K 20 kg P 20 s N 40 s <i>F<sub>1</sub></i>	K 40 kg P 20 s N 40 s	Un- gedüngt	K 20 kg P 20 s N - s <i>F<sub>2</sub></i>	K - kg P 20 s N 40 s	K 20 kg P - s N 40 s	K 20 kg P 20 s N 40 s	K 40 kg P 20 s N 40 s
← nach Schubertshof						zum Akiden →					

Parzellengröße 10a.

*F<sub>1</sub>* = Fehlstelle durch Sandader,

*F<sub>2</sub>* = Fehlstelle, durch Flußpferd verursacht.

(Maisversuch Mpanganya) Tabelle B. Entwicklung der Pflanzen.

36

Parzelle	Wachstum	Zeit der Blüte	Fruchtansatz	Beginn der Reife	Schädlinge und Krankheiten	Besondere Beobachtungen
1.	gut	18. VI.	gut	25. VII.	keine	keine
2.	gut	15. VI.	etwas ungleich	25. VII.	"	Blätter auffallend hell
3.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	26. VII.	"	keine
4.	fast sehr gut	18. VI.	gut	9. VIII. (ungleich)	"	Fehlstelle durch Fraß von Flußpferden und Zibetkatzen
5.	sehr gut	20. VI.	sehr gut	7. VIII.	"	Blätter dunkelgrün
6.	sehr gut	20. VI.	sehr gut	10. VIII.	"	keine
7.	fast sehr gut	18. VI.	fast sehr gut	8. VIII.	"	"
8.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	10. VIII.	"	"
9.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	27. VII.	"	Fehlstelle durch Sandader
10.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	12. VIII.	"	keine
11.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	26. VII.	"	"
12.	fast sehr gut	18. VI.	sehr gut	10. VIII.	"	Im Gegensatz zur saftgrünen Farbe der Mehrzahl erscheint eine Anzahl von Pflanzen gelblich.

(Maisversuch Mpanganya) Tabelle B. Entwicklung der Pflanzen.

Parzelle	Wachstum	Zeit der Blüte	Fruchtansatz	Beginn der Reife	Schädlinge und Krankheiten	Besondere Beobachtungen
1.	gut	18. VI.	gut	25. VII.	keine	keine
2.	gut	15. VI.	etwasungleich	25. VII.	"	Blätter auffallend hell
3.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	26. VII.	"	keine
4.	fast sehr gut	18. VI.	gut	9. VIII. (ungleich)	"	Fehlstelle durch Fraß von Flußpferden und Zibetkatzen
5.	sehr gut	20. VI.	sehr gut	7. VIII.	"	Blätter dunkelgrün
6.	sehr gut	20. VI.	sehr gut	10. VIII.	"	keine
7.	fast sehr gut	18. VI.	fast sehr gut	8. VIII.	"	"
8.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	10. VIII.	"	"
9.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	27. VII.	"	Fehlstelle durch Sandader
10.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	12. VIII.	"	keine
11.	sehr gut	18. VI.	sehr gut	26. VII.	"	"
12.	fast sehr gut	18. VI.	sehr gut	10. VIII.	"	Im Gegensatz zur saftgrünen Farbe der Mehrzahl erscheint eine Anzahl von Pflanzen gelblich.

(Maisversuch Mpanganya) Tabelle C. Witterungs-Beobachtungen.

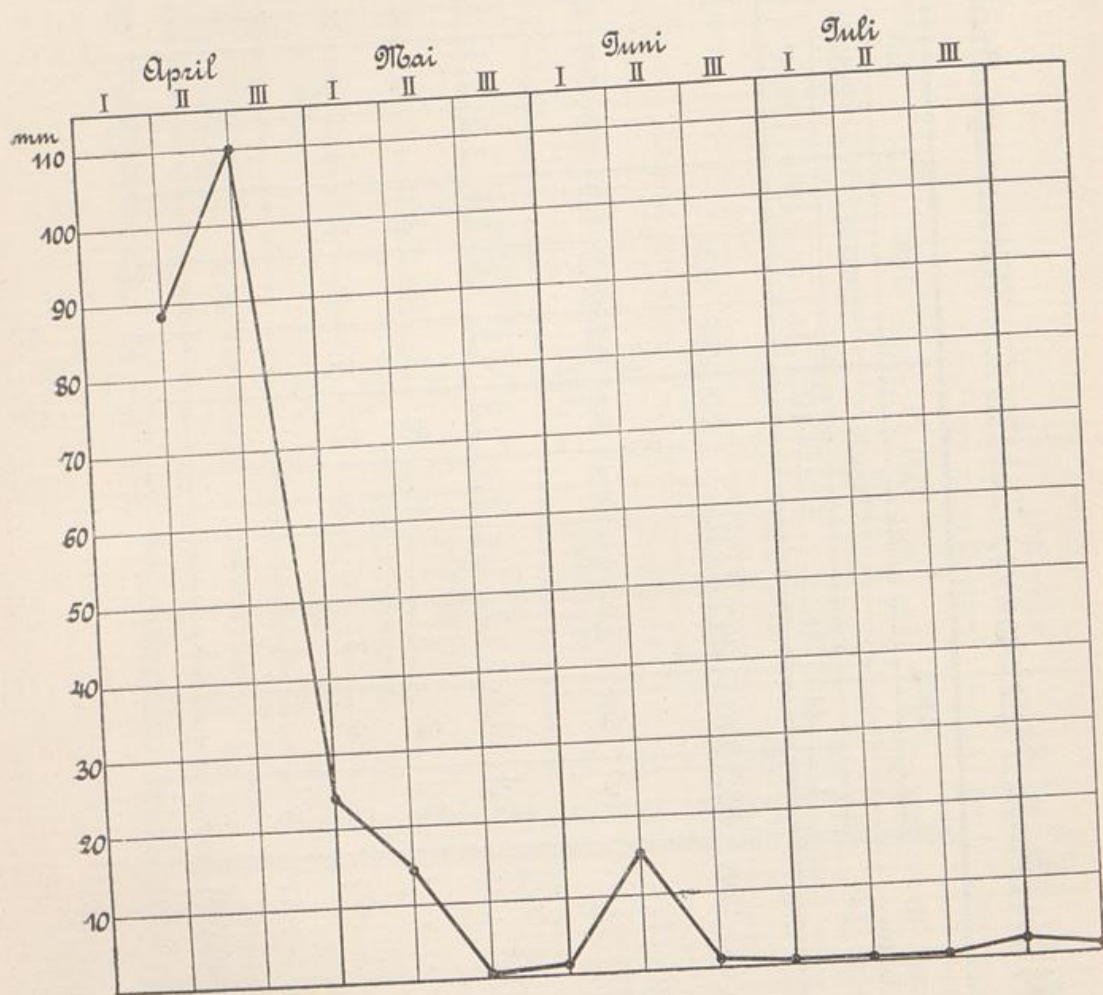
Witterungs-Faktor	April			Mai			Juni			Juli			August		Summe S bzw. Durchschnitt D
	Dekade			Dekade			Dekade			Dekade			Dekade		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Regenhöhe . . . mm	88,3	110,5	24,2	14,0	.	0,8	15,0	0,3	.	.	.	2,2	1,6	15,9	S = 272,8
Bewölkungsgrad (Durchschnitt) . . .	6,3	5,6	5,6	4,4	4,4	5,1	3,6	3,1	3,4	4,3	3,9	6,2	5,4	5,6	D = 4,8
Windstärke (Durchschnitt) . . .	1,4	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,3	1,5	1,3	1,5	2,6	D = 1,5
Zahl der Tage mit: Tau . . . . .	5	2	5	5	8	8	6	4	4	.	3	4	5	3	S = 62
Nebel . . . . .	7	4	3	6	5	7	3	4	7	4	4	7	6	4	S = 71
Gewitter . . . . .	3	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	S = 5
Wetterleuchten	2	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	S = 4

(Maisversuch Mpanganya) Tabelle C. Witterungs-Beobachtungen.

Witterungs-Faktor	April			Mai			Juni			Juli			August		Summe S bzw. Durchschnitt D	
	Dekade			Dekade			Dekade			Dekade			Dekade			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II		
Regenhöhe . . . mm	88,5	110,5	24,2	14,0	.	0,8	15,0	0,3	.	.	.	2,2	1,6	15,9	S = 272,8	
Bewölkungsgrad (Durchschnitt) . . .	6,3	5,6	5,6	4,4	4,4	5,1	3,6	3,1	3,4	4,3	3,9	6,2	5,4	5,6	D = 4,8	
Windstärke (Durchschnitt) . . .	1,4	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,3	1,5	1,3	1,5	2,6	D = 1,5	
Zahl der Tage mit:	Tau . . . . .	5	2	5	5	8	8	6	4	4	.	3	4	5	3	S = 62
	Nebel . . . . .	7	4	3	6	5	7	3	4	7	4	4	7	6	4	S = 71
	Gewitter . . .	3	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	S = 5
	Wetterleuchten	2	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	S = 4

37

(Maisversuch Mpanganya) Tabelle D.  
 Graphische Darstellung des Verlaufes der während  
 der Vegetationszeit gefallenen Regenmengen.



(Maisversuch Mpanganya) Tabelle E. Ernteergebnisse.

Versuchs- Bedingungs- N <sup>o</sup> .	Düngung	Ernte absolut												Durch- schnitts- gewicht der Kolben g	Korn- anteil = 100 %	Unged. = 100
		Kolbenzahl			Kolbengewicht kg			Korngewicht kg			Ernte pro ha kg					
		a	b	M.	a	b	M.	a	b	M.	a	b	M.			
1	Unged.	1865	1840	1853	447	448	448	188,5	1900	188,8	1885	1900	1888	242	42,1	100
2	K + P	1900	(1600)	1900	498	(334)	498	222	(176)	222	2220	(1760)	2220	262	44,6	117,6
3	P + N	1915	1875	1895	429	417	423	235	228	232	2350	2280	2320	223	54,8	122,9
4	K + N	2001	2022	2012	455	470	463	234	240	237	2340	2400	2370	230	50,7	125,5
5	P + K + N	(1716)	2049	2049	(434)	471	471	(184)	252	252	(1840)	2520	2520	230	53,5	133,5
6	2K + P + N	1920	1898	1909	479	468	474	235	228	232	2350	2280	2320	248	48,9	122,9

(Maisversuch Mpanganya) Tabelle E. Ernteergebnisse.

Versuchs- Bedingungs- No.	Düngung	Ernte absolut									Ernte pro ha kg			Durch- schnitts- gewicht der Kolben- g	Korn- anteil % = 100	Unged. = 100
		Kolbenzahl			Kolbengewicht kg			Korngewicht kg			Körner					
		a	b	M.	a	b	M.	a	b	M.	a	b	M.			
1	Unged.	1865	1840	<b>1853</b>	447	448	<b>448</b>	188,5	1900	<b>188,8</b>	1885	1900	<b>1888</b>	<b>242</b>	42,1	100
2	K + P	1900	(1600)	<b>1900</b>	498	(334)	<b>498</b>	222	(176)	<b>222</b>	2220	(1760)	<b>2220</b>	<b>262</b>	44,6	117,6
3	P + N	1915	1875	<b>1895</b>	429	417	<b>423</b>	235	228	<b>232</b>	2350	2280	<b>2320</b>	<b>223</b>	54,8	122,9
4	K + N	2001	2022	<b>2012</b>	455	470	<b>463</b>	234	240	<b>237</b>	2340	2400	<b>2370</b>	<b>230</b>	50,7	125,5
5	P+K+N	(1716)	2049	<b>2049</b>	(434)	471	<b>471</b>	(184)	252	<b>252</b>	(1840)	2520	<b>2520</b>	<b>230</b>	53,5	<b>133,5</b>
6	2K+P+N	1920	1898	<b>1909</b>	479	468	<b>474</b>	235	228	<b>232</b>	2350	2280	<b>2320</b>	<b>248</b>	48,9	122,9

39

### 3. Versuche der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Kibongoto.

**Kibongoto** Die Düngungsversuche in Kibongoto, unter Leitung des Landwirtschaftlichen Sachverständigen Dr. Sinning, sind noch nicht geerntet.

### 4. Versuche der Baumwollstation Myombo.

**Myombo** Die Versuche in Myombo wurden eingeleitet von dem Landwirtschaftlichen Sachverständigen Dr. Roemer. Nach seiner inzwischen erfolgten Ablösung berichtet darüber Dr. Schindler, der jetzige Leiter der Station Myombo, das Folgende:

#### a) Baumwolle.

Die am 22. Februar 1912 ausgesäte Baumwolle des Düngungsversuchs litt gleich zu Anfang an unregelmäßigem Aufgang und mußte am 6. März und 22. März nachgelegt werden, so daß der Bestand nicht ganz gleichmäßig ist. Es wäre unter ähnlichen Umständen wohl richtiger, sofern es sich nicht nur um das Auslegen kleinerer Fehlstellen handelt, den alten Bestand vollständig zu vernichten und zur Neuanlage zu schreiten. Des ferneren wurde der Versuch von Raupen, die Blätter und Knospen abfraßen, stark heimgesucht, was trotz allen Absuchens nicht verhindert werden konnte. Die Beschädigung erstreckt sich in der Hauptsache auf die westlich gelegenen Parzellen, die noch einmal frische Knospen angesetzt haben und in ihrer Entwicklung hinter den östlich gelegenen Parzellen zurückgeblieben sind.

Soweit sich aus dem äußeren Stande der Parzellen ersehen läßt — eine einmalige Ernte hat bis jetzt nur zum Teil stattgefunden —, ist eine Wirkung der Düngemittel zu sehen und zwar in erster Linie des Ammoniaks. Die mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Parzellen zeichnen sich durch besonders frisches Aussehen, höheren Wuchs, stärkeren Kapselansatz und durch geringere Rötung der Blätter aus, und zwar macht sich das um so mehr bemerkbar, je höher die Stickstoffgabe war. Eine eigentliche Reifeverzögerung, die der Ammoniakstickstoff, wenn auch in geringerem Maße als der Salpeterstickstoff, zu bewirken pflegt, konnte nicht beobachtet werden; wohl sind mehr grüne Kapseln vorhanden, die sich aber durch den an sich stärkeren Kapselansatz erklären lassen. Demgegenüber tritt die Wirkung des Chlorkaliums und des Doppelsuperphosphats zurück, wenn sie auch gegenüber den ungedüngten Parzellen noch ersichtlich ist.

Klassifiziert man die östlichen Parzellen durch Noten von 1 bis 5, wobei 1 gegenüber 5 den doppelten Ertrag bedeutet, so ergibt sich folgendes Bild:

Parzelle . . .	2	4	6	8	10
Düngung . .	Ungedüngt	K+P	P+N	K+N	K+P+N
Note . . . .	4-5	4	3	2	2
Parzelle . . .	12	14	16	18	
Düngung . .	K+2P+N	K+P+2N	K+2P+ $\frac{1}{2}$ N	Stalldung	
Note . . . .	2-1	1	4-3	5-4	

Die besten, also mit Note 1 bezeichneten Parzellen werden voraussichtlich einen Ertrag von etwa 15 Zentnern unentkernter Baumwolle pro Hektar (=1 Ballen Lint pro Hektar) bringen. Auf den westlichen Parzellen wiederholt sich das Bild in ähnlicher Weise; nur ist hier die Baumwolle noch weiter zurück und wird einen wesentlich geringeren Ertrag, im besten Falle etwa 10 Zentner unentkernter Wolle bringen.

Maultier- und Rindviehdünger haben die bekannte heimische Stickstoffwirkung des Stallmists nicht in besonderem Maße entfaltet, was nicht weiter zu verwundern braucht, da die hierzulande übliche Art der Einstreu und der Aufbewahrung dem Dünger wohl den meisten Stickstoff entzogen hat.

### b) Mais.

Der Maisdüngungsversuch ist abgeschlossen und die fertigen Ernteresultate liegen vor. Sie betragen:

Parzelle	Düngung	Gewicht in kg	Mittel in kg	Ertrag der ungedüngten Parzellen = 100 gesetzt
1	Ungedüngt	45	44 $\frac{1}{2}$	100
2		44		
3	K+P	65	58	130
4		51		
5	P+N	71	54 $\frac{1}{2}$	125
6		38		
7	K+N	76	61	137
8		46		
9	K+P+N	70	55 $\frac{1}{2}$	125
10		41		
11	2K+P+ $\frac{1}{2}$ N	58	58 $\frac{1}{2}$	131
12		59		

Die Erscheinung, daß fast alle südlichen Parzellen (mit geraden Nummern) einen geringeren Ertrag gebracht haben, läßt sich leicht durch starke tierische Beschädigung (Affenfraß) erklären. Der Ertrag der gedüngten gegenüber den ungedüngten Parzellen tritt zwar stark hervor, doch ergibt sich infolge der geringen Übereinstimmung der gleichartig gedüngten Parzellen kein klares Bild über die Wirkungsweise des einen oder anderen Düngemittels. Nimmt man nur die nördlichen unbeschädigten Parzellen zur Beurteilung herbei, eine Maßregel, die allerdings nicht ganz einwandfrei sein dürfte und von Mitscherlich verworfen wird, so ließe sich wiederum eine erhebliche Stickstoffwirkung herausfinden, während Superphosphat kaum nötig erscheint.

Die absoluten Erträge sind bei diesem Düngungsversuch in Anbetracht des guten Maisbodens sehr gering, da die Pflanzweite von  $100 \times 75$  cm für eine Maispflanze viel zu groß war. Bei engerem Stande wäre ein stärkeres Hervortreten der gedüngten Parzellen gegenüber den ungedüngten sicherlich zu beobachten gewesen. Bei Wiederholungen wird diesem Faktor Rechnung zu tragen sein.

#### c) Bohnen.

Die Ergebnisse des Bohnendüngungsversuches waren nicht einwandfrei. Das erklärt sich daraus, daß die Lage des Versuchsfeldes an sich nicht besonders glücklich war. Es enthält Erhöhungen und Vertiefungen, und außerdem handelt es sich um Land, das vorher mit starkem Baumwuchs bedeckt war und außerdem auch die Spuren einer früheren Besiedelung durch Eingeborene aufweist.

Die geringe Übereinstimmung der gleichartig gedüngten Flächen, aus denen ein Mittel zu ziehen kaum angebracht ist, und das im ganzen negative Ergebnis können daher nicht überraschen. Die Versuche werden wiederholt werden.





1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

1905

1906

1907

1908

1909

1910

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925

1926

1927

1928

1929

1930

## Anleitung zu Düngeversuchen.<sup>\*)</sup>

Beiliegend erhalten die Versuchsleiter die Düngungspläne für die einzelnen Kulturpflanzen. Sie werden gebeten, die Versuche genau nach dem jeweiligen Schema anzulegen, damit eine möglichst große Einheitlichkeit aller Versuche garantiert ist. Sollten sich Abweichungen als durchaus nötig erweisen, so ist dies genau zu bemerken und bei der Aufstellung der Resultate hierher zu melden.

Für die technische Anlage des Versuchs sollen folgende Grundsätze Geltung finden:

### I. Allgemeine Grundsätze.

Als Versuchsfeld diene eine Fläche, deren Bodenbeschaffenheit nicht extrem gut oder extrem schlecht ist. Im Interesse der Versuche wie auch der Versuchsansteller liegt es vielmehr, eine Fläche zu benutzen, die in ihrer Güte dem am meisten vorhandenen anbaufähigen Lande der Pflanzung gleicht. Denn die Ergebnisse auf extrem armen Boden, die natürlich stets gut ausfallen, könnten, auf gutes Land übertragen, die Versuchsansteller zu teurem und unnötigem Düngerverbrauch führen. Andererseits ist ein Versuch auf einem gerade extrem guten Stück für ärmeres Land wertlos.

Das Versuchsfeld soll nach Möglichkeit eben sein, ist dies nicht möglich, so müssen die Parzellen so gelegt werden, daß sie nicht untereinander zu liegen kommen, sondern nebeneinander am Hange laufen.

Die Parzellen sind, wie aus den Düngungsplänen hervorgeht, in doppelter Zahl vorhanden. Die zusammengehörigen Parzellen müssen möglichst weit voneinander liegen. Liegen sie in einer Reihe, so wird dies am einfachsten so erreicht, daß der Versuch sich mit gleicher Reihenfolge der Parzellen wiederholt, wie das Schema zeigt:

1	3	5	7	9	11	2	4	6	8	10	12
---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	----	----

<sup>\*)</sup> Den Versuchsanstellern vom Gouvernement übermittelt.

Bei Anlage von zwei Reihen ist die beste Verteilung folgende:

1	3	5	7	9	11
8	10	12	2	4	6

usw.

Als Düngemittel stehen zur Verfügung:

Chlorkalium (56,8 % K)

Doppelsuperphosphat (40 %  $P_2O_5$ )

Ammonsulfat (25 % N)

Um Verwechslungen vorzubeugen, sei bemerkt, daß Doppelsuperphosphat ein schwärzliches stäubendes Pulver darstellt, Ammonsulfat ein weißes, sich feucht und weich anfühlendes Salz ist, während Chlorkalium sofort an der gröberen kristallinen Beschaffenheit seiner Bestandteile und an dem stechenden Geschmack erkannt wird.

Die Unterbringung der Düngemittel ist auf den einzelnen Düngungsplänen angegeben. Abweichungen davon sollen notiert werden.

Etwa verbleibende Reste von Düngern sind möglichst trocken aufzubewahren. Zum geringsten Teil wird sich eine Aberntung der Versuchsstücke auf einmal erledigen lassen; um bei dem wiederholten Durchpflücken Irrtümer zu vermeiden, werden die Parzellen am besten mit numerierten Etiketten versehen.

Irrtümer irgendwelcher Art sind nicht etwa nach Schätzung auszugleichen, sondern genau zu bemerken. Immerhin kann die mutmaßlich richtige Zahl angegeben werden.

Jeder Versuchsteilnehmer erhält für jede Pflanzenart ein Beobachtungsbuch\*), in das die Beobachtungen möglichst sorgfältig eingetragen werden sollen. Je mehr von den Rubriken ausgefüllt sind, desto wertvoller werden die Berichte. Angaben, die bei der Anlage des Versuches bereits zu machen sind, sind vom Versuchsleiter einzutragen und insbesondere der unter Ziffer II stehende Versuchsplan genau einzuzeichnen.

Außerdem ist der am Schluß der Einleitung stehende spezielle Versuchsplan nach dem betreffenden Düngungsplan auszufüllen, damit die Teilnehmer über die Art der Düngung ihrer Parzellen stets informiert sind.

\*) S. Anl. II.

Von den wichtigeren Versuchen sollen nach Abschluß der Ernte von den Versuchsleitern Bodenproben genommen werden, die chemisch und eventuell auch physikalisch untersucht werden sollen. Die Entnahme erfolgt auf den ungedüngten Parzellen des Versuches, sofern diese sich bei der Ernte als gleichmäßig gezeigt haben.

### Anleitung zur Entnahme der Bodenproben.

Auf jeder der ungedüngten Parzellen werden 1–2 Löcher gegraben von 80–100 cm Tiefe. Eine Seite des Loches wird möglichst glatt mit einem Spaten abgestochen, nachdem zuerst Blätterreste, Graswuchs der Oberfläche usw. sorgfältig abgeräumt ist. Alsdann macht man bis 30 cm Tiefe oder soweit der Boden unverändert erscheint (Oberkrume) einen gleichmäßig dicken Abstich und legt die abgestochene Erde auf einen Sack oder dergleichen. Die 2 bzw. 4 so gewonnenen Abstiche werden nun gut miteinander gemischt und aus ihnen eine Mittelprobe von 1,5–2 kg in einen reinen Sack geschüttet. Auf diese Weise erhält man eine gute Mittelprobe der Oberkrume.

Ist der Untergrund von anderer Beschaffenheit als die Oberkrume, so wird auch von ihm in gleicher Weise eine gute Mittelprobe gewonnen. Dies wird bei mehrjährigen Gewächsen stets am Platze sein. Die Säcke müssen genau gekennzeichnet sein mit Angabe von Versuch, Zeit usw. und an das Biologisch-Landwirtschaftliche Institut Amani eingeschickt werden, wo sie zur weiteren Untersuchung dienen.

Eine kurze Charakteristik des Profils ist bei der Entnahme der Proben anzufertigen.

## II. Spezielle Grundsätze.

### 1. Einjährige Kulturen.

Die Parzellen werden so angelegt, daß zwischen ihnen keine Wege verbleiben, um die stärkere Entwicklung von Randpflanzen zu vermeiden. Die Düngergaben müssen möglichst gleichmäßig auf die Parzellen aufgestreut werden. Es ist nicht ganz bis zum Rande der Parzellen zu streuen, sondern bis etwa 1 Fuß einwärts, damit durch Hacken kein Dünger verzogen

werden kann. Die Bearbeitung des Feldes muß in gleicher Weise und an demselben Tage erfolgen.

Die Parzellen werden am gleichen Tage bepflanzt. Auf jede Parzelle muß die gleiche Pflanzenzahl zu stehen kommen. Dies kann nur dadurch geschehen, daß genau nach der Schnur in gleichen Abständen gepflanzt wird, die aufgehenden Pflänzlinge auf eine einheitliche Zahl verzogen und eventuelle Fehlstellen sofort nachgesät werden. Eine spätere Nachsaat ist nicht mehr vorzunehmen, sondern zu notieren, welche Parzellen durch schlechten Aufgang lückig stehen.

Um Randleihen zu vermeiden, soll möglichst auch das den Versuch umgebende Feld mit der gleichen Sorte und in gleicher Weise bestellt werden. Jegliche weitere Bodenbearbeitung muß in gleicher Weise auf sämtlichen Parzellen erfolgen. Bei der Ernte ist darauf zu sehen, daß die Produkte in gleich trockenem Zustand zur Verwägung kommen, da durch den verschiedenen Wassergehalt sonst weitgehende Unrichtigkeiten entstehen könnten. Besonders kommt dies in Betracht bei Mais, dessen Kolben erst einige Tage getrocknet werden müssen.

Wo Mittelproben nötig sind, sind die Versuchsteilnehmer darauf hinzuweisen, daß die Proben nicht etwa von einzelnen schlecht oder gut stehenden Pflanzen zu nehmen sind, sondern wirklich eine Durchschnittsprobe der Pflanzen aus der betreffenden Parzelle darstellen.

Die Versuche sollen zunächst 2 Jahre hintereinander auf demselben Stücke gemacht werden. Es ist also Sorge dafür zu tragen, daß die Parzellen durch starke Pfähle so bezeichnet sind, daß sie jederzeit gefunden werden können.

Die Abräumung der Teilstücke kann nach der auf der Pflanzung üblichen Methode erfolgen. Sollen die Pflanzenreste entweder so oder verbrannt dem Boden wieder einverleibt werden, so ist darauf zu sehen, daß jede Parzelle nur ihren Anteil erhält. Die Pflanzenreste ganz aus dem Versuchsfeld zu entfernen ist nicht nötig und zweckmäßig, da die Praxis mit der Zurückgabe der in ihnen enthaltenen Nährstoffe immer rechnen muß.

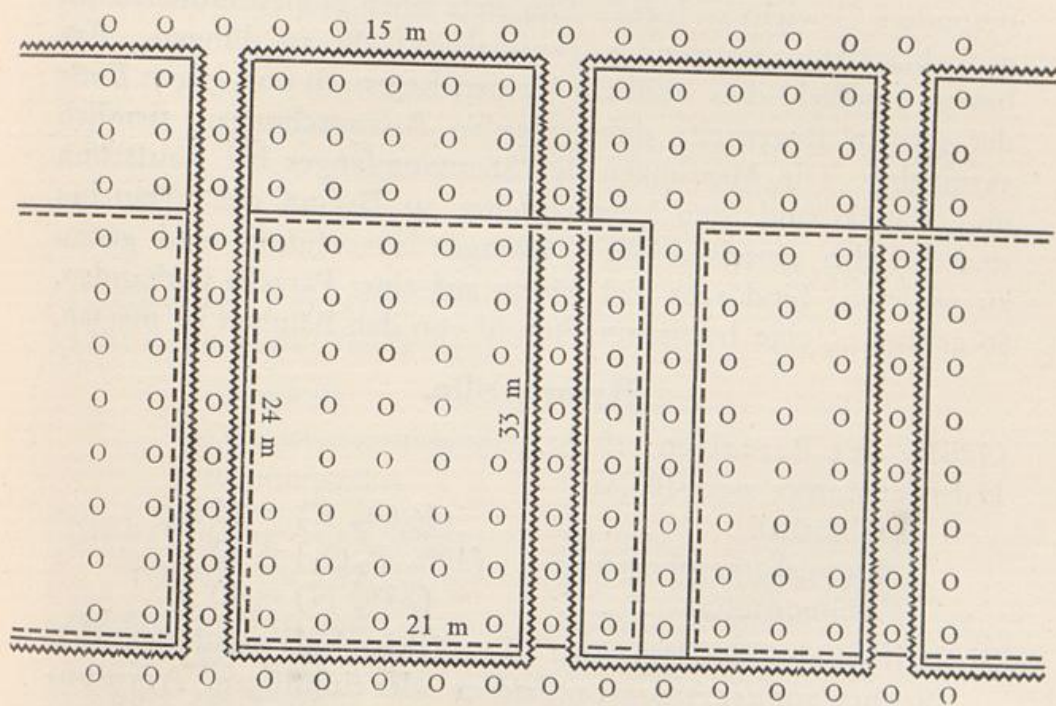
## 2. Mehrjährige Pflanzen.

Auch bei mehrjährigen Pflanzen ist es zweckmäßig, nach der Flächeneinheit zu gehen und nicht nach der Baumzahl, da

bei verschiedener Pflanzweite die Resultate der verschiedenen Versuche nicht zu vergleichen wären, während bei gleichen Flächen, auch bei verschiedener Pflanzweite und Baumzahl, ein direkter Vergleich möglich ist.

Es wird bei den mehrjährigen Kulturen nicht immer möglich sein, ganz ebene Flächen zu benutzen, es ist nur immer darauf zu sehen, daß eine gegenseitige Beeinflussung der Parzellen durch Abschwemmung nicht möglich ist.

Die Anlage der Versuchspartellen geschieht folgendermaßen. Die Teilstücke werden so abgemessen, daß sie nicht nur eine Reihe Pflanzen enthalten, sondern ungefähr ebenso lang wie breit sind. Als Basis wird eine Linie genommen, die in der Mitte zwischen zwei Reihen läuft. Nach der Pflanzweite berechnet man ungefähr, wie viel Bäume eine Parzelle erhalten wird und richtet danach die Breite der einzelnen Parzellen ein. Ein Beispiel kann dies am besten lehren. Angenommen Kautschuk  $3 \times 3$  m gepflanzt.



Die Größe der Versuchspartellen beträgt hier  $5 \text{ Ar} = 500 \text{ qm}$ . Als Basis kann man vorteilhaft 24 m wählen; es ergibt sich eine Parzelle von  $24 \times 21 = 504 \text{ qm}$ . Bei einer Basis von 15 m ergibt sich eine Parzelle  $15 \times 33 = 495 \text{ qm}$  usw. Genau auf

500 qm zu kommen, wird nur bei einzelnen Pflanzweiten möglich sein. Bei der Vermessung ist nur anzustreben, daß die Parzellen unter Benutzung der Pflanzenreihen annähernd die im Düngungsplan angegebene Größe erreichen. Untereinander müssen sie natürlich ganz gleich sein. Ihre genaue Größe ist stets anzugeben. Wie aus dem obigen Schema ersichtlich, ist zwischen den Parzellen stets eine Reihe ungedüngt zu lassen, damit Beeinflussungen nicht stattfinden können.

Um möglichst gleich viel Bäume auf den Versuchsflächen zu haben, ist eine Stelle zu wählen, die wenig Fehlstellen aufzuweisen hat. Von jeder Parzelle ist die Zahl der Bäume genau festzustellen. Ist die Pflanzweite groß, so empfiehlt es sich, die Bäume einzeln mit den ihnen zukommenden Düngermengen zu düngen. Ist die Pflanzung sehr eng angelegt, so genügt es vollkommen, die Dünger feldmäßig auszustreuen und einzuhacken. Da die Versuche mindestens 5 Jahre laufen sollen, so ist auf eine sorgfältige Anlage und Markierung der Parzellen besonders Gewicht zu legen. Um stets einen Nährstoffüberschuß zu haben, ist es notwendig, zweimal im Jahr zu düngen. Am besten geschieht dies wohl zur kleinen Regenzeit und gegen Ende der großen Regenzeit; dabei werden Auswaschungen ziemlich vermieden. Die Messungen des Stammumfanges bei Kautschuk und Kapok sind vom Versuchsleiter zu Beginn des Versuches und bei den einzelnen Besichtigungen auszuführen und genau zu notieren. Sind sehr viel Bäume auf einer Parzelle vorhanden, so genügt es, eine bestimmte Anzahl von den Bäumen zu messen.

### Baumwolle.

Größe der Parzellen: 10 Ar.

Düngermenge pro 10 Ar:

Chlorkali . . . . .	(56,8% K) = 15 kg
Doppelsuperphosphat . . . . .	(40% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) = 30 „
Ammonsulfat . . . . .	(25% N) = 40 „

Einbringung des Düngers: Das Chlorkali mindestens drei Wochen vor der Aussaat einhacken oder einpflügen. Ammonsulfat und Doppelsuperphosphat werden entweder gemischt oder einzeln vor der Bestellung eingekrümert oder eingeeget.

Bes. Beobachtungen: Auftreten der Kräuselkrankheit auf den einzelnen Düngungsparzellen.

Erntebestimmung: Gewicht der Wolle und Kerne.

Von jeder Parzelle Muster von Wolle zur Begutachtung.  
An zehn Durchschnittspflanzen jeder Parzelle ist Kapselansatz festzustellen.

### Düngungsplan.

Parz.			Kali kg	Doppel- super- phosphat kg	Ammon- sulfat kg
1, 2.	Ungedüngt . . . . .		—	—	—
3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .		30	60	—
5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		—	60	80
7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .		30	—	80
9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		30	60	80
11, 12.	Kali + 2 Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		30	120	80
13, 14.	Kali + Phosphorsäure + 2 Stickstoff . . . . .		30	60	160
15, 16.	Kali + 2 Phosphorsäure + $\frac{1}{2}$ Stickstoff . . . . .		30	120	40
Summe			180	480	520

### Mais und Tabak.

Größe der Parzelle: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar:

- Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 10 kg
- Doppelsuperphosphat (40%  $P_2 O_5$ ) = 10 "
- Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 20 "

Einbringung des Düngers: Das Chlorkali mindestens drei Wochen vor der Aussaat einhacken oder einpflügen.

Ammonsulfat und Doppelsuperphosphat werden entweder gemischt oder getrennt vor der Bestellung eingekrümmt oder eingeeget.

Besondere Beobachtungen: Mais: Verzögerung der Reife.

Erntebestimmung: Mais: Gewicht der Kolben und Körner.

Tabak: Gewicht der Blätter frisch und trocken.

Von jeder Parzelle eine Probe von 1 kg zur Begutachtung.

### Düngungsplan.

			Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
			kg	kg	kg
Parz.	1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
"	3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	20	20	—
"	5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	20	40
"	7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	20	—	40
"	9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	20	20	40
"	11, 12.	2 Kali + Phosphorsäure + $\frac{1}{2}$ Stickstoff . . . . .	40	20	20
		Summe	100	80	140

### Getreide und Reis.

Größe der Parzellen: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 7,5 kg  
 Doppelsuperphosphat (40% P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>) = 15,0 kg  
 Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 15,0 kg

Einbringung des Düngers: Wie bei Mais.

Besondere Beobachtungen: Lagerung.

Erntebestimmung: Gewicht der Körner und Stroh.

### Düngungsplan.

			Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
			kg	kg	kg
Parz.	1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
"	3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	15	30	—
"	5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	30	20
"	7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	15	—	20
"	9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	15	30	20
"	11, 12.	Kali + 2 Phosphorsäure + $\frac{1}{2}$ Stickstoff . . . . .	15	60	10
		Summe	60	150	70

## Kartoffeln und Rüben.

Größe der Parzellen: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 7,5 kg  
 Doppelsuperphosphat . (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 10 „  
 Schwefelsaures Ammon (25% N) = 20 „

Einbringung des Düngers: Wie bei Mais.

Besondere Beobachtungen:

Erntebestimmung: Gewicht der Knollen bzw. Rüben und des Rübenkrautes.

Düngungsplan.		Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
		kg	kg	kg
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
„ 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	15	20	—
„ 5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	20	40
„ 7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	15	—	40
„ 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	15	20	40
Summe		45	60	120

## Bohnen.

Größe der Parzellen: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 7,5 kg  
 Doppelsuperphosphat (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 13 „  
 Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 15 „

Einbringung des Düngers: Wie bei Mais.

Besondere Beobachtungen: Prüfung jeder Parzelle auf An-  
satz von Bakterienknöllchen an den Wurzeln.

Erntebestimmung: Gewicht der Körner.

Düngungsplan.		Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
		kg	kg	kg
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
„ 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	15	30	—
„ 5, 6.	Kali . . . . .	15	—	—
„ 7, 8.	Phosphorsäure . . . . .	—	30	—
„ 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	15	30	5
Summe		45	90	5

## Gemüse.

Größe der Parzellen: 1 Ar.

Düngermenge pro 1 Ar:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 1,5 kg  
 Doppelsuperphosphat . (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 2 „  
 Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 4 „

Einbringung des Düngers: Wie bei Mais.

Besondere Beobachtungen:

Erntebestimmung: Gewicht und Zahl der Produkte.

### Düngungsplan.

			Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
			kg	kg	kg
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .		—	—	—
„ 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .		3	4	—
„ 5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		—	4	8
„ 7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .		3	—	8
„ 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		3	4	8
	Summe		9	12	24

## Kaffee.

Größe der Parzellen: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar: 1 bis 3 Jahre alt:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 5 kg  
 Doppelsuperphosphat (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 10 „  
 Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 10 „

2. Alter als 3 Jahre:

Chlorkali . . . . . = 8 „  
 Doppelsuperphosphat . . . . . = 15 „  
 Ammonsulfat . . . . . = 15 „

Einbringung des Düngers: Nach der Pflanzweite wird berechnet, wieviel Bäume auf der 5 Ar-Fläche stehen und jedem Baum die durch die Zahl der Bäume geteilte obige Düngermenge einzeln zugeführt. Der Dünger wird im Bereich der Baumscheibe gestreut und sofort eingehackt. Bei enger Pflanzweise wird der Dünger feldmäßig eingestreut und eingehackt.

Besondere Beobachtungen:

Erntebestimmung: Gewicht der Bohnen frisch, wenn möglich auch trocken, von jeder Parzelle Probe zur Qualitätsprüfung.

### Düngungsplan.

	Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
	kg	kg	kg
Parz. 1, 2. Ungedüngt . . . . .	—	—	—
„ 3, 4. Kali + Phosphorsäure . . . . .	10 (16)	20 (30)	—
„ 5, 6. Phosphorsäure + Stick- stoff . . . . .	—	20 (30)	20 (30)
„ 7, 8. Kali + Stickstoff . . . . .	10 (16)	—	20 (30)
„ 9, 10. Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	10 (16)	20 (30)	20 (30)
„ 11, 12. Kali + 2 Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	10 (16)	40 (60)	20 (30)
Jünger als 3 Jahre . . . . . Summe	40	100	80
Alter . . . . .	64	150	120

### Manihot Glaziovii.

Größe der Parzellen: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar: 1. Jünger als 2 Jahre:

- Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 5 kg
- Doppelsuperphosphat . . (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 10 „
- Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 10 „

2. Alter als 2 Jahre:

- Chlorkali . . . . . = 7,5 „
- Doppelsuperphosphat . . . . . = 15 „
- Ammonsulfat . . . . . = 15 „

Einbringung des Düngers: Wie bei Kaffee.

Besondere Beobachtungen: Messen des Umfanges der Bäume in 1,5 m Höhe.

Erntebestimmung: Zapfen der Bäume in 10tägigen Pausen nach der Lewa-Methode. Ertrag an trockenem Kautschuk. Mittelproben von je 1 kg zur Untersuchung.

### Düngungsplan.

	Chlorkali		Doppelsuperphosphat		Ammonsulfat	
	kg		kg		kg	
	bis 2 Jahr	älter	bis 2 Jahr	älter	bis 2 Jahr	älter
Parz. 1, 2. Ungedüngt . . . . .	—	—	—	—	—	—
„ 3, 4. Kali + Phosphorsäure . . . . .	10	15	20	30	—	—
„ 5, 6. Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	—	20	30	20	30
„ 7, 8. Kali + Stickstoff . . . . .	10	15	—	—	20	30
„ 9, 10. Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	10	15	20	30	20	30
Summe	30	45	60	90	60	90

### Kapok.

Größe der Parzellen: 15 Ar.

Düngermenge pro 15 Ar: 1. Jünger als 3 Jahre:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 10 kg  
 Doppelsuperphosphat . . . . . (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 20 „  
 Ammonsulfat . . . . . (25% K) = 20 „

2. Älter als 3 Jahre:

Chlorkali . . . . . = 15 „  
 Doppelsuperphosphat . . . . . = 30 „  
 Ammonsulfat . . . . . = 30 „

Einbringung des Düngers: Wie bei Kaffee.

Besondere Beobachtungen: Bei jungem Kapok Messung der Stammdicke bei 1,5 m Höhe.

Erntebestimmung: Gewicht der Kapseln, Körner und Wolle.

## Düngungsplan.

	Chlorkali		Doppelsuperphosphat		Ammonsulfat	
	kg		kg		kg	
	jünger als 3 Jahr	älter	jünger als 3 Jahr	älter	jünger als 3 Jahr	älter
Parz. 1, 2. Ungedüngt . . . . .	—	—	—	—	—	—
„ 3, 4. Kali + Phosphorsäure . . . . .	20	30	40	60	—	—
„ 5, 6. Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	—	40	60	40	60
„ 7, 8. Kali + Stickstoff . . . . .	20	30	—	—	40	60
„ 9,10. Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	20	30	40	60	40	60
Summe	60	90	120	180	120	180

## Kokos- und Ölpalme.

Größe der Parzellen: 10 Ar.

Düngermenge pro 10 Ar:

1. Jünger als 5 Jahre:

- Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 7 kg
- Doppelsuperphosphat (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 14 „
- Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 14 „

2. Älter als 5 Jahre:

- Chlorkali . . . . . = 10 „
- Doppelsuperphosphat . . . . . = 20 „
- Ammonsulfat . . . . . = 20 „

Einbringung des Düngers: Wie bei Kaffee.

Besondere Beobachtungen:

Erntebestimmung: Bei Kokos Zahl und Gewicht der Nüsse.

Die Kopraausbeute ist mittels einer Mittelprobe genau festzustellen, indem man 30 Nüsse genau wiegt, entschält und die fertige Kopra wiegt. Bei Ölpalme Gewicht der Fruchtstände und Nüsse.

### Düngungsplan.

		Chlorkali		Doppelsuperphosphat		Ammonsulfat	
		kg		kg		kg	
		bis 5 J.	ält.	bis 5 J.	ält.	bis 5 J.	ält.
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—	—	—	—
" 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	14	20	28	40	—	—
" 5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	—	28	40	28	40
" 7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	14	20	—	—	28	40
" 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	14	20	28	40	28	40
Summe		42	60	84	120	84	120

### Kakao.

Zahl der Pflanzen: 30 Bäume.

Düngermenge pro Baum:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 100 g  
 Doppelsuperphosphat (40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 250 g  
 Schwefelsaures Ammon . (25% N) = 300 g

Einbringung des Düngers: Auf die Baumscheibe streuen und einhacken.

Besondere Beobachtungen:

Erntebestimmung: Zahl und Gewicht der Früchte, Bohnen getrocknet wiegen.

### Düngungsplan.

		Chlor-	Doppel-	Schwefels.
		kali	super-	Ammon
		kg	phosphat	kg
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
" 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	6	15	—
" 5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	15	18
" 7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	6	—	18
" 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	6	15	18
Summe		18	45	54

## Sisal.

Größe der Parzellen: 10 Ar.

Düngermenge pro 10 Ar:

Chlorkali . . . . .	(56,8% K) = 15 kg
Doppelsuperphosphat . . . . .	(40% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) = 20 „
Ammonsulfat . . . . .	(25% N) = 20 „

Einbringung des Düngers: Feldmäßig streuen und einhacken.

Erntebestimmung: Zahl, Gewicht der Blätter, Ausbeute an Faser, von jeder Parzelle Mittelprobe der Faser zur Untersuchung.

Düngungsplan.		Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
		kg	kg	kg
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
„ 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	30	40	—
„ 5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	40	40
„ 7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	30	—	40
„ 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	30	40	40
Summe		90	120	120

## Obst, Wein.

Zahl der Pflanzen: 5.

Düngermenge pro Pflanze:

Chlorkali . . . . .	(56,8% K) = 100 g
Doppelsuperphosphat . . . . .	(40% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) = 100 „
Ammonsulfat . . . . .	(25% N) = 200 „

Einbringung des Düngers: Bestreuen der Baumscheibe, einhacken.

Erntebestimmung: Ertrag und Zahl der Früchte und Trauben.

Düngungsplan.		Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
		kg	kg	kg
Parz. 1, 2.	Ungedüngt . . . . .	—	—	—
„ 3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .	1	1	—
„ 5, 6.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	—	1	2
„ 7, 8.	Kali + Stickstoff . . . . .	1	—	2
„ 9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .	1	1	2
Summe		3	3	6

5\*

## Weide.

Größe der Parzellen: 10 Ar.

Düngermenge pro 10 Ar:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 10 kg  
 Doppelsuperphosphat . (40% P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>) = 10 „  
 Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 30 „

Einbringung des Düngers: Nur bei Regenzeit.

Besondere Beobachtungen: Veränderung der Flora.

Erntebestimmung: Ertrag an Gras oder Heu.

Düngungsplan.				Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
				kg	kg	kg
Parz.	1, 2.	Ungedüngt . . . . .		—	—	—
„	3, 4.	Stickstoff . . . . .		—	—	60
„	5, 6.	Kali + Phosphorsäure . . . . .		20	20	—
„	7, 8.	Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		—	20	60
„	9, 10.	Kali + Stickstoff . . . . .		20	—	60
„	11, 12.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		20	20	60
Summe				60	60	240

## Klee, Luzerne.

Größe der Parzellen: 5 Ar.

Düngermenge pro 5 Ar:

Chlorkali . . . . . (56,8% K) = 7 kg  
 Doppelsuperphosphat . (40% P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>) = 15 „  
 Ammonsulfat . . . . . (25% N) = 2,5 „

Einbringung des Düngers: Aufstreuen nach einem Schnitt kurz vor Regen, wenn Drillkultur bei dieser Gelegenheit durchhacken.

Besondere Beobachtungen: Überstehen der Trockenzeit.

Erntebestimmung: Ertrag an Frischluzerne.

Düngungsplan.				Chlor- kali	Doppel- super- phosphat	Ammon- sulfat
				kg	kg	kg
Parz.	1, 2.	Ungedüngt . . . . .		—	—	—
„	3, 4.	Kali + Phosphorsäure . . . . .		14	30	—
„	5, 6.	Kali . . . . .		14	—	—
„	7, 8.	Phosphorsäure . . . . .		—	30	—
„	9, 10.	Kali + Phosphorsäure + Stickstoff . . . . .		14	30	5
Summe				42	90	5

(Titelblatt) \*)

Deutsch-Ostafrika

Pflanzengattung:

Jahr:

# Beobachtungstabelle \*\*)

für

die vom Kaiserlichen Gouvernement unternommenen

## Düngungsversuche,

geführt

von .....

Ort des Versuches: .....

Bezirksamt: .....

Versuchsleiter: .....

\*) Die Beobachtungstabelle ist in Form eines Heftes in Stärke von 28 Seiten an die Versuchsteilnehmer ausgegeben worden. Es enthält reichlich freien Raum für die Eintragungen. Im nachstehenden Abdruck ist zwecks Raumsparniß die Form einer gedrängten Übersicht der Schemata gewählt worden.

\*\*) Die Herren Teilnehmer werden gebeten, die Rubriken der Beobachtungstabelle möglichst eingehend auszufüllen; je mehr zuverlässige Angaben sie enthalten, desto wertvoller werden die Berichte.

## Einleitung.

Durch Zuwendungen aus dem Kalipropagandafonds ist das Kaiserliche Gouvernement in die Lage versetzt, Düngungsversuche auf Pflanzungen vorzunehmen, um so einen Überblick zu gewinnen, ob und wie weit es möglich ist, durch Verwendung von künstlichen Düngemitteln die Erträge zu steigern unter Berücksichtigung der Rentabilität. Die Versuche werden nach einem einheitlichen Plan an vielen Stellen der Kolonie ausgeführt und es können so Ergebnisse gewonnen werden, die auch allgemeine Schlüsse zulassen.

Es liegt im Interesse der Herren Versuchsansteller selbst, die Versuche möglichst genau durchzuführen, da sie durch unrichtige Versuchsanstellung zu falschen Schlüssen verleitet werden könnten, die Verluste an Geld und Zeit nach sich ziehen.

Die Versuche sollen von Sachverständigen des Kaiserlichen Gouvernements angelegt und später besichtigt werden. Dieselben werden den Herren Versuchsanstellern alles mitteilen, was für die exakte Durchführung der Versuche nötig ist.

Die erste bei den Versuchen zu lösende Frage ist die: „Welche Nährstoffe sind auf dem betreffenden Boden für einen Vollertrag in unzureichender Menge vorhanden?“ Die ersten Versuche werden bereits darüber Auskunft geben können. Die zweite wichtige Frage nach der Rentabilität wird sich vielfach schon annähernd beantworten lassen, sie erfordert eventuell Spezialversuche, die sich mit dem Mindestmaß der zu gebenden Düngermengen zu befassen haben. Weitere spätere Versuche sollen die Frage entscheiden, in welcher Form die Nährstoffe am besten zu geben sind.

Naheliegend ist zunächst, daß die Düngemittel in möglichst konzentrierter Form in Verwendung kommen, bei denen die Fracht möglichst gering bleibt. Es sind daher die Versuche vorerst geplant mit:

Chlorkalium	mit einem Gehalt von 56,8 % an Kali.
Doppelsuperphosphat	„ „ „ „ 40 % Phosphorsäure.
Ammonsulfat	„ „ „ „ 25 % Stickstoff.

Der Versuchsplan ist folgender:

- Parzelle 1, 2. Ungedüngt.
- „ 3, 4. Kali und Phosphorsäure.
- „ 5, 6. Phosphorsäure und Stickstoff.
- „ 7, 8. Kali und Stickstoff.
- „ 9, 10. Kali und Phosphorsäure und Stickstoff.

Bei einzelnen Pflanzen, bei denen bereits Erfahrungen vorliegen, sind noch weitere Parzellen angefügt, die sich mit der Menge der zu gebenden Düngemittel beschäftigen.

In der nachfolgenden Liste finden sich kurze Angaben über Parzellengröße, Düngerunterbringung, Ernte usw., die von dem Sachverständigen entsprechend ergänzt werden. Auch die Düngungspläne für die einzelnen Pflanzen liegen in Händen des Sachverständigen.

Pflanzenart	Parzellengröße, Anzahl der Bäume	Unterbringung des Düngers	Zeit der Düngung	Auszuführende Messungen	Welche Erzeugnisse sind zu wägen	Entnahme von Mittelproben zur Begutachtung	Besondere Beobachtungen (Erkrankungen)
Baumwolle	10 Ar	* K einhacken od. einpflüg. P u. N gem. oder einzeln eineggen	K mindest. 3 Woch. vor aus. P u. N vor d. Bestellung		Wolle und Kerne An je 10 Durchschnittpflanzen Kapselansatz feststellen	Je 1/2 kg Wolle von jeder Parzelle	Auftreten der Kräuselkrankheit auf den einzelnen Parzellen
Mais und Tabak	5 Ar	desgl.	desgl.		Mais: Gewicht d. Kolben u. Körner. Tabak: Gew. der Blätt. frisch u. trck.	Von jeder Parzelle 1 kg Körner bezw. Blätter	Mais: Verzögerung der Reife
Getreide Reis	5 Ar	desgl.	desgl.		Gewicht der Körner und Stroh	1/2 kg Körner	Lagerung
Kartoffeln u. Rüben	5 Ar	desgl.	desgl.		Gewicht d. Knollen bezw. Rüben und des Rübenskrauts		
Bohnen	5 Ar	desgl.	desgl.		Gewicht der Körner		Prüfung jeder Parzelle auf Ansatz von Bakterienknöllchen an den Wurzeln
Gemüse	1 Ar	desgl.	desgl.		Gewicht und Zahl der Produkte		
Kaffee	5 Ar	Im Bereich der Baumscheibe oder feldmäßig streuen und einhacken	zur kleinen Regenzeit und gegen Ende der großen Regenzeit		Gewicht d. Bohnen frisch, wenn möglich auch trocken	Von jeder Parzelle 1/2 kg Bohnen	
Manihot	5 Ar			Messen d. Umfangs d. Bäume i. 1,5m Höhe	Ertrag an trocken. Kautsch. Zapfen n. Lewa-Meth. in 10tägigen Pausen	Mittelproben von je 1 kg trockenen Kautschuk	
Kapok	15 Ar			desgl.	Gewicht der Kapseln, Körner und Wolle	1/2 kg Wolle	
Kokos- u. Ölpalme	10 Ar				Bei Kokosp. Zahl u. Gew. der Nüsse Bei Oelp. Gew. der Fruchtst. u. Nüsse	Kopr.-Ausb. feststell. 30 Nüs. gen. wieg. entschälen u. Kopr. wiegen.	
Kakao	30 Bäume				Zahl u. Gewicht der Früchte, Bohnen getrock. wiegen	1/2 kg Bohnen	
Sisal	10 Ar	Feldmäßig streuen und einhacken			Zahl u. Gewicht der Blätter. Ausbeute an Faser.	Von jeder Parzelle 1 kg Faser	
Obst, Wein	5 Pflanzen	Bestreuen d. Baumscheibe und einhacken			Zahl u. Gewicht der Früchte und Trauben		
Weide	10 Ar	Aufstreuen	Nur bei Regenzeit		Ertrag an Gras oder Heu		Veränderung der Flora
Klee, Luzerne	5 Ar	Aufstreuen n. einem Schnitt bei Drillkultur einhacken	Kurz vor Regen		Ertrag an Frischluzerne		Überstehen der Trockenzeit

\* Erläuterungen: K bedeutet Chlorkali. P bedeutet Doppelsuperphosphat. N bedeutet Ammonsulfat.

Die Düngermengen, die bei den verschiedenen Pflanzen verwendet werden, sind folgende in kg:

	Baumwolle	Mais, Tabak	Getreide	Kartoffeln Rüben	Bohnen	Gemüse	Kaffee	Manihot	Kapok	Palmen	Kakao auf 1 Baum	Sisal	Obst	Weide	Luzerne usw.
							a) bis 3 Jahre alt b) Älter als 3 Jahre	a) Jünger als 2 Jahre b) Älter als 2 Jahre	a) Jünger als 3 Jahre b) Älter als 3 Jahre	a) Jünger als 5 Jahre b) Älter als 5 Jahre					
Chlorkali	15	10	7,5	7,5	7,5	1,5	a) 5 b) 8	a) 5 b) 7,5	a) 10 b) 15	a) 7 b) 10	0,1	15	0,1	10	7
Doppel- super- phosphat	30	10	15	10	15	2	a) 10 b) 15	a) 10 b) 15	a) 20 b) 30	a) 14 b) 20	0,25	20	0,1	10	15
Ammon- sulfat	40	20	15	20	15	4	a) 10 b) 15	a) 10 b) 15	a) 20 b) 30	a) 14 b) 20	0,3	20	0,1	30	2,5
Flächen- größe, An- zahl Bäume	10 Ar	5 Ar	5 Ar	5 Ar	5 Ar	1 Ar	5 Ar	5 Ar	15 Ar	10 Ar	30 Bäu- me	10 Ar	5 Pflan- zen	10 Ar	5 Ar

Anmerkung: Die Versuche sollen bei einjährigen Pflanzen 2 Jahre auf den gleichen Stücken mit gleicher Düngung gemacht werden, bei ausdauernden Pflanzen mindestens 5 Jahre fortgeführt werden. Um bei letzteren stets einen Nährstoffüberschuß zu haben, soll die Düngung jährlich zweimal erfolgen.

### Spezieller Versuchsplan:

Parz. 1, 2.	.....
„ 3, 4.	.....
„ 5, 6.	.....
„ 7, 8.	.....
„ 9, 10.	.....
„ 11, 12.	.....
„ 13, 14.	.....
„ 15, 16.	.....

Die Herren Versuchsansteller werden gebeten, die nachfolgenden Tabellen nach Möglichkeit genau und ausführlich auszufüllen und besonders auch die Ernteresultate exakt einzutragen. Die unter Ziffer I, II, III und X stehenden Fragen gelten für alle Versuche, die unter IV—IX stehenden sind für Versuche mit einjährigen und die unter XI—XIV für Versuche mit ausdauernden Gewächsen bestimmt.

### I. Beschreibung des Versuchsfeldes (für alle Versuche).

(Lage, ob auf der Höhe oder im Tale, wieviel Meter hochgelegen? eben oder nach welcher Richtung geneigt, geschützt, windig usw.)

## II. Plan des Versuchsfeldes (für alle Versuche).

Zur Orientierung ist es nötig, einen Plan mit den nummerierten Versuchspartzellen zu haben, der mit Bleistift gezeichnet werden kann.

## III. Bodenbeschaffenheit (für alle Versuche).

Hauptbezeichnung: Sand auf Sand, Sand auf Lehm oder Mergel, Lehm, sandiger Lehm, milder, strenger Lehm Boden, Tonboden, Schwemmboden, gewachsener Boden, Humusgehalt, Kalkgehalt, Tiefgründigkeit usw. Untergrund: Lehm, Tonschichten, Kalkschichten, Gerölle usw.

(Nebenbeschreibung: Trockene, feuchte Lage, Grundwasserstand, durchlässig, wasserhaltende Kraft, steinig, grobkörnig, feinkörnig, Bearbeitungsfähigkeit usw. Geologische Formation: Gneis, vulkanisch usw.)

## IV. Pflanzenwuchs in den vorhergehenden Jahren (für Versuche mit einjährigen Pflanzen).

1. Ursprüngliche Pflanzendecke (Urwald, Steppe, schwerer, leichter Busch usw., Eingeborenfeld usw.)

2. Wann gerodet?

3. Anbau, Düngung und Ertrag in den 3 vorhergehenden Jahren (ungefähre Angabe pro ha).

Jahr

19 . . .

19 . . .

19 . . .

## V. Bodengüte (für Versuche mit einjährigen Pflanzen).

Ist das Land gut für Mais, Baumwolle, Mtama, Leguminosen usw.? Mit welchen Früchten wurden Mißerfolge erzielt? (Möglichst gute Charakteristik erwünscht.)

## VI. Bearbeitung des Versuches (für Versuche mit einjährigen Pflanzen).

1. Wann gepflügt, gehackt und wie tief?

2. Tag der Anlage des Versuches?

3. Wann wurden die Dünger gestreut?

4. Wie eingebracht: geeegt, gehackt usw.?

5. Tag der ersten Hacke?

    "    "    zweiten Hacke?

    "    "    dritten Hacke?

6. Sonstige Bemerkungen über Bearbeitung?

## VII. Bestellung des Versuchsfeldes (für Versuche mit einjährigen Pflanzen).

1. Sorte und woher bezogen, ob eigne Absaat.
2. Ist die Sorte schon mit Erfolg oder Mißerfolg angebaut?
3. Tag der Aussaat?  
Aussaatmenge für den ganzen Versuch.
4. Pflanzweite?
5. Aufgang der Saat auf

Parz. 1.

= 2.

= 3.

= 4.

= 5.

= 6.

= 7.

= 8.

= 9.

= 10.

= 11.

= 12.

= 13.

= 14.

= 15.

= 16.

6. Waren am event. schlechten Aufgang Schädlinge schuld?
7. Wann wurden die Fehlstellen nachgepflanzt?  
War der Aufgang gut?
8. Wann und auf wie viele wurden die Pflänzlinge verzogen?

VIII. Entwicklung (für Versuche mit einjährigen Pflanzen).

Parzelle	Wachstum	Zeit der Blüte	Fruchtansatz	Beginn der Reife	Schädlinge u. Krankheiten	Besondere Beobachtungen*)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						

\*) Unter dieser Ziffer soll alles eingetragen werden, was irgendwie von Interesse erscheint, also Lagern, Überstehen von Trockenheit, Regen usw.

IX. Ernte (für Versuche mit einjährigen Pflanzen).

Parz.	Beginn	Stroh- gewicht kg	Schluß	Korn- gewicht (Kolben- gewicht) kg	Woll- gewicht kg	Rüben- Knollen- gewicht kg	Kraut- gewicht Blätterge- wichtusw. kg	Auf Hektar umgerechnet	
								kg	kg
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									

Besondere Beobachtungen bei der Ernte und Erntewetter:

# X. Kurze Beobachtung über das Wetter während der Vegetationsperiode (für alle Versuche).

Allgemeine Schilderung des Witterungsverlaufes.

R. = Regen.

So. = Sonnenschein.

t. = trübe ohne Regen.

h. = heiß.

## Kurze Notizen über das Wetter.

Verdoppelung der Buchstaben bedeutet stark oder andauernd.

Datum						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						

### XI. Anlage der Pflanzung (für Versuche mit mehrjährigen Pflanzen).

1. Ursprüngliche Pflanzendecke (Urwald, Busch usw.)
2. Wann gerodet?
3. Wann wurde die Pflanzung angelegt?
4. Standweite der Bäume?
5. Schattenbäume wann gepflanzt und in welchem Abstände?
6. Welche Düngung erfuhr das Versuchsstück in früherer Zeit und welche Erträge waren zu verzeichnen (etwa pro ha)?  
 Jahr 19.....  
 „ 19.....  
 „ 19.....
7. Zeigen die Pflanzen ein gutes oder schlechtes Wachstum?

### XII. Anlage des Versuches (für Versuche mit mehrjährigen Pflanzen).

1. Tag der Düngung?
2. Einbringung des Düngers.
3. Tag der 1. Reinigung?  
 „ „ 2. „  
 „ „ 3. „
4. Sonstige Bemerkungen.

### XIII. Entwicklung (für Versuche mit mehrjährigen Pflanzen).

Parz.	Wachstum	Zeit und Güte der Blüte	Fruchtansatz.	Sonstiges. *)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				

\*) Unter dieser Rubrik soll alles eingetragen werden, was irgendwie von Interesse ist. —

#### XIV. Ernteresultate (für Versuche mit mehrjährigen Pflanzen). \*)

Die Ernteresultate sind nach den einzelnen Ernten getrennt einzutragen mit Angabe des an den einzelnen Tagen herrschenden Wetters (R. = Regen, So. = Sonne, tr. = trübe). Das Gewicht der Ernteprodukte ist in Kilogramm anzugeben.

Tag der Ernte	1. Ernte	2. Ernte	3. Ernte	4. Ernte	5. Ernte	6. Ernte	7. Ernte	8. Ernte	9. Ernte	10. Ernte	11. Ernte
Produkte (Kaffee, Zahl u. Gewicht d. Nüsse Kopra etc.)											
Parz. 1.											
" 2.											
" 3.											
" 4.											
" 5.											
" 6.											
" 7.											
" 8.											
" 9.											
" 10.											
" 11.											
" 12.											
" 13.											
" 14.											

\*) Dieses Schema ist im Original für die 12. bis 22. Ernte wiederholt worden.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von  
E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68–71

# Düngungsversuche in den Deutschen Kolonien

Heft 2:

Bericht über die in Kamerun  
und Togo aus Mitteln des  
Kali-Propagandafonds in  
den Jahren 1911 u. 1912 ausge-  
führten Düngungsversuche

Mit 5 Tafeln und 5 Textabbildungen



1927: 3161

Herausgegeben vom Reichs-Kolonialamt  
Berlin 1913

Einleitung  
in den Deutschen  
Kolonien

Verlag  
von  
H. F. Schöningh  
in  
Bielefeld  
1898



Verlag  
1898





---

---

# □                      Inhaltsverzeichnis                      □

---

---

	Seite
Vorwort . . . . .	III
A. Kamerun . . . . .	1
Bodenverhältnisse, Landwirtschaft und Düngungsfrage . . . . .	1
Düngungsversuche der Jahre 1911 und 1912 . . . . .	8
Organisation der Versuche . . . . .	8
Niederschlagsverhältnisse im Gebiete der Versuchsfelder . . . . .	11
Übersicht der in den Jahren 1911 und 1912 ausgeführten Düngungsversuche . . . . .	12
I. Düngungsversuche auf privaten Unternehmungen . . . . .	16
1. Kakao . . . . .	16
2. Kautschuk: a) Kickxia, b) Hevea, c) Manihot . . . . .	19
3. Ölpalmen . . . . .	21
4. Obst- und Mehlbananen . . . . .	22
5. Tabak . . . . .	22
6. Mais . . . . .	24
II. Düngungsversuche auf Versuchsstationen des Gouvernements . . . . .	25
1. Kakao-Düngungsversuche auf der Versuchsfarm Ngeme . . . . .	25
2. Maisdüngungsversuche auf der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Kuti in Bamum . . . . .	26
Übersicht der für das Jahr 1913 geplanten Düngungsversuche . . . . .	30
Anlagen:	
1. Anleitung zu Düngungsversuchen . . . . .	31
2. Beobachtungstabelle . . . . .	33
B. Togo.	
Bodenverhältnisse, Landwirtschaft und Düngungsfrage . . . . .	37
Düngungsversuche der Jahre 1911 und 1912 . . . . .	39
Organisation der Versuche . . . . .	39
Übersicht der in den Jahren 1911 und 1912 ausgeführten Düngungsversuche . . . . .	45
Niederschlagsverhältnisse an den Versuchsstellen . . . . .	45
I. Düngungsversuche auf privaten Unternehmungen . . . . .	46
1. Kautschuk . . . . .	46
2. Kaffee . . . . .	48
3. Kakao . . . . .	50

V

	Seite
4. Kokospalmen . . . . .	54
5. Ölpalmen . . . . .	62
6. Sisal . . . . .	64
7. Kola . . . . .	66
8. Mais . . . . .	67
II. Düngungsversuche auf Versuchsstationen des Gouvernements .	71
1. Baumwolle . . . . .	71
2. Mais . . . . .	81
3. Mais mit Baumwolle . . . . .	83
III. Düngungs- und Demonstrationsversuche bei Eingeborenen .	85
1. Kokospalmen . . . . .	85
2. Kakao . . . . .	85
3. Baumwolle . . . . .	85
Übersicht der für das Jahr 1913 geplanten Düngungsversuche . . . .	91
Anlage:	
Anleitung zu Düngungsversuchen . . . . .	93

---

## □ A. Kamerun. □

---

### Bodenverhältnisse, Landwirtschaft und Düngungsfrage in Kamerun.

**D**ie Plantagenwirtschaft in Kamerun entwickelte sich zunächst an den Hängen des großen Kamerunberges, welcher unmittelbar von der Seeküste bis zu einer Höhe von über 4000 m aufsteigt. Hier boten sich günstige Verkehrsbedingungen, verbunden mit guten Bodenverhältnissen. Der Boden auf dem Kamerungebirge ist fast durchgängig das Verwitterungsprodukt von Basalt und vulkanischer Asche und bietet als solches die besten Bedingungen zur Bildung eines nährstoffreichen Bodens. Wie überall in niederschlagreichen Tropen-  
gegenden, ging auch hier die Verwitterung des Gesteins sehr energisch vor sich, und es entstand ein Boden, der die für die Pflanzen nötigen Nährstoffe in ziemlich leicht löslicher Form enthält.

Boden-  
verhältnisse  
am Kamerun-  
berge

Da von einer intensiven Kultur durch die Eingeborenen nicht die Rede war, fand der europäische Pflanzer einen guten Boden vor. Es gelang in den Anfängen des Plantagenbaues, von den angebauten Früchten, fast ausschließlich Kakao, immer wieder gute Ernten zu erzielen, und so wurzelte sich die Anschauung von der Unerschöpflichkeit des Bodens am Kamerunberge ein. Aber nicht lange währte es, da mußte man einsehen, daß diese Annahme irrig war.

Ist einerseits die Aufschließung der Nährstoffe im Boden sehr energisch, so sind andererseits die überaus starken Niederschläge dem Nährstoffkapital des Bodens verhängnisvoll. Wir haben am Kamerunberge Orte mit einer jährlichen Regenmenge bis zu 10 000 und sogar 12 000 mm — gegen etwa 600 mm durchschnittliche Regenhöhe in Deutschland —, und diese ungeheuren Wassermengen bewirken eine recht erhebliche Auswaschung der Mineralstoffe und damit eine merkliche Verarmung des

Bodens. In der Tat geben Analysen Kameruner Böden, wenn man sie zur vergleichenden Betrachtung benutzt, keineswegs das Bild besonders nährstoffreicher Böden. So z. B. wurden von der Versuchsanstalt für Landeskultur in Viktoria in verschiedenen Kameruner Böden folgende Nährstoffmengen festgestellt. Die Zahlen beziehen sich auf wasserfreien Boden.

Nr.	Herkunft	Stickstoff	Kali	Phosphorsäure	Kalk	Magnesia
		%	%	%	%	%
1.	Ngeme	0,295	0,05	0,120	0,088	0,25
2.	Ebongo I	0,37	0,073	0,100	0,072	0,22
3.	Ebongo II	0,36	0,109	0,145	0,063	0,26
4.	Buana	0,21	0,08	0,09	0,155	0,10
5.	Viktoria I	0,21	0,11	0,07	0,06	0,08
6.	Viktoria II	0,27	0,10	Spuren	0,22	0,27
7.	Ekona I	0,15	0,12	0,13	0,15	0,16
8.	Engelberg I	0,24	0,07	0,04	0,09	0,15
9.	Engelberg II	0,34	0,06	0,09	0,156	0,14
10.	Engelberg III	0,24	0,08	0,09	0,16	0,11

Die Auswaschung würde wahrscheinlich noch größer sein, wenn nicht die Böden Kameruns sich durch eine recht erhebliche Absorptionskraft auszeichneten, d. h. durch die Fähigkeit, die Nährstoffe durch im Boden verlaufende chemische und physikalische Vorgänge energisch festzuhalten. Wie erheblich die Absorptionskraft der Kameruner Böden im Vergleich mit subtropischen und deutschen Böden z. T. ist, zeigt folgende Übersicht.

B o d e n	Absorptionskoeffizient für		
	Stickstoff	Kali	Phosphorsäure
Viktoria . . . . .	542	507	1618
Idenau . . . . .	490	457	1544
Dschang . . . . .	541	405	1433
Kampo . . . . .	155	194	195
Japanische Böden (nach Fesca) . . . . .	150	505	—
„ über $\frac{1}{3}$ der Böden . . . . .	100	337	200—300
„ weniger als $\frac{1}{4}$ „ . . . . .	—	—	unter 100
„ vereinzelt . . . . .	60	202	—
Deutsche Böden (nach Knop) . . . . .	50—87,5	—	—
„ Lehm Böden . . . . .	68	—	95
„ Marschböden . . . . .	102	—	104
„ Sandböden . . . . .	30	—	111

Die aus den ersten Anfängen der Plantagenkultur her-  
rührenden Kakaopflanzungen am Kamerunberg bestehen auch  
heute noch. Auch heute noch ist die Plantagenzone am  
Kamerunberg der Mittelpunkt des Pflanzungswesens. Aber  
sie wird es in absehbarer Zeit nicht mehr sein. Die Aus-  
dehnung des Anbaus von Kautschuk, von Ölpalmen und in  
neuester Zeit auch von Tabak schob die Pflanzungsbetriebe  
weiter vom Berge fort in das Land vor. Begünstigt und teil-  
weise erst ermöglicht wurde diese Entwicklung durch die  
Fertigstellung der Kameruner Nordbahn, welche ein großes  
Pflanzungsgebiet aufschloß. Dieses Gelände zwischen Duala  
und dem Manengubagebirge dürfte in nicht ferner Zeit der  
Mittelpunkt des Kameruner Plantagenbaus werden. Aber auch  
im Süden des Schutzgebiets hat man, soweit es die Boden-  
verhältnisse zuließen, mit der Anlage von Pflanzungen begonnen.  
Im ganzen bestehen jetzt gegen 40 Pflanzungen, welche ins-  
gesamt etwa 28 000 ha unter Kultur haben. Hiervon ist der  
größte Teil (20 000 ha) mit Kakao und Kautschuk, meist beide in  
Mischkultur, bestanden. Seitdem die Frage der maschinellen  
Aufbereitung der Früchte der Ölpalme grundsätzlich gelöst ist,  
hat man mit der Ausnutzung der vorhandenen Bestände und  
Anpflanzung neuer systematisch begonnen. Die Ölpalme scheint  
berufen, Nachfrucht für abgetragene Kakaobestände zu werden  
und wird sicherlich eine Hauptrolle in der hiesigen Plantagenkultur  
spielen. Auch die Kautschukkultur Kameruns wird sich in den  
nächsten Jahren auf dem Markt bemerkbar machen, sobald  
erst die jungen Bestände zapfreif geworden sind. Nachdem es  
gelingen ist, im hiesigen Schutzgebiet mit Erfolg einen Tabak  
zu bauen, der ein gutes Deckblatt liefert, ist die Plantagen-  
kultur in ein ganz neues Stadium der Entwicklung getreten.  
Wohin diese führen wird, läßt sich noch nicht übersehen. Das  
Rückgrat des Kameruner Pflanzungswesens ist heute noch der  
Kakao.

Land-  
wirtschaft

In dem jetzigen Zentrum der Kameruner Plantagenwirtschaft,  
also am Kamerunberge, wo die Pflanzer mehr und mehr zur  
Intensivierung ihrer Wirtschaftsbetriebe übergehen, haben sie  
größtenteils auch bereits die Notwendigkeit der Düngung er-  
kannt und sich der systematischen Düngung ihrer Kakaobestände  
zugewandt, und zwar meist, in weiser Voraussicht, noch bevor  
die Bäume zu tragen nachließen. Der Kakaobaum bleibt an-

Düngungs-  
frage

scheinend in Kamerun nicht länger als 20 bis 25 Jahre tragfähig, wenn ihm nicht beizeiten Düngung zugeführt wird. Alten Bäumen durch Düngung wieder Kraft zu geben, mißlingt meist. Man muß vielmehr in der Jugend dafür sorgen, daß ihre Kraft nicht nachläßt.

Die am Kamerunberge gelegenen Pflanzungen kommen heute für die Düngung in erster Linie in Frage. In späterer Zeit werden auch diejenigen Pflanzungen zur Düngung reif sein, die ihre Kulturen in anderen Gegenden und auf anderen Böden angelegt haben.

Die üppige Vegetation auf dem basaltischen Boden der Hänge des Kamerunberges verdankt ihr Vorhandensein neben dem Klima in erster Linie mit dem Reichtum des Bodens an Stickstoff, der, wie erwähnt, durch die hiesigen Böden recht stark absorbiert und außerdem durch die Niederschläge und die alljährlich wieder in den Boden gelangenden organischen Stoffe stets von neuem zugefügt wird, so daß bis jetzt immer ein gewisser Vorrat daran vorhanden ist.

Stickstoff-  
frage

Erfahrungsgemäß ist daher die Stickstofffrage in dem Düngungsproblem hier die am wenigsten bedeutsame. Wenn auch die oft vertretene Ansicht, Stickstoffdüngung sei in den Tropen eher schädlich als nützlich, sicher falsch ist, so wird man hier jedenfalls einstweilen mit geringen Stickstoffgaben ausreichen und unter Umständen doch viel erreichen können.

Kalifrage

Weniger günstig liegen aber die Verhältnisse für das Kali. Wie auch die oben aufgeführten Bodenanalysen ausweisen, sind die Kameruner Böden recht kaliarm, was in ihrem geologischen Charakter begründet ist. Daher muß man dieser Düngung die größte Beachtung schenken. Die beiden Hauptprodukte der jetzigen Kameruner Plantagenkultur, Kakao und Ölpalme, speichern ganz auffallend große Mengen von Kali in ihren Organen auf. Auch die Früchte der genannten Bäume enthalten sehr viel Kali. So sind in 1 kg Kakaobohnen etwa 13 g, in 1 kg Palmkerne etwa 5 g Kali enthalten. Dieses geht naturgemäß dem Nährstoffkapital des Bodens verloren. Es muß also Ersatz von außen eintreten, soll der Boden nicht an diesem Nährstoff verarmen. Der Umstand, daß die Ausnutzung des Kalis durch die Pflanzen nicht sehr groß ist, wird zur Anwendung recht starker Kaligaben zwingen.

Phosphor-  
säurefrage

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Phosphorsäure. Auch an diesem Nährstoff sind die Kameruner Böden nicht reich.

Zudem sind die hiesigen Böden stark eisenhaltig; die Phosphorsäure ist im Boden also meist in schwer löslicher Form vorhanden. Nimmt man dazu, daß die Pflanzen, besonders Kakao und Ölpalme, sehr große Mengen Phosphorsäure aufspeichern, und auch ihre Früchte recht phosphorsäurereich sind — 1 kg Kakaobohnen enthält etwa 10 g, 1 kg Palmkerne etwa 8 g Phosphorsäure —, so ergibt sich, daß man auch der Düngung mit diesem Nährstoff die größte Beachtung zu schenken hat.

Eine besondere Rolle spielt in der tropischen Landwirtschaft Kalkfrage der Kalk. Der Boden des Kamerungebirges ist notorisch kalkarm. Die aus Aschen entstandenen Ablagerungen sind durch intensive chemische Einwirkungen und durch die großen Wassermassen allmählich an Kalk verarmt. Wenn auch durch die Verwitterung der Feldspate den Böden wieder Kalk zugeführt wird, so scheint doch dieser Vorgang zu langsam zu verlaufen, um eine genügende Kalkreserve zu garantieren. Die Urwaldbäume, die den Boden des Kamerunberges bestanden, sind sämtlich sehr kalkreich und haben durch den Aufbau ihrer Riesenleiber auch noch dazu beigetragen, den Kalkvorrat des Bodens zu erschöpfen. Dasselbe gilt vom Kakaobaum und der Ölpalme. Die Anwendung des Kalks als Dünger erfordert nun aber eine ganz besondere Vorsicht. Schon in Deutschland kennt man das Wort, daß der Kalk reiche Väter, aber arme Söhne macht. Das will sagen, daß der Kalk die im Boden vorhandenen Nährstoffe schnell aufschließt, daß sie die Pflanzen rasch verbrauchen, und daß der Boden dann verarmt zurückbleibt. In den Tropen verläuft naturgemäß dieser Vorgang noch schneller und energischer. Eine Kalkdüngung, unvorsichtig ausgeführt, kann daher ebenso leicht schaden wie nützen. Dieser Frage muß die allergrößte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Für Kamerun ist sie noch insofern von Bedeutung, als die Kameruner Böden sehr reich an Magnesia sind, und zu prüfen wäre, ob die Loewsche Theorie vom Kalkfaktor, die besagt, daß zur Erzielung von Höchsterten der Kalk- und Magnesiagehalt des Bodens in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander stehen muß, für tropische Verhältnisse zu Recht besteht.

Die in direkter Beziehung zur Mineralstofffrage stehende Humusfrage Humusfrage sei nur flüchtig gestreift. Im allgemeinen sind die tropischen Böden nicht sehr reich an Humus, weil die Zer-

setzung organischer Stoffe sehr schnell verläuft, und das Wasser die Zersetzungsprodukte schnell von ihrem Lagerort entführt, so daß eine tiefe Ablagerung nicht erfolgen kann. Und doch ist bekanntlich ein guter Humusgehalt von größter Bedeutung für den Ackerboden. Die Kameruner Pflanzer wenden der Frage der Humusgewinnung ihre größte Sorgfalt zu und suchen ihr Ziel durch Kompostierung aller Ernteabfälle und Anwendung von Gründüngung zu erreichen. Auch die Humusfrage ist in den Tropen wissenschaftlich noch nicht so erforscht, wie es zu wünschen wäre.

**Wichtigkeit einer geregelten Düngewirtschaft** Wie schon erwähnt, haben die Pflanzungen die Notwendigkeit der Düngung größtenteils bereits erkannt und wenden dafür jährlich beträchtliche Mittel auf. Die meisten düngen bereits nach einem festgelegten Plan ihre Bestände systematisch durch.

Eine Pflanzung düngt schon seit dem Jahre 1906 in der Weise, daß die Kakaobestände alle drei Jahre 0,5 kg Düngerkalk pro Baum erhalten, und jedes zweite Jahr 440 g einer Mischung von Chlorkalium, Doppelsuperphosphat und schwefelsaurem Ammoniak.

Eine andere Plantage düngt seit dem Jahre 1910 jährlich 300 ha mit einer Mischung derselben Düngemittel, von der jeder Kakaobaum 1000 g erhält. Der Aufwand für diese 300 ha beträgt jährlich 5000 M.

Eine weitere Pflanzung düngt jährlich die Hälfte ihres Areal durch und gibt dafür 20 000 M. aus.

Eine andere wendet sogar 43 000 M. auf und gibt jedem Kakaobaum eine Mischung von 375 g Chlorkalium und Ammoniak sowie eine Nachdüngung mit 425 g Thomasmehl.

Diese Angaben sind nur wahllos herausgegriffen; wie weit man bereits in Kamerun in der Erkenntnis von der Notwendigkeit der Düngung vorgeschritten ist, zeigt auch folgende Zusammenstellung der in den letzten Jahren in Kamerun eingeführten Kunstdünger.

Es wurden eingeführt:

1907:	. . .	22 503 kg	im Werte von	2 745 M.
1908:	. . .	184 139 "	" "	41 561 "
1909:	. . .	460 290 "	" "	75 674 "
1910:	. . .	777 153 "	" "	101 353 "
1911:	. . .	1 542 491 "	" "	186 610 "
1912:	. . .	1 477 679 "	" "	192 245 "

In Zukunft wird die Zollbehörde die einzelnen Arten des Düngers gesondert aufführen, wodurch ein genaues Bild über die Düngerbewegung im Schutzgebiet zu gewinnen sein wird.

Wissenschaftliche Grundlagen und genügende praktische Erfahrungen auf dem Gebiete des Düngungswesens fehlen bisher in Kamerun.

Der Grund dafür ist einfach der, daß die Durchführung der Versuche zu Baumkulturen ganz außerordentliche Anforderungen an Zeit und Sorgfalt des Pflanzers stellt. Versuche zu Kakao z. B. erfordern fast das ganze Jahr hindurch die gewichtsmäßige Feststellung der Ernten. Dazu müssen die Versuche mehrere Jahre hindurch fortgesetzt werden, um verwertbare Resultate zu ergeben. In diesem langen Zeitraum nun erfährt die Versuchsfläche mannigfache Veränderungen. Bäume gehen ein, sei es, daß sie durch stürzende Urwaldbäume erschlagen, sei es, daß sie durch Krankheit vernichtet werden. Andere, junge, nachgepflanzte Bäume beginnen zu tragen. Einzelne Stellen des Versuchsstückes werden von Krankheiten und Schädlingen befallen, während andere Stellen verschont bleiben. Alle diese Umstände müssen die ganze Zeit hindurch auf das genaueste beobachtet und richtig bewertet werden. In der Tat Hindernisse, die den Pflanzler von der Anstellung so schwieriger Versuche abhalten konnten. Dazu fehlte ihm auch vielfach die Möglichkeit, den Versuch richtig anzustellen, die Fragestellung richtig zu treffen, die geeigneten Düngermengen zu wählen und vor allem auch die Versuchsergebnisse richtig zu deuten.

Als erster hat im Jahre 1904 Dr. Strunck in Viktoria einen Düngungsversuch zu Kakao angestellt, der jedoch nicht lange genug fortgesetzt wurde, so daß sichere Resultate nicht erzielt worden sind.

Bisherige  
Versuche  
mit Mineral-  
düngung

Sodann unternahm es das Kalisyndikat in verdienstvoller Weise, auf einigen Pflanzungen Versuche anzustellen.

Im Jahre 1909 endlich leitete die Versuchsanstalt für Landeskultur in Viktoria Düngungsversuche zu Kakao auf einigen Pflanzungen ein. Schon bei diesen Versuchen zeigte es sich, welchen Schwierigkeiten sie begegnen, und daß es nicht immer möglich ist, sie erfolgreich durchzuführen. In den letzten beiden Versuchsjahren konnten die für sie entstehenden Kosten auf den Kalipropagandafonds übernommen werden.

## Die Düngungsversuche der Jahre 1911 und 1912.

Gerade in der Zeit, wo die Kunstdüngerwirtschaft in Kamerun einen sehr erfreulichen Aufschwung genommen hatte, wo aber, mangels wissenschaftlicher und praktischer Unterlagen, die Anwendung von Mineraldünger noch immer ein Suchen und Tasten war, wurde es durch Zuwendung der aus dem Kalispropagandafonds seitens der Kolonialverwaltung bereitgestellten Mittel ermöglicht, systematische Düngungsversuche in die Wege zu leiten. Durch Rundschreiben des Staatssekretärs des Reichs-Kolonialamts vom 5. Mai 1911\*) wurden die heimischen Direktionen der Kameruner Pflanzungen aufgefordert, sich an den geplanten Düngungsversuchen zu beteiligen. Wie sehr man in diesen Kreisen von der Notwendigkeit einer systematischen Durchführung von Düngungsversuchen überzeugt war, beweist der freudige Widerhall, den das Schreiben des Staatssekretärs fand. Es meldeten sich nicht weniger als 15 Pflanzungen, für hiesige Verhältnisse eine außerordentlich hohe Zahl. Die zahlreiche Beteiligung mußte als Ausdruck des Wunsches, an der gemeinsamen Lösung der so wichtigen Düngerfrage mitzuarbeiten, angesehen werden. Das war ein gutes Wahrzeichen für den schweren Anfang und ließ die beteiligten Stellen die nicht ganz leichte Arbeit der Einleitung der Versuche hoffnungsfreudig beginnen. Es war jedoch von vornherein anzunehmen, daß nicht alle angemeldeten Versuche zur Ausführung gelangen würden, da kaum alle Pflanzungen den Bedingungen würden genügen können, die an das Gelände, die Bestände usw. gestellt werden mußten.

Die Versuchsanstalt für Landeskultur in Viktoria erhielt den Auftrag, alsbald die einleitenden Arbeiten für die Anstellung von Düngungsversuchen in Angriff zu nehmen und vor allen Dingen einen Versuchsplan auszuarbeiten.

Organisation  
der Versuche

Es erschien zweckmäßig, mehrere Gruppen von Versuchen zu bilden, um möglichst viele Fragen gleichzeitig lösen zu können. Den Pflanzungen sollte es anheimgestellt werden, sich für eine oder mehrere Gruppen zu entscheiden, doch mußte sich das Gouvernement das Recht vorbehalten, eine zweckmäßige Verteilung der Teilnehmer auf die einzelnen Versuchsgruppen vorzunehmen.

\*) Vgl. Vorwort zu Heft 1 dieser Berichte (Berlin 1913).

Im allgemeinen sollten die bewährten Düngungspläne der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft den Versuchen zugrunde gelegt werden, wenn auch unter Abänderung je nach Lage der örtlichen Verhältnisse. Dadurch war eine gewisse Einheitlichkeit gewährleistet.

Die erste Versuchsgruppe sollte die Frage beantworten: „Welches ist das Düngerbedürfnis der Pflanze auf den jeweiligen Versuchsböden (qualitativ)?“ Zu diesen Versuchen sollten als Versuchspflanzen herangezogen werden: Kakao, Kautschuk, und zwar alte und junge Bestände, Ölpalmen, Obst- und Mehlbananen. Die Versuche wurden sechsteilig angesetzt, so daß sich folgendes Schema ergab:

1. Nicht gedüngt.
2. Kali + Phosphorsäure + Stickstoff + Kalk.
3. Kali + Phosphorsäure + Stickstoff.
4. Phosphorsäure + Stickstoff.
5. Kali + Stickstoff.
6. Kali + Phosphorsäure.

Jede Parzelle wurde doppelt angelegt, um die unvermeidlichen Fehlerquellen zu verringern.

Wie bei den entsprechenden Versuchen in den übrigen Kolonien wurde auch hier das Kali in Form von Chlorkalium mit einem Gehalt von etwa 50%  $K_2O$  gegeben, die Phosphorsäure in Form von Doppelsuperphosphat mit einem Gehalt von etwa 40%  $P_2O_5$  und der Stickstoff in Form von Ammoniumsulfat mit einem Gehalt von etwa 20% N.

Bei einigen Versuchen konnten ferner durch das Entgegenkommen der Verkaufsvereinigung für Stickstoffdünger, G. m. b. H. in Berlin, und des Vereins der Thomasphosphatfabriken in Berlin auch Kalkstickstoff und Thomasmehl mit in den Versuchsplan aufgenommen werden.

Für Kakao wurde die Baumzahl auf jeder Parzelle auf 50 festgesetzt, für Kautschuk auf 30, für Ölpalmen auf 20, für Bananen auf 50. Der Dünger wird in halbjährlichen Gaben verabfolgt, nämlich am Schluß der großen Regenzeit im Herbst und am Beginn der sogenannten kleinen im Frühjahr, also zu Zeitpunkten, an denen der Boden den für die Düngung günstigsten Feuchtigkeitsgehalt aufweist.

Die zweite Gruppe von Versuchen sollte die Frage der Lösung entgegenführen: „Welches ist das Düngbedürfnis des

Bodens für Kakao (quantitativ)?“ Jeder der drei Hauptnährstoffe Kali, Stickstoff und Phosphorsäure wird hier in zwei verschieden starken Gaben verabfolgt, und zwar in der Weise, daß die Grunddüngung im Jahre zweimal, die Differenzdüngung jedoch nur einmal verabfolgt wird. So mußte es sich ermöglichen lassen, den Nährstoff, dessen Bedarf man feststellen will, stets im Minimum zu haben. Da auch bei diesem Versuch eine Parzelle ungedüngt gelassen wird, ergab sich, auch wieder jede Parzelle doppelt genommen, eine Versuchsanlage von 14 Parzellen.

Die dritte Versuchsgruppe galt der Lösung der Kalkfrage, welche, wie schon oben besprochen wurde, für die Kameruner Pflanzungen äußerst wichtig ist. Dabei war gleichzeitig zu prüfen, in welcher Form der Kalk am besten zu geben ist, ob als Ätzkalk oder als kohlenaurer Kalk.

Die Anlage der Kalkdüngungsversuche erfolgte in der Weise, daß eine Parzelle nur die allen gemeinsame Grunddüngung ohne Beigabe von Kalk erhielt; drei weitere Parzellen erhielten außer der Grunddüngung Ätzkalk, drei weitere kohlenaurer Kalk (den Kalkmergel des Handels mit etwa 90 %  $\text{Ca CO}_3$ ) in abgestuften Gaben. Da auch hier, wie immer, jede Parzelle doppelt genommen wurde, ergab sich eine Anlage von 14 Parzellen zu je 50 Kakaobäumen.

Aus örtlichen Gründen wurde an einigen Stellen dieser allgemeine Versuchsplan mit kleinen Änderungen durchgeführt, die aus den unten folgenden Einzelbeschreibungen der Versuche zu ersehen sein werden.

Vor Beginn der Versuche wurde an die Pflanzungen ein Rundschreiben mit allen notwendigen Fragen und Vorschriften für die Düngungsversuche verschickt. Im Herbst 1911 bereiste der mit der Leitung der Düngungsversuche betraute Beamte alle diejenigen Pflanzungen, die sich zur Beteiligung an den Versuchen gemeldet hatten, und erledigte die einleitenden Arbeiten. Das geeignete Gelände wurde ausgesucht, die Parzellen wurden abgeteilt, eingefriedigt, und der Dünger wurde ausgestreut. Es wird dabei in der Weise verfahren, daß der Dünger nur bei jungen Beständen im Kreise um die Bäume herumgestreut wird; bei alten Beständen wird der Dünger, nachdem zuvor das herumliegende Laub in Haufen an den Stamm geworfen ist, breitwürfig zwischen die Baumreihen ausgeworfen, danach leicht mit

geeigneten Holzstecken eingekratzt, und dann das Laub wieder ausgebreitet.

Infolge der zweimalig im Jahre erfolgenden Düngung wird jede Pflanzung jährlich zweimal besucht. Das ist um so nötiger, als es sich ergeben hat, daß das Ziel in gemeinsamer Arbeit des Versuchsleiters mit dem Pflanzler nur dann erreicht werden kann, wenn die persönlichen Beziehungen zwischen beiden dauernd rege sind. Die Pflanzler führen über jeden Versuch ein Tagebuch, in das sie meteorologische Daten, Vegetations-Beobachtungen, Notizen über Krankheiten und Schädlinge, Reinigen und Baumschnitt sowie Besonderheiten eintragen.

*s. Anlage II.*

Nachdem die Versuchsarbeit sich seit dem Jahre 1912 ungeheuer vergrößert hatte, stellte sich die Notwendigkeit heraus, dem Versuchsleiter einen Assistenten zur Unterstützung beizugeben. Beide Beamte werden sich von jetzt ab in die notwendigen Reisen teilen, jedoch mit der Maßgabe, daß der Versuchsleiter einmal im Jahre jede Pflanzung sieht, um den Überblick nicht zu verlieren.

Da es sich bei den Düngungsversuchen in Kamerun fast ausschließlich um Versuche zu Dauerkulturen handelt, muß mit einer Versuchsdauer von etwa fünf Jahren gerechnet werden. Es ist daher selbstverständlich, daß zur Zeit abgeschlossene Versuchsergebnisse noch nicht vorliegen können. Die sachliche und örtliche Verteilung der Versuche in den ersten beiden Versuchsjahren 1911 und 1912 zeigt die Übersichtstabelle auf Seite 12.

Die meteorologischen Verhältnisse der Plantagenzone am Kamerunberge, in welcher die bisherigen Versuche fast ausschließlich angelegt wurden, sind je nach der örtlichen Lage der Pflanzungen verschieden. Die folgenden Regenkurven, Fig. 1-3, geben ein Bild von den Niederschlagsverhältnissen des West-, Süd- und Ostabhanges des Kamerunberges. Am Nordabhang des Berges werden regelmäßige Beobachtungen erst neuerdings an-

Niederschlags-  
verhältnisse

	1911	1912
1. Idenau (Westabhang) . . .	10 313	6956 mm
2. Viktoria (Südabhang) . . .	5 077	3509 "
3. Meanja (Ostabhang) . . .	2 052	1964 "

Am Westabhang, der Seeseite, sind die Niederschlagsmengen am höchsten, an der Ostseite am niedrigsten. Das hat natürlich

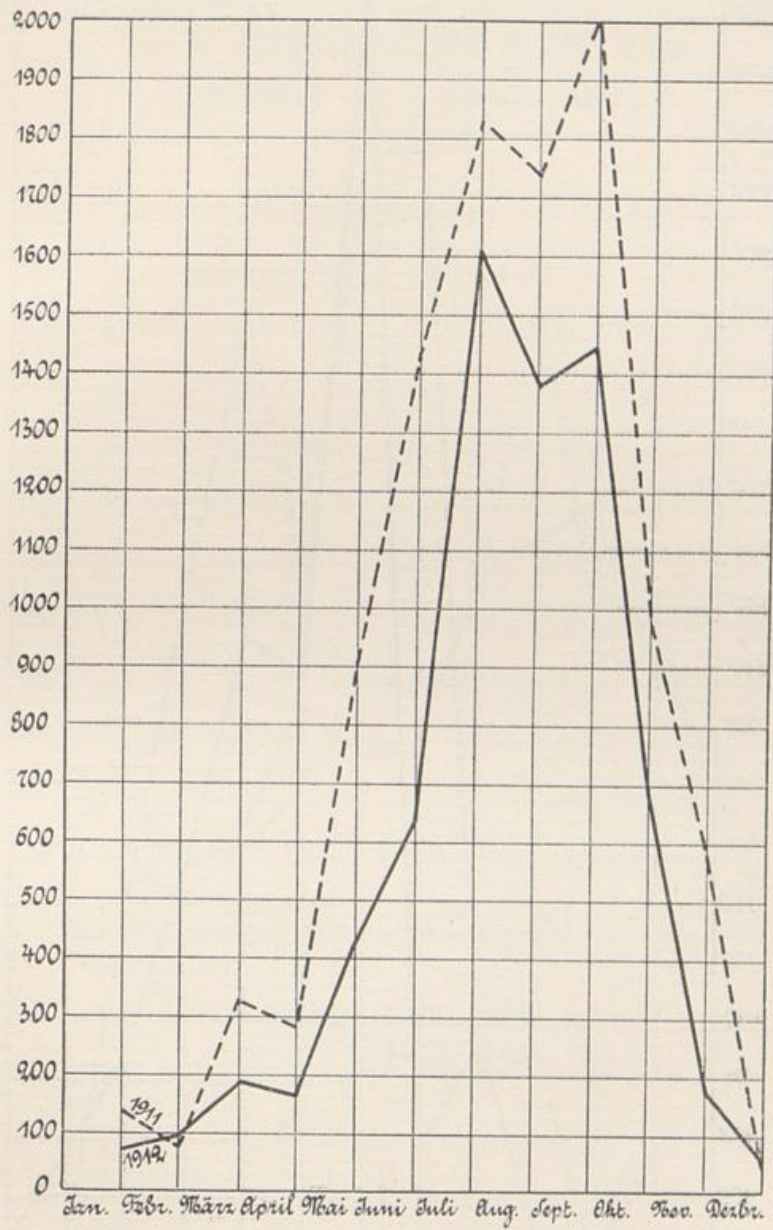
einen erheblichen Einfluß auf die Kultur, die Erntezeiten und die Ausnutzung des Kunstdüngers. Von ebenso großer Bedeutung wie die Regenhöhe ist aber auch die Verteilung des Regens über das Jahr. Nach den in den Regenkurven niedergelegten Beobachtungen der Jahre 1911 und 1912 verläuft hier die Regenbewegung anscheinend recht regelmäßig.

## Übersicht der in den Jahren 1911 und 1912 ausgeführten Düngungsversuche.

### Privatpflanzungen und Stationen des Gouvernements.

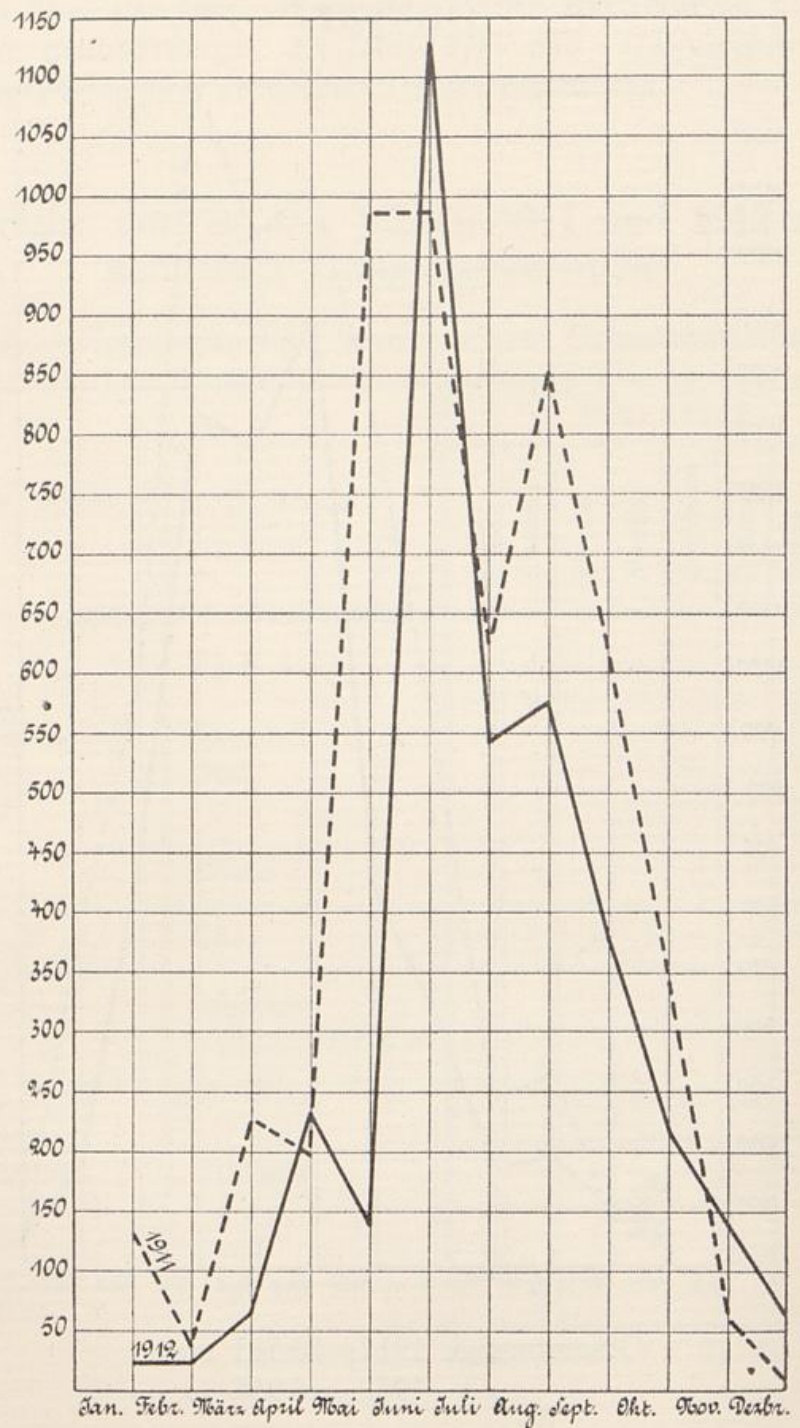
Versuchsstelle	Bezirk	Fruchtart							
		Kakao	Kickxia	Hevea	Manihot	Ölpalmen	Bananen	Tabak	Mais
Bare . . . . .	Bare . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1
Melong . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1
Kuti (Bamum) . . . . .	Bamenda . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1
Ekona . . . . .	Buea . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	—
Meanja . . . . .	" . . . . .	3	1	—	—	—	—	—	—
Tiko . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—
Nkapa . . . . .	Duala . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—
Susa . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—
Dibongo . . . . .	Edea . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—
Ndogobenan . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—
Bavo . . . . .	Johann- Albrechts-Höhe	2	—	—	—	—	—	—	—
Bonge . . . . .	" " "	1	1	—	—	—	—	—	—
Esosung . . . . .	" " "	—	—	—	—	—	—	2	—
Mukonje . . . . .	" " "	1	—	—	—	—	—	—	—
Debundscha . . . . .	Viktoria . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Idenau . . . . .	" . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Moliwe . . . . .	" . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—
Ngeme . . . . .	" . . . . .	5	—	—	—	—	—	—	—
Viktoria . . . . .	" . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—
	Summe . . .	17	3	2	1	2	2	2	3

Fig. 1. Regenmengen in Idenau  
 (Westabhang des Kamerunberges)  
 1911-1912.



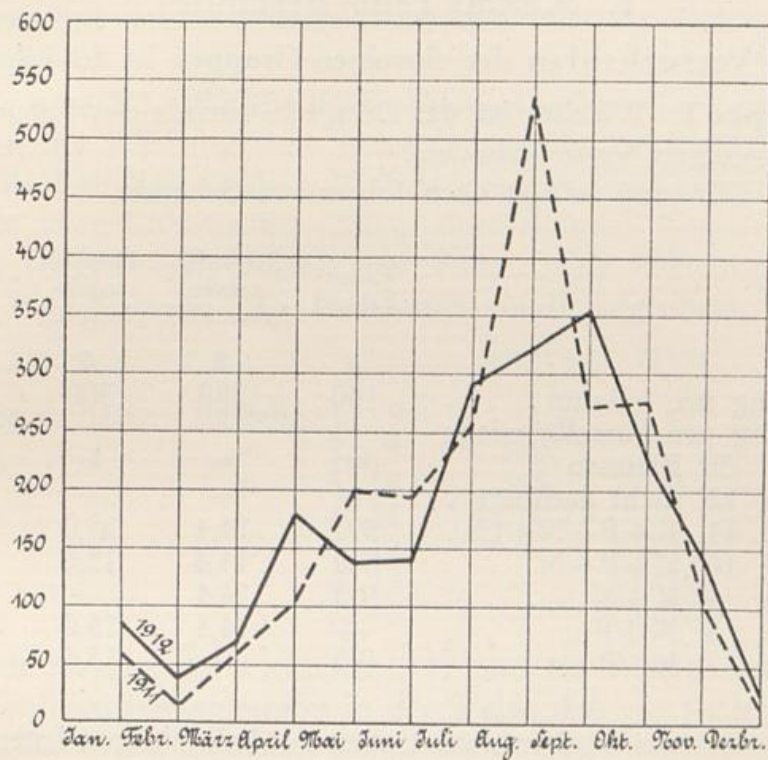
Gesamtmenge 1911: 10 313 mm  
 1912: 6 956 "

Fig. 2.  
Regenmengen in Viktoria (Südabhang des Kamerunberges)  
1911-1912.



Gesamtmenge 1911: 5077 mm  
1912: 3509 mm

Fig. 3. Regenmengen in Meanja  
(Ostabhang des Kamerunberges)  
1911–1912.



Gesamtmenge 1911: 2052 mm  
1912: 1964 "

# I. Düngungsversuche auf privaten Unternehmungen.

## 1. Kakao (alte Bestände).

Versuche  
zu Kakao

Der Versuchsplan der einzelnen Gruppen ist der folgende:

**Gruppe I.** Welches ist das Düngerbedürfnis des Kakaos auf dem jeweiligen Versuchsboden?

Die Düngung erfolgt nach folgendem Schema:

	Chlor- kalium	Schwefel- saurer Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Kalk- mergel
	g	g	g	g
Düngung pro 1 Baum . . . .	180	280	300	1100
Düngung pro Parzelle mit je 50 Bäumen	kg	kg	kg	kg
Parz. 1, 12, nicht gedüngt .	—	—	—	—
„ 2, 11, K+P+N+Ca .	9,0	14,4	15,0	55,0
„ 3, 10, K+P+N . . .	9,0	14,4	15,0	—
„ 4, 9, K+N . . . .	9,0	14,4	—	—
„ 5, 8, N+P . . . .	—	14,4	15,0	—
„ 6, 7, K+P . . . .	9,0	—	15,0	—

Der Dünger wird in zwei Gaben mit halbjährigen Intervallen verabfolgt, Mergel wird nur alle 1½ Jahre gegeben.

**Gruppe II.** Welches ist die geeignete Düngermenge für Kakao zur Erzielung eines Höchstertes auf dem jeweiligen Versuchsboden?

	Kaligabe	Stickstoffgabe	Phosphorsäuregabe
Parz. 1, 8 . . . .	0	0	0
„ 2, 9 . . . .	normal	gering	normal
„ 3, 10 . . . .	„	stark	„
„ 4, 11 . . . .	gering	normal	„
„ 5, 12 . . . .	stark	„	„
„ 6, 13 . . . .	normal	„	gering
„ 7, 14 . . . .	„	„	stark

Die Düngergaben haben folgende Höhe:

	Kali (Chlorkalium)	Stickstoff (schwefels. Amm.)	Phosphorsäure (Doppelsuperphosphat)
	g	g	g
Pro 1 Baum normal . . .	180	280	300
stark . . . . .	260	380	400
gering . . . . .	100	180	200

Die Grunddüngung wird jährlich zweimal, die Differenzdüngung jährlich nur einmal gegeben. So läßt es sich erreichen, daß der zu prüfende Nährstoff stets im Minimum vorhanden ist.

**Gruppe III.** Welche Kalkgabe und welche Kalkform unterstützen die Wirkung einer Kunstdüngergabe am besten?

Alle Parzellen erhalten jährlich zweimal eine Grunddüngung von je 180 g Chlorkalium, 280 g schwefelsaurem Ammoniak und 300 g Doppelsuperphosphat pro Baum. Die Kalkdüngung erfolgt in Abständen von 1 1/2 Jahren nach folgendem Schema:

	Ätzkalk	Mergel
	g	g
Pro 1 Baum: Parzelle 1, 8	—	—
„ 2, 9	110	—
„ 3, 10	555	—
„ 4, 11	1 110	—
„ 5, 12	—	220
„ 6, 13	—	1 110
„ 7, 14	—	2 220

Jede Parzelle der Gruppen I, II und III enthält 50 Bäume. Die Erntefeststellung erfolgt in der Weise, daß von jeder Parzelle die Kakaofrüchte gesondert aufgebrochen und die nassen Bohnen gewogen werden.

Die Düngungsversuche zu Kakao wurden an folgenden Stellen eingeleitet:

**a) Meanja.**

Die der „Kautschukpflanzung Meanja“ A. G. gehörende Pflanzung liegt am Ostabhange des Kamerunberges. Es sind dort 3 Versuche (Gruppen I, II und III) angestellt, die auf gutem humösen Boden liegen.

**b/c) Bonge — Bavo.**

Die der „Deutsch-Westafrikanischen Handelsgesellschaft“ D. K. G. gehörigen Bonge- und Bavopflanzungen liegen am Memefluß

an der Nordseite des Kamerunberges. Der Boden in Bonge besteht aus schwachlehmigem Sand; Bavo hat einen ziemlich humusreichen Boden.

Es herrscht in dieser Gegend eine scharfe Regenzeit von Juni bis August. Dann folgt eine scharfe Trockenzeit, in welche die Ernte fällt. In Bonge wurde ein Versuch der Gruppe I, in Bavo je einer der Gruppen I und II eingeleitet.

#### d) Mukonje.

**Mukonje** Die der „Kamerun Kautschuk-Kompagnie“ A. G. gehörige Pflanzung liegt am äußersten Ostende der Zone des Kamerunberges. Der Boden ist meist leichter als der des Gebirges. Hier wurde ein Versuch der Gruppe I angestellt.

#### e) Debundscha.

**Debundscha** Diese Pflanzung der „Debundscha-Pflanzung“ D. K. G. liegt am Westabhang des Kamerunberges und verfügt über guten Schwemmlandboden. Das Land trug früher Eingeborenenfarmen und lag dann lange Zeit brach. Bis zum Beginn des Versuches, Gruppe II, war die Pflanzung noch nicht gedüngt worden. Bemerkenswert ist, daß Debundscha mit etwa 10 000 bis 12 000 mm Niederschlagsmengen der zweitregenreichste Ort der Welt ist.

#### f) Ekona.

**Ekona** Die Pflanzung gehört der „Deutschen Kautschuk-A.G.“. Sie ist am Südostabhang des Kamerunberges gelegen und liegt im Regenschatten des Berges. Der Boden ist tiefgründiger Alluvialboden. Die Pflanzung düngt bereits seit längerer Zeit ihre Bestände systematisch durch. Angestellt sind dort ein Kalkversuch Gruppe III und ein Versuch mit Thomasmehl.

Bei letzterem ist das Versuchsschema genau dasselbe wie bei Gruppe I. Jeder Baum erhält 180 g Chlorkalium, 280 g schwefelsaures Ammoniak und 700 g Thomasmehl; letzteres wird 6 Wochen nach der übrigen Düngung ausgestreut.

#### g) Idenau.

**Idenau** Die Idenau-Pflanzung liegt am Westabhang des Kamerunberges und weist, wie alle dort liegenden Plantagen, außerordentlich

hohe Regenmengen auf. Der Boden ist humusreicher Schwemmlandboden. Die Pflanzung düngt bereits seit längerer Zeit.

Hier ist ein Versuch mit Kalkstickstoff angestellt.

Durch diese Versuche soll die Wirkung dieser Stickstoffform mit der des schwefelsauren Ammoniaks verglichen werden.

Um die Wirkung des im Kalkstickstoff enthaltenen Kalkes auszugleichen, bekommen die nicht mit Kalkstickstoff gedüngten Parzellen eine entsprechende Kalkgabe in Form von Ätzkalk. Der Kalk wird im Frühjahr gegeben, die übrigen Düngemittel im Herbst.

Danach ergibt sich folgendes Versuchsschema:

Parz. 1, 4 K + P + Ca + N als schwefelsaures Ammoniak,  
" 2, 5 K + P + Ca,  
" 3, 6 K + P + N als Kalkstickstoff.

#### h) Moliwe.

Auch auf dieser, der „Moliwe-Pflanzungs-Gesellschaft“ D.K.G. Moliwe gehörenden, am Südabhang des Kamerunberges gelegenen Pflanzung wurde ein Versuch mit Kalkstickstoff angelegt nach demselben Versuchsplan wie in Idenau. Die Versuchsfläche hat guten Basaltboden.

## 2. Kautschuk.

Die Düngungsversuche werden durchgeführt zu alter und junger Kickxia, junger Hevea und jungem Manihot. Der Versuchsplan ist derselbe wie der der Gruppe I bei Kakao, d. h. es wird festgestellt, welche Nährstoffe der Pflanze auf den jeweiligen Böden fehlen.

Die Düngergaben pro Jahr und Baum sind folgende:

Für alte Bestände pro Baum:

600 g Chlorkalium,  
500 g schwefels. Ammoniak,  
375 g Doppelsuperphosphat,  
2000 g Kalkmergel;

für junge Bestände (unter 6 Jahren):

20 g Chlorkalium,  
25 g schwefels. Ammoniak,  
20 g Doppelsuperphosphat,  
165 g Kalkmergel. } Diese Zahlen werden  
mit dem Jahresalter der  
Bäume multipliziert.

Die Düngung erfolgt, wie beim Kakao, in halbjährlichen Dosen; Kalk wird nur alle 1 $\frac{1}{2}$  Jahre gegeben.

Jeder Versuch umfaßt 12 Parzellen zu je 30 Bäumen.

Bei alten Kautschukbäumen wird zur Erntefeststellung die gezapfte Milch gemessen, bei jungen der Dickenzuwachs des Stammes in 1 m Höhe bestimmt.

Kautschuk - Düngungsversuche werden auf folgenden Pflanzungen ausgeführt:

## I. Alte Kickxia, über 6 Jahre.

### a) Kautschukpflanzung Meanja

**Meanja** am Ostabhang des Kamerunberges. Das Versuchsfeld liegt auf etwas leichterem Boden als die drei auf derselben Pflanzung der Pflanzungsgesellschaft Meanja angelegten Versuche zu Kakao.

### b) Westafrikanische Pflanzungsgesellschaft Viktoria

**Viktoria** Diese größte Pflanzung in Kamerun erstreckt sich am Südwestabhang des Kamerunberges von der See bis zu einer Höhe von 600 m. Der Versuch wurde auf dem nahe bei Viktoria gelegenen Vorwerk „Mittelfarm“ angelegt. Der Boden besteht hier aus gut verwittertem Basalt, teilweise ist er recht steinig. Die Pflanzung düngt seit längerer Zeit ihre Bestände systematisch durch.

## II. Junge Kickxia, unter 5 Jahren.

### c) Bonge-Plantage der Deutsch-Westafrikanischen Handelsgesellschaft

**Bonge** am Memefluß an der Nordseite des Kamerunberges. Der Boden besteht aus schwachlehmigem Sand.

## III. Junge Hevea.

### d) Moliwe-Pflanzung

**Moliwe** (Moliwe-Pflanzungsgesellschaft) am Südabhange des Kamerunberges. Die Versuchsfläche hat guten Basaltboden.

### e) Dibongo-Pflanzung,

**Dibongo** derselben Gesellschaft gehörig. Die am Sanaga gelegene Pflanzung hat leichten, schwachlehmigen Sandboden. Das Land war früher

mit Busch bestanden und noch nicht in Kultur. Düngung war bislang noch nicht erfolgt.

#### IV. Junger Manihot.

##### f) Dibongo-Pflanzung

(siehe unter e).

Dibongo

### 3. Ölpalmen.

Der Versuchsplan ist derselbe wie bei Gruppe I zu Kakao. Die jährlichen Düngermengen pro Baum sind folgende: Versuche  
zu Ölpalmen

612 g Chlorkalium,  
640 g schwefels. Ammoniak,  
660 g Doppelsuperphosphat,  
1000 g Kalkmergel.

Die Düngung erfolgt auch hier jährlich in zwei Gaben. Kalk wird nur alle 1½ Jahre gegeben.

Jeder Versuch umfaßt 12 Parzellen zu je 20 Palmen. Zur Erntefeststellung werden die Fruchtbündel gewogen.

Die Versuche sind auf folgenden Pflanzungen angelegt.

##### a) Nkapa.

Diese der „Deutschen Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebs-gesellschaft“ gehörige Pflanzung liegt an der Kamerun-Nordbahn und hat lehmigen Sandboden, als Produkt der Verwitterung von Gneis-Granit. Es ist eine reine Ölpalmen-Pflanzung, und der dortige Versuch ist zu wild gewachsenen, aber in ziemlich regelmäßigem Bestande stehenden Ölpalmen angelegt. Nkapa

##### b) Susa.

Diese neben der vorher genannten Pflanzung belegene, dem „Syndikat für Ölpalmenkultur“ G.m.b.H. in Susa gehörende Anlage ist ebenfalls unter Ausnutzung wilder Bestände angelegt. Die Bodenverhältnisse des Versuchsfeldes sind die gleichen wie die der Nkapa-Pflanzung. Susa

#### 4. Obst- und Mehlbananen.

Versuche  
zu Bananen

Die Versuche wurden nach dem Versuchsplan der Gruppe I bei Kakao ausgeführt. Sie weichen insofern von dem allgemeinen Schema ab, als aus örtlichen Gründen nicht je 2 Parzellen zu 50, sondern je eine zu 100 Stauden genommen wurde. Jede Staude besteht aus drei Stämmen, die so gehalten werden, daß einer trägt, einer in kurzer Zeit tragen wird, und ein kleiner als Nachwuchs dient. Außerdem wurde eine Parzelle angefügt, welche nur eine hohe Kalkgabe ohne anderen Dünger erhielt. Dies geschah, um die bekannte Versäuerung des Bodens durch die Banane in den Versuch einzubeziehen. Der Versuch umfaßt somit 7 Parzellen zu je 100 Stauden.

Die jährliche Düngergabe, die auch hier halbjährlich in zwei Teilen gegeben wird, ist pro Staude:

80 g Chlorkalium,  
200 g schwefels. Ammoniak,  
75 g Doppelsuperphosphat,  
66 g Kalkmergel.

Die Kalkung erfolgt nur alle 1 $\frac{1}{2}$  Jahre. Zur Erntefeststellung werden die Fruchtbündel gewogen.

Die Versuche sind auf folgenden Pflanzungen eingeleitet:

##### a) Tiko.

Tiko

Die der »Afrikanischen Frucht-Kompagnie« G. m. b. H. gehörige Plantage liegt am Südabhänge des Kamerunberges. Sie weist gut verwitterten Basaltboden auf und befaßt sich hauptsächlich mit dem Anbau von Obstbananen. Zu solchen ist auch der Düngungsversuch angelegt.

##### b) Ndogobenan.

Ndogobenan

Die der »Deutschen Kamerun-Gesellschaft« gehörige Pflanzung liegt am Sanaga und hat sandigen Lehmboden. Sie hat Ölpalmen und Mehlbananen (Planten) in Kultur. Düngung war früher nicht erfolgt. Hier ist ein Versuch zu Mehlbananen im Gange.

#### 5. Tabak.

Versuche  
zu Tabak

Auf der Pflanzung der »Bremer Tabakbau-Gesellschaft Bakossi« m. b. H. in Esosung wurden zwei Versuche zu Tabak angelegt, von denen der eine bereits beendet ist.

Dieser Versuch umfaßt elf Parzellen von je 10 a Größe. Die ersten fünf Parzellen sind doppelt angelegt, die letzte einfach. Die Versuchsanordnung ist aus folgender Tabelle zu ersehen, in der auch die Ernteergebnisse zusammengestellt sind.

Parzelle Nr.	D ü n g u n g pro Parzelle von je 10 a kg	Ertrag an grünen Blättern		Ungedüngt = 100
		pro Parzelle kg	Mittel kg	
1. 6.	Nicht gedüngt	1170,4 1170,0	1170,2	100
2. 7.	15,0 schwefels. Kali*) 40,0 = Ammoniak 20,0 Doppelsuperphosphat	1356,0 1531,6	1443,8	123
3. 8.	15,0 schwefels. Kali 40,0 = Ammoniak	1328,7 1243,2	1285,9	110
4. 9.	40,0 schwefels. Ammoniak 20,0 Doppelsuperphosphat	1340,7 1241,2	1290,9	110
5. 10.	15,0 schwefels. Kali 20,0 Doppelsuperphosphat	1340,7 1158,9	1249,8	107
11.	30,0 schwefels. Kali	1127,7	1127,7	96

Die Volldüngung hat also den besten Erfolg gegeben. Die ungedüngten Parzellen und die mit reiner einseitigen Kaligabe sind im Erfolge gleich und gaben den geringsten Ertrag. Die übrigen Parzellen zeigen nur geringe Unterschiede. Stickstoff scheint dem Boden am meisten zu fehlen, Kali weniger, wie das auch Parzelle 11 bestätigt, wo einseitige Kalidüngung keine Ertragssteigerung brachte.

Da es bei Tabakdüngung nicht nur darauf ankommt, die Erträge zu steigern, sondern vor allem eine gute Qualität zu erzielen, so sind die Ernten der einzelnen Parzellen zur getrennten Bewertung nach Deutschland gesandt. Leider stehen die Resultate noch aus.

Immerhin kann man schon eine, wenn auch nur rohe Rentabilitätsberechnung zwischen den ungedüngten und den vollgedüngten Teilen aufstellen.

\*) In der Anlage 1 zu Heft I dieser »Berichte« (S. 51 und 64, Düngung zu Tabak) muß ebenfalls »schwefelsaures Kali« statt »Chlorkalium« gesetzt werden. Letzteres wurde selbstverständlich bei Tabakversuchen niemals angewendet. (R. K. A.)

Unter der Voraussetzung, daß 100 kg grüne Blätter 6,6 kg trockne liefern, ergab  $\frac{1}{5}$  ha ohne Düngung 155,87 kg trockne Blätter, die gleiche Fläche mit Volldüngung 192,31 kg trockne Blätter.

Der Mehrertrag an trocknen Blättern beträgt also pro  $\frac{1}{5}$  ha = 36,44 kg oder pro 1 ha = 182,20 kg trockne Blätter. Bewerten wir 1 kg mit 6 M., so ergibt sich pro 1 ha eine Mehreinnahme von 1093,20 M.

Die oben angeführte Düngung kostet einschließlich Fracht und Ausstreuen 260,00 M. Es ergibt sich also durch die Düngung ein Mehreinertrag von 833,20 M. pro 1 ha.

Diese Rechnung ist, wie gesagt, nur roh. Immerhin gibt sie ein sehr erfreuliches Bild einer Düngewirkung.

Bemerkt sei noch, daß die obigen Düngermengen recht hoch bemessen sind. Es sind weitere Düngungsversuche zu Tabak mit geringeren Düngergaben und solche unter Einbeziehung von Gründüngung im Gange. Die Resultate liegen jedoch noch nicht vor.

## 6. Mais.

Versuche  
zu Mais

Diese Versuche sind bei Kleinsiedlern im Bezirk Bare angelegt und folgen zunächst einem ganz rohen Schema. Es sind je zwei ungedüngte und zwei mit Volldüngung versehene Parzellen in Vergleich gesetzt. Jede Parzelle ist  $\frac{1}{4}$  ha groß. Die Düngung pro Parzelle ist:

50 kg Chlorkalium,  
50 „ Doppelsuperphosphat,  
100 „ schwefels. Ammoniak.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

## II. Düngungsversuche auf Versuchsstationen des Gouvernements.

### 1. Kakao-Düngungsversuche auf der Versuchsfarm Ngeme (bei Viktoria).

Versuchsleiter und Berichterstatter Dr. Zeller.

Im Verlaufe der Durchführung der Düngungsversuche traten <sup>Ngeme</sup> mehr und mehr die außerordentlichen Schwierigkeiten hervor, die bei Versuchen zu Dauerkulturen überhaupt obwalten und die schon oben geschildert sind. Es ergab sich die Notwendigkeit, einige Versuche fallen zu lassen. Bei anderen Versuchen mußten Zweifel an dem Erfolg aufkommen. Angesichts dieser Tatsachen entschloß sich das Kaiserliche Gouvernement auf Vorschlag des Versuchsleiters, die Durchführung einiger Versuche in eigene Regie zu nehmen. Die nahe bei Viktoria belegene Pflanzung »Westafrikanische Pflanzungsgesellschaft Viktoria« erklärte sich bereit, auf ihrem, etwa 7 km von Viktoria entfernten Vorwerk Ngeme das für diese Zwecke benötigte Gelände zur Verfügung zu stellen. Dieses ist mit älterem Kakao bestanden und eignet sich wegen der Gleichmäßigkeit der Bestände und der Bodenverhältnisse besonders gut für derartige Versuche.

Das Bestreben, noch eine andere Versuchsfläche in einer Gegend mit anderen klimatischen und Bodenverhältnissen und mit noch anderen Kulturen in eigene Bewirtschaftung zu nehmen, scheiterte an den großen Entfernungen und dem Mangel an Personal.

Es sind in Ngeme folgende Versuche angelegt worden:

Versuch I u. II\*): 2 Versuche zu Kakao Gruppe I;  
" III: 1 Versuch " " " II;  
" IV: 1 " " " III (Kalkversuch);  
" V: 1 " " " nach Gruppe I, aber unter  
Anwendung von Thomasmehl an Stelle von Doppelsuperphosphat.

\*) s. Lageplan Seite 27.

Um auf kleinem Gelände die Sicherheit der Resultate möglichst zu erhöhen, ist bei den Versuchen jede Parzelle dreifach angelegt.

Der Betrieb der Versuchsfarm vollzieht sich in folgender Weise: Ein Europäer (Assistent), ein farbiger landwirtschaftlicher Gehilfe und elf Arbeiter bilden das Personal. Die Leute reinigen die Farm, halten die Umzäunung der Parzellen in Ordnung und ernten die Bäume ab. Die geernteten Kakaofrüchte werden gewogen; sodann werden sie aufgebrochen und die daraus erhaltenen nassen Bohnen noch für sich gewogen (s. Abbildung 1 auf Tafel I). Letztere werden an die Pflanzungsgesellschaft abgeliefert, die sie aufbereitet.

Während der Zeit ihres Aufenthaltes in Ngeme wohnen Europäer und Farbige in dem Mattenhaus, welches Abbildung Nr. 2 auf Tafel I zeigt, und das mehrere Räume enthält.

Es ist zu erwarten, daß der sorgfältig durchgeführte Betrieb der Versuchsfarm Ngeme einwandfreie und praktisch verwertbare Resultate der dort angestellten Versuche ergeben wird.

## 2. Maisdüngungsversuche auf der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Kuti in Bamum.

Versuchsleiter u. Berichterstatter: Dr. Simoneit u. Dr. Krüger.

**Kuti** Der Versuch wurde 1912 auf altem Eingeborenenland ange stellt. Der Boden wurde mit der Eingeborenenhacke bearbeitet und eingeebnet. Die Versuchsfläche hat sandigen Lehmboden von guter Wasserdurchlässigkeit und großer Tiefgründigkeit. Der Versuch umfaßt 10 Parzellen von je 1250 qm =  $\frac{1}{8}$  ha.

### Versuchsplan:

Düngung für 1 Parzelle zu $\frac{1}{8}$ ha in kg:	Chlor- kalium	Schwefels. Ammoniak	Doppel- superphosphat
Parz. 1, 6, nicht gedüngt	—	—	—
= 2, 7, N + P	—	25	20
= 3, 8, K + P	25	—	20
= 4, 9, N + K	25	25	—
= 5, 10, N + P + K	25	25	20

Die Düngung mit Chlorkalium erfolgte am 1. 9. 12, die mit den übrigen Düngemitteln am 21. 9. An diesem Tage wurde

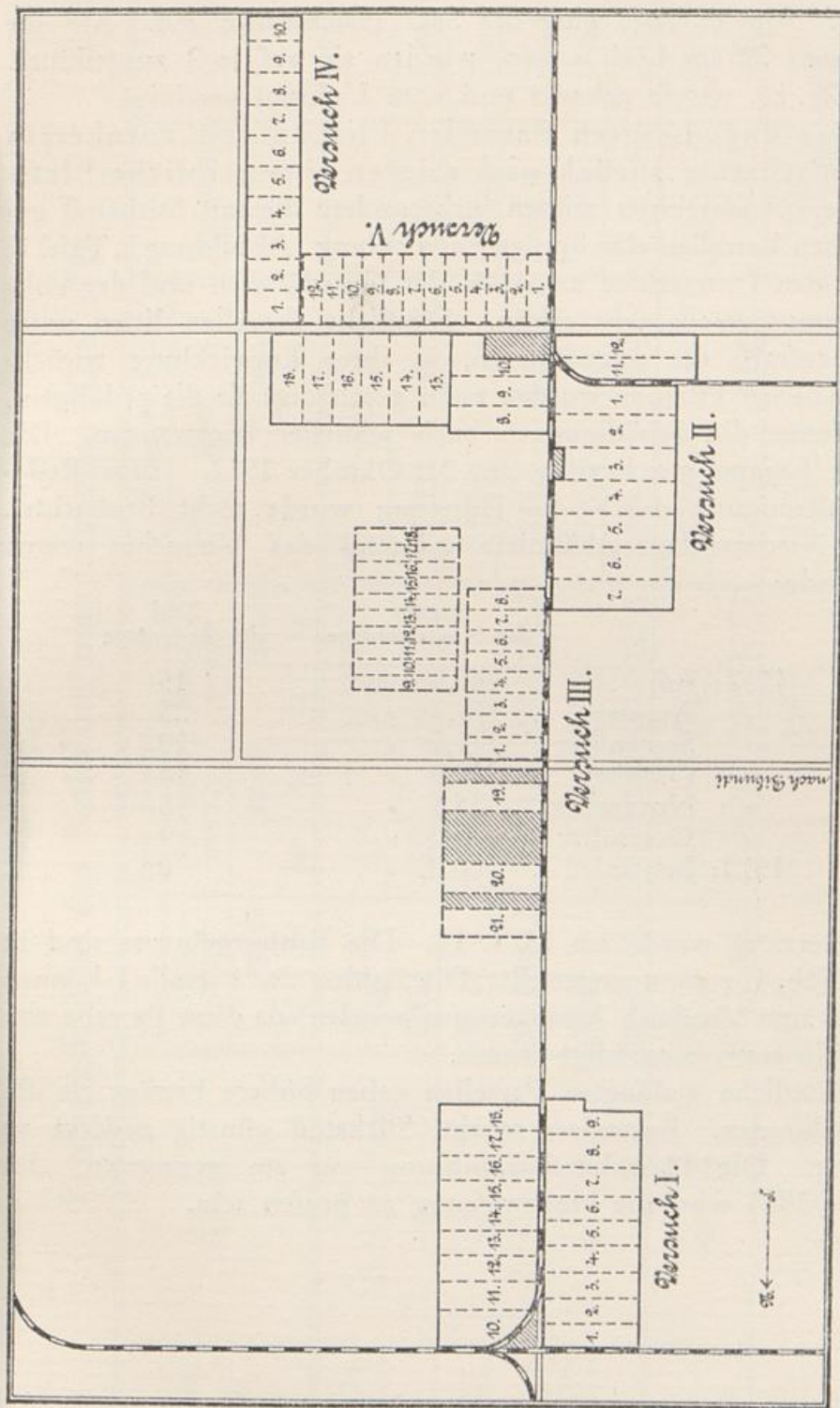


Fig. 4. Lageplan der Versuchsfelder auf der Farm Ngame.

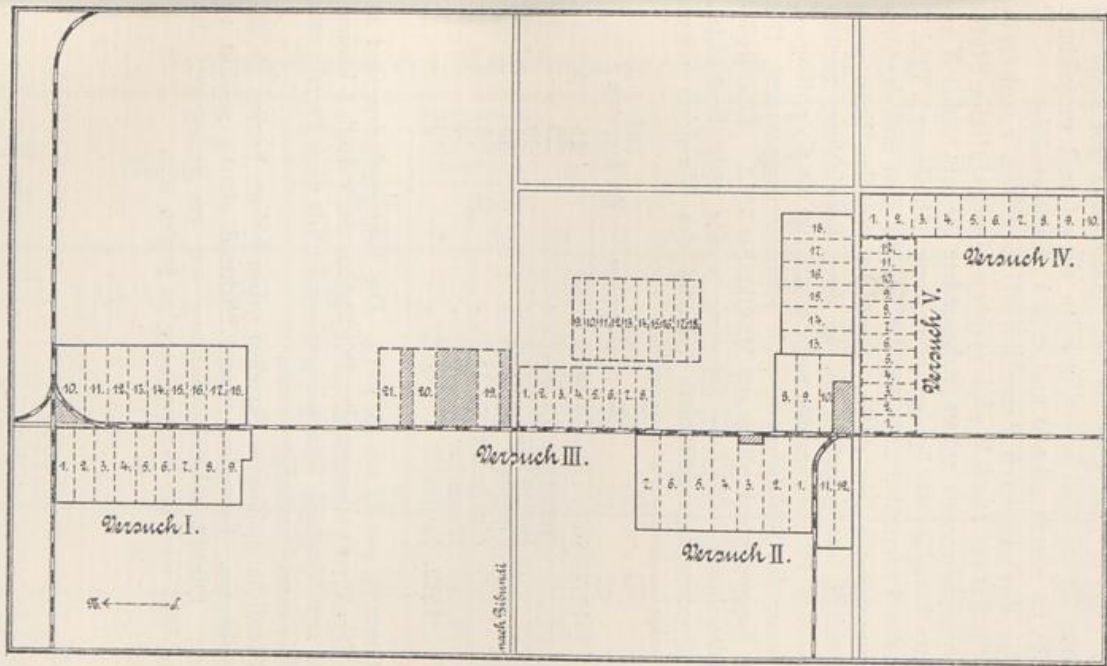


Fig. 4. Lageplan der Versuchsfelder auf der Farm Ngame.

27

3

auch gesät und zwar im Verbande 60:75 cm. Sorte: Bamum-Mais. Am 6. Tage ging die Saat gleichmäßig auf. Als die Pflanzen 20 cm hoch waren, wurden sie auf je 2 ausgedünnt. Am 23. 10. wurde gehackt und vom Unkraut gereinigt.

Die ungedüngten Parzellen blieben von vornherein im Wachstum zurück und zeigten eine gelbliche Blattfarbe. Andererseits zeigten insbesondere die mit Stickstoff gedüngten Parzellen eine üppige Entwicklung. Abbildung 3, Tafel II zeigt den Unterschied zwischen der ungedüngten und der Voll-düngungsparzelle sehr schön. Sämtliche Parzellen litten unter Raupenfraß; die ungedüngten, in ihrer Entwicklung zurückgebliebenen Pflanzen wurden mehr geschädigt als die gedüngten, die ferner die Schädigungen auch schneller überwandten. Die Blüte begann gleichmäßig am 31. Oktober 1912. Eine Reifebeschleunigung durch die Düngung wurde nicht beobachtet. Die Niederschlagsverhältnisse während des Versuches waren folgende:

	Summe der Niederschläge	Zahl der Regentage
1912: Juli . . .	247,9 mm	15
" August . . .	277,7 "	23
" September . . .	244,3 "	20
" Oktober . . .	259,0 "	18
" November . . .	35,5 "	8
" Dezember . . .	0,0 "	0
1913: Januar . . .	0,0 "	0

Geerntet wurde am 15. 1. 13. Die Ernteergebnisse sind in der Tab. 1 zusammengestellt. Die Zahlen der Parzelle 1 können nicht zum Vergleich herangezogen werden, da diese Parzelle von Büffeln stark beschädigt wurde.

Sämtliche gedüngten Parzellen gaben höhere Erträge als die ungedüngten. Besonders scheint Stickstoff günstig gewirkt zu haben. Die Phosphorsäurewirkung war am geringsten. Im Jahre 1913 wird die Nachwirkung zu prüfen sein.

Tabelle 1.

Ernteergebnisse des Maisdüngungsversuches Kuti 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Ernte absolut						Ernte pro ha		Kornanteil in %	Ungedüngt = 100
		Kolben- gewicht		Spindel- gewicht		Körner- gewicht		Korn			
		kg	Mittel kg	kg	Mittel kg	kg	Mittel kg	kg	Mittel kg		
1*)	Nicht gedüngt	23,0		5,0		18,0					
6		80,0		14,0		66,0		528,0	(528,0)	82,5	100,0
2	N + P	176,0		17,0		159,0		1272,0		90,3	240,9
7		201,0	188,5	8,0	12,5	193,0	176,0	1544,0	1408,0	96,0	292,4
3	K + P	143,0		18,0		125,0		1000,0		87,5	189,4
8		148,0	145,5	22,0	20,0	126,0	125,5	1008,0	1004,0	85,2	190,9
4	N + K	180,0		29,0		151,0		1208,0		83,8	228,7
9		221,0	200,5	21,0	25,5	200,0	175,5	1600,0	1404,0	90,5	303,0
5	N + P + K	157,0		8,0		149,0		1193,0		94,9	225,7
10		175,0	166,0	9,0	9,5	166,0	157,5	1328,0	1260,0	94,8	251,5

\*) Durch Büffel beschädigt.

Tabelle 1.  
Ernteergebnisse des Maisdüngungsversuches Kuti 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Ernte absolut						Ernte pro ha		Kornanteil in %	Ungedüngt = 100
		Kolbengewicht		Spindelsgewicht		Körnergewicht		Korn			
		kg	Mittel kg	kg	Mittel kg	kg	Mittel kg	kg	Mittel kg		
1 <sup>*)</sup>	Nicht gedüngt	23,0		5,0		18,0					
6		80,0		14,0		66,0		528,0	(528,0)	82,5	100,0
2	N + P	176,0		17,0		159,0		1272,0		90,3	240,9
7		201,0	188,5	8,0	12,5	193,0	176,0	1544,0	1408,0	96,0	292,4
3	K + P	143,0		18,0		125,0		1000,0		87,5	189,4
8		148,0	145,5	22,0	20,0	126,0	125,5	1008,0	1004,0	85,2	190,9
4	N + K	180,0		29,0		151,0		1208,0		83,8	228,7
9		221,0	200,5	21,0	25,5	200,0	175,5	1600,0	1404,0	90,5	303,0
5	N + P + K	157,0		8,0		149,0		1193,0		94,9	225,7
10		175,0	166,0	9,0	9,5	166,0	157,5	1328,0	1260,0	94,8	251,5

<sup>\*)</sup> Durch Büffel beschädigt.



## **Düngungsversuche des Kaiserlichen Gouvernements.\*)**

### **I. Fragen.**

1. Angaben über die Beschaffenheit des Bodens.
2. War der Boden altes Farmland oder Neuland?
3. Wie alt ist der Bestand?
4. Wurden schon früher organische, Mineraldünger oder Gründüngung angewendet?

Wenn ja: Wann, in welchen Mengen und mit welchem Erfolg?

5. Sind auf dem Quartier schon früher Düngungsversuche gemacht?

Wenn ja: Genaue Angaben darüber machen.

### **II. Vorschriften.**

Es ist ein möglichst gleichmäßiger und ebener Boden zu wählen.

Alle Bäume der Versuchspartellen müssen gleichaltrig sein.

Die einzelnen Partellen müssen durch Draht abgesteckt werden.

Der Stammumfang in 1 m Höhe ist zu messen a) beim Beginn des Versuches, b) nach je 1 Jahr; bei jungen Beständen auch die Höhe.

Alle Vegetationsbeobachtungen und Besonderheiten sind zu notieren.

---

\* ) Den Versuchsanstellern vom Gouvernement übermittelt.

### Ernte.

Der Tag der Ernte ist anzugeben. Bei Kakao sind die ganzen Früchte und die nassen Bohnen zu wägen.

Bei der Ölpalme sind Gewicht der einzelnen Fruchtbündel und der Früchte festzustellen.

Bei Kautschuk ist Zapfzeit, Schnitt, früherer Schnitt, Menge der Milch, Gewicht des Rohkautschuks, Aufbereitungsart anzugeben.

Alle Angaben sind für jede Parzelle gesondert zu machen. Die Ergebnisse der Versuche stehen dem Kaiserlichen Gouvernement in vollem Umfange zur Verfügung und dürfen durch die Versuchsanstalt für Landeskultur veröffentlicht werden.

(Titelblatt \*)

# T a g e b u c h

für die vom Kaiserlichen Gouvernement unter-  
nommenen Düngungsversuche.

Versuchspflanze: .....

Pflanzung: .....

Vorwerk: .....

Pflanzer: .....

(Bei Beamtenwechsel bitte entsprechende Notiz.)

Angefangen: .....

Abgeschlossen: .....

\*) Das Tagebuch wird in Form eines Heftes an die Versuchsteilnehmer ausgegeben. Es enthält reichlich freien Raum für die Eintragungen. In nachstehendem Abdruck sind zwecks Raumersparnis nur die Überschriften der einzelnen Abschnitte wiedergegeben worden.

### Vorbemerkungen.

Es liegt im Interesse der Herren Versuchsansteller selbst, das Tagebuch möglichst genau zu führen. Auch die scheinbar unwichtigste Beobachtung kann zu wertvollen Schlüssen über den Ausfall der Versuche führen und muß daher stets aufgezeichnet werden. Bei den meteorologischen Beobachtungen sind die Angaben monatweise zu machen. Besondere Ereignisse sind genau zu beschreiben. Die Vegetationsbeobachtungen sind nach den Perioden zu buchen. Das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen ist besonders wichtig, so daß jede Beobachtung sorgfältig notiert werden muß und, wenn möglich, Material an die Versuchsanstalt für Landeskultur einzusenden ist.

Es wird dringend gebeten, von allen besonderen Vorkommnissen auf den Versuchspartellen sofort die Versuchsanstalt für Landeskultur in Kenntnis zu setzen. Nur wenn alle Vorschriften sorgfältigst durchgeführt werden, können die Versuche Mühe und Kosten lohnen.



### III. Krankheiten und Schädlinge.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### IV. Reinigen und Baumschnitt.

(Daten und Art des Reinigens und des Schneidens sind anzugeben.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### V. Besondere Beobachtungen und Bemerkungen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IV. Kapitel

V. Kapitel

VI. Kapitel

12

VII. Kapitel

---

## B. Togo.

---

### Bodenverhältnisse, Landwirtschaft und Düngungsfrage in Togo.

**D**ie für die Düngungsversuche zunächst in Frage kommenden Gegenden des Schutzgebiets weisen die verschiedenartigsten Böden auf. Der Küstenstreifen Lome—Anecho hat leichten Sandboden, auf dem die Kultur der Kokospalme mit Erfolg betrieben wird. Der Anechobezirk zeigt neben dem roten Lateritboden lehmigen, mehr oder weniger humosen Sand bzw. sandigen Lehm. An den Flüssen trifft man ausgezeichneten tiefgründigen Alluvialboden an. Dasselbe gilt auch für den Bezirk Lome-Land. Verwitterungsböden kommen hauptsächlich in dem gebirgigen Misahöhebezirk vor; doch wechselt auch hier der Boden sehr häufig. Es sind alle Bodenarten bis auf den schlechten Steppenboden vertreten. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch für den Bezirk Atakpame.

Die Landwirtschaft des Schutzgebietes ist zum weit überwiegenden Teil Eingeborenenkultur. Europäische Pflanzungen sind nur in geringem Umfange vorhanden. Von Kulturen exportfähiger landwirtschaftlicher Stoffe finden wir im Anechobezirk neben Ölpalmen und intensivem Maisbau auch etwas Baumwollkultur. Im Bezirk Lome-Land nimmt der Baumwollbau bedeutend zu und im Atakpamebezirk bildet er die Haupteinnahmequelle. Im Misahöhebezirk wird neben Mais, Baumwolle und Ölpalmen in den Gebirgen dem Kakaobau steigende Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Bearbeitung des Bodens und die Vorbereitungen für die Aussaat durch den Eingeborenen sind äußerst einfach. Zunächst

Böden

Landwirtschaft  
des Schutz-  
gebiets

werden in der Trockenzeit von Dezember bis März die trockenen Gräser und der kleine Busch abgebrannt. Kurz vor der Aussaat, also zu Beginn der Regenzeit, werden dann die noch stehenden Gräser, kleine Bäume und der Busch mit dem Messer abgeschlagen und verbrannt. Die Asche bleibt auf dem Felde. Termitenhaufen und größere Bäume läßt man stehen. Letztere werden nur geringelt, d. h. sie erhalten eine rings um den Stamm gehende handbreite Einkerbung. Um den Baum schnell zum Absterben zu bringen, wird dann um den Stamm einige Tage ein Feuer unterhalten, so lange, bis der ganze Stamm unten angekohlt ist.

**Boden-**  
**bearbeitung** Das auf diese Weise gerodete Land wird mit der Hacke leicht bearbeitet. Die einzelnen Felder teilt man durch Furchen in Beete ein. Mit Einsetzen der Regenzeit beginnt die Aussaat der einjährigen Kulturen. Im allgemeinen wird eine bestimmte Fläche Land mit Mais, Baumwolle, Knollen- und Hülsenfrüchten in Mischkultur angebaut. Doch trifft man auch häufig große Flächen von Baumwolle und Mais in Reinkultur an. Eine geregelte Fruchtfolge ist den meisten Eingeborenen unbekannt. In Gegenden mit ausgedehnten verfügbaren Landflächen gestaltet sich die Feldwirtschaft zum Raubbau mit häufigem Wechsel des Bodens und längerer Brache. Im Norden, besonders im Transkaragebiet, wo die Bevölkerung zum Teil sehr dicht zusammengedrängt wohnt, tritt an Stelle des Raubbaus eine intensivere Bewirtschaftung des Bodens. Man sammelt dort in besonderen Gruben den Mist des Viehs und die Hausabfälle und benutzt sie zum Düngen der Felder. An den steilen Gehängen der Berge ist vielfach Terrassenkultur entstanden, indem die Steine aus dem Felde gesammelt und Wälle hergestellt wurden, damit die Erde bei den tropischen Regengüssen nicht herabgeschwemmt wird.

**Unmöglichkeit**  
**ausgedehnter**  
**Anwendung**  
**von Naturdüng** Im Süden des Schutzgebiets jedoch ist die Viehhaltung infolge der Gefährdung durch die Tsetsefliege beschränkt. Eine Düngung mit Naturdünger ist hier nur von lokaler Bedeutung und kann niemals für größere Flächen in Frage kommen, so daß eine spätere ausgedehnte Anwendung von Mineraldünger hier besonders aussichtsvoll erscheint. Die einzige Bereicherung an Nährstoff erhält der Boden der Eingeborenenfelder jetzt durch die von den Gras- und Buschbränden auf dem Felde zurückbleibende Asche. In einigen Gegenden des Anechobezirks,

besonders in der Nähe der Lagune, wo durch die hohe Bevölkerungsdichte schon ein Mangel an Land sich bemerkbar macht, tritt allmählich eine geregelte Feldwirtschaft mit Fruchtwechsel und Brache ein. Hier wird voraussichtlich die Anwendung von Mineraldünger durch die Eingeborenen später einmal zuerst einsetzen. Es sind deshalb 1913 für diese Gegenden Demonstrationsversuche an Häuptlingssitzen eingeleitet worden.

Aussichten für die Anwendung von Kunstdünger.

Eingehende systematische Düngungsversuche waren im hiesigen Schutzgebiete bisher noch nicht zur Ausführung gelangt, mit Ausnahme der unten näher beschriebenen Versuche zu Kakao, welche die Kolonialabteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1910 auf dem Vorwerk Bagida der Pflanzungsgesellschaft Kpeme unter Leitung des Herrn Direktor Hupfeld angelegt hatte. Es liegen also über das Düngungsbedürfnis der Böden und über die Anforderungen der einzelnen Kulturpflanzen an die Nährstoffmengen für das Schutzgebiet noch keinerlei praktische Erfahrungen vor. Die Erfahrungen anderer Tropenländer über den Nährstoffbedarf der verschiedenen Kulturen lassen sich nicht ohne weiteres auf die hiesigen Verhältnisse übertragen. Wechseln doch innerhalb des Schutzgebietes selbst die Böden und klimatischen Bedingungen derart, daß die Erfahrungen von einer Landschaft auf eine andere nur mit der größten Vorsicht anzuwenden sind. Den besten Aufschluß über das Nährstoffbedürfnis eines Bodens gibt immer der an Ort und Stelle durchgeführte Düngungsversuch von der Dauer einiger Jahre.

## Die Düngungsversuche der Jahre 1911 und 1912.

Da, wie gesagt, über das Düngungsbedürfnis der Böden Togos keine praktischen Erfahrungen vorlagen, kam auch in diesem Schutzgebiet für alle Düngungsversuche, soweit sich dies für die Praxis ermöglichen ließ, nur das Schema des fünfteiligen Differenzdüngungsversuches in Frage. Dieses Schema gestaltet sich wie folgt:

Organisation der Versuche

- |            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| Parzelle 1 | Nicht gedüngt,                     |
| " 2        | Kali + Stickstoff + Phosphorsäure, |
| " 3        | Stickstoff + Phosphorsäure,        |
| " 4        | Kali + Phosphorsäure,              |
| " 5        | Kali + Stickstoff.                 |

Die Düngemittel waren bei sämtlichen Versuchen dieselben, und zwar wurde Kali in Form von Chlorkalium mit einem Gehalt von etwa 57 %  $K_2O$ , Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak mit einem Gehalt von etwa 20 % N und Phosphorsäure in Form von Doppelsuperphosphat mit einem Gehalt von etwa 40 %  $P_2O_5$  gegeben.

Bei einigen Versuchen wurde 1912 noch ein Versuch mit Thomasmehl (mit 17,2 %  $P_2O_5$ ) eingeschaltet. Doch wird zukünftig von einer Erweiterung der Arbeiten durch Versuche mit anderen Kunstdüngerarten als den vorgenannten so lange Abstand genommen werden, bis die einleitenden Versuche zum Abschluß gebracht sind.

Als vierter Nährstoff wurde 1912 bei einigen Versuchen noch Kalk in das Versuchsprogramm aufgenommen. Die in Kultur befindlichen Böden Togos sind größtenteils sehr kalkarm, so daß auch dieser Nährstoff genügende Berücksichtigung finden mußte. Eine ausgedehnte Anwendung von Kalk zu Düngezwecken würde gegebenenfalls im Schutzgebiet auf keine Schwierigkeiten stoßen, da der Kalk hier verhältnismäßig billig zu beschaffen ist. Ein Kalkofen ist bei Tokpli im Betrieb. Das dort, etwa 3 km südlich von Tokpli am Mono anstehende Kalklager liefert einen ziemlich harten, hellgrau bis gelblich gefärbten Kalkstein. Er besteht fast vollständig aus Schalenresten oder Steinkernen von Muscheln, Schnecken, Echinodermen nebst zahlreichen Scherenstücken von Crustaceen.

Der Kalkstein wird in dem bei Tokpli errichteten Ofen in kontinuierlichem Betriebe gebrannt, in der Weise, daß täglich Steine oben eingeschüttet, und täglich unten gebrannte Kalksteine entnommen werden. Der Ofen brennt etwa 100 Tage im Jahr und liefert durchschnittlich täglich 1 cbm gebrannte Kalksteine, die durch Benetzen mit Wasser gelöscht werden. Das entstandene Pulver wird in Booten den Mono abwärts zur Küste nach Anecho geliefert. 1 cbm pulverisierter Kalk kostet loco Anecho 37 M. Der Kalk wird zum Bauen und Anstreichen auch von den Eingeborenen viel verwendet.

Von jedem Versuch wurden natürlich Parallelparzellen angelegt.

Die Ergebnisse der einzelnen Düngungsgruppen werden erst nach Abschluß einer, mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Versuchsperiode Schlüsse auf das Nährstoffbedürfnis der ein-

zelen Kulturen bei den geprüften Bodenverhältnissen zulassen.\*) Es sollen deshalb die 1912 eingeleiteten systematischen Versuche auch erst nach mindestens 3 bzw. 5 Jahren zum Abschluß gebracht werden. Nach dieser Zeit ist dann für jede Kultur auch eine Rentabilitätsberechnung durchzuführen; sie schon jetzt vorzunehmen, müßte naturgemäß zu Trugschlüssen führen. Ebenso wird das Ernteergebnis der Versuche zu Dauerkulturen, bei denen sich die Wirkung der Düngung ganz besonders nur allmählich bemerkbar machen kann, erst nach Abschluß der Versuche im Zusammenhang veröffentlicht werden.

Auf das vom Kaiserlichen Gouvernement im Frühjahr 1911 erfolgte Ausschreiben zur Beteiligung an den Düngungsversuchen im Schutzgebiete stellten nur die beiden Missionsgesellschaften verschiedene Anpflanzungen zur Verfügung. Bei genauer Prüfung genügten diese, bis auf Kokospalmen in Lome, Kakao und später Kaffee in Amedschovhe, jedoch den Anforderungen nicht. Mit der Aguz und der Togo-Pflanzungsgesellschaft war schon in Deutschland zwischen dem Reichs-Kolonialamt und dem Direktor beider Gesellschaften, Herrn Hupfeld, ein Düngungsplan vereinbart worden. Andere Pflanzungen kamen damals nicht in Frage. Da der mit den Düngungsversuchen beauftragte Beamte erst Ende September 1911 im Schutzgebiet eintraf, als die Bestellung der Baumwolle und des Mais bereits erfolgt war, konnte mit umfangreicheren Versuchen erst 1912 zu Beginn der Regenzeit angefangen werden. Die Zahl der 1911 ausgeführten Versuche beträgt 17, im Jahre 1912 wurde sie auf 43 erhöht und hat für 1913 noch um weitere 17 zugenommen.\*\*\*) Bei der geringen Zahl von Pflanzungen und Versuchsstationen sowie bei der Lokalisierung auf nur wenige Bezirke des Schutzgebietes erhält das Versuchswesen für Togo ein besonderes Gepräge. Es sind im Laufe des Versuchsjahres bei intelligenten Eingeborenen Demonstrations- und auch größere Düngungsversuche eingeleitet worden. Für den Atakpamebezirk sind Versuche zu Baumwolle, für den Anehobebezirk zu Mais und für den Misahöhebezirk zu Kakao eingeleitet und zum Teil schon durchgeführt. Die Überwachung dieser Versuche erfordert häufige Bereisung, die Ernte wird unter Aufsicht eines Beamten vorgenommen. Auch diese

Versuchswesen  
in Togo

\*) Vgl. Heft I, Seite VI u. 15.

\*\*) Vgl. die Übersichtstabellen Seite 43, 44 und 91.

Versuche werden sich auf die Dauer einiger Jahre zu erstrecken haben, damit die Wirkung des Kunstdüngers den ackerbaureisenden Eingeborenen genauer bekannt wird und sie später selbst zur Düngung ihrer Felder anregt.

Die Versuche beschränkten sich zunächst auf den Süden des Schutzgebiets, und zwar sind hier Versuche in den Bezirken Lome-Stadt, Anecho, Misahöhe, Atakpame und von 1913 ab Lome-Land durchgeführt worden. Für den Norden des Schutzgebiets kommen Düngungsversuche vorläufig noch nicht in Frage, weil die hohen Transportkosten eine Kunstdüngerwirtschaft jetzt unrentabel gestalten würden. Zudem konnte auch mit Rücksicht auf Personalmangel dort kein Versuch durchgeführt werden.

Bei Einleitung von neuen Versuchen wurde dem jeweiligen Betriebe Rechnung getragen und nach gegenseitiger Vereinbarung der Versuch festgelegt. Zur Orientierung erhielt der Versuchsteilnehmer einen Auszug aus dem von der D. L. G. herausgegebenen Flugblatt: »Allgemeine systematische Düngungsversuche für tropische und subtropische Nutzpflanzen« (siehe Anlage). Jeder Versuchsteilnehmer wurde außerdem, wenn er die Ernte selbst vorzunehmen hatte, mit Erntetabellen und näheren Anweisungen versehen.

Die in der Anlage angegebenen Düngermengen wurden zum Teil variiert, da sie für Mais, Baumwolle und Tabak zu groß erschienen, um noch eine Rentabilität der Düngung erzielen zu können. Überhaupt sind die bei den einzelnen Versuchen gebrauchten Düngermengen durchaus nicht als feste Normen für Südtoگو anzusehen. Da bis jetzt noch keine Erfahrungen vorliegen, werden sie so lange kleinen Schwankungen unterworfen sein, bis die richtige Menge bei Höchsterträgen mit guter Rentabilität festgestellt ist.

Erfreulicherweise werden voraussichtlich alle bis jetzt eingeleiteten Versuche zum Abschluß gebracht werden können. Nur ein systematischer Düngungsversuch zu Kokospalmen bei einem eingeborenen Plantagenbesitzer mußte infolge Interessenslosigkeit des Versuchsanstellers wieder ausgeschaltet werden.

Die Bilanz der Versuche für die ersten beiden Versuchsjahre 1911 und 1912 gestaltet sich somit folgendermaßen:

## Übersicht der im Jahre 1911 ausgeführten Düngungsversuche.

### I. Privatpflanzungen und Stationen des Gouvernements.

Versuchsstelle	Bezirk	Fruchtart								
		Baumwolle	Mais	Sisal	Kokos- palmen	Ölpalmen	Kakao	Kaffee	Kautschuk	Kola
Kpeme . . . . .	Anecho . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Nuatjä . . . . .	Atakpame . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lome . . . . .	Lome . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Agu . . . . .	Misahöhe . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Misahöhe . . . . .	„ . . . . .	—	—	—	—	—	1	1	—	1
Njangbo . . . . .	„ . . . . .	—	—	—	—	2	2	—	—	—
Tafie . . . . .	„ . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Togo-Pflanzung . . . . .	„ . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Summe		1	—	1	3	2	5	1	2	1

### II. Versuche bei Eingeborenen.

Lome	Lome	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Summe		—	—	—	1	—	—	—	—	—
Gesamtsumme		1	—	1	4	2	5	1	2	1

Dem Bericht über die einzelnen Versuche sei zunächst eine Regentabelle (s. Seite 45) für die Jahre 1911 und 1912 vorausgeschickt. Die Angaben über die Regenmengen der einzelnen Versuchsstellen sind dem Amtsblatt für das Schutzgebiet Togo, VII. Jahrgang Nr. 26 und VIII. Jahrgang Nr. 13, entnommen.

Für die Versuchsstellen Towe, Glekovhe, Amedschovhe und Chra liegen keine Regenmessungen vor. In Amedschovhe ist ein Regenmesser Dezember 1912 aufgestellt worden, Towe wird für 1913 ebenfalls Regenmessungen vornehmen. Die größten Regenmengen während des ganzen Jahres lieferten die im Misahöhebezirk liegenden Versuchsstellen, doch ist die Menge gegenüber den Jahren 1911 und 1910 zurückgegangen. Die Witterungsverhältnisse werden durch die nahen Gebirgsketten günstig beeinflusst. Die Versuchsstelle Sebe zeichnete sich 1912 durch

Niederschlags-  
verhältnisse

## Übersicht der im Jahre 1912 ausgeführten Düngungsversuche.

### I. Privatpflanzungen und Stationen des Gouvernements.

Versuchsstelle	Bezirk	Fruchtart									
		Baumwolle	Mais	Sisal	Kokos- palmen	Ölpalmen	Kakao	Kaffee	Kautschuk	Kola	
Kpeme . . . . .	Anecho . . . . .	—	—	2	2	—	—	—	—	—	
Sebe . . . . .	" . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
Nuatjä . . . . .	Atakpame . . . . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	
Lome . . . . .	Lome . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
Agu . . . . .	Misahöhe . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	
Amedschovhe . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	1	2	—	—	
Glekovhe . . . . .	" . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Misahöhe . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	1	1	—	1	
Njangbo . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	2	2	—	—	—	
Tafie . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	
Togo-Pflanzung . . . . .	" . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
Towe . . . . .	" . . . . .	2	1	—	—	—	—	—	—	—	
Summe		4	3	3	4	2	6	3	2	1	

### II. Versuche bei Eingeborenen.

Chra . . . . .	Atakpame . . . . .	14	—	—	—	—	—	—	—
Amedschovhe . . . . .	Misahöhe . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—
Summe		14	—	—	—	—	1	—	—
Gesamtsumme		18	3	3	4	2	7	3	2

1912 Gesamtzahl der Versuche . . . . . 43  
 1911 " " " " . . . . . 17  
 Zunahme 26

Regenmangel aus, doch war die Regenverteilung für den nach der Trockenzeit angebauten Mais ausreichend.

Im Atakpamebezirk ist infolge der großen Trockenheit in verschiedenen Landschaften eine Mißernte bei Baumwolle zu verzeichnen gewesen. Für Nuatjä waren die Regenmengen für die Entwicklung der Baumwolle günstig.

## Regentabelle der Versuchsstellen.

(Niederschlagsmengen in mm.)

1911.

Monat	Lome	Togo- Pflanzung	Tafie	Njangbo	Misa- höhe	Nuatjä
Januar . . . . .	6,5	53,2	46,5	50,1	7,5	86,4
Februar . . . . .	1,3	0	83,4	36,8	84,1	14,2
März . . . . .	80,0	145,0	92,4	144,2	142,2	113,8
April . . . . .	153,6	68,5	108,3	94,6	188,5	61,9
Mai . . . . .	172,6	163,1	132,7	116,1	220,6	164,9
Juni . . . . .	303,1	183,9	203,2	289,8	147,8	248,9
Juli . . . . .	3,7	53,7	158,3	152,1	57,6	16,5
August . . . . .	0	2,0	31,9	21,2	73,1	9,3
September . . . . .	2,0	111,0	115,7	172,6	134,3	36,7
Oktober . . . . .	30,6	151,3	153,6	108,8	133,0	59,2
November . . . . .	12,8	75,3	161,3	140,9	73,6	5,2
Dezember . . . . .	10,0	71,9	26,6	43,6	38,5	30,6
Zus. 1911	776,2	1080,0	1313,9	1370,8	1300,2	847,6

1912.

Monat	Lome	Sebe	Togo- Pflanzung	Tafie	Njangbo	Misa- höhe	Nuatjä
Januar . . . . .	2,6	0	25,5	74,2	25,8	2,0	15,1
Februar . . . . .	0	0	130,5	89,8	99,5	59,8	19,4
März . . . . .	0	41,2	61,3	90,4	85,8	115,4	22,6
April . . . . .	116,4	120,7	104,6	122,9	117,2	128,5	132,5
Mai . . . . .	89,0	86,8	95,0	103,5	71,5	53,8	76,2
Juni . . . . .	271,1	165,9	208,7	230,1	202,1	273,7	136,9
Juli . . . . .	63,3	65,5	68,1	109,3	140,2	159,2	139,0
August . . . . .	0	0	65,1	39,0	39,1	42,9	84,0
September . . . . .	26,5	25,0	56,5	118,1	73,9	118,1	100,9
Oktober . . . . .	40,9	7,5	59,4	38,9	31,2	76,3	9,6
November . . . . .	46,5	23,8	16,2	52,8	80,0	69,8	83,5
Dezember . . . . .	0	0	0	9,4	41,0	30,9	0
Zus. 1912	602,3	536,4	886,9	1078,4	1007,3	1130,4	819,7
1911	776,2	1031,8	1080,9	1313,9	1370,8	1300,2	847,6
1910	1099,7	942,4	nicht beobachtet	1964,0	1832,5	2542,7	1241,1

# I. Düngungsversuche auf privaten Unternehmungen.

## 1. Kautschuk (*Manihot Glaziovii*).

Versuche  
zu Kautschuk

Zu Kautschuk ist bis jetzt nur ein Versuch angelegt auf der Pflanzung der „Agu-Pflanzungsgesellschaft“, in der Nähe der gleichnamigen Haltestelle der Lome-Palime-Bahn, Bezirk Misahöhe. Versuchsleiter ist Herr Pflanzungsdirektor O. Woekkel. Der Versuch wurde im Jahre 1911 begonnen und wird unverändert weitergeführt.

### a) Junger Manihot.

Die Bäumchen wurden im April 1908 in einer Entfernung von 3×4 m ausgepflanzt. Ein großer Teil mußte in den folgenden Jahren wieder ersetzt werden, so daß der Stand recht unregelmäßig ist. Der Kautschuk steht auf sehr leichtem Boden, stellenweise mit Kiesunterlage. Das Land war früher Grassavanne mit vereinzelt Ölpalmen.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saurer Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Kalk
	g	g	g	g
Düngung für 1 Baum . . .	200	200	200	200
Düngung für 1 Parzelle von je 40 Bäumen	kg	kg	kg	kg
Parz. 1, 7, nicht gedüngt .	—	—	—	—
„ 2, 8, K+N+P . . .	8	8	8	—
„ 3, 9, K+N+P+Ca . . .	8	8	8	10
„ 4, 10, N+P . . . . .	—	8	8	—
„ 5, 11, K+P . . . . .	8	—	8	—
„ 6, 12, K+N . . . . .	8	8	—	—

Das Einbringen des Düngers geschah in der Weise, daß um jeden Baum eine Scheibe gereinigt, und der Dünger dann untergehackt wurde. Die erste Düngung erfolgte am 25. Oktober 1911, der Kalk wurde am 18. Januar gegeben. Die zweite Düngung wurde am 5. November 1912 ausgestreut.

Für die Feststellung der Wirkung des Kunstdüngers wurden Stammumfangmessungen in 1,30 m Höhe durchgeführt. Die

erste Messung erfolgte im November 1911, die zweite Messung im Februar 1913. Besondere Schlußfolgerungen lassen sich aus diesen Zahlen natürlich noch nicht ziehen. Nach Beendigung des Versuches sollen die Messungen zusammenhängend mitgeteilt werden. Ein Teil der jungen Bäume ging ein und wurde nachgepflanzt, wodurch die Beurteilung erschwert wird.

### b) Zapfreifer Manihot.

Der zapfreie Manihot war April 1906 in einer Entfernung von 3×4m ausgepflanzt worden. Er steht auf leichtem, schwarzem, ziemlich steinigem Boden mit etwas fallendem Gelände. Die ursprüngliche Vegetation war dichter Ölpalmenbusch, abwechselnd mit Elefantengras und niedrigem Busch. In früheren Jahren war das Land von den Eingeborenen vielfach zu Farmen benutzt worden.

Die Versuchsanordnung war dieselbe wie bei dem jungen Manihotbestand.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Kalk
	g	g	g	g
Düngung für 1 Baum . . .	500	500	500	500
Düngung für 1 Parzelle von je 40 Bäumen	kg	kg	kg	kg
Parz. 1, 7, nicht gedüngt .	—	—	—	—
„ 2, 8, K+N+P . . .	20	20	20	—
„ 3, 9, K+N+P+Ca . . .	20	20	20	20
„ 4, 10, N+P . . . . .	—	20	20	—
„ 5, 11, K+P . . . . .	20	—	20	—
„ 6, 12, K+N . . . . .	20	20	—	—

Einbringen des Düngers: wie bei dem jungen Manihot.

Besondere Beobachtungen: Umfangmessung in 1,30 m Höhe.

Erntebestimmung: Zapfen der Bäume.

Besondere Unterschiede wurden bei den einzelnen Parzellen noch nicht beobachtet. Messungen liegen vor; sie werden nach Abschluß des Versuches zusammenhängend veröffentlicht werden. Die erste Zapfung wird voraussichtlich 1913 erfolgen.

Über die Regenmengen der Jahre 1911 und 1912 für sämtliche Düngungsversuche auf der Pflanzung gibt die auf S. 45 angeführte Zusammenstellung Aufschluß.

## 2. Kaffee.

### a) Versuch in Misahöhe. (K. Bezirksamt daselbst.)

**Versuche zu Kaffee Misahöhe** Der Kaffee ist an den steilen Abhängen der Bergfarm angebaut. Art: arabischer Kaffee (*Coffea arabica*), welcher 1908 in einer Entfernung von 3×1 m gepflanzt worden war.

Der Versuch wurde 1911 begonnen und wird in unveränderter Weise weitergeführt. Er besteht aus 12 Parzellen mit je 30 Bäumen.

Düngermengen für 1 Baum:

Chlorkalium . . . . . = 300 g  
Schwefelsaures Ammoniak = 300 g  
Doppelsuperphosphat . . = 300 g

Bei 2 Parzellen wurde die Volldüngung ermäßigt, und es wurden pro Baum nur gegeben:

Chlorkalium . . . . . = 200 g  
Schwefelsaures Ammoniak = 100 g  
Doppelsuperphosphat . . = 200 g

Der Dünger wurde in derselben Weise wie beim Kakao auf eine gereinigte Scheibe um den Baum gestreut und sofort untergehackt (s. Abb. 5 auf Tafel III). Die erste Düngung erfolgte am 19. Oktober 1911, die zweite Düngung am 13. November 1912.

Die Beobachtungen bei der Ernte erstrecken sich auf Feststellung des Gewichts der frischen und getrockneten Bohnen für jede Parzelle.

#### Versuchsplan:

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
Düngung für 1 Parzelle von je 30 Bäumen	kg	kg	kg
Parz. 1, 6, nicht gedüngt . . .	—	—	—
" 2, 8, K + N + P . . .	9	9	9
" 3, 9, N + P . . . . .	—	9	9
" 4, 10, K + P . . . . .	9	—	9
" 5, 11, K + N . . . . .	9	9	—
" 7, 12, K + N + P . . .	6	3	3

Besondere Unterschiede zwischen den einzelnen Parzellen wurden bisher nicht beobachtet. Während des 1. Versuchsjahres starben auf jeder Parzelle einige Bäume ab, wahrscheinlich infolge einer Wurzelkrankheit.

Die Ernteergebnisse für das erste Versuchsjahr liegen vor; die Veröffentlichung wird im Zusammenhang mit den späteren Ergebnissen erfolgen.

**b) Versuch I in Amedschovhe. (Norddeutsche Mission.)**

Der Boden ist Verwitterungsboden mit humosem Lehm. Amedschovhe  
Der Kaffee wurde 1911 ausgepflanzt. Art: Coffea arabica.

Der Versuch wurde begonnen 1912. Er besteht aus 10 Parzellen mit 40 Bäumchen.

**Versuchsplan:**

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
	g	g	g
Düngung für 1 Baum . . . . .	100	80	120
Düngung für 1 Parzelle von je 40 Bäumchen	kg	kg	kg
Parz. 2, 8, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—
„ 1, 6, K + N + P . . . . .	4,0	3,2	4,8
„ 3, 7, N + P . . . . .	—	3,2	4,8
„ 4, 9, K + P . . . . .	4,0	—	4,8
„ 5, 10, K + N . . . . .	4,0	3,2	—

Die erste Düngung erfolgte am 26. November 1912.

Für die ersten Versuchsjahre wird das Höhenwachstum von 10 Bäumchen einer jeden Parzelle festgestellt.

**c) Versuch II in Amedschovhe. (Norddeutsche Mission.)**

Der Kaffee [war 1909 ausgepflanzt worden. Infolge der geringen Zahl von tragenden Kaffeebäumen wurden hier nur 3 Versuchsparzellen mit je 40 Bäumchen angelegt. Der Versuch wurde 1912 eingeleitet und gestaltet sich folgenderweise:

**Versuchsplan:**

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Thomas- mehl
	g	g	g	g
Düngung für 1 Baum . . . . .	300	200	300	400
Düngung für 1 Parzelle mit je 40 Bäumen	kg	kg	kg	kg
Parz. 2, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—	—
„ 1, K + N + P . . . . .	12	8	8	—
„ 3, K + N + P . . . . .	12	8	—	16

Der Dünger wurde mit Ausnahme von Thomasmehl, welches später gegeben wurde, am 26. November 1912 in der üblichen Weise verabreicht.

Die Erntebestimmung erstreckte sich auf das Gewicht der grünen und getrockneten Bohnen.

Von einer Mitteilung der Ergebnisse muß aus den wiederholt erwähnten Gründen, wie bei allen anderen Dauerkulturen auch, noch abgesehen werden. Nach Ablauf mehrerer Versuchsjahre wird eine Zusammenstellung aller Ergebnisse erst einen klaren Überblick gestatten.

### 3. Kakao.

#### a) Versuch in Misahöhe. (K. Bezirksamt daselbst.)

Versuche  
zu Kakao  
Misahöhe Das Versuchsland liegt an der Bergstraße von Misahöhe nach Kpandu am Nordabhang des Moltkeberges und bildet die sog. „Bergfarm“ des Bezirksamts.

Der Boden ist steinig und besteht größtenteils aus Verwitterungsprodukten des Glimmerschiefers und der Hornblende. Die klimatischen Verhältnisse werden durch die nahen Gebirgszüge günstig beeinflusst. Die Vegetation ist üppig.

Bodenuntersuchungen liegen nicht vor. Doch werden noch während der weiteren Versuchsdauer Proben zur Untersuchung gelangen, über deren Ergebnis später Bericht erfolgen wird.

Der Kakao wurde im Jahre 1911 versuchsweise angepflanzt, und zwar folgende Sorten:

1. Kakao von der Goldküste,
2. Kameruner Kakao, rotfrüchtig,
3. Togo-Kakao, gelbfrüchtig.

Die Pflanzweite betrug  $3 \times 3$  m. Das vollständige Versuchsschema konnte infolge der geringen Anzahl von Kakaobäumen hier nicht durchgeführt werden. Der Versuch wurde 1911 angelegt und besteht aus 6 Parzellen mit je 30 Bäumen und 1 Parzelle mit 25 Bäumen.

Düngermengen für 1 Baum:

Chlorkalium . . . . . = 400 g  
Schwefelsaures Ammoniak = 400 g  
Doppelsuperphosphat . . = 400 g

Die Parzelle mit 25 Bäumen erhielt Volldüngung mit einer geringeren Gabe für 1 Baum:

Chlorkalium . . . . . = 100 g  
 Schwefelsaures Ammoniak = 60 g  
 Doppelsuperphosphat . . = 130 g

Der Dünger wurde am 20. Oktober 1911 auf eine um den Baum gereinigte Scheibe gestreut und sofort untergehackt.

Die 2. Düngung erfolgte am 12. November 1912 in derselben Weise wie 1911.

Die Ernte erstreckte sich auf Feststellung des Gewichts und der Zahl der Früchte und des Gewichts der getrockneten Bohnen für jede Parzelle.

**Düngungsplan:**

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Dopel- super- phosphat
	kg	kg	kg
Düngung für 1 Parzelle			
Parz. 1, 4, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—
„ 2, 5, K + N + P . . . . .	12,00	12,00	12,00
„ 3, 6, N + P . . . . .	—	12,00	12,00
„ 7, K + N + P . . . . .	2,5	1,5	3,25

Das Erntergebnis des ersten Versuchsjahres liegt vor, muß aber bei dem jugendlichen Alter der Bäume von der späteren Beurteilung der Gesamtergebnisse ausgeschaltet werden.

**b) Versuch in Amedschovhe. (Norddeutsche Mission.)** Amedschovhe

Die Station liegt auf dem gleichnamigen Berg des Avatime-Gebirges, dessen höchste Erhebung der Gemiberg ist. Der Boden besteht vorwiegend aus Verwitterungsprodukten von Glimmerschiefer und Hornblende. Die Witterungsverhältnisse sind für Kakao sehr günstig, es regnet fast während eines jeden Monats. Regenmessungen werden seit Januar 1913 ausgeführt. Von Juni bis September herrscht starke Nebelbildung. Die Vegetation ist recht üppig. Die Gegend hat viel Wald, doch ist stellenweise besonders für die Reiskultur schon viel abge- schlagen worden. Die Eingeborenen bauen hauptsächlich Taro und Reis, seit einigen Jahren auch Kakao. Mais gedeiht an den steilen Bergabhängen schlecht.

Der Kakao der Mission steht meistens in der Talsohle und an den unteren Abhängen, während er an den höher gelegenen Hängen nicht recht fortkommt. Hier hat die Mission Kaffee angebaut. Die Pflanzweite ist nicht genau nach Maß geregelt worden, sie beträgt für Kaffee 2 bis 4 m und für Kakao 3 bis 5 m. Der Kakao wurde 1909 und 1910 ausgepflanzt, er ist der landläufige mit weißen Nibs, welcher von der Goldküste her nach Togo verbreitet wurde.

Der Versuch wurde 1912 eingeleitet, er umfaßt 10 Parzellen mit je 40 Bäumen.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefels. Ammoniak	Doppelsuper- phosphat
	g	g	g
Düngung für 1 Baum . . . . .	200	100	250
Düngung für 1 Parzelle mit je 40 Bäumen	kg	kg	kg
Parzelle 5, 10, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—
„ 1, 6, K+N+P . . . . .	8	4	10
„ 2, 7, N+P . . . . .	—	4	10
„ 3, 8, K+P . . . . .	8	—	10
„ 4, 9, K+N . . . . .	8	4	—

Der Dünger ist am 24. April 1912 um jeden Baum gestreut und sofort untergehackt. Diese Arbeiten wurden von den dortigen farbigen Seminaristen ausgeführt. Abbildung Nr. 4 auf Tafel III zeigt die Anlage des Kakaoversuchs und die Ausführung der Düngung.

Die Bäumchen sämtlicher Parzellen werden alljährlich gemessen, die erste Umfangmessung wurde am 25. April ausgeführt. Erntebestimmungen können bei der Jugend des Kakao noch nicht erfolgen.

Nach den am 25. November 1912 gemachten Beobachtungen zeichneten sich die gedüngten Parzellen durch eine üppige Entwicklung gegenüber den nicht gedüngten Parzellen aus. Innerhalb der einzelnen Parzellen ließen sich damals besondere Unterscheidungsmerkmale nicht feststellen.

Nach den Beobachtungen der Station soll die Parzelle ohne K gegenüber den anderen in der Entwicklung etwas zurückgeblieben sein, doch war der Stand der Bäumchen noch besser als bei der nicht gedüngten Parzelle. Die Wirkung des Kunst-

düngers ist für die Entwicklung des Kakaos sehr günstig gewesen. Die nicht gedüngten Bäumchen entwickelten sich trotz guter und sorgfältiger Pflege langsamer und blieben kleiner als die gedüngten.

**c/d) Versuche der Agupflanzungsgesellschaft in Tafie.**

Versuchsleiter und Berichterstatter: Herr Pflanzungsdirektor  
O. Woeckel.

Als Düngungsobjekt zu den in Tafie ausgeführten Versuchen dienten 300 Bäume in Abteilung 11, die im Jahre 1903 gepflanzt sind, und 300 Bäume in Abteilung 28, die im Jahre 1906 gepflanzt sind. Diese Anordnung wurde getroffen, um die Wirkung der Düngemittel bei verschiedenem Alter der Bäume feststellen bzw. beobachten zu können. Dieser Bestand von zweimal 300 Versuchsbäumen wurde in 6 Parzellen zu je 50 Bäumen eingeteilt. Der Boden dieser beiden Versuchsreihen ist durchweg ziemlich gleichmäßig, in der Abteilung 28 ist er etwas besser als in der Abteilung 11.

**Versuchsplan.**

	Chlor- kalium	Schwefelsaures Ammoniak	Doppel- superphosphat	Thomes- mehl
	g	g	g	g
Düngung für 1 Baum	100	200	100	280
Düngung für 1 Parzelle mit je 50 Bäumen	kg	kg	kg	kg
Parzelle 1, nicht gedüngt	—	—	—	—
„ 2, K+N+P. . . . .	5	10	5	—
„ 3, K+N+P. . . . .	5	10	—	14
„ 4, N+P . . . . .	—	10	5	—
„ 5, K+P . . . . .	5	—	5	—
„ 6, K+N . . . . .	5	10	—	—

Diese Düngemittel wurden zum erstenmal im Januar 1911, zum zweitenmal im Dezember 1911 ausgestreut, nachdem die Baumscheiben in einem Durchmesser von etwa 1,5 m sauber von Unkraut gereinigt waren. Das schwefelsaure Ammoniak wurde bei jeder Düngung erst zwei Monate später nachgegeben.

Die Ernteergebnisse des ersten Jahres, vom Juli 1911 bis 30. Juni 1912, liegen vor. Die Feststellung der Ernte erstreckte sich auf die Anzahl der auf jeder Parzelle geernteten Früchte

und auf das Gewicht der nassen Bohnen ohne Schalen. Um die Erträge an aufbereiteten Bohnen festzustellen, wozu die Erträge jeder Parzelle für sich hätten fermentiert und getrocknet werden müssen, sind die geernteten Mengen zu klein. Außerdem wurden an jedem Baume sehr sorgfältige Stammumfangmessungen durchgeführt, um ihren Dickenzuwachs genau verfolgen zu können. Auch die Ergebnisse dieser ersten, etwa 1200 Messungen, die im September 1911 und im März 1912 vorgenommen wurden, liegen vor. Wie bei allen übrigen Versuchen zu Dauerkulturen werden auch hier die Zahlen erst nach Abschluß des voraussichtlich 5 Jahre laufenden Versuchs im Zusammenhang mitgeteilt werden.

#### e/f) Versuche der Agupflanzungsgesellschaft in Njangbo.

Versuchsleiter und Berichterstatter: Herr Pflanzungsdirektor  
O. Woeckel.

Njangbo Die Versuche werden ausgeführt in Abteilung 12 und in Abteilung 21. Jede Abteilung ist in 6 Parzellen zu je 50 Bäumen eingeteilt. Die Bäume in Abteilung 12 sind 1903, die in Abteilung 21 1907 gepflanzt.

Der Versuchsplan, die Düngemenge, die Ausführung der Versuche und die Ernte- und Stammumfangfeststellung sind genau die gleichen wie bei den Versuchen in Tafie.

## 4. Kokospalmen.

### a. Versuch I in Lome (Katholische Mission).

Versuche zu Kokospalmen Die Pflanzung liegt in unmittelbarer Nähe der Küste von Lome. Der Boden ist der für diese Zone typische Sand mit geringem Humusgehalt. Die Palmen sind etwa 20 Jahre alt; sie wurden in einer Entfernung von  $7 \times 7$  m ausgepflanzt.

Die Regenmengen während des ersten und zweiten Versuchsjahres sind aus der Tabelle auf S. 45 zu ersehen.

Der Versuch wurde 1911 eingeleitet; er besteht aus 10 Parzellen mit je 50 gleichaltrigen Palmen.

### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
	g	g	g
Düngung für 1 Palme . . . . .	500	500	500
Düngung für 1 Parzelle mit je 50 Palmen	kg	kg	kg
Parz. 1, 7, nicht gedüngt. . . . .	—	—	—
„ 2, 6, K+N+P . . . . .	25	25	25
„ 3, 8, N+P . . . . .	—	25	25
„ 4, 9, K+P . . . . .	25	—	25
„ 5, 10, K+N . . . . .	25	25	—

Vor dem Ausstreuen des Düngers wurde um jede Palme eine Scheibe von 4 m Durchmesser gereinigt, und hierauf der Dünger ausgestreut und untergehackt. Die erste Düngung erfolgte am 12. Oktober 1911, die zweite am 21. November 1912 in derselben Weise wie 1911.

Ein sichtbarer Unterschied zwischen Düngung und Nichtdüngung konnte an den Palmen bei ihrem vorgeschrittenen Alter noch nicht festgestellt werden. Ausschlaggebend für die Wirkung der einzelnen Düngemittel sind die mehrjährigen Ernteergebnisse.

Die Feststellung der Ernte mußte, da die Nüsse ausschließlich zu Saat- und Versuchszwecken Verwendung finden sollten, durch Zählung der Nüsse erfolgen. Die Ernte wurde von der Mission vorgenommen. Für das erste Versuchsjahr liegt das Ergebnis vor, die Veröffentlichung der Zahlen erfolgt nach Abschluß des Versuches. Bemerkt sei hier nur, daß schon nach einjähriger Durchführung des Versuches die gedüngten Parzellen höhere Erträge lieferten als die nicht gedüngten.

#### b. Versuch II in Lome (O. Wallbrecht).

Das Versuchsfeld liegt in östlicher Richtung nicht weit von Lome entfernt in nächster Nähe der Küste. Der Boden ist Sand mit geringem Humusgehalt. Die Kokospalmen wurden 1908 in einer Entfernung von etwa 7×7 m gepflanzt.

Der Versuch wurde 1912 angelegt. Er umfaßt 12 Parzellen mit je 50 Palmen.

### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Kalk
	g	g	g	g
Düngung für 1 Palme . . . .	200	200	200	300
Düngung für 1 Parzelle mit je 50 Palmen	kg	kg	kg	kg
Parz. 1, 7, nicht gedüngt . . .	—	—	—	—
„ 2, 8, K+N+P . . . .	10	10	10	—
„ 3, 9, K+N+P+Ca . . . .	10	10	10	15
„ 4, 10, N+P . . . .	—	10	10	—
„ 5, 11, K+P . . . .	10	—	10	—
„ 6, 12, K+N . . . .	10	10	—	—

Der Dünger wurde am 17. April und 3. Mai 1912 gleichmäßig auf die gereinigte Scheibe jeder Palme gestreut und untergehackt.

Gleichmäßige Unterschiede in der Entwicklung der einzelnen Parzellen konnten noch nicht festgestellt werden.

Die spätere Erntebestimmung wird sich auf die Anzahl der Nüsse und das Gewicht der Kopra für jede Parzelle zu erstrecken haben. In diesem ersten Versuchsjahre war eine Ernte noch nicht durchzuführen.

Der Versuch hatte schon den Erfolg, daß aus freien Stücken eingeborene Pflanzungsbesitzer in Lome um nähere Auskunft über eine zweckmäßige Düngung zu Kokospalmen baten. Sie hätten sich, gaben sie an, durch den Versuch von der günstigen Wirkung des Kunstdüngers überzeugt.

#### c/d. Versuche der Pflanzungsgesellschaft Kpeme auf dem Vorwerk Bagida der Plantage Kpeme.

Versuchsleiter und Berichterstatter: die Herren Direktor Hupfeld, Pflanzungsleiter Schleinitz und Pflanzungsassistent Porsch der Pflanzungsgesellschaft Kpeme.

**Kpeme** Die Versuche waren bereits Anfang 1910 zusammen mit der Kolonialabteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft von der Pflanzungsgesellschaft Kpeme eingeleitet worden. Das erklärt die Abweichungen des Versuchsplanes, besonders in den ersten beiden Jahren, von dem Schema, das für die aus

den Mitteln des Kalipropagandafonds ausgeführten Versuche zur Anwendung gelangt.

Der Versuch wird in genau übereinstimmender Weise an zwei verschiedenen Stellen ausgeführt. Jede Versuchsreihe umfaßt 16 Parzellen mit je 40 Palmen vom Jahrgang 1902. Der Boden der Versuchsflächen besteht aus grobem nährstoffarmen Sand.

### Versuchsreihe I. Tragende Kokospalmen auf früherem Buschland.

Der Versuchsplan und die für die Palme gegebenen Düngermengen sind aus der Tab. 2, S. 58/59 zu ersehen, in der die Beobachtungen der ersten drei Versuchsjahre 1910, 1911 und 1912 zusammengestellt sind.

Wie Herr Hupfeld zu diesen Zahlen bemerkt, haben die Palmen auf den Parzellen 1 bis 8 offenbar von Hause aus etwas günstigere Verhältnisse gehabt als die anderen, vielleicht dadurch, daß sie früher auf Grundwasser gestoßen sind. Jetzt beginnen sich diese Unterschiede allmählich auszugleichen.

Die Abänderung des Düngungsplanes ist erst im August 1912 in Wirksamkeit getreten, hat also auf das Ergebnis des Jahres 1912 noch nicht viel einwirken können, die Ziffern der betreffenden Parzellen (besonders 1 bis 5) sind also bis jetzt nur mit dieser Einschränkung zu verwenden.

Maßgebend sind die absoluten Ernteziffern der Nüsse für eine Palme; die vergleichenden Prozentzahlen sind natürlich nur in Verbindung mit diesen absoluten Zahlen verwertbar.

Die Resultate dieses, jetzt bereits 3 Jahre laufenden Versuches zeigen so recht deutlich, wie unbedingt notwendig es ist, die Düngungsversuche zu Dauerkulturen eine längere Reihe von Jahren, je länger, desto besser, durchzuführen, um irgendwelche bestimmten Schlüsse aus den Erntergebnissen ziehen zu können.

Wenn man aus den bis jetzt vorliegenden Zahlen auch nur mit Vorsicht folgern darf, so haben die Parzellen 1 bis 4 doch schon gezeigt, daß einseitige Düngung (soweit dabei nicht vielleicht auch ungünstige äußere Verhältnisse mitgespielt haben) nicht einmal den vorhandenen Ernteertrag aufrecht erhalten konnte. Nach Zufuhr verschiedenartiger Nährstoffe im Jahre 1912 hat sich der Ertrag dann wieder gebessert. Wenn trotzdem Parzelle 4 noch unbefriedigend geblieben ist, so ist das vielleicht

Tabelle 2. Ernteergebnisse des Düngungsversuches  
Pflanzungsgesellschaft Kpeme in den

(Jede Parzelle mit

Parz. Nr.	Düngung für 1 Palme		Ertrag an		
	1910 und 1911 jährlich	1912	Geerntet pro Parz.		
			1910	1911	1912
1	2050 g Kainit . . . . .	1000 g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon. 1000 g Thomasmehl .	2785	1870	2709
2	512½ g Chlorkalium .	1000 g Chlorkalium . 1000 g Thomasmehl .	2267	1796	2041
3	1000 g schw. Ammon.	1000 g schw. Ammon. 1000 g Thomasmehl .	1738	1434	2008
4	1281 g Chilisalpeter .	1000 g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon.	1834	1292	1718
5	2000 g Perugano . .	1000 g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon. 1000 g Thomasmehl .	1337	1511	2044
6		ungedüngt . . . . .	1381	1473	1800
7	1000 g schw. Ammon.	1000 g schw. Ammon. 1000 g Thomasmehl .	1261	1243	1614
8	1025 g Chlorkalium .	1000 g Chlorkalium .	1356	1681	2043
9	1000 g schw. Ammon. 1025 g Chlorkalium . 1000 g Thomasmehl .	1000 g schw. Ammon. 1000 g Chlorkalium . 1000 g Thomasmehl .	1141	1316	2071
10	512½ g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon. 150 g Superphosph. .	500 g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon. 150 g Superphosph. .	947	1512	1942
11	512½ g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon. 160 g Thomasmehl .	500 g Chlorkalium . 1000 g schw. Ammon. 160 g Thomasmehl .	1095	1569	2139
12		95 g Chlorkalium . . . . . 1000 g schw. Ammoniak . . 1000 g Thomasmehl . . . . .	1062	1223	1822
13	410 g Kainit . . . . . 1000 g schw. Ammon. 1000 g Thomasmehl .	400 g Kainit . . . . . 1000 g schw. Ammon. 1000 g Thomasmehl .	1451	1273	1762
14	2050 g Kainit . . . . . 307½ g Chilisalpeter .	2000 g Kainit . . . . . 300 g Chilisalpeter .	1045	1349	1891
15	1000 g Thomasmehl . 2050 g Kainit . . . . . 200 g schw. Ammon.	1000 g Thomasmehl . 2000 g Kainit . . . . . 200 g schw. Ammon.	1138	1503	1945
16	1000 g Thomasmehl .	1000 g Thomasmehl .	453	757	1284
		ungedüngt . . . . .			

zu Kokospalmen auf Vorwerk Bagida der  
Kalenderjahre 1910, 1911, 1912.

40 Palmen, gepflanzt 1902.)

Nüssen (Anzahl)			Zunahme (+) bzw. Abnahme (-)			Gesamternte der 3 Jahre 1910, 1911, 1912. Stück Nüsse
pro Palme im Mittel			in %			
1910	1911	1912	1910/11	1911/12	1910/12	
70	47	68	— 33	+ 45	— 3	7364
57	45	51	— 21	+ 13	— 11	6104
43	36	50	— 16	+ 39	+ 16	5180
46	32	45	— 30	+ 34	— 7	4844
33	38	51	+ 15	+ 34	+ 55	4902
35	38	45	+ 9	+ 18	+ 29	4654
32	31	40	— 3	+ 29	+ 25	4118
34	42	51	+ 24	+ 21	+ 50	5080
29	33	52	+ 14	+ 58	+ 79	4528
24	38	40	+ 58	+ 5	+ 67	4401
27	39	53	+ 44	+ 36	+ 96	4803
27	31	46	+ 15	+ 48	+ 70	4107
36	32	44	— 11	+ 38	+ 50	4486
26	34	47	+ 22	+ 38	+ 81	4285
28	38	49	+ 36	+ 29	+ 75	4586
11	19	32	+ 73	+ 68	+ 191	2494

dem zuzuschreiben, daß sie vorher einseitig mit dem, wie es scheint, für Bagida unwichtigsten Düngemittel, nämlich Stickstoff, gedüngt war.

Die Kaliwirkung tritt noch nicht ganz klar hervor. Parzelle 7 ohne Kali ist ganz unbefriedigend. Auch Parzelle 10 mit einer geringen Gabe von Kali und Phosphorsäure, letztere in Form von Superphosphat, ist schlecht. Dagegen stand Parzelle 11 mit gleich hohen Nährstoffgaben, aber Thomasmehl statt Superphosphat, gut. Parzellen 12 und 13 mit unzureichenden Kalimengen blieben ebenfalls zurück, doch waren Parzellen 14 und 15 mit ausreichenden Kalimengen, aber unzureichenden Stickstoffmengen auch nur wenig besser.

Der Vergleich zwischen Chlorkalium und Kainit scheint nach den Parzellen 12 und 13 bisher zugunsten des Chlorkaliums auszufallen, insofern, als auf der mit Chlorkalium gedüngten Parzelle bisher ein regelmäßiges, gleichartiges Ansteigen des Ernteertrages stattfindet; doch ist natürlich ein endgültiges Urteil noch lange nicht zu fällen.

Stickstoff hat bis jetzt den Ertrag nicht wesentlich beeinflußt; die stickstofffreien Parzellen 2 und 9 stehen vielmehr recht befriedigend. Auch ist ein Unterschied zwischen der Wirkung von Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak aus den Parzellen 14 und 15 bisher nicht zu ersehen.

Bezüglich der Phosphorsäurewirkung geht bei der Beurteilung der Wirkungen des Thomasmehles nicht klar hervor, ob hier die Zufuhr von Phosphorsäure oder von Kalk das Wichtigste ist, oder ob die Wirkung des einen die Wirkung des anderen unterstützt hat; auf den Parzellen 10 und 11 hat Thomasmehl besser gewirkt als Superphosphat. Auch das ungünstige Ergebnis der Parzelle 7, in der erst im Jahre 1912 das Superphosphat durch Thomasmehl ersetzt wurde, könnte in diese Richtung weisen.

Die prozentual enorme Erntesteigerung der ungedüngten Parzelle 16 rührt daher, daß diese Palmen jetzt mit 10 Jahren rasch in den natürlichen Ertrag eintreten. Sie kann nicht darüber täuschen, daß der absolute Ertrag hier immer noch bei weitem am geringsten ist.

Eine Fortsetzung der Versuche ist unerläßlich. Wünschenswert ist eine Ergänzung zur Feststellung der Wirkung von Kalkdüngung.

## Versuchsreihe II. Nichttragende Kokospalmen auf früherem Grasland.

Dieser Versuch wurde zur gleichen Zeit angelegt wie Reihe I und wird nach demselben Plane wie bei dieser durchgeführt. Die Palmen, obwohl 1902 zu gleicher Zeit gepflanzt wie die der Reihe I auf Buschland, bringen noch keinen Ertrag, so daß zur Beurteilung der Düngewirkung bislang nur das Aussehen der Palmen herangezogen werden konnte. Schon nach einem Jahre, Ende 1910, war die Wirkung der Düngung — Plan und Düngermengen und Bezeichnung der Parzellen siehe Tab. 2 — deutlich bemerkbar; die Palmen der gedüngten Parzellen sahen gut aus und waren im Laub saftig grün, während die nichtgedüngten Palmen eine gelbliche Farbe hatten und auch nicht so gut vorwärts gekommen bzw. gewachsen waren als die gedüngten.

Über das Aussehen der Palmen im Frühjahr 1913 berichtet Herr Pflanzungsassistent Porsch wie folgt:

- „Parzelle 1. Ungleichmäßig, sehr schlechte Farbe und kein Fortschritt in der Entwicklung.
- Parzelle 2. Wie 1.
- Parzellen 3 und 4. Sehr gleichmäßige Pflanzen und im Verhältnis zur Trockenheit gute Blattfarbe.
- Parzellen 5, 6, 7. Ungleichmäßig, Blattfarbe etwas besser als 1 und 2, jedoch nicht wie 3 und 4.
- Parzellen 8, 9, 10. Nicht ganz so gut wie 3 und 4, jedoch besser als 5, 6 und 7.
- Parzelle 11. Gleichmäßige Pflanzen, jedoch sehr schlechte Blattfarbe.
- Parzellen 12, 13. Ungleichmäßig, Blattfarbe wie 5, 6 und 7.
- Parzelle 14. Gleichmäßige Pflanzen und gute Blattfarbe.
- Parzelle 15. Wie Parzellen 12 und 13.
- Parzelle 16. Ungedüngt.“

Zur Beurteilung der Düngerwirkung wird man nun die Ernteergebnisse der kommenden Jahre abwarten müssen.

## 5. Ölpalmen.

Versuch in Njangbo (Agu-Pflanzungsgesellschaft).

(Versuchsleiter: Herr Pflanzungsdirektor O. Woeckel.)

Versuche zu Ölpalmen Njangbo Die Versuche werden mit jungen und mit tragenden Ölpalmen ausgeführt. Die Versuchspartzen liegen westlich des Aguberges etwa 1000 m vom Fuße des Berges entfernt; die Palmen stehen nahezu auf dem Rücken eines kleinen Ausläufers des Berges. Der Boden ist durchweg roter Laterit, mit etwas Bohnerz durchsetzt. Es ist der für Togo typische Ölpalmenboden.

Das Alter der tragenden Ölpalmen ist nicht festzustellen, da diese im dichten Ölpalmenbusch stehen. Nach Schätzung des Herrn Pflanzungsdirektor Woeckel haben sie ein Alter von 15 bis 20 Jahren. Die jungen Ölpalmen waren im Mai 1909 in einer Entfernung von 7×7 m gepflanzt. An Sorten sind „dekla“ und „dessu“ vertreten.

### a) Tragende Ölpalmen.

Jede Parzelle besteht aus 30 Palmen.

Düngermengen für 1 Palme	1911 g	1912 g
Chlorkalium . . . . .	700	750
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	700	750
Doppelsuperphosphat . . . . .	700	750

Um jede Palme wurde eine Scheibe von 4 m Durchmesser gereinigt, und darauf der Dünger gestreut und untergehackt. Für das Versuchsjahr 1912 wurde noch eine Parzelle mit Thomasmehl eingeschaltet. Düngergabe pro Palme 1000 g. Die erste Düngung erfolgte am 24. Oktober 1911, die zweite wurde am 6. November 1912, Thomasmehl im Januar 1913 gegeben.

### Versuchsplan.

Düngung für 1 Parzelle mit je 30 Palmen in kg	Chlor- kalium		Schwefels. Ammoniak		Doppel- superph.		Thomas- mehl
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1912
Parz. 1, 7, nicht gedüngt	—	—	—	—	—	—	—
„ 2, 8, K + N + P . . . . .	21,0	22,5	21,0	22,5	21,0	22,5	—
„ 3, 9, N + P . . . . .	—	—	21,0	22,5	21,0	22,5	—
„ 4, 10, K + P . . . . .	21,0	22,5	—	—	21,0	22,5	—
„ 5, 11, K + N . . . . .	21,0	22,5	21,0	22,5	—	—	—
„ 6, 12, K + N + P . . . . .	—	22,5	—	22,5	—	—	30,0

Die Erntebestimmung erstreckt sich auf die Feststellung der Zahl der Ölpalmenbündel und deren Gewicht sowie des Gewichts der Früchte.

Besondere Unterschiede bei den einzelnen Parzellen konnten noch nicht beobachtet werden. Die erste Aberntung geschah am 7. Mai 1912 durch die Pflanzung. Das Ergebnis des ersten Versuchsjahres liegt vor und wird nach Abschluß des Versuches zusammen mit den nächstjährigen Resultaten mitgeteilt werden.

### Junge Ölpalmen.

Die Durchführung des Versuches war dieselbe wie bei den tragenden Ölpalmen. Im zweiten Jahre wurde noch Kalk und Thomasmehl in den Versuchsplan aufgenommen.

Düngermengen für 1 Palme:

	1911	1912
	g	g
Chlorkalium . . . . .	200	250
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	200	200
Doppelsuperphosphat . . . . .	200	250
Thomasmehl . . . . .	—	400
Kalk . . . . .	—	500

### Versuchsplan.

Düngung für 1 Parzelle mit je 30 Palmen in kg	Chlor- kalium		Schwefels. Ammoniak		Doppel- superph.		Thomas- mehl	Kalk
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1912	1912
Parz. 1, 6, nicht gedüngt	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 2, 7, K+N+P . . . . .	6,0	7,5	6,0	6,0	6,0	7,5	—	—
„ 3, 8, N+P . . . . .	—	—	6,0	6,0	6,0	7,5	—	—
„ 4, 9, K+P . . . . .	6,0	7,5	—	—	6,0	7,5	—	—
„ 5, 10, K+N . . . . .	6,0	7,5	6,0	6,0	—	—	—	—
„ 11, 12, K+N+P+Ca . . . . .	—	7,5	—	6,0	—	7,5	—	15,0
„ 13, 14, K+N+P . . . . .	—	7,5	—	6,0	—	—	12,0	—

Nach den Beobachtungen im April 1912 zeigten die Palmen bei Volldüngung auf beiden Parallelparzellen eine kräftigere und üppigere Entwicklung als die ungedüngten. Innerhalb der Düngungsgruppen scheint, soweit man jetzt schon urteilen darf, ein Ausfall von Stickstoff auf die Entwicklung der Palmen hemmend zu wirken.

## 6. Sisal (Agave sisalana).

### a) Versuch auf der Togo-Pflanzung,

Versuche an der gleichnamigen Eisenbahn-Haltestelle der Lome-Palime-  
zu Sisal Bahn gelegen (Bezirk Misahöhe). Besitzer: Togo-Pflanzungs-  
Togo- gesellschaft; Versuchsleiter: Herr Pflanzungsdirektor O. Woeckel.  
Pflanzung

Der Boden der Versuchspartellen besteht aus leichtem Sand mit festem Bohnerz in wechselnder Tiefe. Die frühere Vegetation war die der gewöhnlichen Baumsavanne. Das Land wurde im Jahre 1910 urbar gemacht und die Agaven in einer Entfernung von  $2,5 \times 2$  m gepflanzt. Der Versuch wurde angelegt im Jahre 1911, er umfaßt 14 Partellen mit je 300 Pflanzen.

Düngermengen für 1 Pflanze:

	1911	1912
	g	g
Chlorkalium . . . . .	= 35	40
Schwefelsaures Ammoniak =	70	80
Doppelsuperphosphat . . =	70	80
Kalk . . . . .	= 100	150

Die erste Düngung erfolgte am 24. Oktober 1911, die Kalkgabe Januar 1912. Die zweite Düngung wurde am 7. November 1912, die zweite Kalkung im Januar 1913 ausgeführt. Nachdem die einzelnen Partellen gereinigt waren, wurde der Dünger einzeln um jede Pflanze gestreut und leicht untergehackt. Zwischen jeder Partelle wurde ein Schutzstreifen mit einer Reihe nicht gedüngter Agaven eingeschaltet. Für 1912 wurde dem Versuch noch eine Doppelpartelle mit Thomasmehl (pro Pflanze 120 g) + Chlorkalium + schwefelsaures Ammoniak beigelegt.

#### Versuchsplan.

Düngung für 1 Partelle mit je 300 Pflanzen in kg	Chlor- kalium		Schwefels. Ammoniak		Doppel- superph.		Thomas- mehl	Kalk	
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1912	1911	1912
Parz. 1, 7, nicht gedüngt	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 2, 8, K+N+P . . .	10,5	12,0	21,0	24,0	21,0	24,0	—	—	—
„ 3, 9, K+N+P+Ca	10,5	12,0	21,0	24,0	21,0	24,0	—	30,0	45,0
„ 4, 10, N+P . . . . .	—	—	21,0	24,0	21,0	24,0	—	—	—
„ 5, 11, K+P . . . . .	10,5	12,0	—	—	21,0	24,0	—	—	—
„ 6, 12, K+N . . . . .	10,5	12,0	21,0	24,0	—	—	—	—	—
„ 13, 14, K+N+P . . .	—	12,0	—	24,0	—	—	36,0	—	—

Bei der Besichtigung im April 1912 konnte ein auffallender Unterschied zwischen Düngung und Nichtdüngung

festgestellt werden. Die nicht gedüngten Agaven waren kleiner, hatten schmälere Blätter und zeigten einen ungleichmäßigen Stand. Innerhalb der einzelnen Düngungsparzellen hat bis jetzt Volldüngung mit Kalkgabe den besten Stand erzielt. Bei den anderen Parzellen scheint N eine günstige Wirkung auszuüben; gut sichtbar war dies besonders bei der Parzelle mit K + N, während die Agaven mit N + P einmal schlechter standen als die mit K + P. Für die endgültige Beurteilung der Wirkung der verschiedenen Düngemittel ist eine mehrjährige Beobachtung mit Erntefeststellung vorgesehen.

**b/c) Versuche in Kpeme (Kpeme-Pflanzungsgesellschaft).**

(Versuchsleiter und Berichterstatter die Herren Pflanzungsdirektor O. Woeckel und Pflanzungsassistent Porsch.)

Auf der Plantage Kpeme sind zwei Versuchsreihen zu zwei Kpeme bzw. drei Jahre alten Sisalpflanzen angelegt. Das Land beider Versuchsflächen ist gleichwertig. Es war früher durchweg mit gutem Gras bestanden, teilweise auch mit Borassuspalmen. Der Boden ist als leichter lehmiger Sandboden anzusprechen, auf dem Sisal gut gedeiht. Jede Versuchsreihe umfaßt 10 Parzellen von je etwa 160 qm Größe; auf jeder Parzelle stehen 40 Sisalpflanzen.

**Versuchsplan.**

	Chlor- kalium	Schwefels. Ammoniak	Thomas- mehl
	g	g	g
Düngung für 1 Pflanze . . .	37	37	18
Düngung für 1 Parzelle mit je 40 Pflanzen			
Parz. 1, 6, nicht gedüngt . .	—	—	—
„ 2, 7, K + N + P . . .	1480	1480	720
„ 3, 8, K + N . . . . .	1480	1480	—
„ 4, 9, N + P . . . . .	—	1480	720
„ 5, 10, K + P . . . . .	1480	—	720

Die Parzellen werden nach Bedarf gehackt.

Eine durchgreifende Wirkung der Düngung war bis jetzt bei beiden Reihen noch nicht sicher festzustellen. Bei Reihe I, älteren, schon schnittreifen Pflanzen, schienen die gedüngten Reihen bisweilen allgemein etwas kräftiger zu sein, oder es hoben sich

auf den gedüngten Parzellen doch einzelne Pflanzen — etwa  $\frac{1}{3}$  des Bestandes — sowohl in Farbe wie in Länge der Blätter von den ungedüngten ab. Innerhalb der einzelnen Düngungsreihen waren keine Unterschiede zu bemerken.

Bei den zweijährigen, noch nicht schnittreifen Pflanzen der Reihe II traten die Unterschiede zwischen gedüngt und ungedüngt bis jetzt noch weniger hervor.

Es ist bei Sisal wie bei allen anderen Dauerkulturen auch kaum zu erwarten, daß der Erfolg der Düngung bereits nach einem Jahre in Erscheinung tritt. Der Versuch wird unverändert fortgeführt.

## 7. Kola.

Versuche zu Kola Misahöhe Das Versuchsfeld liegt in Misahöhe (Kaiserl. Bezirksamt daselbst). Es wurde 1911 angelegt und umfaßt 10 Parzellen mit je 25 Bäumen.

### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
	g	g	g
Düngung für 1 Baum . . .	400	400	400
Düngung für 1 Parzelle mit je 25 Bäumen	kg	kg	kg
Parz. 1, 6, Nicht gedüngt . .	—	—	—
„ 2, 7, K + N + P . . . . .	10	10	10
„ 3, 8, N + P . . . . .	—	10	10
„ 4, 9, K + P . . . . .	10	—	10
„ 5, 10, K + N . . . . .	10	10	—

Die Einbringung des Düngers erfolgt in derselben Weise wie bei Kakao: er wird auf eine, um den Baum gereinigte Scheibe gestreut und sofort untergehackt. Die erste Düngung erfolgte am 21. Oktober 1911, die zweite am 14. November 1912.

Die Ernte erstreckte sich auf Feststellung der Anzahl der Nüsse und deren Gewicht im frischen Zustand. Weitere Bestimmungen sind nicht durchzuführen, da die Nüsse nach Stückzahl alsbald verkauft werden.

Die Ernteergebnisse des ersten Versuchsjahres liegen vor, ihre Veröffentlichung wird zusammenhängend mit den späteren Ernten erfolgen.

## 8. Mais.

Der Versuch wurde 1912 in Sebe auf Pachtland der Katho-  
lischen Mission angelegt. Der Pachtvertrag wurde auf drei  
Jahre abgeschlossen, erlosch aber 1912 infolge Abtretung des  
Landes an das Bezirksamt Anecho im Tausch. Das Versuchs-  
feld, etwa 1000 m vom Bezirksamt entfernt, liegt am Wege zum  
Schießstand. Der Boden ist leichter, sehr kalkarmer Sand mit  
etwas Humus und Lehm. Das Gelände ist eben und mit dem  
für diesen Sandboden charakteristischen kurzen dichten Busch  
bewachsen; größere Bäume sind selten. Das Versuchsfeld mußte  
vorher gerodet werden. Das Bild Nr. 8 auf Tafel V zeigt das  
Versuchsfeld während der Rodung. Der Busch wurde abge-  
schlagen und verbrannt und die Asche dann gleichmäßig auf  
das Feld gestreut. Vor der Aussaat wurde nochmals tief gehackt.

Versuche  
zu Mais  
Sebe

Der Versuch besteht aus 24 Parzellen zu je 5 a. Die einzelnen  
Düngemittel wurden in verschiedenen Mengen gegeben, wie aus  
der Tabelle 3 zu ersehen ist, in der auch die Ernteergebnisse ein-  
getragen sind.

Der Dünger wurde am 29./30. April ausgestreut und sofort  
untergehackt. Am 1. Mai erfolgte die Aussaat des Maises in  
einer Entfernung von  $75 \times 80$  cm. Saatmenge 25 kg auf 1 ha.  
Doch hat sich diese Pflanzweite als zu weit erwiesen; in Zu-  
kunft soll  $60 \times 50$  cm ausgepflanzt werden. Als Sorte ist der  
von den Eingeborenen allgemein angebaute Anecho-Mais ge-  
wählt. Er besitzt eine weiße Farbe und zeichnet sich durch  
seinen hohen Stärkegehalt aus, weshalb er auch von den Ein-  
geborenen dem amerikanischen Pferdezahnmals allgemein vor-  
gezogen wird.

Der Mais ging am 6. Mai ungleichmäßig und lückenhaft auf;  
besonders schlecht war der Stand auf den Parzellen Nr. 8 bis  
Nr. 24. Wahrscheinlich ist ein Teil des ausgelegten Maises  
durch tierische Schädlinge vernichtet worden. Das Saatgut  
selbst war einwandfrei, die angestellten Keimversuche ergaben  
nach 5 Tagen eine Keimfähigkeit von 88 bis 90 %. Die Fehl-  
stellen konnten erst Ende Mai nachgebessert werden. Bei einigen  
Parzellen lieferte die Nachsaat noch kräftige Pflanzen, bei anderen  
ging der nachgesäte Mais wieder lückenhaft auf. Die Pflanzen  
blieben zum Teil klein und brachten, wenn sie überhaupt noch  
zur Reife kamen, verkümmerte oder nur sehr kleine Kolben.

Hieraus sind auch die schlechten Erträge der Parzellen Nr. 13 bis 20 und 24 erklärlich. Mit der Nachsaat wurde gleichzeitig eine Reinigung des Versuchsfeldes und ein Verziehen der jungen Pflanzen bis auf je zwei der kräftigsten verbunden.

Die Anordnung und Reihenfolge der Parzellen ist aus der beigefügten Skizze zu ersehen.

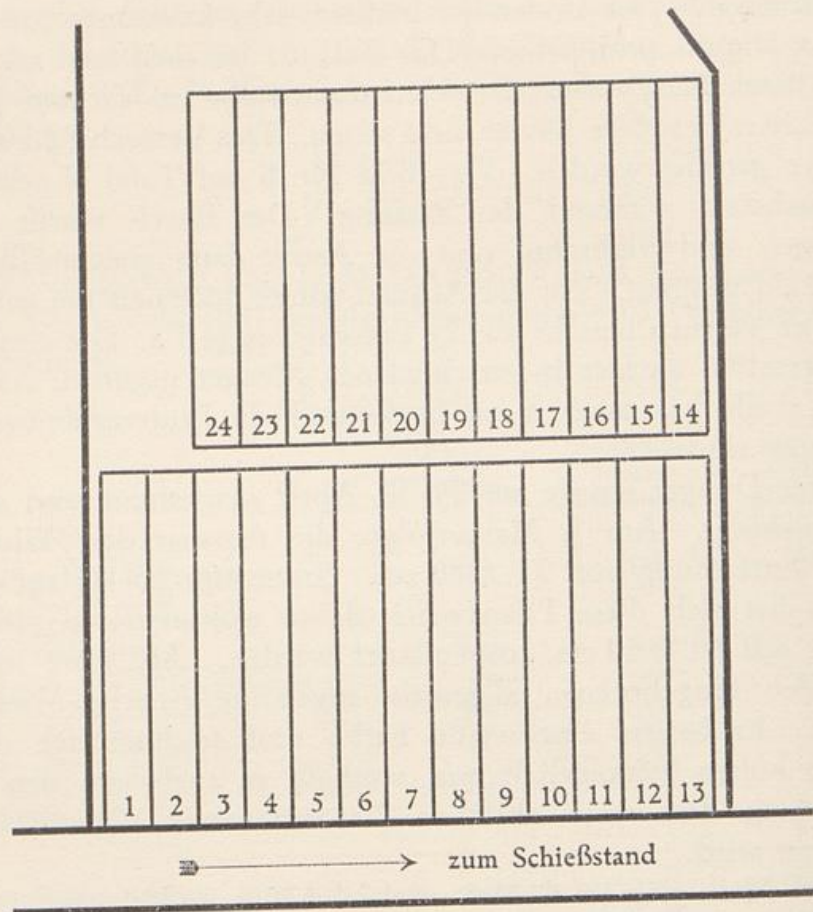


Fig. 5. Lageplan des Versuchsfeldes in Sebe.

Nach der Ende Juli erfolgten Besichtigung hatte sich der Mais auf der Parzelle Nr. 1 (K+N+P) sehr gut entwickelt, er hatte große Kolben angesetzt und dunkelgrüne Blätter gebildet; Parzelle Nr. 3 (K+N+P+Ca) stand noch besser. Die nicht gedüngte Parzelle Nr. 2 stach von diesen Volldüngungsparzellen auffallend ab, sie hatte einen ungleichmäßigen Stand von kleineren Pflanzen mit hellgrünen Blättern.

Tabelle 3. Ernteergebnisse des Maisdüngungsversuchs in Sebe, 1912.

Parzelle Nr.	Düngung pro Parzelle	Kornertrag	
		pro Parzelle von 5 a kg	pro 1 ha kg
2 14	Nicht gedüngt . . . . .	88 9	1760 (180)
1 13	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 " Doppelsuperphosphat 20,0 "	141 51	2820 (1100)
3 15	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 " Doppelsuperphosphat 20,0 " Kalk . . . . . 50,0 "	144 10	2880 (100)
4 16	Schwefels. Ammoniak 20,0 kg Doppelsuperphosphat 20,0 "	95 22	1900 (440)
5 17	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Doppelsuperphosphat 20,0 "	123 19	2460 (390)
6 18	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 "	77 61	1540 (1220)
7 19	Chlorkalium . . . . 4,0 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 " Doppelsuperphosphat 20,0 "	124 55	2480 (1100)
8 20	Chlorkalium . . . . 12,5 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 " Doppelsuperphosphat 20,0 "	77 57	1540 (1140)
9 21	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 7,5 " Doppelsuperphosphat 20,0 "	61 59	1220 1180
10 22	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 30,0 " Doppelsuperphosphat 20,0 "	98 75	1960 1500
11 23	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 " Doppelsuperphosphat 10,0 "	61 63	1220 1260
12 24	Chlorkalium . . . . 7,5 kg Schwefels. Ammoniak 20,0 " Doppelsuperphosphat 35,0 "	61 49	1220 (980)

Ein Teil der übrigen Parzellen kann aus den oben angeführten Gründen nicht zum Vergleich herangezogen werden. Verhältnismäßig gut standen Parzellen Nr. 4 bis 8, 10, 18 bis 22; Parzelle Nr. 5 hatte einen ausgeglichenen Stand mit reichem Kolbenbesatz.

Die Ernte erfolgte am 20. September durch das Kaiserliche Bezirksamt und erstreckte sich auf Bestimmung des Kornertrages. Das Ernteergebnis entspricht den Beobachtungen während des Wachstums (s. Tab. 3).

Mittelwerte können aus oben genannten Gründen nicht gezogen werden, doch ist aus der Zusammenstellung deutlich zu ersehen, daß durch eine Düngung bedeutende Ertragssteigerungen erzielt wurden.

Zu weiteren Schlußfolgerungen bezüglich der Wirkung der verschiedenen Nährstoffe und Nährstoffmengen berechtigt der Versuch noch nicht. Er wird in derselben Weise und auf derselben Stelle 1913 weitergeführt.

## II. Düngungsversuche auf Versuchsstationen des Gouvernements.

### 1. Baumwolle.

#### a) Versuche der Landeskulturanstalt Nuatjä.

Die Landschaft ist vorwiegend Baumsteppe von sandig-lehmiger oder lehmig-sandiger Beschaffenheit; stellenweise treten Böhnerzlager fast an die Oberfläche. Die Fruchtbarkeit des Bodens wechselt. Das Versuchsfeld hat lehmigen, schwach humosen Sand, als Untergrund Böhnerz, das stellenweise nur von einer ganz geringen Bodenschicht bedeckt ist. Die Felder waren z. T. schon stark abgebaut und stellenweise dicht bewachsen mit Spitzgras, einer unserer heimatlichen Quecke ähnlichen Imperata-Art, welche die Entwicklung der jungen Baumwollpflanzen stark beeinträchtigt. Trotz der mit großem Arbeitsaufwand durchgeführten Reinigungsarbeiten — die Felder wurden 5 mal gehackt — war das Gras nicht zu vernichten gewesen.

Nuatjä  
Versuch 1911

Die Regenmessungen sind aus der Seite 45 mitgeteilten Tabelle zu ersehen.

Die Grösse der Parzellen betrug 50 a = 1/2 ha, Parzelle Nr. 2 war nur 25 a groß.

Obgleich bei derartig umfangreichen Parzellen die Gefahr besonders groß ist, daß Bodenverschiedenheiten zu stark ins Gewicht fallen, wurden sie doch in dieser Größe gewählt, weil der ganze Versuch feldmäßig bestellt und gepflegt wurde und einer planmäßigen Düngung in der Praxis entsprechen sollte.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium kg	Schwefels. Ammoniak kg	Doppel superphosphat kg
Düngung für 1 a . . . . .	2,0	4,0	4,0
Düngung für 1 Parzelle von 50 a = 1/2 ha			
Parz. 9, 13, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—
= 1, 3, 7, 10, 14, 18, K+N+P . . . . .	100	200	200
= 2*), 6, 11, 15, 20, N+P . . . . .	—	200	200
= 5, 12, 16, 19, K+P . . . . .	100	—	200
= 4, 8, 17, K+N . . . . .	100	200	—

\*) Diese Parzelle erhielt, da nur 25 a groß, die halbe Düngermenge.

Die Baumwolle, welche als Zwischenfrucht Mais hatte, wurde am 1. August 1911 ausgesät. Sorte: Togo Sea Island. Leider konnte der Dünger erst als Kopfdüngung am 14. Oktober gegeben werden und infolge dieses späten Ausstreuens nicht mehr voll zur Wirkung kommen. Der Mais war inzwischen schon geerntet worden.

Krankheiten und Heuschrecken traten während des Versuches nicht auf.

Die Ertragsbestimmung beschränkte sich auf Feststellung des Gewichtes der Samenbaumwolle; eine weitere Untersuchung war aus Mangel an Zeit und Personal nicht durchzuführen.

Die Ernte begann am 1. Februar 1912 und erstreckte sich auf 5 Pflücken; bei den 3 ersten wurde eine Trennung nach Qualität durchgeführt. Mit der schlechten Sorte wurde dabei die durch tierische Schädlinge oder durch mechanische Einflüsse verunreinigte Wolle vereinigt. Eine solche Trennung ist dringend notwendig und kann bei etwas Übung der Arbeiter ohne größere Zeitversäumnis gegenüber der einfachen Pflücke durchgeführt werden. Die geringe Mehrarbeit macht sich durch die bessere Qualität der Wolle bezahlt.

Die Beobachtungen während der Vegetation und die Ernteergebnisse sind in folgender Übersicht tabellarisch zusammengestellt (s. Tabelle 4, Seite 73).

Leider gestatten die Versuchsergebnisse dieses Jahres noch keine weitergehenden Schlüsse. Denn einerseits zeigen die einzelnen Parzellen einer Düngungsreihe zum Teil so erhebliche Unterschiede, daß Mittelwerte nicht gezogen werden können, andererseits läßt die erwähnte späte Anwendung des Mineraldüngers auch keinen Vergleich der Wirkungsweise der verschiedenen Nährstoffe zu. \*) Stellenweise scheinen recht erhebliche Mehrerträge durch die Düngung erzielt worden zu sein. Bemerkenswert bei diesem Versuch ist die Parzelle Nr. 13, nämlich Neuland, welches keine Düngung erhielt; trotzdem gehört es mit einem Ertrag von 155 kg auf  $\frac{1}{2}$  ha zu den ertragreichsten Parzellen: ein Beweis, welch starkem Abbau die alten Felder bis jetzt ausgesetzt waren.

---

\*) Darüber, ob Kopfdüngung zu einjährigen Kulturen in den Tropen überhaupt angebracht ist, müßten noch eingehende Versuche angestellt werden (R. K. A.).

Tabelle 4. Ernteergebnisse des Baumwoll-Düngungsversuches in Nuatjä 1911.

Nr. Parzelle	Größe der Parzelle ha	Düngung	Beobachtungen während der Vegetation		Ernte absolut <sup>*)</sup>										Gesamtertrag pro Parz. (1/3 ha) kg			
			Stand der Pflanzen	Zustand des Feldes	Blüte	I. Pflücke 1. bis 3. Februar		II. Pflücke 16. bis 17. Februar		III. Pflücke 8. bis 9. März		IV. Pflücke 2.-3. April		V. Pflücke 16.-17. April				
						Sorte		Sorte		Sorte		Sorte		Sorte		Sorte		
						I kg	II kg	I kg	II kg	I kg	II kg	I kg	II kg	I kg		II kg	I kg	II kg
9	1/2	nicht gedüngt	ungleichmäßig	stark vergrast <sup>***)</sup>	5. 1. 12	28,0	22,0	50,0	30,0	6,0	36,0	35,0	2,5	37,5	12,0	1,5	137,0	274
13 <sup>*)</sup>	1/2	"	gleichmäßig	gut	5. 1. 12	38,5	15,5	54,0	26,0	7,0	33,0	49,0	3,5	52,5	14,0	1,5	155,0	310
1	1/2	K+N+P	lückenhaft	viel Spitzgras	10. 1. 12	9,0	11,0	20,0	7,0	3,0	10,0	11,5	1,0	12,5	6,0	0,5	49,0	98
5	1/2	"	gleichmäßig	gut, besser als 2	8. 1. 12	33,0	14,5	47,5	11,5	7,0	18,5	47,0	5,0	52,0	20,0	2,0	140,0	280
7	1/2	"	ungleichmäßig	stellenweise vergrast	10. 1. 12	19,0	16,5	35,5	24,0	6,0	30,0	43,0	3,5	46,5	19,0	2,0	133,0	266
10	1/2	"	schlecht, Pfl. kl.	sehr stark vergrast	15. 1. 12	28,0	13,5	41,5	22,0	5,0	27,0	21,5	2,0	23,5	9,0	0,5	101,5	203
14	1/2	"	gleichmäßig	gut, etwas vergrast	15. 1. 12	35,0	16,5	51,5	21,0	9,0	30,0	49,5	3,5	53,0	18,0	1,0	153,5	307
18	1/2	"	lückenkalt	schlecht, sehr stark vergrast	10. 1. 12	31,0	9,0	40,0	10,0	4,0	14,0	16,0	1,5	17,5	12,0	0,5	84,0	168
2	1/4	N+P	besser als Nr. 1	ausgeglichen	10. 1. 12	10,0	20,0	30,0	6,0	2,5	8,5	11,0	1,0	12,0	5,0	0,5	112,0	224
6	1/2	"	gut	Blätter dunkelgrün	12. 1. 12	22,0	18,0	40,0	24,0	7,0	31,0	55,0	6,0	61,0	24,5	3,0	159,0	319
11	1/2	"	befriedigend	Pfl. klein, etwas vergrast	10. 1. 12	34,5	16,0	50,5	18,0	5,0	23,0	22,0	2,5	24,5	10,0	1,0	109,0	218
15	1/2	"	lückenhaft	Pfl. zurückgebl., stark vergr.	15. 1. 12	29,5	13,0	42,5	23,0	11,0	34,0	29,5	2,0	31,5	12,0	0,5	120,5	241
20	1/2	"	befriedigend	zieml. vergr., Bl. dunkelgrün	10. 1. 12	27,0	10,5	37,5	11,0	4,0	15,0	16,0	1,0	17,0	16,0	1,0	86,5	173
5	1/2	K+P	befriedigend	stellenw. vergr., Bl. hellgrün	5. 1. 12	17,0	12,5	29,5	28,0	8,0	36,0	51,0	3,5	54,5	21,0	3,0	144,0	288
12	1/2	"	üppig	etwas vergrast	8. 1. 12	27,5	22,5	60,0	24,0	8,0	32,0	40,0	2,5	42,5	13,0	1,0	148,5	297
16	1/2	"	lückenhaft	stark vergrast	15. 1. 12	31,5	15,5	47,0	20,0	6,0	26,0	27,0	2,0	29,0	10,0	1,0	113,0	226
19	1/2	"	ungleichmäßig	schlecht, Pfl. zurückgeblieben, Bl. hellgrün, stark vergrast	15. 1. 12	12,0	3,5	15,5	7,0	2,0	9,0	13,0	1,5	14,5	19,0	1,0	59,0	118
4	1/2	K+N	recht gut	Blätter dunkelgrün	18. 1. 12	32,0	33,5	65,5	22,0	8,5	30,5	53,0	3,5	56,5	16,0	2,5	171,0	342
8	1/2	"	üppig	Blätter dunkelgrün, wenig vergrast	8. 1. 12	29,0	12,0	41,0	28,0	10,0	38,0	35,0	3,0	38,0	13,0	1,5	131,5	263
17	1/2	"	lückenhaft	schlecht, sehr stark vergrast	15. 1. 12	23,0	12,0	35,0	12,0	4,0	16,0	14,0	1,0	15,0	8,0	0,5	74,5	149

\*) Alle Ertragswerte beziehen sich auf unentkernte Baumwolle. — \*\*) Neuland. — \*\*\*) Unter „vergrast“ ist das Vorkommen von Spitzgras verstanden.

Versuch 1912 . . . Das Feld, auf dem die Versuche im Januar 1912 ausgeführt wurden, liegt am Wege von Nuatjä nach Sagada und war in früheren Jahren Baumsteppe gewesen. Der Boden ist durch langjährige Bearbeitung verbessert worden und besteht aus humosem, lehmigem Sand von wechselnder Tiefe; Untergrund bildet Bohnerz. 1910 war das Feld mit Baumwolle bepflanzt, 1911 wurde Brache durchgeführt.

1912 wurden Ölpalmen und kleinere Bäume gerodet, das reichlich vorkommende Gras weggehackt und, soweit es trocken war, verbrannt oder in den Busch getragen. Die Asche wurde dann gleichmäßig verteilt. Termitenhaufen wurden geebnet, und diese Lehmerde gleichzeitig mit dem ausgestreuten Dünger tief untergehackt. Mit einer leichten Saategge wurde das gehackte Feld dann hergerichtet und mit einem Jätflug Reihen gezogen. Die Größe der Parzellen betrug wieder  $\frac{1}{2}$  ha.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Kalk
	kg	kg	kg	kg
Düngung für 1 a . . . . .	2,0	4,0	4,0	5,0
Düngung für 1 Parzelle von 50 a = $\frac{1}{2}$ ha				
Parz. 2, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—	—
" 1, 10, K+N+P . . . . .	100	200	200	—
" 3, K+N+P+Ca . . . . .	100	200	200	250
" 4, N+P . . . . .	—	200	200	—
" 5, N+P+Ca . . . . .	—	200	200	250
" 6, 12, K+P . . . . .	100	—	200	—
" 7, K+P+Ca . . . . .	100	—	200	250
" 8, 11, K+N . . . . .	100	200	—	—
" 9, K+N+Ca . . . . .	100	200	—	187

Der Dünger wurde am 16. Juli ausgestreut. Die Aussaat der Baumwolle erfolgte für die Parzelle 1 bis 7 am 22. Juli und für die Parzelle 8 bis 12 am 24. Juli; nachgepflanzt wurde am 2. und 26. August. Sorte: ausgelesene Togo Sea Island; Saatsmenge 11,4 kg pro 1 ha bei einer Pflanzweite von  $150 \times 75$  cm mit 5 Kernen pro Pflanzloch. Am 26. August wurden die Baumwollpflanzen auf 3 und am 19. September auf 1 Pflanze verzogen. Das Versuchsfeld wurde bis zur Reife viermal gereinigt.

Auffallende Unterschiede in der Entwicklung der einzelnen Parzellen während der Vegetationszeit waren nicht festzustellen.

Die gedüngten Parzellen liefen rascher auf und entwickelten sich anfangs üppiger, wurden aber während der Vegetation von der nicht gedüngten Parzelle wieder eingeholt, so daß kurz vor der Blüte kein bemerkenswerter Unterschied mehr vorhanden war. Die Parzellen mit N-Gabe zeichneten sich durch dunkelgrüne, saftige Blätter aus und waren von den ohne N gedüngten Parzellen gut zu unterscheiden. Nach den gemachten Beobachtungen scheint eine N-Gabe jedoch durch die mastige und üppige Ausbildung der reich mit großen Kapseln behangenen Pflanzen auf die Frühreife hemmend zu wirken. Diese Erscheinung war besonders bei der Parzelle mit K+N festzustellen. Düngung mit N+P bewirkte mittelfrüh reifende Pflanzen, eine Gabe von K+N+P dagegen erzeugte frühreife Pflanzen; dasselbe gilt für Düngung mit K+P. Die Witterungsverhältnisse waren für das Wachstum und die Entwicklung der Baumwolle günstig. Die Blüte begann bei allen Parzellen ziemlich gleichmäßig Mitte November. Im Dezember setzte der Harmattan sehr kräftig ein; während des ganzen Monats fiel kein Regen, die Pflanzen zeigten aber trotzdem ein frisches Aussehen. Der Stand der sämtlichen Baumwollfelder der Landeskulturanstalt war sehr gut und brachte reichliche Ernte. Durch die andauernde Trockenheit im Dezember wurde die Reife der Baumwolle beschleunigt.

Die Reihen waren auf sämtlichen Parzellen dicht geschlossen, die einzelnen Pflanzen wiesen viele kräftige Äste mit reichlichem Kapselbehang auf. Krankheiten und Heuschrecken wurden während der ganzen Vegetation nicht beobachtet.

Die Ernte begann am 14. Januar und gliederte sich in 4 Pflücken; eine Trennung nach Qualität wurde auch für dieses Jahr beibehalten. Das Erntergebnis ist aus der nachstehenden Tabelle 5 zu ersehen (s. Seite 76).

Der geringe Ertrag der Parzelle 1 gegenüber 10 ist auf schlechte Bodenverhältnisse (vorwiegend Sand), welche sich übrigens schon bei Parzelle 2 verbessern, zurückzuführen. Alle gedüngten Parzellen mit alleiniger Ausnahme von Nr. 7 haben bessere Ernten als die nicht gedüngte Parzelle geliefert. Kalk scheint in diesem Versuch bei gleichzeitiger Düngung von K+N+P, von N+P und von K+N günstig auf den Ertrag gewirkt zu haben. Auffällig ist der bedeutende Rückschlag im Ertrag auf der Parzelle 7 (Kalk + K + P ohne N).

Tabelle 5. Ernteergebnisse des Baumwoll-Düngungsversuches in Nuatjä 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Ernte absolut*)												Gesamtertrag	
		I. Pflücke 14. bis 16. Januar			II. Pflücke 17. bis 18. Februar			III. Pflücke 6. bis 8. März			IV. Pflücke 27. März				
		Sorte		Sa. kg	Sorte		Sa. kg	Sorte		Sa. kg	Sorte		Sa. kg		
		I kg	II kg		I kg	II kg		I kg	II kg		I kg	II kg		I kg	II kg
2	nicht gedüngt . . .	78,7	53,2	131,9	54,0	13,0	67,0	59,0	10,0	69,0	27,0	9,8	36,8	304,7	609,4
1	K+N+P . . . . .	93,8	56,6	150,4	42,9	16,2	59,1	57,0	9,0	66,0	14,0	6,0	20,0	295,5	591,0
10	" . . . . .	111,0	63,0	174,0	92,5	26,7	119,2	61,0	17,0	78,0	27,0	8,5	35,5	406,7	813,4
3	K+N+P+Ca . . .	120,7	55,0	175,7	53,5	12,0	65,5	51,0	15,0	66,0	26,0	11,0	37,0	344,2	688,4
4	N+P . . . . .	114,2	47,0	161,2	76,8	16,0	92,8	53,0	16,5	69,5	20,0	8,5	28,5	352,0	704,0
5	N+P+Ca . . . . .	105,5	32,0	137,5	76,0	19,0	95,0	67,6	14,2	81,8	35,5	9,5	45,0	359,3	718,6
6	K+P . . . . .	149,7	47,0	196,7	47,0	11,0	58,0	39,7	10,5	50,2	28,0	5,5	33,5	338,4	676,8
12	" . . . . .	127,0	58,5	185,5	55,0	20,0	75,0	29,0	19,0	48,0	24,0	9,0	33,0	341,5	649,0
7	K+P+Ca . . . . .	127,2	42,2	169,4	38,4	10,7	49,1	30,5	8,2	38,7	24,5	5,0	29,5	286,7	533,4
8	K+N . . . . .	47,0	44,0	91,0	83,0	28,5	111,5	59,0	26,0	85,0	27,0	16,0	43,0	330,5	661,0
11	" . . . . .	91,2	59,5	150,7	74,4	26,1	100,5	43,0	24,0	67,0	24,0	11,0	35,0	353,2	706,4
9	K+N+Ca . . . . .	77,5	53,5	131,0	111,5	25,5	137,0	81,0	26,0	107,0	37,0	14,0	51,0	426,0	852,0

\*) Alle Ertragswerte beziehen sich auf unentkernte Baumwolle.

Tabelle 5. Ernteergebnisse des Baumwoll-Düngungsversuches in Nuatjä 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Ernte absolut <sup>*)</sup>											Gesamtertrag		
		I. Pflücke 14. bis 16. Januar			II. Pflücke 17. bis 18. Februar			III. Pflücke 6. bis 8. März			IV. Pflücke 27. März			pro Parzelle (1/2 ha) kg	pro 1 ha kg
		Sorte		Sa. kg	Sorte		Sa. kg	Sorte		Sa. kg	Sorte		Sa. kg		
		I kg	II kg		I kg	II kg		I kg	II kg		I kg	II kg			
2	nicht gedüngt . .	78,7	53,2	131,9	54,0	13,0	67,0	59,0	10,0	69,0	27,0	9,8	36,8	304,7	609,4
1	K+N+P . . . . .	93,8	56,6	150,4	42,9	16,2	59,1	57,0	9,0	66,0	14,0	6,0	20,0	295,5	591,0
10	" . . . . .	111,0	63,0	174,0	92,5	26,7	119,2	61,0	17,0	78,0	27,0	8,5	35,5	406,7	813,4
3	K+N+P+Ca . . .	120,7	55,0	175,7	53,5	12,0	65,5	51,0	15,0	66,0	26,0	11,0	37,0	344,2	688,4
4	N+P . . . . .	114,2	47,0	161,2	76,8	16,0	92,8	53,0	16,5	69,5	20,0	8,5	28,5	352,0	704,0
5	N+P+Ca . . . . .	105,5	32,0	137,5	76,0	19,0	95,0	67,6	14,2	81,8	35,5	9,5	45,0	359,3	718,6
6	K+P . . . . .	149,7	47,0	196,7	47,0	11,0	58,0	39,7	10,5	50,2	28,0	5,5	33,5	338,4	676,8
12	" . . . . .	127,0	58,5	185,5	55,0	20,0	75,0	29,0	19,0	48,0	24,0	9,0	33,0	341,5	649,0
7	K+P+Ca . . . . .	127,2	42,2	169,4	38,4	10,7	49,1	30,5	8,2	38,7	24,5	5,0	29,5	286,7	533,4
8	K+N . . . . .	47,0	44,0	91,0	83,0	28,5	111,5	59,0	26,0	85,0	27,0	16,0	43,0	330,5	661,0
11	" . . . . .	91,2	59,5	150,7	74,4	26,1	100,5	43,0	24,0	67,0	24,0	11,0	35,0	353,2	706,4
9	K+N+Ca . . . . .	77,5	53,5	131,0	111,5	25,5	137,0	81,0	26,0	107,0	37,0	14,0	51,0	426,0	852,0

\*) Alle Ertragswerte beziehen sich auf unentkernte Baumwolle.

Die Parzelle 9 (Kalk+K+N) mit einem Ertrag von 852 kg Samenbaumwolle für 1 ha übertrifft die kühnsten Hoffnungen. Bei der günstigen Bezugsgelegenheit von Kalk in Togo wäre eine Kalkdüngung, wenn sie sich weiter als vorteilhaft herausstellen sollte, in der Praxis ohne besondere Schwierigkeit durchzuführen; jedenfalls ist die Wirkung des Kalkes hier weiter zu prüfen. Mittels des Passonschen Kalkmessers waren in dem Boden nicht die geringsten Spuren von Kalk nachweisbar.

Der Durchschnittsertrag für 1 ha bei den gedüngten Feldern steht im Vergleich mit dem Ertrag der anderen, nicht gedüngten, sonst aber auf dieselbe Weise bearbeiteten und gepflegten Baumwollfelder der Landeskulturanstalt Nuatjä an erster Stelle.

#### b) Versuche der Baumwollstation Towe bei Palime 1912.

Das Versuchsfeld liegt an der Straße von Towe nach Palime. Palime  
Der Boden ist sandige Schwarzerde. Zur Aussaat der Baumwolle mußte das Land erst gerodet werden. Die Bäume wurden zum Teil entfernt, die übrigen wurden geringelt. Viel Mühe verursachten die zahlreichen Termitenhaufen, von denen nur ein Teil abgetragen werden konnte.

Der Versuch wurde 1912 eingeleitet; er umfaßt 10 Parzellen zu je 10 a.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
	kg	kg	kg
Düngung für 1 a . . . . .	2,0	2,0	4,0
Düngung für 1 Parzelle von 10 a:			
Parzelle 1, 6, Nicht gedüngt	—	—	—
" 2, 7, K+N+P . . . . .	20	20	40
" 3, 8, N+P . . . . .	—	20	40
" 4, 9, K+P . . . . .	20	—	40
" 5, 10, K+N . . . . .	20	20	—

Die Aussaat der Baumwolle erfolgte am 6. Juni 1912. Sorte: Ho-Baumwolle (Sea Island); Saatmenge: 15 kg auf 1 ha bei einer Pflanzweite von 100 × 75 cm. Anfang Juli, als die Pflanzen eine durchschnittliche Höhe von 15 cm erreicht hatten, wurden sie bis auf zwei der kräftigsten verzogen.

Der Dünger wurde als Kopfdünger\*) gegeben; er wurde am 6. August ausgestreut und beigehackt.

Die Baumwolle machte bei der Ende November erfolgten Besichtigung einen frischen und gesunden Eindruck. Die nicht gedüngten Parzellen standen im allgemeinen nicht so gut und waren in der Entwicklung gegenüber den gedüngten Parzellen zurückgeblieben. Gut sichtbar war dies besonders gegenüber der Parzelle mit Volldüngung. Innerhalb der einzelnen Düngungsgruppen schien die Parzelle mit N+P am besten zu stehen. Die Pflanzen der Parzellen mit K+P waren kleiner als die der übrigen gedüngten Parzellen, eine Erscheinung, die wohl auf das Fehlen von N zurückgeführt werden darf. Der Mangel an N machte sich auch durch eine helle grüne Farbe der Blätter bemerkbar. Die Pflanzen waren schon verblüht und hatten reichlich Kapseln angesetzt. Die Blütezeit war bei allen Parzellen gleichmäßig Anfang November. Krankheiten traten während der ganzen Vegetationszeit nicht auf.

Die Ernte erfolgte in verschiedenen Pflücken. Die Ernteergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6. Ernteergebnisse des Baumwoll-Düngungsversuches in Towe 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Ernte absolut**)				Gesamtertrag pro Parzelle (10 a) kg	Ertrag pro 1 ha kg
		I. Pflücke kg	II. Pflücke kg	III. Pflücke kg	IV. Pflücke kg		
1	Nicht gedüngt	18	16	20	11	55	550
6	" "	14	10	13,5	5	42,5	425
2	K+N+P . .	18	17	22	10	67	670
7	" . . . .	22	11	17,5	7	57,5	575
3	N+P . . . .	16	17	18	9	60	600
8	" . . . .	15	10	13	6	44	440
4	K+P . . . .	15	15	20	9	59	590
9	" . . . .	12	12	15	5	44	440
5	K+N . . . .	13	16	21,5	8	58,5	585
10	" . . . .	14	13	17	5	49	490

\*) Siehe Anm. S. 72.

\*\*\*) Die Ertragswerte beziehen sich auf unentkernte Baumwolle.

Nach dem vorliegenden Ergebnis\*) hat die nicht gedüngte Parzelle 6 die geringsten und die mit K + N + P gedüngten haben die höchsten Erträge im Durchschnitt geliefert. Die übrigen Parzellen haben im Mittel höhere Erträge als die nicht gedüngten gegeben, erreichten jedoch nicht die Erträge wie bei Voll-düngung. Der Versuch wird in derselben Weise 1913 fort-gesetzt.

c) Versuch in Glekovhe, Nebenstelle der Saatzuchtstation Towe.

Diese 35 Morgen große Nebenstelle liegt 1½ km von der Glekovhe gleichnamigen Eisenbahnhaltestelle entfernt. Der Boden ist Schwarzerde auf sandigem kiesigem Untergrund. Das Gelände war mit dichter Baumsteppe bestanden. Die kleinen Bäume wurden gerodet, die größeren nur geringelt. Einige sumpfige Stellen wurden durch Abzugsgräben entwässert.

Der Versuch wurde 1912 eingeleitet. Der Versuchsplan weicht von dem vorigen insofern ab, als hier die Phosphorsäure nicht in Form von Doppelsuperphosphat, sondern in Form von Thomasmehl gegeben wurde.

Versuchsplan.

	Chlor- kalium kg	Schwefels. Ammoniak kg	Thomas- mehl kg
Düngung für 1 a . . . . .	2,0	2,0	5,0
Düngung für 1 Parzelle von 10 a:			
Parzelle 1, 7, Nicht gedüngt	—	—	—
" 2, 8, K+N+P . . . . .	20	20	50
" 3, 9, P . . . . .	—	—	50
" 4, 10, N+P . . . . .	—	20	50
" 5, 11, K+P . . . . .	20	—	50
" 6, 12, K+N . . . . .	20	20	—

Die Aussaat der Baumwolle erfolgte am 21. Juni 1912. Saatzmenge: 15 kg auf 1 ha bei einer Pflanzweite von 100 × 75 cm. Am 4. Juli wurden die Pflanzen bis auf zwei verzogen. Bis zur Ernte wurde dreimal gehackt.

\*) Es ist auffällig, daß der Ertrag der Kontrollparzellen Nr. 6 bis 10 durchweg niedriger ist als der ihrer Parallelparzellen Nr. 1 bis 5, daß aber die Ertragsziffern der Kontrollparzellen unter sich doch ungefähr dasselbe Verhältnis zeigen wie die anderen. Ob dort vielleicht ungleichmäßige Bodenverhältnisse vorgelegen haben, läßt sich von hier aus nicht übersehen. (R. K. A.)

Der Dünger wurde auch hier als Kopfdünger gegeben,<sup>\*)</sup> und zwar am 9. August; Thomasmehl wurde später ausgestreut.

Die Pflanzen auf den gedüngten Parzellen entwickelten sich sehr schnell. Im September wurden die ersten Zwergzikaden beobachtet. Drei Wochen später konnte bereits an einigen Stellen Kräuselkrankheit wahrgenommen werden, und zwar hatten die gedüngten Parzellen besonders unter der Krankheit zu leiden. Im Januar erholten sich die Pflanzen wieder. Die Ernte setzte am 20. Januar ein und wurde mit der dritten Pflücke für den Versuch zum Abschluß gebracht.

Die Ernteergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7. Ernteergebnisse des Baumwoll-Düngungsversuches in Glekovhe 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Ernte absolut <sup>**)</sup>				Gesamtertrag pro Parzelle (10 a) kg	Ertrag pro 1 ha kg
		I. Pflücke 20. I. kg	II. Pflücke 22. II. kg	III. Pflücke 28. III. kg			
1.	Nicht gedüngt . . .	24	15	3	42	420	
7.	" " " " " " " "	12	12,5	3,5	28	(280)	
2.	K+N+P . . . . .	28	14	4	46	460	
8.	" " " " " " " "	15	9,5	3,5	28	(280)	
3.	P . . . . .	23	14,5	5	42,5	425	
9.	" " " " " " " "	10	7,5	3	20,5	(205)	
4.	N+P . . . . .	23	15	4	42	420	
10.	" " " " " " " "	12	12,5	3	27,5	(275)	
5.	K+P . . . . .	23	11	3	37	370	
11.	" " " " " " " "	17	12	4	33	(330)	
6.	K+N . . . . .	12	11	3,5	26,5	(265)	
12.	" " " " " " " "	20	13	3	36	360	

Die Pflanzen der Kontrollparzellen hatten besonders unter der Kräuselkrankheit zu leiden und lieferten nur geringe Erträge. Die Ernten der Parallelparzellen sind somit untereinander nicht zu vergleichen und lassen keine Mittelwerte zu.

Der Versuch wird in derselben Anordnung 1913 wiederholt werden, aber aus äußeren Gründen nicht in Glekovhe, sondern in Towe, dem Sitz des Bezirkslandwirtes, zur Ausführung gelangen.

<sup>\*)</sup> Vgl. Anm. S. 72.

<sup>\*\*)</sup> Die Ertragswerte beziehen sich auf unentkernte Baumwolle.

## 2. Mais.

### Versuch der Landeskulturanstalt Nuatjä 1912.

Der Versuch wurde auf zwei Feldstücken durchgeführt, die Nuatjä durch dreijährige Baumwollkultur ziemlich abgebaut waren. Der Boden ist humoser Sand mit Bohnerzuntergrund.

Größe der Pazellen je 50 a.

### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat	Kalk
	kg	kg	kg	kg
Düngung für 1 a. . . . .	2,0	4,0	4,0	5,0
Düngung für 1 Parzelle von 50 a				
Parz. 2, 11, nicht gedüngt .	—	—	—	—
„ 1, 10, 12, K+N+P . . .	100	200	200	—
„ 3, K+N+P+Ca . . . . .	100	200	200	250
„ 4, 15, N+P . . . . .	—	200	200	—
„ 5, N+P+Ca . . . . .	—	200	200	250
„ 6, 14, K+P. . . . .	100	—	200	—
„ 7, K+P+Ca . . . . .	100	—	200	250
„ 8, 15, K+N . . . . .	100	200	—	—
„ 9, K+N+Ca . . . . .	100	200	—	250

Nachdem die auf dem Versuchsfeld vorhandenen Bäume gerodet und die Termitenhäufen abgetragen waren, wurde das Feld tief gehackt. Der Dünger wurde hierauf vom 29. bis 31. Mai gestreut und untergeeggt. Der Mais wurde am 31. Mai bis 1. Juni und am 4. Juni in einer Entfernung von 70×70 cm mit einer Saatmenge von 16 kg auf 1 ha ausgesät. Sorte: weißkörniger Anecho-Mais.

Die Saat lief am 5. bzw. 9. Juni auf, auf den Parzellen 6, 14 und 15 nur lückenhaft. Nachsaat glich den Stand nicht aus; der nachgepflanzte Mais entwickelte sich schlecht und blieb kümmerlich. Parzelle 6 als Randparzelle des einen Versuchsstückes lag neben nicht gerodetem Buschland und hatte während der ganzen Entwicklung unter Affen und Antilopen zu leiden. Die Wirkung der Düngung war ausgezeichnet. Die Pflanzen der nicht gedüngten Parzellen entwickelten sich langsam und blieben schwächlich, während die der gedüngten Parzellen bedeutend besser standen. Besonders auffallend war dies bei den Parzellen mit Volldüngung, und zwar während der ganzen

Vegetationszeit zu beobachten. Der Unterschied war auch noch bei der Reife gut sichtbar, wie das Bild Nr. 9 auf Tafel V zeigt, das kurz vor der Ernte aufgenommen wurde, links gedüngt mit KNP (Parzelle 12, Ertrag pro 1 ha 1605 kg), rechts nicht gedüngt (Parzelle 11, Ertrag pro 1 ha 874 kg).

Ende Juli setzte die Blüte ziemlich gleichmäßig ein. Infolge der schweren Gewitterregen im Juli und der gegen Ende August einsetzenden großen Dürre fielen viele Stauden um. Das Versuchsstück wurde bis zur Reife 3 mal gereinigt. Die Ernte begann am 27. September und mußte, da ein Teil der Kolben schlecht entwickelt oder durch Wurmfraß teilweise zerstört war, in erste und zweite Sorte getrennt werden. Die Ernteergebnisse sind in folgender Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8. Ernteergebnisse des Mais-Düngungsversuches in Nuatjä 1912.

Parzelle Nr.	Düngung	Kornertrag absolut			Kornertrag pro 1 ha		Un- gedüngt = 100
		Sorte		Sa. p. Parz. von 50 a kg	kg	Mittel	
		I kg	II kg				
2	nicht gedüngt	501	19,5	520,5	1041	958	100
11	"	402	35	437	874		
1	K + N + P .	741	74	815	1630	1554	162
10	" .	674	40	712	1428		
12	" .	735	67,5	802,5	1605		
3	K+N+P+Ca	600,5	10	610,5	1221	1221	128
4	N + P . . .	536,5	46	582,5	1165	1305	136
13	" . . .	670	49	719	1438		
5	N + P + Ca .	474,5	14,5	489	978	978	102
6	K + P . . .	350	23,5	373,5	(747)*	(922)	(96)
14	" . . .	425	38	461	(922)**		
7	K + P + Ca .	556	30,5	586,5	1173	1173	123
8	K + N . . .	515,5	42,5	558	1116	1116	117
15	" . . .	385,5	24	409,5	(819)**		
9	K + N + Ca .	636,5	51	687,5	1375	1375	144

\*) Lückenhafter Stand und Beschädigungen durch Affen und Antilopen.

\*\*\*) Lückenhafter Stand.

Aus der Erntetabelle ist zu ersehen, daß die Parzelle mit K + N + P die höchsten Erträge gegeben hat. Der Unterschied zwischen Volldüngung und ungedüngt war bei diesem Versuch bis zur Ernte deutlich wahrzunehmen. Bei einer Gabe von Kalk neben K + N + P ist der Ertrag zurückgegangen, trotzdem diese Parzelle nach den Beobachtungen während der Vegetationszeit alle anderen Parzellen in ihrer Entwicklung weit übertraf. Auch bei der Parzelle mit N + P bewirkte eine Kalkgabe ein Fallen des Ertrages, während bei Parzelle K + N durch Kalk eine Steigerung des Ertrages erzielt wurde. Die Parzelle K + P + Ca, die auch relativ gut abschneidet, läßt sich mit den Parzellen K + P, die beide einen sehr lückenhaften Stand aufwiesen, und von denen die eine außerdem durch Affen und Antilopen beschädigt war, nicht ohne weiteres vergleichen.

### 3. Mais mit Baumwolle.

#### Versuch der Saatzuchtstation Towe bei Palime 1912.

Der Boden des Versuchsfeldes besteht in der Hauptsache Towe aus humosem steinigem Rotlehm. Der Versuch wurde auf neu-gerodetem Land durchgeführt, auf derselben Stelle, wo 1904 das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee schon Baumwollversuche ausführen ließ.

Der Versuch bestand im Jahre 1912 nur aus 2 Parzellen von je 10 a, er wird jedoch 1913 in der vollständigen Ausführung wiederholt.

#### Versuchsplan.

	Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
	kg	kg	kg
Düngung für 1 a . . . . .	1,5	4,0	4,0
Düngung für 1 Parzelle von 10 a			
Parz. 1, K + N + P . . . . .	15	40	40
" 2, nicht gedüngt . . . . .	—	—	—

Die Aussaat von Mais (einheimische, weiße, weichkörnige Sorte) erfolgte als Zwischenkultur zu Baumwolle Mitte April in einer Entfernung von 1×1 m Saatmenge 20 kg auf 1 ha. Die Saat lief gut auf und wurde später bis auf zwei der kräftigsten Pflanzen verzogen.

Die Baumwolle (Sea Island) wurde Anfang Juni bei einer Saatmenge von 15 kg auf 1 ha ausgepflanzt.

Die Düngung erfolgte Ende Juni zu Beginn der Maisblüte\*). Der Dünger wurde beige hackt. Die Wirkung machte sich bald bemerkbar. Bis zur Ernte des Mais war ein sichtbarer Unterschied zu beobachten. Auch die gedüngten Baumwollpflanzen standen vorzüglich, entwickelten sich besser und zeichneten sich durch reichlichere Kapselanzahl vor den ungedüngten aus.

Die Ende September ausgeführte Maisernte ergab auf:

	Parzelle 1 (K + P + N) kg	Parzelle 2 (nicht gedüngt) kg
Mais + Schalen + Kolben . . . . .	233	146
Kornertrag . . . . .	150	84

Die Baumwollernte setzte auf der gedüngten Parzelle am 20. Januar ein, auf der ungedüngten infolge der durch die langsamere Entwicklung verzögerten Reife erst am 8. Februar 1913. Die Erntezahlen, bezogen auf Samenbaumwolle, sind folgende:

	Parzelle 1 (K + P + N) kg	Parzelle 2 (nicht gedüngt) kg
Pflücke am 20. 1. . . . .	20,0	—
" " 24. 1. . . . .	5,0	—
" " 8. 2. . . . .	22,0	2. 2. . . . . 17,0
" " 24. 2. . . . .	15,5	24. 2. . . . . 11,5
" " 15. 3. . . . .	9,0	15. 3. . . . . 5,0
" " 31. 3. . . . .	2,0	31. 3. . . . . 3,0
	<u>Sa. 73,5</u>	<u>Sa. 36,5</u>

Der außerordentliche Erfolg der Düngung ist bei beiden, in Mischkultur gezogenen Pflanzen ohne weiteres zu ersehen.

\*) Vergl. Anm. Seite 72.

### III. Düngungs- und Demonstrationsversuche bei Eingeborenen.

#### 1. Kokospalmen.

Ein im Jahre 1911 angelegter Versuch bei dem eingeborenen Plantagenbesitzer Olympio in Lome mußte wieder aufgegeben werden. Versuche zu Kokospalmen

#### 2. Kakao.

Versuch in Amedschovhe bei dem eingeborenen Lehrer Tim, Ametowobla. Versuche zu Kakao

Die allgemeinen Verhältnisse sind dieselben wie bei dem Seite 51 beschriebenen Kakaodüngungsversuch der Norddeutschen Mission in Amedschovhe. Der Kakao war im Jahre 1908 in einer Entfernung von  $3 \times 3$  m ausgepflanzt und trägt zum Teil schon Früchte. Ein Teil der Bäume hatte 1910 Stalldünger erhalten, die Versuchsbäume waren nicht gedüngt worden.

Der Versuch wurde 1912 eingeleitet, er besteht aus 2 Parzellen mit je 30 Bäumen.

#### Versuchsplan.

- |            |   |
|------------|---|
| Parzelle 1 | blieb ungedüngt;  |
| 2          | erhielt Volldüngung mit K + P + N, und zwar pro Baum je 300 g Chlor- kalium, schwefelsaures Ammoniak und Doppelsuperphosphat. |

Der Eingeborene ist angewiesen, die Früchte der beiden Parzellen getrennt zu ernten und die Zahl der Früchte und das Gewicht der Bohnen festzustellen. Der Versuch wird von der Mission überwacht.

#### 3. Baumwolle.

Im Jahre 1912 wurden auf der Ansiedlung Chra (Bezirksamt Atakpame) 14 Versuche bei eingeborenen Ansiedlern, früheren Ackerbauschülern Nuatjäs, ausgeführt, die hier im Zusammenhang beschrieben seien. Versuche zu Baumwolle

Die Ansiedlung Chra ist von der gleichnamigen Eisenbahnhaltestelle der Lome-Atakpame-Strecke etwa 2,5 km entfernt. Der Boden ist vorwiegend leichter, nährstoffarmer Sand, der trotz guter Bearbeitung und Pflege nur ungünstige Erträge liefert. Das Gelände ist hängig und zeigt Baumsteppencharakter. Die Bodenverhältnisse waren bei allen Parzellen ähnlich.

Die Durchführung der Versuche erfolgte in der Weise, daß bei den Ansiedlern in der Regel von zwei Parzellen eine gedüngt, die andere nicht gedüngt wurde. Einige Ansiedler, welche nur eine gedüngte Parzelle besaßen, hatten ohne Aufforderung eine gleich große ungedüngte Fläche zum Vergleich abgesteckt. Der Dünger wurde vor der Aussaat der Baumwolle gegeben und untergehackt. Die Baumwolle war größtenteils in Reinkultur angebaut. Die Saat bestand vorwiegend aus Togo Sea Island, vermischt mit etwas Küsten- und Nierenbaumwolle.

Die Witterungsverhältnisse waren während der ganzen Vegetationszeit für Baumwolle recht ungünstig; infolge der anhaltenden Trockenheit lief die zuerst ausgesäte Baumwolle nach Angaben der Ansiedler schlecht auf. Sie wurde dreimal nachgepflanzt, aber z. T. ohne Erfolg. Infolgedessen zeigten die einzelnen Parzellen im allgemeinen einen recht ungleichmäßigen und lückigen Bestand.

Die Pflanzen blieben trotz der frühen Aussaat größtenteils klein und kümmerlich — eine Erscheinung, die neben der geringen Regenmenge wohl auf den schlechten Sandboden, der trotz Volldüngung nicht leistungsfähige Pflanzen erzeugen konnte, zurückzuführen ist. Bei einigen Parzellen war ein auffallender Unterschied durch die Düngung festzustellen; besonders sichtbar war dies bei Versuch e, wo die Pflanzen der nicht gedüngten Parzelle um  $\frac{2}{3}$  in der Entwicklung gegenüber der gedüngten Parzelle zurückblieben. Die beigegebenen Bilder Nr. 6 und 7 zeigen den Stand der Baumwolle des erwähnten Versuches am 27. Dezember 1912.

Bis zur Reife wurden alle Parzellen dreimal gereinigt. Die erste Pflücke begann am 27. Dezember; es folgten noch zwei weitere Ernten, doch konnten vom 7. Februar ab keine Ernten mehr vorgenommen werden. Infolgedessen können die erzielten Erträge zur Beurteilung der Düngung nur teilweise verwendet werden.

Die im folgenden angegebenen Ernteerträge beziehen sich auf

Samenbaumwolle. Soweit die einzelnen Ergebnisse verwertbar sind, kann auf vielen Versuchsstücken eine Steigerung des Ertrages festgestellt werden; dies trifft besonders für die Versuche a bis f zu.

### a) Akpali.\*)

Versuch mit zwei Parzellen (18×22 m); Sandboden mit geringem Humusgehalt. Ein Teil der Versuchsfläche war neben Baumwolle mit Mais bepflanzt.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
Chlorkalium . . .	7 kg	Nicht gedüngt.	
Schwefels. Ammoniak	7 "		
Doppelsuperphosphat	7 "		
Ernte.			
27. 12. 12 . . .	2,16 kg		1,14 kg
19. 1. 13 . . .	3,10 "		2,25 "
7. 2. 13 . . .	2,15 "		2,40 "
	<u>7,41 kg</u>		<u>5,79 kg</u>

### b) Agassibo.

Versuch mit zwei Parzellen (18×22 m); magerer Sandboden. Die Düngung erzeugte etwas bessere Pflanzen.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
Düngung wie bei a.		Nicht gedüngt.	
Ernte.			
27. 12. 12 . . .	— kg	Keine Pflücke geliefert.	
19. 1. 13 . . .	1,90 "		
7. 2. 13 . . .	— "		
	<u>1,90 kg</u>		

### c) Badaossu.

Bei diesem Versuch ist von dem Inhaber eine nicht gedüngte Parzelle genau abgesteckt worden. Boden humoser Sand mit ausreichendem Feuchtigkeitsgehalt. Die Wirkung der Düngung war deutlich sichtbar, die Pflanzen entwickelten sich gut und setzten reichlich Kapseln an, die früher als bei den nicht gedüngten zur Reife kamen.

\*) Namen des Ansiedlers.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
Düngung wie bei a.		Nicht gedüngt.	
Ernte.			
17. 12. 12 .	2,70 kg		— kg
19. 1. 13 .	6,05 "		3,35 "
7. 2. 13 .	— "		— "
	<u>8,75 kg</u>		<u>3,35 kg</u>

#### d) Adanu.

**Adanu** Bei diesem Versuch wurde ebenfalls eine nicht gedüngte Parzelle genau abgesteckt. Etwas humoser Sandboden, auf dem die Düngung bedeutend bessere Pflanzen erzeugte.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
Düngung wie bei a.		Nicht gedüngt.	
Ernte.			
27. 12. 12 .	— kg		— kg
19. 1. 13 .	2,1 "		0,32 "
7. 2. 13 .	2,3 "		1,40 "
	<u>4,4 kg</u>		<u>1,72 kg</u>

#### e) Adadji.

**Adadji** Versuch mit zwei Parzellen zu je 7 a; leichter Sandboden. Die Wirkung der Düngung war während der ganzen Entwicklung der Baumwolle sichtbar, die Abbildungen 6 und 7 zeigen den Stand am 27. 12. 12. Die nicht gedüngte Parzelle lieferte kleine kümmerliche Pflanzen mit geringem Ertrag.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
		Nicht gedüngt.	
Ernte.			
Chlorkalium . . . .	30 kg		
Schwefels. Ammoniak	30 "		
Doppelsuperphosphat	30 "		
27. 12. 12 .	— kg		— kg
19. 1. 13 .	5,— "		1,50 "
7. 2. 13 .	4,15 "		2,85 "
	<u>9,15 kg</u>		<u>4,35 kg</u>

#### f) Akpa.

**Akpa** Der Versuch besteht aus zwei Parzellen von 18×22 m Größe; Boden leichter Sand. Die gedüngten Pflanzen haben reich-

lich Kapseln angesetzt, die nicht gedüngten zeigten schlecht entwickelte, z. T. nicht reifende Kapseln und brachten geringeren Ertrag.

Parzelle 1. Düngung wie bei a.		Parzelle 2. Nicht gedüngt.	
Ernte.			
27. 12. 12	. — kg		— kg
19. 1. 13	. 3,8 "		0,6 "
7. 2. 13	. 2,15 "		0,75 "
	<u>5,95 kg</u>		<u>1,35 kg</u>

### g) Bansa.

Versuch mit einer Parzelle (18×22 m); Boden schlechter Bansa Sand, der trotz Düngung kümmerliche Pflanzen lieferte.

Parzelle 1. Düngung wie bei a.	
Ernte.	
27. 12. 12	. . . . . — kg
19. 1. 13	. . . . . 1,4 "
7. 2. 13	. . . . . 1,65 kg
	<u>3,05 kg</u>

### h) Kodjo II.

Versuch mit zwei Parzellen (18×22 m); leichter Sandboden. Kodjo Die gedüngten Pflanzen waren von den nicht gedüngten in der Entwicklung und in der Farbe der Blätter gut zu unterscheiden.

Parzelle 1.		Parzelle 2. Nicht gedüngt.	
Chlorkalium	. . . . . 10 kg		
Schwefels. Ammoniak	12 "		
Doppelsuperphosphat	12 "		
Ernte.			
27. 12. 12	. 2,16 kg		1,14 kg
19. 1. 13	. 3,10 "		2,25 "
7. 2. 13	. 2,15 "		2,40 "
	<u>7,41 kg</u>		<u>5,79 kg</u>

### i) Kodjo III.

Versuch wie Kodjo II; Boden leichter, humoser Sand. Der Stand der Pflanzen war besser als bei den Versuchen a bis g.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
Düngung wie bei h.		Nicht gedüngt.	
		Ernte.	
27. 12. 12	2,70 kg		2,03 kg
19. 1. 13	4,20 "		3,25 "
7. 2. 13	2,55 "		1,89 "
	<u>9,45 kg</u>		<u>7,17 kg</u>

### k) Afo.

**Afo** Versuch mit zwei Parzellen (18 × 22 m); Düngung wie bei h. Sehr schlechter Sandboden, der trotz Düngung versagte. Die Pflanzen blieben klein und setzten wenig Kapseln an, sie fielen in der Trockenzeit zum Teil wieder ab oder wurden notreif. Eine Pflücke konnte nicht vorgenommen werden.

### l) Kodjo I.

**Kodjo** Für diesen Versuch gilt dasselbe wie bei k. Die Pflanzen waren etwas besser, der Stand dagegen ungleich mit vielen Fehlstellen trotz der häufigen Nachsaat; die Pflanzen kamen nicht zur Reife.

### m) Egavi.

**Egavi** Hier gilt dasselbe wie für k. Der magere Sandboden lag in einer Senke und bildete sumpfige Stellen. Die Pflanzen gelangten sehr langsam zur Entwicklung, blieben trotz Düngung klein und kümmerlich und setzten keine Kapseln an.

### n) Enumawo.

**Enumawo** Versuch mit zwei Parzellen (18 × 22 m); leichter Sand. Durch Düngung wurden bessere Pflanzen erzielt.

Parzelle 1.		Parzelle 2.	
Düngung wie bei h.		Nicht gedüngt.	
		Ernte.	
27. 12. 12	— kg		Keine Pflücke geliefert.
19. 1. 13	2,3 "		
7. 2. 13	4,6 "		
	<u>6,9 kg</u>		

### o) Tschalla.

**Tschalla** Für diesen Versuch gilt das gleiche wie für k.

## Übersicht der für das Jahr 1913 geplanten Düngungsversuche.

### I. Privatpflanzungen und Stationen des Gouvernements.

Versuchs- stelle	Bezirk	Fruchtart												
		Baumwolle	Mais	Sisal	Kokos- palmen	Ölpalmen	Kakao	Kaffee	Kautschuk	Kola	Süßkartoffel	Bohnen	Sorghumhirse	Gemüse
Achepe . . . . .	Anecho . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Awewe . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
Kpeme . . . . .	" . . . . .	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sebe . . . . .	" . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nuatjä . . . . .	Atakpame . .	2	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	
Lome . . . . .	Lome . . . . .	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	
Tsewie . . . . .	Lome-Land . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Agu . . . . .	Misahöhe . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
Amedschovhe . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	
Misahöhe . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	
Njangbo . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	
Tafie . . . . .	" . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
Togo-Pflanzung	" . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Towe . . . . .	" . . . . .	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Summe		6	7	3	4	4	6	3	2	1	1	1	1	2

### II. Versuche bei Eingeborenen.

Esse Ana . . . . .	Anecho . . .	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sebevi . . . . .	" . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tokpli . . . . .	" . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Häuptlingssitze in über- völkerten Gegenden des Anecho-Bezirktes mit intensivem Maisbau	" . . . . .	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chra . . . . .	Atakpame . .	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nuatjä . . . . .	" . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lome . . . . .	Lome . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amedschovhe . .	Misahöhe . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Summe		6	11	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtsumme		12	18	3	5	4	7	3	2	1	1	1	1	2

1913: Gesamtzahl der Versuche . . . 60  
 1912: " " " . . . . . 43  
Zunahme 17



## Allgemeine systematische Düngungsversuche für tropische und subtropische Nutzpflanzen. \*)

Einfache Düngungsversuche.

Der allgemein zu verwendende Versuchsplan ist folgender:

Parzelle 1: Ungedüngt.

" 2: Volldüngung (Phosphorsäure =  $P_2O_5$  = Doppel-  
superphosphat.  
Stickstoff = N = Schwefelsaures  
Ammoniak.  
Kali =  $K_2O$  = Chlorkalium.

" 3:  $P_2O_5$  und N.

" 4:  $P_2O_5$  und  $K_2O$ .

" 5: N und  $K_2O$ .

Dieser Versuchsplan ist in jedem Versuch doppelt durchzuführen, d. h. mit Parallelpflanzen, um ein in sich zu prüfendes Ergebnis zu erhalten, so daß jeder Versuch zehn Parzellen erhält.

Durch diese Fragestellung wird man erfahren, ob die gedüngten Parzellen gegen die ungedüngten mehr Erträge aufweisen, ferner, welche Nährstoffe fehlen können, ohne den Ertrag zu vermindern, oder ob eine Volldüngung mit allen für Düngung in Frage kommenden Hauptnährstoffen erst einen Geldertrag bringt. Die Düngermengen gibt nachfolgende Tabelle für Flächen von 1 a oder Anzahl der Bäume an.

Tabelle über Düngermengen.

	Baumwolle pro a		Mais, Tabak pro a **)	Sisal pro a	Kakaobäume pro Baum		Kokospalmen pro Baum		Hevea und andere Kautschuk- bäume	
	1	2			klein	groß	klein	groß	klein	groß
Schwefel- saures Ammoniak	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
	4	4	4	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5
Chlor- kalium	2	1,5	1,5	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5
Doppelsuper- phosphat	4	4	4	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5

\*) Auszug aus dem von der D. L. G. herausgegebenen Flugblatt. Den Versuchsanstellern vom Gouvernement übermittelt.

\*\*) Vgl. Anm. auf S. 23 (R. K. A.)

. . . . . Der Versuchsansteller verpflichtet sich mit der Bestellung, den Versuch ordnungsgemäß anzulegen, möglichst mit mehreren Versuchsreihen nebeneinander zur Sicherung der Ergebnisse des Versuches durch Vergleiche, ferner einen genauen Bericht über den Ertrag an nutzbaren Produkten auf jeder Parzelle zu fertigen. . . . Im einzelnen ist folgendes für die verschiedenen Pflanzenarten bezüglich Parzellengröße und Anzahl der zu düngenden Bäume sowie Unterbringung und Zeit der Düngung zu beachten:

Parzellengröße, Düngerunterbringung und Ernte.

	Parzellen- größe, Anzahl der Bäume	Unter- bringung des Düngers, Kopfe- düngung	Zeit der Düngung, Anzahl der Gaben	Auszu- führende Messungen an Bäumen	Welche Produkte sind zur Ernte- feststellung zu wägen und in welchem Zustand
1. Baum- wolle	10 a	vor der Bestellung beiackern	—	—	Wolle und Kerne
2. Tabak	10 a	—	—	—	frisch und fermen- tiert
3. Sisal	10 a	—	—	—	Blätter zählen und wägen, Faser trocken wägen
4. Kakao	50 Bäume	—	vor der großen Regen- zeit	—	Schoten zählen und wägen, Bohnen getrock- net wägen
5. Kokos- palmen	50 Bäume	beihacken	und auch vor dem Blüten- ansatz	—	Nüsse zählen und wägen, Kopra frisch u. getrock- net wägen
6. Hevea und andere Kautschuk- bäume	50 Bäume	—	—	Längen- und Dicken- wachs- tum des Stammes	Kautschukmenge feststellen
7. Kaffee	100 Bäume	—	—	—	Kirschen frisch und Bohnen ge- trocknet wägen
8. Getreide, Mais, Hirse	10 a	—	—	—	Körner und Stroh wägen



Abb. 1. Wägen der Kakao-Ernte an den Versuchspartellen in Ngeme, Kamerun.



Abb. 2. Unterkunftshaus in Ngeme, Kamerun.

Be-  
mit  
geb-  
Be-  
elle  
nen  
zu  
ung

e.  
kte  
te-  
g  
nem  
erne

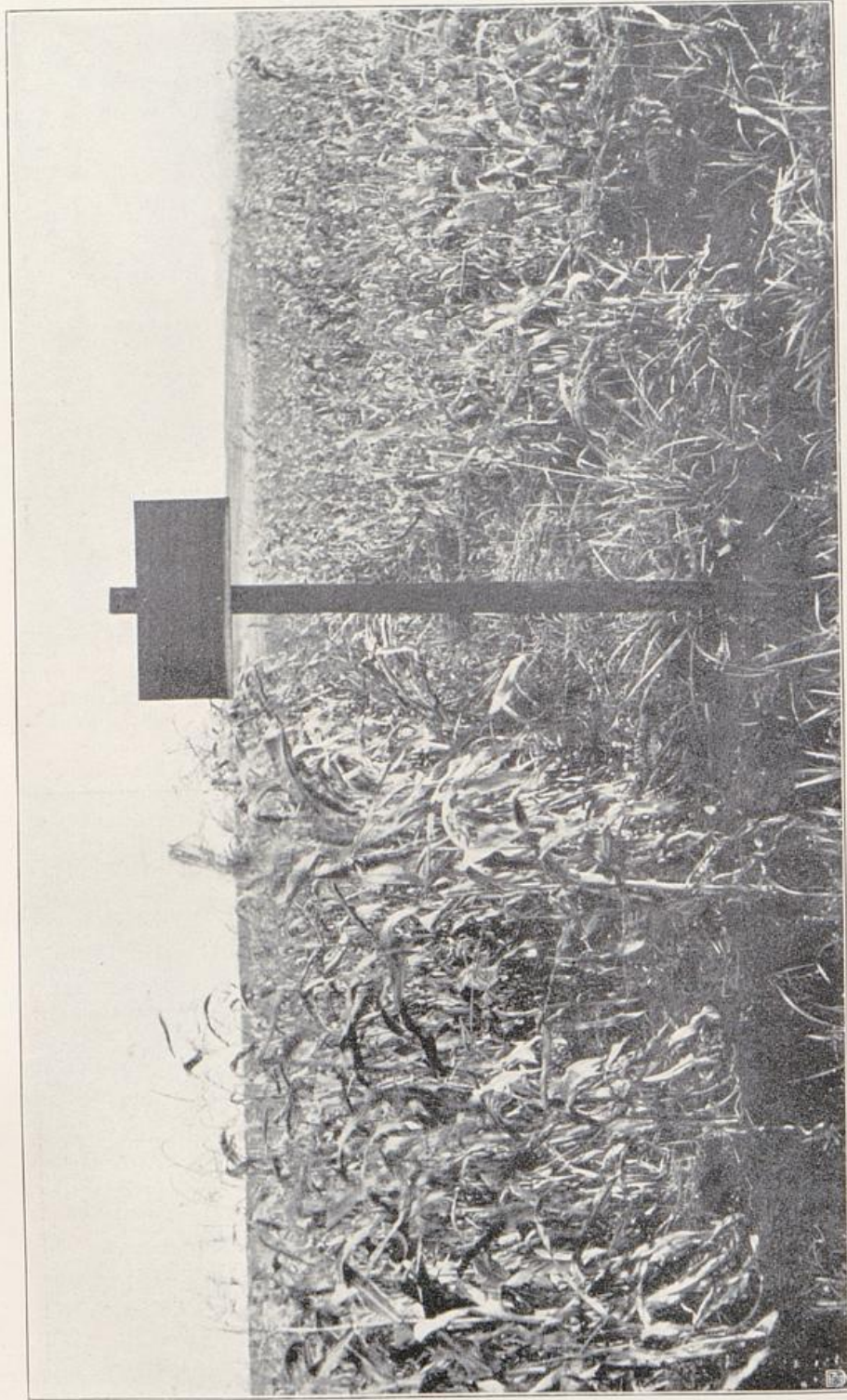
men-  
und  
ser  
gen  
en  
rock-

und  
Kopra  
rock-  
nge

ch  
n ge-  
igen  
Stroh

,68-71.

Abb. 3. Düngungsversuch zu Mais in Kuti, Kamerun.  
Aufgenommen Ende 1912.



Phot. Prof. Thorbecke.

Parzelle 5. Völldüngung K + P + N.  
Kornertrag pro 1 ha = 1193 kg.

Parzelle 6. Nicht gedüngt.  
Kornertrag pro 1 ha = 528 kg.

Abb. 3. Düngungsversuch zu Mais in Kuti, Kamerun.  
Aufgenommen Ende 1912.



Phot. Prof. Thorbecke.

Parzelle 5. Voldüngung K + P + N.  
Kornertrag pro 1 ha = 1193 kg.

Parzelle 6. Nicht gedüngt.  
Kornertrag pro 1 ha = 528 kg.

Tafel II.



Abb. 4. Anlage des Düngungsversuches zu Kakao durch farbige Seminaristen in Amedschovhe, Togo.



Abb. 5. Transport des Düngers zu dem Kaffeedüngungsversuch in Misahöhe, Togo.

Kornertrag pro 1 ha = 328 kg.

Kornertrag pro 1 ha = 1193 kg.

Tafel IV.

Düngungsversuche zu Baumwolle auf der Ansiedlung Chra  
(Adadji) Togo, 1912.



Abb. 6. a) Ungedüngte Parzelle.



Abb. 7. b) Gedüngte Parzelle (K + N + P).



Abb. 8. Rodung des Versuchsfeldes in Sebe, Togo.  
(Düngungsversuch zu Mais.)



Abb. 9. Düngungsversuch zu Mais.  
Landeskulturanstalt Nuatjä, Togo 1912.

Parzelle 12.  $K + N + P$   
(pro 1 a 2 kg Chlorkalium  
= = 4 = schwefels. Ammoniak  
= = 4 = Doppelsuperphosphat)  
Kornertrag pro 1 ha = 1605 kg.

Parzelle 11. Nicht gedüngt.  
Kornertrag pro 1 ha = 874 kg.



# Düngungsversuche in den Deutschen Kolonien

Heft 3:

II. Bericht über die in Deutsch-  
Ostafrika aus Mitteln des  
Kali-Propagandafonds aus-  
geführten Düngungsversuche

Mit 6 Tafeln und 1 Textabbildung



1927: 3161

Herausgegeben vom Reichs-Kolonialamt  
Berlin 1913

# Düngungsversuche in den Deutschen Kolonien

Veröffentlicht von dem Kaiserlichen Landwirtschaftlichen Ministerium

Heft 3.

II. Heft über die in Deutsch-  
Südwestafrika am 1. März des  
Jahres 1904 veröffentlichten  
verschiedenen Düngungsversuche

1904. 120 S. mit 12 Tafeln.  
Preis 1,50 M.



Herausgegeben vom Kaiserlichen  
Landwirtschaftlichen Ministerium  
Berlin 1904

---

---

# □                      Inhaltsverzeichnis                      □

---

---

	Seite
Einleitung . . . . .	1
Übersicht der in den Jahren 1912 und 1913 ausgeführten und für 1914 geplanten Düngungsversuche . . . . .	3
Die Düngungsversuche . . . . .	5
I. Versuche zu einjährigen Gewächsen . . . . .	5
1. Baumwolle . . . . .	5
2. Mais . . . . .	15
3. Sorghumhirse . . . . .	29
4. Sonstiges Getreide a) Roggen, b) Weizen, c) Gerste . . . . .	33
5. Leguminosen: a) Gartenbohnen, b) Mungobohnen, c) Erd- nüsse . . . . .	38
6. Kartoffeln . . . . .	41
7. Futterpflanzen (Luzerne) . . . . .	49
8. Weide . . . . .	49
9. Gemüse (Mairüben, Schnittbohnen, Kohlrabi, Tomaten, Karotten, Mangold, Radieschen) . . . . .	49
II. Versuche zu Dauerkulturen . . . . .	56
10. Kautschuk . . . . .	56
11. Kaffee . . . . .	57
12. Kakao . . . . .	63
13. Kokospalmen . . . . .	63
14. Sisal . . . . .	63
Schluß . . . . .	64

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Die Bedeutung der Sprache

3. Die Entwicklung der Sprache

4. Die Sprache der Gegenwart

5. Die Sprache der Zukunft

6. Die Sprache der Vergangenheit

7. Die Sprache der Gegenwart

8. Die Sprache der Zukunft

9. Die Sprache der Vergangenheit

10. Die Sprache der Gegenwart

11. Die Sprache der Zukunft

12. Die Sprache der Vergangenheit

13. Die Sprache der Gegenwart

14. Die Sprache der Zukunft

15. Die Sprache der Vergangenheit

16. Die Sprache der Gegenwart

17. Die Sprache der Zukunft

18. Die Sprache der Vergangenheit

19. Die Sprache der Gegenwart

20. Die Sprache der Zukunft

---

---

## □ Einleitung □

---

---

**D**ie Grundlinien, nach denen die Ausführung der in Deutsch-Ostafrika aus Mitteln des Kalipropaganda-fonds angestellten Düngungsversuche geplant war und bisher erfolgt ist, sind zwar in Heft I dieser Berichte niedergelegt; sie seien aber nachstehend nochmals kurz zusammengefasst:

1. Sämtliche Versuche werden überall nach der Form des vollständigen Differenzversuches auf bei den einzelnen Früchten gleich großen und gleich behandelten Teilstücken durchgeführt.
2. Zur Sicherung der Resultate der Versuche bei Privatpflanzern, die in erster Linie zur Gewinnung örtlicher Erfahrungen dienen sollen, werden zwei Kontrollparzellen verwendet. Zur Sicherung allgemein wichtiger Ergebnisse werden die Versuche der staatlichen Stationen mit vier Kontrollparzellen nach im übrigen gleichem Plane durchgeführt.
3. Alle Versuche werden auf den gleichen Teilstücken bei gleicher Düngung in allen Einzelheiten während mindestens fünf Jahre fortgesetzt, um durch klimatische und sonstige Umstände bedingte Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten\*).

---

\*) Über Grösse der Parzellen, Düngung usw. siehe Anlage 2 im ersten Heft dieser Berichte, S. 63 und 64. Seit 1913 wird statt Chlorkalium 40%iges Kalisalz gegeben.

Eine Abweichung von diesen Regeln ist nicht erfolgt und hat sich auch nicht als wünschenswert herausgestellt.

Das Interesse der Pflanzerschaft an den Düngungsversuchen ist nicht nur bei den Versuchsanstellern, sondern auch in weiteren Kreisen in erfreulicher Zunahme begriffen, die sich durch zahlreiche Anfragen um Auskunft, speziell auch über den Bezug von Düngemitteln dokumentiert. Ebenso ist die Beobachtung der Versuche im allgemeinen besser geworden. Allerdings beginnt es sich zur Regel auszubilden, daß bei der Aberntung der Felder usw. das Arbeiterpersonal der den Versuch überwachenden Beamten mitwirkt, was früher nur ausnahmsweise geschah.

Wie bereits im vorjährigen Berichte\*) betont worden ist, sind sichere Ergebnisse von Düngungsversuchen zu Dauerkulturen, wie Kautschuk, Kokospalmen, Kakao, Kaffee, Sisal usw., infolge der Wachstumsbedingungen dieser Pflanzen erst nach längerer Versuchsdauer zu erwarten. Daher sind die schon zahlreich in tabellarischer Form vorliegenden Ernteergebnisse und Dickenzuwaxsmessungen der Stämme — bei Kautschukbäumen auch die Zapfresultate — auch diesmal, ebenso wie in den Heften I und II dieser Berichte, ausgeschaltet und für eine spätere zusammenfassende Mitteilung zurückgestellt worden. Auch im vorliegenden Bericht ist somit das Hauptgewicht auf die Versuche mit einjährigen Pflanzen gelegt worden.

Versuche, die aus irgendwelchen Gründen zahlenmäßige Ergebnisse nicht geliefert haben, wurden nicht besonders behandelt.

Die Bearbeitung des beim Kaiserlichen Gouvernement in Daressalam eingegangenen Materials ist auch in diesem Jahre von dem Landwirtschaftlichen Sachverständigen beim Gouvernement, Privatdozent Dr. Vageler besorgt worden.

Über die in den Jahren 1912 und 1913 ausgeführten und die für 1914 geplanten Düngungsversuche gibt die tabellarische Übersicht auf Seite 3 u. 4 Aufschluß. Nachstehende gekürzte Zusammenstellung zeigt die erfreuliche, ständig steigende Zunahme der Düngungsversuche in den ersten drei Jahren.

\*) Heft I dieser Berichte, Seite VI und 15.

	1912	1913	1914
Kautschuk . . . . .	14	14	15
Kaffee . . . . .	7	11	10
Kakao . . . . .	1	1	1
Kokospalmen . . . . .	14	16	19
Sisal . . . . .	1	1	3
Bananen . . . . .	—	1	1
Baumwolle . . . . .	18	29 <sup>*)</sup>	28
Kapok . . . . .	1	2	2
Mais . . . . .	13	13	21
Sonstiges Getreide . . . . .	4	6	13
Kartoffeln . . . . .	6	4	4
Luzerne . . . . .	3	2	2
Weide . . . . .	7	8	5
Gemüse . . . . .	4	4	7
Bohnen . . . . .	2	7	10
Tabak . . . . .	—	—	3
Summe:	95	119	144

### Übersicht

der in den Jahren 1912 und 1913 ausgeführten und für das Jahr 1914 geplanten Düngungsversuche (Privatpflanzungen und Stationen des Gouvernements).

Arbeitsgebiet der Versuchstation	Bezirk	Jahrgang	Fruchtart															
			Kautschuk	Kaffee	Kakao	Kokospalme	Sisal	Baumwolle	Mais	Sonstig. Getreide	Kartoffeln	Luzerne	Weide	Gemüse	Bohnen	Bananen	Kapok	Tabak
Amani . . .	Tanga . . . . .	1912	5	3	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1913	4	4	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
		1914	3	4	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" "	Wilhelmstal .	1912	1	1	—	—	—	1	6	4	6	3	5	1	—	—	—	—
		1913	4	2	—	—	—	1	1	4	4	2	4	1	—	—	1	—
		1914	4	1	—	—	—	1	5	11	3	2	3	2	—	—	1	—
Mpanganya	Rufidji . . . .	1912	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1913	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1914	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Myombo . .	Kilossa . . . .	1912	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1913	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1914	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Kibongoto .	Moschi . . . . .	1912	1	3	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
		1913	3	5	—	—	5	7	2	—	—	—	—	—	5	—	—	—
		1914	3	5	—	—	5	7	2	—	—	—	—	—	5	—	—	—

\*) Ausschließlich der Demonstrationsversuche bei Farbigen.

Arbeitsgebiet der Versuchs- station	Bezirk	Jahrgang	Fruchtart														
			Kautschuk	Kaffee	Kakao	Kokospalme	Sisal	Baumwolle	Mais	Sonstig. Getreide	Kartoffeln	Luzerne	Weide	Gemüse	Bohnen	Bananen	Kapok
Mabama . .	Tabora . . . .	1912						1	2								
		1913						1	4								
		1914															2
Mahiwa . .	Lindi . . . . .	1912						2									
		1913						22*									
		1914						1	1								
Unter Kontrolle von Bezirkslandwirten.	Daressalam . .	1912	5			10		1				2	3				
		1913	1			9		1	1			4	3	2			
		1914	1			9		1	1		1	2	5	4	1		
	Bagamojo . .	1912				1											1
		1913				2		1									1
		1914				2	1	1									
	Kilwa . . . . .	1912				2		1									
		1913				2		2									
		1914	1			5		2									
	Muansa . . . .	1912						4									
		1913						6									
		1914					1	4									
Morogoro . .	1912	2															
	1913	2					3										
	1914	3					4									1	

\*) Einschließlich der Demonstrationsversuche bei Farbigen.

---

# □ Die Düngungsversuche □

---

## I. Versuche zu einjährigen Gewächsen.

### 1. Baumwolle.

**D**ie hier zu besprechenden Versuche wurden ausgeführt Versuche  
zu Baumwolle  
in Mpanganya und Loge-Loge (Bezirk Rufidji) unter  
Leitung des Landwirtschaftlichen Sachverständigen  
Wunder in Mpanganya, in Petershof und Kibongoto (Bezirk  
Moschi) unter Leitung des Landwirtschaftlichen Sachverständigen  
Dr. Sinning in Kibongoto und in Marienhof (Bezirk Muansa)  
unter Leitung des Landwirts Reichart in Muansa.

Diese berichten über die einzelnen Versuche folgendes:

#### a) Mpanganya.

Das Versuchsfeld war eben, etwa 35 m über dem Meere und Mpanganya  
vorherrschend von SO.-Wind bestrichen; Boden: lehmiger Sand,  
tiefgründig, wenig humushaltig, Untergrund Lehm, Grundwasser  
in 3 bis 8 m Tiefe. Vorfrucht 1911: Sorghumhirse, vorher un-  
bekannt. Gepflügt wurde vom 10. bis 17. August 1911, das Chlor-  
kalium am 1. April 1912, die Phosphor- und Stickstoffdüngung  
am 24. April eingehackt und am 25. April mit anerkannter\*)  
Abassi-Saat aus Loge-Loge besät.

Die Witterungsverhältnisse waren insofern dem Versuch un-  
günstig, als einerseits die starken Regenmengen im April die  
Bestellung sehr verzögerten, andererseits aber der Monat November  
wegen seiner reichlichen Niederschläge als Erntemonat nicht mehr  
voll in Betracht kam; dazu kommt noch, daß im Gegensatz zum  
Vorjahr im Mai die Niederschläge plötzlich aufhörten, und so-

\*) Im Berichtsjahr wurde vom Gouvernement nach heimischem Vorbild  
der D. L. G. das System der Saatenanerkennung auf Baumwoll-  
pflanzungen eingeführt.

mit die für eine gute Entwicklung der jungen Pflanzen unerläßlichen Nachregenfälle gänzlich fehlten.

Die Pflanzweite betrug 100 : 125 cm; das Auflaufen war gut, jedoch erforderten starke Beschädigungen durch Tausendfüße am 5. Mai ein Nachpflanzen; hierdurch wurden zwar die Lücken im Pflanzenbestand beseitigt, aber die nachgepflanzten Stellen kamen infolge des trockenen Maiwetters nicht mehr zur vollen Entwicklung.

Im Monat Juni wurde der Versuchsschlag von „Stengelfäule“ befallen. Die Erkrankung war sehr ungleichmäßig; es gingen 40 bis 70 % der Pflanzen ganz ein. Ein Teil erholte sich zwar wieder, blieb aber ebenfalls im Ertrag zurück, da die nachträglich gebildeten Kapseln sich nicht mehr voll entwickelten.

In den geschilderten Umständen dürfte die Ursache dafür zu suchen sein, daß die einzelnen Kontrollparzellen zum großen Teil so schlecht übereinstimmende Resultate geliefert haben. Der Versuch ist demnach hauptsächlich wegen der ungleichmäßigen Erkrankung an Stengelfäule als gänzlich mißlungen zu bezeichnen.

Über die Ernteresultate siehe Tabelle III Seite 11.

#### b) Loge-Loge.

**Loge-Loge** Das Versuchsfeld lag im Überschwemmungsgebiet des Rufidji, etwa 50 m über dem Meere; es war fast eben, nur leicht nach Süden geneigt; Wind vorherrschend aus SO.

Boden mittelschwerer Lehm, Untergrund schwerer Lehm bis Ton, Grundwasser in 3 bis 7 m Tiefe. Vorfrucht 1910 und 1911: Baumwolle; Bodenbearbeitung mit dem Dampfpflug, am 15. Dezember 1911 gepflügt und gewalzt, Anfang Mai 1912 gehackt.

Das Kali wurde am 23. Mai, die übrigen Düngemittel am 29. Mai untergehackt; am 1. Juni wurde gesät.

Die späte Saatzeit war verursacht durch die Überschwemmung, deren Rückgang erst abgewartet werden mußte. Die Witterungsverhältnisse waren ähnlich wie in Mpanganya, insbesondere war die Trockenheit im Juni der Entwicklung der jungen Pflanzen nicht günstig.

Die Ernteresultate sind in Tabelle III Seite 11 zusammengestellt. Eine Wirkung der Düngung tritt bei gleichzeitiger Anwendung von Stickstoff überall deutlich hervor. Einzelne Parzellen mit geringeren Erträgen hatten

leichteren Boden, und die Pflanzen litten auch an „Kräuselkrankheit“.

### c) Petershof (Bollmann).

Petershof liegt am Garanga in etwa 1000 m Meereshöhe, in Petershof der Übergangszone zwischen Kulturland der Eingeborenen und Steppe. Das Versuchsfeld hat südliche Neigung. Der Boden ist rötlich bis grau, milde, tiefgründig, mittelhumös und von ziemlich wasserhaltender Kraft. Steine finden sich erst in etwa 1 m Tiefe im Untergrund. Das Versuchsfeld wurde am 1. März 1911 angelegt. Vorfrüchte waren 1911 Bohnen, die 1000 kg pro ha gebracht hatten, und 1910 Mais, der 2500 kg pro ha lieferte. Das Chlorkalium wurde am 1. April ausgestreut und leicht untergehackt, desgleichen am 23. April Doppelsuperphosphat und schwefelsaures Ammoniak. Die Aussaat der Baumwolle — ägyptische Sorte Iwanowich — erfolgte auf sämtlichen Parzellen in 100×125 cm Abstand am 25. April. Vom 30. April bis 2. Mai liefen die Pflänzchen auf. In der Zeit vom 5. bis 10. Mai hatten sie sehr unter der Erdraupe (*Agrotis*) zu leiden, welche eine große Zahl Pflänzchen 1 bis 2 cm unter der Bodenoberfläche abfraß, so daß am 15. Mai ein Nachpflanzen der zahlreichen Fehlstellen nötig war. Am 22. Mai wurde auf je eine Pflanze verzogen. Die Pflege beschränkte sich auf ein dreimaliges Hacken am 13. Mai, 26. Juli und 28. September. Durch einige geringe Niederschläge Ende Juli und Anfang September kamen die Pflanzen zur vollen Entwicklung. Doch ließ im allgemeinen das Wachstum zu wünschen übrig, da in der Zeit April bis November 1912 am Kilimandscharo nur verhältnismäßig geringe Niederschläge fielen. Bei der Besichtigung des Versuches Ende Juni und Anfang Oktober war auf den gedüngten Parzellen ein merkliches Hervortreten im Wachstum der Baumwolle festzustellen. Die Blüte auf den ungedüngten Parzellen und den ausschließlich mit Chlorkalium und Superphosphat gedüngten Parzellen begann Ende September, auf den übrigen Parzellen Anfang Oktober. Die ersten reifen Kapseln zeigten sich Mitte November, und zwar zuerst auf den beiden ungedüngten Parzellen, mit deren Ernte am 20. November begonnen werden konnte. Die Ernte der gedüngten Parzellen wurde am 1. Dezember angefangen (siehe Tab. III Seite 11). Die Baumwolle brachte 31 % Faser.

#### d) Versuchsstation Kibongoto.

Kibongoto

Das Versuchsfeld liegt auf einem Höhenrücken in 1250 m Meereshöhe mit ganz geringer südlicher Neigung. Der Boden ist vulkanischen Ursprungs, von ausgesprochener rötlicher Farbe, in seiner Oberkrume durchlässig, feinkörnig und leicht zu bearbeiten. Er gehört zur Klasse der sandigen Lehmböden. Sein Humusgehalt ist gering, ebenso der Kalkgehalt in der Oberschicht. Der Untergrund ist äußerst tiefgründig, bis zu 3 m und tiefer ohne Steine; er ist lehmiger als die Oberkrume und daher länger wasserhaltend als diese.

Das Versuchsfeld war ursprünglich mit schwerem Busch bestanden, der im Jahre 1911 abgeschlagen wurde, und dessen Stümpfe im Januar 1912 gerodet wurden. Die Baumwolle war die erste Kulturpflanze, die zum Anbau kam. Vor dem Pflanzen wurde zweimal auf 15 cm gehackt. Am 12. April wurde das Versuchsfeld ausgemessen und am gleichen Tage das Chlorokalium ausgestreut. Die Gaben von Doppelsuperphosphat und schwefelsaurem Ammoniak erfolgten am 19. April. Der Dünger wurde leicht untergehackt. Die Aussaat mit (vom Kaiserlichen Gouvernement gelieferter) Nyassa-Upland-Baumwolle erfolgte im Abstände 1 : 1 m am 20. April. Die Saat lief auf Parzelle 1 und 2 (ungedüngt), Parzelle 7 (K + N) und Parzelle 9 (K + P + N) am 27. April, auf Parzelle 10 (K + P + N) am 28. April, auf den übrigen Parzellen am 29. April auf. Der Aufgang war sehr ungleichmäßig, der Bestand entwickelte sich jedoch normal. Einzelne Fehlstellen wurden am 7. Mai nachgepflanzt. Gehackt wurde am 2. Mai, 28. Juni und 28. Juli. Auf zwei Pflanzen verzogen wurde am 28. Juni. Schädlinge wurden bis auf einige Erdraupen, die hier und da einzelne Pflanzen abfraßen, nicht beobachtet. Das Wachstum war infolge der Trockenheit, die durch heftige Winde noch verstärkt wurde, sehr langsam. Über die Niederschlagsverhältnisse in der Kulturperiode gibt nebenstehende Tabelle I Aufschluß.

Die Niederschlagsmengen waren demnach während der ersten Entwicklungsperiode sehr gering, andererseits setzten die zu reichlichen Niederschläge im Dezember die Güte der reifenden Wolle herab. Der Beginn der Blüte erfolgte auf den einzelnen Parzellen regellos in der Zeit vom 4. bis 12. August, der Fruchtansatz vom 3. bis 8. September. Die Reife begann auf den meisten Parzellen am 7. November, nur auf Parzelle 4

Tabelle I.

Niederschlagsmengen in der Zeit vom 1. April 1912 bis  
31. Januar 1913 (Kulturperiode der Baumwolle).

	1. Dekade mm	2. Dekade mm	3. Dekade mm	S u m m e mm
April 1912 . . .	55,5	158,1	84,7	298,3
Mai = . . .	55,2	12,9	2,1	70,2
Juni = . . .	0,0	0,4	2,0	2,4
Juli = . . .	2,2	10,0	17,1	19,3
August = . . .	4,2	0,6	1,0	5,8
September = . . .	0,0	17,6	6,0	23,6
Oktober = . . .	0,0	0,0	0,0	0,0
November = . . .	13,5	30,7	6,0	50,2
Dezember = . . .	31,0	69,4	25,6	126,0
Januar 1913 . . .	13,3	4,3	—	17,6
Zusammen . . . . .	—	—	—	613,4

(K + P) am 8. und auf der Parzelle 1 (nicht gedüngt) und Parzelle 3 (K + P) am 9. November. Unzweifelhaft sind die hier am Ort in den Monaten Juni bis August herrschenden, für die Tropen verhältnismäßig niedrigen Temperaturen\*) dem Baumwollbau nicht gerade günstig, besonders auch deshalb, weil in dieser Periode kaum nennenswerte Niederschläge fallen. Mit der Ernte wurde am 7. November begonnen. Die Ernteergebnisse sind in Tabelle III auf Seite 11 zusammengestellt. Der Grund für den völligen, aus dieser Tabelle erhellenden Mißerfolg der Düngung dürfte in den anfänglich zu geringen Niederschlägen zu suchen sein, die den Dünger nicht genügend auflösten. In der nachstehenden Tabelle II sind die Faserprozentage der auf den einzelnen Parzellen geernteten Baumwolle mitgeteilt worden.

Tabelle II.

Prozentischer Anteil der Baumwolle an Fasern auf den  
einzelnen Parzellen.

	1. Faser	2. Faser	Mittelwert Faser	Durchschnittlicher Fehler	Mittelwert an Faserprozent (ungedüngt = 100)
Parz. 1 u. 2 (nicht gedüngt)	34	34	34	+ 0	100
= 3 = 4 (K + P) . . .	32	31	31,5	+ 0,5	93
= 5 = 6 (P + N) . . .	32	34	33	+ 1,0	97
= 7 = 8 (K + N) . . .	30	30	30	+ 0	90
= 9 = 10 (K + P + N) .	33	33	33	+ 0	97

\*) Siehe Seite 24.

Es geht aus der Tabelle hervor, daß auf den prozentischen Anteil an Faser keine der Düngungen einen steigernden Einfluß ausgeübt hat, vielmehr war das Faserprozent bei den ungedüngten Parzellen am größten. Dann folgten die Parzellen mit Voll-  
düngung und mit P+N. Am ungünstigsten war der prozentische Anteil an Faser bei den Parzellen mit K+N, etwas günstiger schneiden die Parzellen mit K+P ab. Ein Unterschied in der Güte der Wolle auf den einzelnen Parzellen war nicht festzustellen.

Die Resultate der beiden Versuche c und d im Bezirk Moschi stehen sich scheinbar widersprechend gegenüber, da einmal die Düngung erhöhte Erträge lieferte, das andere Mal vollständig versagte, ja anscheinend von ungünstigem Einflusse war. Der Erfolg der Düngung ist vielleicht in dem einen Falle darin zu suchen, daß die Baumwolle auf einem Boden stand, der schon zweimal bebaut worden war und dadurch einen Teil seiner Nährstoffe verloren hatte. Im anderen Falle wurde die Baumwolle auf frischgerodetem Boden gebaut, in dem noch ein reichlicher Nährstoffvorrat vorhanden gewesen sein dürfte. Ein sicheres Urteil über den Wert der Düngung bei Baumwolle unter den hiesigen klimatischen Verhältnissen werden erst die mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Versuche bringen.

#### e) Marienhof.

**Marienhof** Das Versuchsfeld liegt auf der Insel Ukerewe im Viktoria-  
see, 1210 m über dem Meeresspiegel, etwa 5 km vom nördlichen Ufer der Insel entfernt auf einem sanft von S. nach N. und von O. nach W. abfallenden Hang, dem von Mai bis Oktober wehenden starken SO.-Wind ausgesetzt. Wie auf der ganzen Insel fanden sich auch auf dem Versuchsgelände zahlreiche Termitenhaufen, die tunlichst abgeflacht und bepflanzt wurden.

Der Boden ist ein ziemlich feinkörniger, durchlässiger toniger Sand, der im Untergrund in groben Sand übergeht und in 5 bis 6 m Tiefe Gerölle von Quarz und Simonit führt. Ähnliche Böden des benachbarten Festlandes zeigen folgende chemische Zusammensetzung: 0,012 bis 0,032 %  $K_2O$ ; 0,028 bis 0,031 %  $P_2O_5$ ; 0,067 bis 0,095 % N; 0,066 bis 0,076 % CaO, weisen also, was mit den Versuchsergebnissen im besten Einklang steht, relativ hohen N-Gehalt bei völlig ungenügendem Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Kalk auf.

Das Versuchsfeld ist ein Neuschlag. Die Urvegetation war dichter Busch.

Nachdem Ende März das Feld durch einmaliges tiefes Hacken vorbereitet war, wurde der Dünger zwischen dem 9. und 19. April ausgestreut und leicht eingehackt.

Die Aussaat (Sorte Uganda-Upland) erfolgte am 17. bis 20. April 1912 in einer Pflanzweite von 70:120 cm. Der Aufgang wurde durch Dürre verzögert. Das Verziehen auf zwei Pflanzen geschah am 8./9. Mai 1912. Reinigungshacken wurden gegeben am 8. April, 8. Mai und 3. Juni 1912.

Die Witterungsverhältnisse während der ersten Wachstumsperiode waren schlecht. Nach einem viel zu nassen April, 482 mm (175 über Mittel), waren die folgenden Monate zu trocken. Insbesondere blieb der Regen im August aus; es fielen da an vier Regentagen nur 9,6 mm (statt normal im Mittel 91 mm). Infolgedessen begann ein normales Wachstum erst mit den Septemberregen. Von Oktober 1912 bis April 1913 standen die Felder sehr schön und gesund.

Die Ernte war im April 1913 beendet. Die Resultate sind in nachstehender Tabelle III zusammengestellt. Im laufenden Jahre werden die Versuche fortgesetzt. Sie zeigen infolge der bisher günstigen Witterung einen sehr guten Stand.

Tabelle III.

**Ergebnisse der Düngungsversuche zu Baumwolle 1912.**

Ertrag an Saatbaumwolle in kg pro 1 ha.

Nummer	Bezirk	Versuchsort	Ungedüngt			K+P+N			P+N			K+N			K+P			Bemerkungen
			I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	
1	Utete	Mpanzanya	250	330	(290)	265	340	(305)	310	330	(320)	240	200	(220)	240	260	(250)	Versuch mißlungen, ungleichmäßige Erkrankung an Stengel-fäule.
2	"	Loge	568	560	564	744	632	688	552	744	648	744	760	750	520	480	500	—
3	Moschi	Petershof	350	380	365	490	440	465	510	400	455	470	420	445	530	410	470	—
4	"	Kibongoto	455	782	618	683	445	564	488	660	574	630	476	553	585	650	617	Neuland
5	Muansa	Marien-hof	117	148	132	175	194	184	90	136	113	79	128	103	181	195	188	—

Zur Entscheidung der Frage, ob und durch welche Düngerszusammenstellung im Einzelfall eine Düngewirkung erzielt ist, werden bzw. wurden die Versuchsergebnisse im allgemeinen in der Weise verarbeitet, daß — selbstverständlich unter Ausschaltung der durch äußere Einflüsse, Tierfraß, Krankheiten u. dergl. beschädigten Versuche — die aus den Einzelwerten berechneten Mittelzahlen als gültige Werte angesehen werden. Hierbei ist es naturgemäß dem Ermessen des einzelnen überlassen, den Wert bzw. die Bedeutung der Abweichungen der Einzelergebnisse vom Mittel als belanglos oder die Sicherheit der Schlüsse gefährdend einzuschätzen und demgemäß das gefundene Mittel selbst zu bewerten, wie das aus den in obiger Tabelle III zusammengestellten Einzelzahlen geschehen kann.

Neuerdings wird, um jede subjektive Kritik auszuschalten, von vielen Forschern (Rodewald, Mitscherlich, Pfeiffer u. a.) bei der Beurteilung von Versuchsergebnissen die Wahrscheinlichkeitsrechnung als ständiges Hilfsmittel benutzt. Nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitslehre sind Unterschiede zwischen zwei Düngungsgruppen nur dann als beweiskräftig anzusehen, wenn sie ihren vierfachen wahrscheinlichen Fehler überschreiten, ein Übergehen der Resultate ineinander also ausgeschlossen ist. Zur geforderten objektiven Kritik ist mithin die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers — der wahrscheinlichen Schwankung — notwendig, dessen vierfacher Betrag zum Mittelwert addiert die obere, davon subtrahiert die untere Schwankungsgrenze liefert und zwar sowohl für das Einzelresultat ( $r$ ), als auch für das gesamte Mittel ( $R$ ).

In folgender Tabelle IVa bis b sind die erzielten Versuchsergebnisse (s. Tab. III), nach der Wahrscheinlichkeitslehre berechnet, zusammengestellt. Versuch I, der stark und ungleichmäßig unter „Stengelfäule“ zu leiden hatte, ist dabei nicht mit berücksichtigt worden.

In Tabelle IVa sind zunächst die erzielten absoluten Erntewerte in Prozentzahlen mit ihren wahrscheinlichen Fehlern berechnet wiedergegeben. Denn ein Blick auf Tabelle III zeigt, daß von einer Vergleichbarkeit der Originalzahlen der Versuche bei den zu beobachtenden außerordentlichen Schwankungen in den einzelnen Gegenden nicht die Rede sein kann. So hat z. B. die gleiche Düngung P + N einmal 113 kg Saatwolle pro Hektar erzielt, ein anderes Mal 648 kg. Die Prozentzahlen dagegen

Tabelle IV.

a) Die absoluten Erntewerte der Tabelle III, ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nr.	Bezirk	Versuchsort	Nicht gedüngt		K + P + N		P + N		K + N		K + P	
			%	r	%	r	%	r	%	r	%	r
1	Utete . . .	Mpanganya	89,4	1,3	109,2	9,1	102,6	13,7	9,7	0,3	79,3	3,7
2	"	Loge-Loge . .	83,3	8,6	105,5	1,3	102,8	5,4	3,8	0,9	106,1	6,3
3	Moschi . .	Petershof . .	104,9	23,6	96,6	22,5	97,7	10,3	7,3	15,9	105,9	2,4
4	"	Kibongoto . .	97,7	7,3	136,6	1,4	83,4	12,7	9,0	14,1	139,9	1,0
5	Muansa .	Marienhof .										

b) Das Düngungsergebnis.

α) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nr. des Versuchs	K + P + N		P + N		K + N		K + P	
	Differenz	r	Differenz	r	Differenz	r	Differenz	r
1	+ 19,8	9,2	+ 13,2	13,8	+ 29,8	1,3	+ 10,1	4,0
2	+ 22,2	8,7	+ 19,5	10,2	+ 17,7	8,7	+ 22,8	10,8
3	- 8,3	32,6	- 7,2	25,8	- 10,0	28,0	+ 0,5	23,7
4	+ 38,9	7,5	- 14,3	14,7	- 21,4	15,9	+ 42,2	7,4
5								

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.  
(Einfluß des Fehlens eines Nährstoffes.)

Nr. des Versuchs	Ungedüngt		P + N		K + N		K + P	
	Differenz	r	Differenz	r	Differenz	r	Differenz	r
1	- 19,8	9,2	- 6,6	16,5	+ 10,0	9,2	- 29,9	9,9
2	- 22,2	8,7	- 2,7	5,5	- 4,5	1,6	+ 0,6	6,3
3	+ 8,3	32,6	+ 1,1	24,7	- 1,7	27,1	+ 8,8	22,6
4	- 38,9	7,5	- 53,2	12,9	- 60,3	14,3	+ 3,3	1,7
5								

Tabelle IV.

a) Die absoluten Erntewerte der Tabelle III, ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nr.	Bezirk	Versuchsort	Nicht gedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
1	Utete . .	Mpanganya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	"	Loge-Loge . .	89,4	1,3	0,9	109,2	9,1	6,5	102,6	13,7	9,7	119,2	0,3	0,2	79,3	3,7	2,6
3	Moschi . .	Petershof . .	83,3	8,6	6,1	105,5	1,3	0,9	102,8	5,4	3,8	101,0	0,9	0,7	106,1	6,3	4,4
4	"	Kibongoto . .	104,9	23,6	16,7	96,6	22,5	15,9	97,7	10,3	7,3	94,9	15,9	10,7	105,9	2,4	1,7
5	Muansa . .	Marienhof . .	97,7	7,3	5,2	136,6	1,4	1,0	83,4	12,7	9,0	76,3	14,1	10,0	139,9	1,0	0,7

b) Das Düngungsergebnis.

a) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nr. des Versuchs	K + P + N			P + N			K + N			K + P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	+ 19,8	9,2	6,6	+ 13,2	13,8	9,7	+ 29,8	1,3	0,9	— 10,1	4,0	2,8
3	+ 22,2	8,7	6,2	+ 19,5	10,2	7,2	+ 17,7	8,7	6,2	+ 22,8	10,8	7,5
4	— 8,3	32,6	23,1	— 7,2	25,8	18,2	— 10,0	28,0	19,8	+ 0,5	23,7	16,8
5	+ 38,9	7,5	5,3	— 14,3	14,7	10,4	— 21,4	15,9	11,3	+ 42,2	7,4	5,2

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.  
(Einfluß des Fehlens eines Nährstoffes.)

Nr. des Versuchs	Ungedüngt			P + N			K + N			K + P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	— 19,8	9,2	6,6	— 6,6	16,5	11,7	+ 10,0	9,2	6,5	— 29,9	9,9	7,0
3	— 22,2	8,7	6,2	— 2,7	5,5	3,9	— 4,5	1,6	1,1	+ 0,6	6,3	4,5
4	+ 8,3	32,6	23,1	+ 1,1	24,7	17,5	— 1,7	27,1	19,2	+ 8,8	22,6	16,0
5	— 38,9	7,5	5,3	— 53,2	12,9	9,1	— 60,3	14,3	10,1	+ 3,3	1,7	1,2

13

ermöglichen, wie ohne weiteres aus Tabelle IVa hervorgeht, durch Ausschaltung der Schwankungen dieser Art sehr gut einen Vergleich.

Bei Berechnung dieser Proportionalzahlen ist das Mittel aller zu vergleichenden fünf Reihen gleich 100 gesetzt.

„Das Mittel aller Beobachtungen wählen wir, weil es der wahrscheinlichste Wert ist. Man könnte versucht sein, auch einen beliebigen Versuch, z. B. beim Düngungsversuch, den Ertrag des ungedüngten Bodens gleich 100 zu setzen, doch würden wir in dem Augenblick diese Beobachtung als richtiger betrachten als den Mittelwert, was sie nicht sein kann. Es ist deshalb dieses Verfahren nicht statthaft“. (Mitscherlich, Bodenkunde, 2. Aufl. 1913, Seite 303).

Auch bei den übrigen, hier zu besprechenden Düngungsversuchen zu Mais, Sorghumhirse, Kartoffeln und Gemüse soll neben den absoluten Erntezahlen stets eine Berechnung der Ergebnisse in Proportionszahlen und ihrer wahrscheinlichen Schwankung mitgeteilt werden in demselben Sinne, wie es oben geschehen ist. Von dieser Berechnung werden naturgemäß Versuche, deren Resultate durch äußere Einflüsse gewisser Art, wie Krankheiten, Tierfraß und dgl. zweifelhaft sein können, ausgeschaltet werden.

Was nun die in Tabelle III und IV zusammengestellten Düngungsergebnisse zu Baumwolle anbelangt, so könnte man, wenn man nur die Mittelzahlen betrachtet, die zwischen den einzelnen Düngerkombinationen sehr erhebliche Schwankungen aufweisen (siehe Tab. III und IVa), fast in jedem Falle mit anscheinender Berechtigung eine mehr oder weniger ausgesprochene Düngewirkung feststellen, die unter Umständen zur Empfehlung einer bestimmten Düngerkombination auf Grund des Versuches veranlassen könnte. Diese Empfehlung aber könnte leicht zu bedenklichen Fehlschlägen führen. Hierüber lassen die Tabellen IVb,  $\alpha$  und  $\beta$  nicht den geringsten Zweifel zu und schließen jede Mißdeutung auch ohne eine Prüfung der Einzelheiten der Versuche aus. Tabelle IVb  $\alpha$  zeigt, daß mit einziger Ausnahme von Versuch 5 die Volldüngung versagt hat, da der durch sie erzielte Unterschied gegenüber der ungedüngten Parzelle innerhalb seines vierfachen wahrscheinlichen Fehlers fällt, mithin nicht beweiskräftig ist. In einem Falle (2) ist sogar ein negativer Erfolg, allerdings fragwürdigen Charakters, zu verzeichnen.

Die Zusammenstellung P+N hat in keinem Falle, K+N und K+P nur in je einem (2 bzw. 5) Falle eine sichere Steigerung gegenüber der Unterlassung jeder Düngung zu erzielen vermocht.

Entsprechend diesen allgemeinen Ergebnissen läßt sich, wie Tabelle IVb  $\beta$  zeigt, ein Nährstoffbedürfnis nach den Resultaten der Versuche 2 bis 4 nicht feststellen. Tabelle IVb  $\beta$  bringt den Vergleich der teilweise gedüngten Parzellen mit den Volldüngungsparzellen und ermöglicht damit die Beurteilung, inwiefern auf den einzelnen Böden ein Bedarf nach einem bestimmten Pflanzennährstoff besteht, dessen einseitiges Fehlen sich in einer Depression des Ertrages erweisen müßte (Gesetz des Minimums).

Versuch 5 dagegen läßt nach dieser Tabelle auf hochgradiges Bedürfnis des Bodens für Kali und Phosphorsäure mit voller Sicherheit schließen, während ebenso sicher ein Bedürfnis für Stickstoff nicht vorliegt.

Leider sind die absoluten Erntezahlen dieses Versuches infolge der Dürre während der Hauptvegetationsperiode so gering, daß eine Rentabilitätsberechnung, die sonst an sich berechtigt wäre, zwecklos erscheint.

Bei allen anderen Baumwollversuchen erübrigt sie sich infolge des fraglichen Charakters der Ergebnisse von selbst. Die Wiederholung aller Versuche während einer Reihe von Jahren wird nach diesem Ergebnis zu einer Selbstverständlichkeit, die durch die Einzelheiten der Versuchsanstellung noch eine weitere Begründung erfährt, während aus ihnen zugleich die Schwierigkeiten erhellen, mit denen die hiesige Versuchsanstellung dauernd zu kämpfen hat.

## 2. Mais.

Von den insgesamt geplanten 13 Versuchen zu Mais liegen aus dem Berichtsjahr bzw. dem Vorjahr bisher neun zahlenmäßige Resultate vor, und zwar aus a) Makuyuni, b) Irente, c) Bangala (Versuchsleiter und Berichterstatter Dr. Eichinger-Amani), d) Mpanganya (Landwirtschaftl. Sachverständiger Ried-Mpanganya), e) Myombo (Landwirtschaftl. Assistent Hanebuth-Myombo), f) Mabama (Landwirtschaftlicher Sachverständiger Schmelzer-Mabama), g) Issiranga, h) Kibongoto (Landwirtschaftlicher Sachverständiger Dr. Sinning-Kibongoto), i) Dar-

Versuche  
zu Mais

essalam (Landwirtschaftl. Sachverständiger Dr. Vageler = Dar-  
essalam).

Über die einzelnen Versuche berichten die Versuchsleiter  
folgendes:

Zu Versuch a bis c bemerkt Dr. Eichinger:

Der Mais ist in den Nordbezirken wohl die wichtigste  
Kulturpflanze der Eingeborenen. Aber auch für den Europäer  
ist seine Kultur nicht ohne Bedeutung. Besonders für die  
Pflanzer im Gebirge ist sein Anbau als Futter oder zum Ver-  
kauf recht lohnend. In der Ebene wird er meist nur als  
Zwischenkultur gebaut. Leider waren die in den Jahren 1911  
und 1912 unternommenen Versuche von Mißgeschick begleitet;  
denn sowohl die kleine Regenzeit 1911, als auch die große  
Regenzeit 1912 zeichneten sich durch geringe Niederschläge und  
vor allem durch frühzeitiges Aufhören der Regen aus, so daß  
viele prächtig aufgelaufene Felder keinen Ertrag bringen konnten.

#### a) Makuyuni.

Makuyuni

Das Versuchsfeld befindet sich in der Steppe in einer Höhe  
von 380 bis 400 m; es ist ziemlich eben und fällt leicht von  
Norden nach Süden ab. Zu gewissen Zeiten ist es aus einem  
höher liegenden Sumpf bewässerbar.

Das Terrain war 1910 gerodet und zeigt einen mäßig sandigen  
Lehmboden. Der Versuch wurde am 14. Dezember 1911 an-  
gelegt auf zehn, je 5 a großen Parzellen. Die aufgestreuten  
Düngermengen waren pro 5 a: Chlorkalium = 10 kg, Doppel-  
superphosphat = 10 kg, Ammonsulfat = 20 kg.

Leider blieb der Regen bald aus; auch der wassersperrige  
Sumpf versiegte in Kürze, so daß die am 8. April 1912 erfolgte  
Ernte nur die in Tabelle VII auf Seite 21 angegebenen geringen  
Erträge brachte. Zwar sind die Erträge der gedüngten Parzellen  
mit einer Ausnahme im Durchschnitt höher als die der un-  
gedüngten, jedoch zeigen einige Parzellen untereinander  
so erhebliche Abweichungen, daß sich sichere Schlüsse kaum  
ziehen lassen. Schon der unregelmäßige Stand der Pflanzen  
auf den Versuchspartellen ließ den Versuch als mißglückt er-  
scheinen.

Im Jahre 1912 wurde derselbe Versuch auf denselben Par-  
zellen ausgeführt, lieferte aber aus dem oben angeführten Grunde  
überhaupt keine Resultate.

### b) Irente.

Dieser Versuch wurde unternommen im Jahre 1911 bei Herrn **Irente** H. Simon in Irente bei Wilhelmstal. Das Versuchsfeld liegt in einer Höhe von 1450 m an einem nach Süden geneigten Hange in ziemlich geschützter Lage. Das Feld war schon 1900 von den Trappisten mit Kaffee bepflanzt worden. Dieser entwickelte sich aber schlecht; man ließ ihn daher vergrasen, und schließlich wurde der Platz als Viehweide benutzt. Im Jahre 1911 wurde der Kaffee gerodet, das Feld gepflügt und Weizen eingesät, der gut stand. Am 26. November 1911 wurde der Versuch zu Mais angelegt. Der Boden ist etwas humusreiche tiefgründige Roterde; der Hang ist recht trocken. Die 12 Parzellen sind je 2,85 a groß und wurden gedüngt mit je 6 kg Chlorkalium und Doppelsuperphosphat und 12 kg Ammonsulfat. Am 2. Dezember 1911 erfolgte die Aussaat auf etwa 1:1 m Entfernung\*). Als Sorte wurde ein ziemlich stark verbastardierter Hickory-King-Mais gewählt, der in Westusambara mit viel Erfolg gebaut wird. Die Niederschläge im Dezember waren eben ausreichend, im Januar und Anfang Februar war es sehr trocken und windig, so daß der Mais bereits die Blätter rollte; Mitte Februar setzten dann starke Regen ein, so daß noch eine notdürftige Ernte erzielt wurde. Diese erfolgte im April 1912. Nach Aussage des Herrn Versuchsanstellers waren anfangs deutliche Unterschiede zu bemerken, besonders zeichneten sich die mit P + N gedüngten Parzellen vorteilhaft aus; durch die spätere Trockenheit aber kam, wie die in Tabelle VII zusammengestellten Erntezahlen lehren, die Düngerwirkung nicht mehr zur Geltung.

### c) Bangala.

Das Versuchsfeld liegt etwa 1100 m hoch an einem nach **Bangala** Osten sanft geneigten Hange auf der Pflanzung Bangala in Westusambara. Es war im Jahre 1909 gerodet und trug 1910 Roggen. Der Boden ist ziemlich sandige, tiefgründige Roterde, wie sie in Westusambara überaus häufig ist. Der Versuch wurde von dem Landwirtschaftlichen Sachverständigen Ried in Mpanganya geleitet; er ist 1911 angelegt und umfaßte zehn Parzellen zu je 5 a. Am 4. November 1911 wurde gedüngt,

\*) Der Pflanzenbestand erscheint zu groß gewählt (R. K. A.).

und zwar für 1 a mit 2 kg Chlorkalium, 2 kg Doppelsuperphosphat und 4 kg Ammonsulfat; zur selben Zeit wurde gesät. Die Trockenheit verhinderte eine gedeihliche Entwicklung des Feldes, doch ließ sich im Januar 1912 feststellen, daß sich die mit P + N gedüngten Parzellen vorteilhaft vor den anderen auszeichneten. Die Ernte erfolgte im März 1912. (Siehe Tab. VII.)

#### d) Mpanganya.

**Mpanganya** Der Düngungsversuch der Gouvernements-Baumwoll-Station Mpanganya hatte außer unter Einbruch von Büffeln in das Versuchsfeld unter den auf Neuland schwer erkennbaren, ungleichmäßigen Bodenverhältnissen zu leiden, die so ungünstig sind (siehe Tab. VII), daß eine Fortsetzung des Versuches an dieser Stelle nicht angängig erscheint. Es wird daher 1914 eine Neuanlage nötig sein.

#### e) Myombo.

**Myombo** Der Versuch auf der Gouvernements-Baumwoll-Station Myombo ist angelegt auf einem Schlage, der 2 Jahre lang Baumwolle getragen hatte. Versuchsleiter ist Landwirtschaftlicher Sachverständiger Schmelzer in Mabama.

Die Düngung erfolgte am 2. 3. 13, die Aussaat am 12. 3. 13 in Reihenabstand bzw. Pflanzweite von 1:1 m\*). Am 17. 3. ging die Saat gut und gleichmäßig auf. Bei der ersten Hacke am 5. 4. wurde auf 3 Pflanzen verzogen. Die zweite Hacke bekam der Mais am 3. 6. Ein drittes Hacken erwies sich als überflüssig. Die Blüte trat am 4. 5. auf allen Parzellen gleichmäßig ein. Die Ernte begann am 3. 7. und war am 8. 7. beendet. Leider hatte das Feld ziemlich stark unter Affenfraß und Diebstahl zu leiden, wodurch sich zum Teil die Größe der Ertragschwankungen erklärt.

Von Interesse sind außer den in Tabelle VII mitgeteilten, auf 1 ha umgerechneten Kornerträgen noch folgende Einzeldaten für die Anzahl der auf den verschiedenen Parzellen geernteten Kolben und die Stroherträge (siehe Tab. V).

Obwohl, wie betont, die Schwankungen der Erträge der Kontrollparzellen so bedeutend sind, daß völlig sichere Schlüsse nicht gezogen werden können, ehe nicht die gemachten Beobachtungen durch mehrfache Wiederholung des Versuches be-

\*) Vergl. Anmerkung Seite 17.

stätigt sind, läßt sich ein gewisses Bedürfnis des Bodens für die einzelnen Nährstoffe schon aus den vorliegenden Resultaten als wahrscheinlich ableiten.

Der Boden braucht, nach den Korn- und Stroherträgen zu schließen, zur Hervorbringung von Höchst-ernten in erster Linie Stickstoff, in zweiter Phosphorsäure und in letzter Kali (vergl. auch Abb. 1 auf Tafel I), ein Ergebnis, das in gewisser Übereinstimmung stehen würde mit den Resultaten der Bodenanalysen, die vom benachbarten Terrain zahlreich vorliegen\*).

Tabelle V.

**Ergebnisse des Düngungsversuches zu Mais in Myombo 1913.**

(Anzahl der Kolben und Strohertrag pro Parzelle.\*\*)

	Düngung	Absoluter Ertrag pro Parzelle			
		Anzahl der Kolben		Stroh	
			Mittel	kg	Mittel
1a	Nicht gedüngt . . .	(356)		253	
b		1012	<b>937</b>	183	<b>186</b>
c		918		191	
d		882		115	
2a	K+P+N . . . . .	911			
b		1037	<b>967</b>	249	<b>230</b>
c		858		170	
d		1060		237	
3a	P+N . . . . .	1092			
b		1054	<b>999</b>	219	<b>216</b>
c		1089		241	
d		760		150	
4a	K+N . . . . .	1064			
b		1053	<b>1042</b>	229	<b>233</b>
c		1009		192	
d		(344)		(56)	
5a	K+P . . . . .	936			
b		1076	<b>959</b>	218	<b>195</b>
c		864		190	
d		(408)		(103)	

\*) S. P. Vageler: Die Mkattaebene. Beiträge zur Kenntnis der Ostafrikanischen Alluvialböden und ihrer Vegetation. Beihefte zum Tropenpflanzer, XI, No. 4/5. 1910.

\*\*) Kornerträge vergl. Tabelle VII. Seite 27.

In 5 an verschiedenen Stellen des Buschwaldes der Mkattaebene, wie er die Urvegetation auch des Geländes der Station Myombo bildet, entnommenen Bodenproben wurden folgende Nährstoffmengen festgestellt:

CaO	0,246–0,440 ‰
N	0,068–0,227 ‰
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,021–0,080 ‰
K <sub>2</sub> O	0,064–0,556 ‰

Danach ist der Stickstoffgehalt ziemlich normal, der Phosphorsäuregehalt sehr gering, während der Kaligehalt des Bodens sehr beträchtlich ist. Letzteres ist eine, bei dem geradezu auffallend hohen, schon bei flüchtigster Betrachtung ins Auge springenden Gehalt des Bodens an Glimmer, der noch von den Teilen des Bodens von mehr als 0,1 mm Größe 9 ‰ beträgt, also insgesamt mit 15–20 ‰ kaum überschätzt sein dürfte, selbstverständliche Erscheinung.

#### f) Mabama.

**Mabama** Dieser Versuch wurde auf der Gouvernements-Baumwollstation Mabama im Bezirke Tabora unter Leitung des Landwirtschaftlichen Sachverständigen Schmelzer ausgeführt. Der dortige Boden ist sehr nährstoffarm. Die chemische Zusammensetzung der meistens leicht tonigen grauen und roten Sande der Umgegend von Tabora, die dem Boden des Versuchsfeldes ganz ähnlich sind, ist die folgende:

CaO	0,002–0,024 ‰	N	0,007–0,034 ‰
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,008–0,046 ‰	K <sub>2</sub> O	0,003–0,023 ‰

Der ursprüngliche Versuchsplan wurde bei diesem Versuche noch insofern erweitert, als zu den sonst angelegten fünf Düngungsreihen noch eine sechste mit Volldüngung + Kalk und ferner noch eine siebente, die nur mit Kalk gedüngt wurde, hinzukam.

Zudem Versuch diente Eingeborenenmais, der am 20. Februar 1912 in 50:25 cm Abstand ausgesät wurde. Der Aufgang der Saat erfolgte am 25. Februar gut und gleichmäßig. Am 5. März wurde auf drei, am 17. März auf eine Pflanze verdünnt. Die Blüte begann Mitte Mai, die Reife Anfang Juni.

Gegen Ende der Reife wurden die Stengel vielfach von Termiten angenagt und fielen um. Der Befall war auf allen Parzellen gleichmäßig.

Das Wetter war für die Anfangsentwicklung gut und günstig. Mit dem 8. April trat jedoch unerwartet die Trockenzeit ein, die am 11. und 14. Mai mit einer Gesamtregenmenge von 40,8 mm unterbrochen wurde. Tau war nur an vereinzelt Tagen in geringer Menge zu beobachten. Gegen Mitte März setzten scharfe Winde ein.

Die Ernte erfolgte Ende Juni bis Anfang Juli. Die Korn-erträge sind in Tabelle VII Seite 27 mitgeteilt, während in Tabelle VI der Gesamtpflanzen-ertrag und die Verhältnisse zwischen Gesamt-pflanzen-ertrag, Kolben-ertrag und Korn-ertrag sowie das 1000-Korn-gewicht des auf den verschiedenen Düngungsreihen ge-ernteten Maises zusammengestellt sind.

Beide Tabellen zeigen deutlich, daß in allen Fällen durch die Düngung ganz erhebliche Mehrerträge erzielt wor-den sind, wie es ja übrigens in Anbetracht der Nährstoffarmut des Bodens nicht verwunderlich ist.

Besonderes Interesse beansprucht noch der Umstand, daß offensichtlich auch der Kalk im Boden fehlt, was sich ebenfalls mit der Bodenanalyse decken würde. Kalkdüngung scheint auch indirekt von wesentlichem Erfolge durch Beförderung der sonstigen Nährstoffaufnahme gewesen zu sein.

Tabelle VI. Maisdüngungsversuch in Mabama 1912.

Düngung	Gesamtpflanzen- ertrag*) pro Parzelle			P r o z e n t z a h l e n						1000- Korn- Ge- wicht kg
				Prozent- Kolben- ertrag, be- zogen auf Gesamt- pflanzen- ertrag		Prozent-Korn-ertrag bezogen auf				
	Mittel kg	R.	relative Zahl, nicht gedüngt = 100	Gesamt- pflanzen- ertrag		Gesamt- pflanzen- ertrag		Kolben- ertrag		
				Mit- tel %	R.	Mit- tel %	R.	Mit- tel %	R.	
Nicht gedüngt	30,25	1,01	<b>100</b>	39,9	3,55	17,4	1,86	42,9	1,36	0,188
K + P + N . . . . .	111,75	5,73	<b>370</b>	30,0	2,32	15,4	1,58	50,7	1,79	0,182
P + N . . . . .	100,65	17,65	<b>333</b>	32,9	1,56	16,9	1,15	51,0	1,20	0,180
K + N . . . . .	52,45	11,20	<b>173</b>	29,3	2,41	12,6	0,63	43,8	1,82	0,167
K + P . . . . .	86,23	15,65	<b>318</b>	31,5	2,71	16,0	2,10	49,3	2,69	0,185
K+P+N+Ca	197,74	7,42	<b>654</b>	31,6	2,74	17,4	1,62	54,8	0,76	0,197
Ca. . . . .	59,04	5,76	<b>195</b>	39,2	1,57	17,7	1,77	44,3	3,27	0,185

\*) Korn-ertrag vergl. Tab. VII, Seite 27.

Diese Feststellung steht in gewissem Gegensatz zu der bisher oft vertretenen Anschauung, daß der Kalk in den Tropen nur als Nährstoff im engeren Sinne des Wortes, nicht aber auch indirekt als Gesamtdüngemittel wirke. Versuche an anderen Orten in dieser Richtung erscheinen danach bei der Wichtigkeit der Sache angezeigt. Zunächst wird hier allerdings der nächstjährige Ausfall des Versuches in Mabama abzuwarten sein.

Bei dem diesjährigen Versuch hat die Volldüngung mit Kalk einen ganz außerordentlich großen und den bei weitem am höchsten Ertrag gegeben, gleichzeitig die höchste Gesamtpflanzenernte und, was auch interessant ist, das höchste 1000-Korngewicht und damit übereinstimmend den höchsten prozentischen Korngehalt der Kolben.

Innerhalb der einzelnen Düngungsreihen haben die Parzellen mit K+N und die nur gekalkten Parzellen am schlechtesten abgeschnitten. Aber alle Parallelparzellen zeigen z.T. so erhebliche Ertragsschwankungen, daß infolge der großen wahrscheinlichen Fehler (R) der Mittelzahlen sich sichere Schlüsse auf den Bedarf an den einzelnen Nährstoffen auch hier noch nicht ziehen lassen.

Bemerkenswert ist auch, daß die Düngung stets in ganz gleichem Sinne auf Gesamternte und Kornertrag eingewirkt hat. Die relative Steigerung des Gesamtpflanzengewichtes war übrigens noch größer als die des Kornertrages.

Abbildung 2 auf Tafel II gibt über die Größe der sorgfältig ausgewählten Durchschnittspflanzen jeder Parzelle Auskunft.

#### g) Issiranga.

**Issiranga** Über diesen Versuch berichtet der Versuchsleiter, Landwirtschaftlicher Sachverständiger Dr. Sinnig-Kibongoto, folgendes:

Issiranga liegt am gleichnamigen Bach, einem Nebenfluß des Garanga, in etwa 1030 m Meereshöhe, in der Übergangzone, die im Osten, Süden und Westen des Kilimandscharo zwischen der von den Eingeborenen bebauten Zone und der Steppe sich erstreckt. Das Versuchsfeld ist ein nach Süden geneigtes, hat einen tiefgründigen, wenig steinhaltigen, rötlichen milden Lehmboden mit mittelmäßigem Humusgehalt. Der Untergrund ist in etwa 1 $\frac{1}{2}$  m Tiefe steinhaltig und besitzt ziemlich hohe wasserhaltende Kraft.

Von dem am 4. April ausgesäten Mais liefen die ersten Pflanzen schon am 8. April auf, also nach vier Tagen. Das Wachstum war im allgemeinen normal, jedoch konnte gelegentlich der Versuchskontrolle Ende Juni festgestellt werden, daß die Pflanzen der gedüngten Parzellen ein kräftigeres Wachstum zeigten als die der nicht gedüngten.

Der Unkrautwuchs war wegen der, in diesem Jahre nach der großen Regenzeit besonders starken Trockenheit am Kili-  
mandscharo gering. Schädlinge traten nicht auf.

Aufzeichnungen über das Wetter sind vom Versuchsansteller nicht gemacht worden.

Das beste Resultat haben, wie Tabelle VII zeigt, die ungedüngten Parzellen ergeben, während die mit P+N gedüngten Parzellen dem Durchschnittsresultat der ungedüngten Parzellen fast gleichkommen. Alsdann folgt der Durchschnittswert der Parzellen mit K+P und darauf die Parzellen mit K+N. An letzter Stelle stehen die Volldüngungsparzellen. Die mittleren Schwankungen zwischen den beiden Parallelpzellen sind besonders groß bei den mit P+N und den mit K+P gedüngten Parzellen.

Es ist schwierig festzustellen, worauf es zurückzuführen ist, daß sämtliche gedüngten Parzellen im Vergleich zu den ungedüngten in ihren Durchschnittserträgen zurückgeblieben sind, vor allem aber worauf es beruht, daß gerade die Volldüngung ein so schlechtes Resultat geliefert hat. Nach den Ernteresultaten scheint die Düngerwirkung lediglich der Stengel- und Blattmasse zugute gekommen zu sein.

#### h) Kibongoto.

Dr. Sinning berichtet über diesen Versuch folgendes:

Kibongoto liegt auf einem Höhenzug, der sich zwischen den beiden Nebenflüssen des Sanja, dem Lavata (südöstlich) und dem Fukka-Bach (nordwestlich) von NNO nach SSW erstreckt, in einer Höhe von 1250 m. Das Versuchsfeld ist nach Süden geneigt. Der Boden ist ein sandiger Lehm von rötlicher Farbe mit mittlerem Humusgehalt, vulkanischen Ursprungs und tiefgründig. Sein Kalkgehalt ist gering. Der Untergrund ist gut wasserhaltend. Erst in über 1 $\frac{1}{2}$  m Tiefe finden sich einzelne Steine, welche jedoch sehr bröckelig sind und leicht zerfallen.

Die Bearbeitung des Bodens ist wegen seines Feingehaltes ziemlich leicht. Die Oberfläche neigt leicht zur Verkrustung.

Der Mais, welcher am 6. Mai gesät worden war, lief am 12. Mai, d. h. nach sechs Tagen, auf. Der Auflauf war sehr gut; auch die spätere Entwicklung ließ in Anbetracht der geringen Niederschläge nichts zu wünschen übrig. Die Blüte begann mit dem 13. Juni, also zwei Monate nach dem Auflaufen. Die ersten reifen Kolben konnten am 7. September, also ungefähr vier Monate nach dem Aussäen beobachtet werden. Die Ernte wurde einen Monat später, in der Zeit vom 7. bis 9. Oktober, vorgenommen. Der Kolbenansatz war befriedigend. Durchschnittlich trug jede Pflanze zwei vollkörnige Kolben, jedoch wurden auch einzelne Pflanzen mit drei vollkörnigen Kolben festgestellt. Die Kolbengröße ließ nichts zu wünschen übrig. Unkraut trat, da es sich um frischgerodeten Waldboden handelte, nur in geringen Mengen auf; meist waren es Wurzel- ausschläge des früheren Baum- und Buschbestandes. Krankheiten und Schädlinge wurden nicht bemerkt. Gegen die Angriffe von Affen und Wildschweinen aber mußte der Mais von Anfang August an Tag und Nacht gehütet werden.

Wie schon erwähnt, waren die Witterungsverhältnisse wegen der geringen Niederschlagsmengen in der großen Regenzeit — April, Mai 1912 — nicht günstig, besonders da auch die nachfolgende Zeit eine ausgesprochene Trockenperiode mit folgenden geringen Niederschlagsmengen war:

Juni . . . . .	2,4 mm,
August . . . . .	5,8 mm,
September . . . . .	23,7 mm.

Zusammen 51,2 mm Niederschläge in der Entwicklungsperiode. Allerdings wurde die Trockenzeit wesentlich durch starke Nebel, die in den Monaten Juni—August in den ersten Morgenstunden auftraten, herabgemindert.

Die Monatsmittel der Temperaturen betragen:

	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.
Um 7 Uhr morgens .	17,1°	15,7°	14,8°	14,8°	14,9°
Um 2 Uhr mittags .	24,9°	24,3°	23,7°	23,8°	26,5°
Um 9 Uhr abends .	18,8°	17,3°	16,6°	17,4°	18,5°
Maxima . . . . .	26,2°	25,5°	23,9°	24,2°	26,9°
Minima . . . . .	16,3°	14,7°	13,7°	13,7°	13,4°

Aus Tabelle VII geht hervor, daß die Düngung mit K+P den besten Mittelwert ergeben hat; dann folgt die Düngung mit P+N und darauf die Düngung mit K+N. Der Durchschnittsertrag der letzteren Parzellen ist dem der ungedüngten Parzellen fast gleich. Dagegen ist auch bei diesem Versuch hinsichtlich der Volldüngungsparzellen ein Mißerfolg zu verzeichnen, da ihr Mittelwert hinter dem der ungedüngten Parzellen erheblich zurückbleibt. Wollte man aber selbst das Resultat der einen Parzelle, die den Mißerfolg verschuldet hat, ausscheiden, wozu jedoch kein offensichtlicher Grund vorhanden ist, so würde das Ergebnis doch noch hinter dem Mittelwert der mit K+P gedüngten Parzellen zurückstehen. Eine Erklärung dafür zu geben, ist schwierig; sie dürfte am ehesten darin zu suchen sein, daß auf frischgerodetem Waldboden, wo die Pflanze noch alle Nährstoffe im Boden reichlich vorfindet, die Ausnutzung der Düngemittelnährstoffe nicht diejenige ist, wie auf schon Jahre hindurch ausgesogenem Kulturboden.

Aus den beiden bisherigen Versuchen in Issiranga und Kibongoto ein Urteil über den Wert der künstlichen Düngung bei Mais unter den hiesigen Bodenverhältnissen zu fällen, ist einstweilen noch nicht möglich.

#### i) Daressalam.

Der Versuch wurde unter Leitung von Dr. Vageler angestellt Daressalam  
im Kulturpark in Daressalam auf leichthumosem Sand.

Die Düngung mit 280 kg 40 % Kalisalz  
500 „ Thomasmehl  
340 „ Schwefels. Ammonium

pro Hektar erfolgte vom 20. bis 25. März 1913, wobei der Dünger leicht eingehackt wurde.

Die erste Aussaat verschiedener Kulturpflanzen wurde durch Hochwasser vernichtet, das infolge der abnorm starken Regen des Jahres 1913 vier Wochen lang das sonst noch nie überschwemmte Versuchsterrain überflutete.

Das ganze Versuchsfeld, 60 Einzelparzellen mit 12mal 5 Düngerszusammenstellungen, wurde darauf am 18. Mai mit Mais bestellt, um den Einfluß der Überschwemmung auf die Auswaschung bzw. Erhaltung der Wirkung der Düngemittel auf dem leichten Boden zu beobachten.

Der Mais entwickelte sich bis zur Ernte am 15. September normal. Die gedüngten Parzellen hoben sich durch kräftige Blattentwicklung deutlich von der ungedüngten ab.

Immerhin beweisen die großen Fehler der Kontrollserien, daß offenbar eine Verschleppung der Düngemittel durch das Wasser stattgefunden hat, da sonst einmal bei der fast völligen Gleichmäßigkeit des Versuchsfeldes die Differenzen der jeweils gleich behandelten 12 Parzellen nicht so groß, andererseits bei der notorischen Armut des Bodens die Erfolge der Düngemittel nicht so gering hätten sein können.

Es dürfte demnach ein allgemeiner Ausgleich der Düngung, wenigstens soweit es sich um Kali und Stickstoff handelt, erfolgt sein. Welche Verluste durch Versickern usw. mitspielen, entzieht sich der Kenntnis. Da es ohne Düngung auf dem fraglichen Boden nicht gelingt, überhaupt eine Maisernte zu erzielen, und die diesjährige Ernte durchschnittlich sogar recht gut ist, liegt die Wahrscheinlichkeit vor, daß die Verluste nur gering gewesen sind.

Irgendwelche sicheren Schlüsse gestattet der Versuch jedoch selbstverständlich nicht und er bedarf der mehrfachen Wiederholung.

In nachstehender Tab. VII sind nun die Ernteergebnisse aller neun Düngungsversuche zu Mais übersichtlich zusammengestellt worden.

Bei den Versuchen 1 (Makuyuni), 4 (Mpanganya), 5 (Myombo) und 9 (Daressalam), die durch äußere Einflüsse, wie Tierfraß, Überschwemmung, ungleiche Bodenverhältnisse usw. beschädigt sind und zum Teil ganz außerordentliche Ertragsschwankungen aufweisen, lassen sich naturgemäß keine Mittelzahlen ziehen; diese Versuche sind auch bei der Berechnung der Prozentzahlen und ihrer wahrscheinlichen Schwankungen (siehe Tab. VIII) ausgeschaltet worden. Die Berechnung dieser Zahlen ist nach denselben Grundsätzen geschehen, wie bei den Versuchen zu Baumwolle (siehe Seite 12).

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Baumwollversuche, bei welchen teilweise nicht nur kein positiver, sondern eher ein negativer, schädigender Einfluß der Düngung auf den Ertrag an Samenbaumwolle festzustellen war, lassen die Ergebnisse der Maisdüngungsversuche fast ausnahmslos einen günstigen Erfolg der Düngung erkennen.

Tabelle VII.

**Ergebnisse der Düngungsversuche zu Mais.**  
Originalzahlen in kg pro ha, abgerundet (Kollierträge).

Nr.	Bezirk	Ort	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P			Bemerkungen
			I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	
1	Tanga . . .	Makuyuni .	1420	1420	(1420)	1720	1260	(1490)	950	2040	(1495)	1600	1160	(1380)	1340	2340	(1840)	Unregelmäßiger Stand, Wetter zu trocken.
2	Wilhelmstal	Irente . . .	2632	8246	5439	5509	6176	5842	5790	3509	4649	3684	4491	4088	5853	6000	5527	Wetter zu trocken.
3	"	Bangala . . .	(1200)	1200	1200	2060	1100	1580	2100	2200	2150	2000	(2000)	2000	1400	1700	1550	—
4	Mohoro . .	Mpanganya	1740	350	(899)	3000	1290	(1539)	1810	1270	(1125)	3515	275	(1637)	1080	550	(742)	Ungleichmäßiger Boden, Beschädigung durch Affen u. Büff.
			1205	300	(899)	1035	(890)	1000	1000	420	1640	1120			(742)	595		Beschädigung durch Affen und Diebstahl.
5	Morogoro .	Myombo . .	540	1720	(1410)	1900	2140	(2170)	2520	2080	(2095)	2420	1900	(1690)	1860	2460	(1610)	Beschädigung durch Affen und Diebstahl.
			1840	1540		2000	2640		2480	1300		1800	640		1500	620		
6	Tabora . . .	Mabama . .	286	286	241	686	386	(683)	358	1024	(650)	540	148	(290)	414	582	(568)	—
			174	216		966	694		712	504		208	266		182	1096		—
7	Moschi . . .	Issiranga . .	5900	5100	5500	4900	4900	4900	4500	6400	5450	5100	5300	5200	6100	5000	5550	—
8	"	Kibongoto .	4620	4640	4630	4760	3970	4365	5010	4400	4705	4960	4340	4650	4720	4900	4810	—
9	Daressalam .	Daressalam .	1280	1980		1260	2380		1260	1480		1100	720		1060	640		Überschwemmung des Versuchsfeldes.
			1600	2930		1408	3680		2420	3280		3130	2680		2400	1060		
			1608	4240		1920	4240		2048	5200		3160	4920		4460	3060		
			2288	3600	(2488)	2880	5220	(2732)	2920	3720	(2868)	2840	4360	(2952)	4240	3260	(2653)	
			1880	3640		1700	3060		1890	2920		2920	3000		3660	3300		
			2080	2730		2320	2720		3080	4200		3360	2840		3280	1420		

Tabelle VII.

Ergebnisse der Düngungsversuche zu Mais.  
Originalzahlen in kg pro ha, abgerundet (Kollierträge).

Nr.	Bezirk	Ort	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P			Bemerkungen
			I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	
1	Tanga . . .	Makuyuni .	1420	1420	(1420)	1720	1260	(1490)	950	2040	(1495)	1600	1160	(1380)	1340	2340	(1840)	Unregelmäßiger Stand, Wetter zu trocken.
2	Wilhelmstal	Irente . . .	2632	8246	5439	5509	6176	5842	5790	3509	4649	3684	4491	4088	5853	6000	5527	Wetter zu trocken.
3	"	Bangala . . .	(1200)	1200	1200	2060	1100	1580	2100	2200	2150	2000	(2000)	2000	1400	1700	1550	—
4	Mohoro . .	Mpanganya	1740	350	(899)	3000	1290	(1539)	1810	1270	(1125)	3515	275	(1637)	1080	550	(742)	Ungleichmäßiger Boden, Beschädigungen durch Affen u. Büff.
5	Morogoro .	Myombo . .	540	1720	(1410)	1900	2140	(2170)	2520	2080	(2095)	2420	1900	(1690)	1860	2460	(1610)	Beschädigungen durch Affen und Diebstahl.
6	Tabora . . .	Mabama . .	286	286	241	686	386	(683)	358	1024	(650)	540	148	(290)	414	582	(568)	—
7	Moschi . . .	Issiranga . .	5900	5100	5500	4900	4900	4900	4500	6400	5450	5100	5300	5200	6100	5000	5550	—
8	"	Kibongoto . .	4620	4640	4630	4760	3970	4365	5010	4400	4705	4960	4340	4650	4720	4900	4810	—
9	Daressalam .	Daressalam .	1280	1980		1260	2380		1260	1480		1100	720		1060	640		Überschwemmung des Versuchsfeldes.
			1608	4240	(2488)	1408	3680	(2732)	2420	3230	(2868)	3130	2680	(2952)	2400	1060	(2653)	
			2288	3600		2880	5220		2920	3720		2840	4360		4240	3260		
			1880	3640		1700	3060		1890	2920		2920	3000		3660	3300		
			2080	2730		2320	2720		3080	4200		3360	2840		3280	1420		



Tabelle VIII.

a) Die absoluten Erntewerte der Tab. VII, ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nr. *)	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
2	101,5	41,4	29,3	115,0	6,1	4,3	94,7	31,4	22,2	80,1	1,0	0,7	108,4	2,7	1,9
3	70,8	2,3	1,6	92,3	24,0	17,0	126,9	6,8	4,8	118,0	3,7	2,6	91,7	11,2	7,9
6	49,8	8,6	4,3	142,5	38,2	19,1	134,7	41,8	20,9	60,7	26,2	13,1	112,1	44,2	22,1
7	103,4	7,5	5,3	92,1	0,4	0,3	102,3	16,7	11,8	97,7	1,4	1,0	104,3	10,2	7,2
8	100,1	3,9	2,8	94,0	4,7	3,3	101,5	2,4	1,7	100,2	2,7	1,9	104,0	5,6	4,0

b) Das Düngungsergebnis.

a) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nr.	Volldüngung			P + N			K + N			K + P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
2	+ 13,5	41,8	29,6	- 6,8	52,0	36,8	- 21,4	41,4	29,3	+ 6,9	41,6	29,4
3	+ 21,5	24,2	17,1	+ 56,1	7,2	5,1	+ 47,2	4,2	3,3	+ 20,9	11,4	8,1
6	+ 92,7	39,4	19,7	+ 84,9	42,6	21,3	+ 10,9	27,6	13,8	+ 62,3	45,0	22,5
7	- 11,3	7,5	5,3	- 1,1	18,2	12,9	- 5,7	7,6	5,4	+ 0,9	12,6	8,9
8	- 6,1	6,1	4,3	+ 1,4	4,7	3,3	+ 0,1	4,8	3,4	+ 3,9	6,9	4,9

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.  
(Einfluß des Fehlens eines Nährstoffes.)

Nr.	Ungedüngt			P + N			K + N			K + P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
2	- 13,5	41,8	29,6	- 20,3	31,9	22,6	- 34,9	6,2	4,4	- 6,6	6,6	4,7
3	- 21,5	24,2	17,1	+ 34,6	25,0	17,7	+ 25,7	24,3	17,2	- 0,6	26,4	18,7
6	- 92,7	39,4	19,7	- 7,8	56,6	28,3	- 81,8	46,4	23,2	- 30,4	58,0	29,2
7	+ 11,3	7,4	5,3	+ 11,2	16,7	11,8	+ 5,6	1,4	1,0	+ 12,2	10,2	7,2
8	+ 6,1	6,1	4,3	+ 7,5	5,2	3,7	+ 6,2	5,3	3,8	+ 10,0	7,3	5,2

\*) Die Versuche 1, 4, 5 und 9 sind bei diesen Berechnungen nicht mit berücksichtigt, da äußere Einflüsse (Tierfraß, Überschwemmung u. dgl.) die Sicherheit der Versuchsergebnisse in Frage stellen muß.

Wie die Tabellen VII u. VIII zeigen, hat fast jede Düngerszusammenstellung gegenüber der ungedüngten Parzelle einen Mehrertrag erzielt, der bei der Volldüngung bisweilen sehr beträchtlich ist.

So groß aber auch die erzielten Mehrerträge im Mittel sind, so beweisen doch die sehr hohen Werte der wahrscheinlichen Fehler, daß bei der Entstehung dieser Unterschiede zufällige Faktoren noch eine große Rolle gespielt haben, und daß von einer einwandfreien Sicherheit der Ergebnisse, die eine begründete Rentabilitätsberechnung zulässig erscheinen ließe, einstweilen noch keine Rede sein kann.

Vielmehr läßt sich nur ein allgemeines Ergebnis der Maisversuche an der Hand der Tabelle VIII a u. b dahin zusammenfassen, daß eine Düngewirkung bzw. eine Düngerbedürftigkeit der Böden nach dem Ausfall der diesjährigen Maisversuche zwar vorliegt, genaue Schlüsse über die im Einzelfall anzuwendende Düngerszusammenstellung jedoch noch nicht möglich sind. Es ist somit auch hier die mehrjährige Fortsetzung der Versuche auf den gleichen Flächen dringendes Erfordernis.

### 3. Sorghumhirse.

Die Sorghumhirse (*Andropogon Sorghum*, Kisuaheli: „Mtama“) bildet in ihren zahlreichen Spielarten die Hauptgetreidefrucht des Schutzgebiets und als solche den wichtigsten Bestandteil der Nahrung seiner Bewohner, mit Ausnahme der Bananen essenden Stämme des Seengebietes.

Versuche zu  
Sorghumhirse

Kommt der Sorghumhirse schon aus diesem Grunde eine hohe wirtschaftliche Bedeutung zu, so wird diese noch durch die neuerliche Feststellung erhöht, daß sie nach den Versuchen von Hansen-Königsberg, Honcamp-Rostock und anderer Autoren ein Krafftuttermittel vom Werte etwa der russischen Futtergerste ist und somit vielleicht berufen erscheint, auf dem heimischen Futtermittelmarkt eine wichtige Rolle zu spielen, sobald das bereits erwachte Interesse der heimischen Abnehmer zur weiteren Ausnutzung der fast unbegrenzten Anbaumöglichkeiten im Schutzgebiet geführt haben wird.

Der Sorghumbau ist zurzeit noch ausgesprochene Eingeborenenkultur; erst ganz geringe Flächen in europäischen Betrieben der Kolonie sind mit ihr bestellt, und zwar lediglich zur Verpflegung der eigenen Arbeiter.

Die bisher mit Sorghumhirse angestellten Düngungsversuche beschränkten sich unter diesen Umständen auf die staatlichen Versuchsstationen, die ihrer Lage nach dafür besonders geeignet sind, nämlich auf Myombo im Bezirk Kilossa (Versuchsleiter: Landwirtschaftl. Assistent Hanebuth in Myombo), auf Morogoro und auf Mabama im Bezirk Tabora (Versuchsleiter: Landwirtschaftl. Sachverständiger Schmelzer in Mabama).

Die Ergebnisse der Versuche, die mit je vier Kontrollparzellen angestellt wurden, sind in den folgenden Tabellen IX u. X zusammengestellt. Tabelle IX enthält die Original-Erntezahlen, während in Tabelle X die Prozentzahlen mit ihren wahrscheinlichen Schwankungen wiedergegeben werden.

Trotz der zum Teil sehr großen Schwankungen in den Erträgen der Kontrollparzellen und der dadurch bedingten Größe der Fehler tritt mit voller Schärfe ein starker Düngungserfolg in beiden Versuchen hervor.

Dieser Erfolg ist um so beachtenswerter, als in beiden Fällen eine Reihe unvermeidlicher äußerer Faktoren mitgewirkt hat, um das Ergebnis der Düngung zu verdecken.

Dahin ist bei dem Versuche in Myombo (Nr. 1) die späte Aussaat zu zählen, die durch den Tod des früheren Stationsleiters und die dadurch hervorgerufene Verzögerung der Geschäfte bedingt war. Die Entwicklung der Saat war zwar durchaus normal, aber mit der beginnenden Reife, die etwa sechs Wochen nach der Reife der Eingeborenenfelder eintrat, stellten sich die solange überall in unschädlichen kleinen Flügen verteilten Sorghum fressenden Vögel in großen Scharen ein, die auf den abgeernteten Feldern der Nachbarschaft keine Nahrung mehr fanden und nur mit Mühe von dem Felde ferngehalten werden konnten. Vollkommen gelang dieses natürlich nicht, und eine, wie allerdings anzunehmen, ziemlich gleichmäßige Reduktion der Ernteerträge war die Folge.

Die Bodenverhältnisse des Feldes sind die gleichen wie beim Maisdüngungsversuch, und es kann danach nicht überraschen, daß auch die Wirkungsreihe der Nährstoffe auf diesem Boden bei der Sorghumhirse die gleiche ist wie beim Mais. Am stärksten wirkt das Fehlen des Stickstoffes. Etwas schwächer macht sich das Fehlen der Phosphorsäure bemerkbar, während bei dem oben erwähnten sehr großen Kalireichtum des Bodens sich das Fehlen dieses Nährstoffes als verhältnismäßig belanglos erweist.

Tabelle IX.

**Ergebnisse der Düngungsversuche zu Sorghumhirse.**  
Originalzahlen (in kg pro 1 ha, abgerundet).

Nummer	Bezirk	Ort	Ungedüngt			K+P+N			P+N			K+N			K+P		
			I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel
1	Kilossa . .	Myombo.	1400	1345	(1012)	1875	1335	1570	1200	1280	1539	1375	1040	1234	1070	845	1165
			860	445		1740	1330		1725	1950		920	1600		1300	1445	
2	Tabora . .	Mabama .	5,8	6,2	8	75,2	101,0	89	82,8	106,2	104	14,0	17,0	(25)	107,0	52,5	(72)
			9,7	10,2		75,2	105,9		87,6	139,0		45,2	23,2		76,0	51,4	

Tabelle X.

a) Die absoluten Erntewerte der Tabelle X, ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nummer	Ungedüngt			K+P+N			P+N			K+N			K+P		
	%	r.	R.	%	r.	R.	%	r.	R.	%	r.	R.	%	r.	R.
1	78,7	24,9	12,5	120,2	11,8	5,9	118,0	17,0	8,5	94,2	13,5	6,7	88,8	10,6	5,3
2	13,2	1,8	0,9	151,2	21,2	10,6	169,3	20,1	10,0	41,1	14,3	7,1	121,8	32,1	16,0

Tabelle IX.  
**Ergebnisse der Düngungsversuche zu Sorghumhirse.**  
 Originalzahlen (in kg pro 1 ha, abgerundet).

Nummer	Bezirk	Ort	Ungedüngt			K+P+N			P+N			K+N			K+P		
			I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel
1	Kilossa . .	Myombo .	1400	1345	(1012)	1875	1335	1570	1200	1280	1539	1375	1040	1234	1070	845	1165
			860	445		1740	1330		1725	1950		920	1600		1300	1445	
2	Tabora . .	Mabama .	5,8	6,2	8	75,2	101,0	89	82,8	106,2	104	14,0	17,0	(25)	107,0	52,5	(72)
			9,7	10,2		75,2	105,9		87,6	139,0		45,2	23,2		76,0	51,4	

Tabelle X.  
 a) Die absoluten Erntewerte der Tabelle X, ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nummer	Ungedüngt			K+P+N			P+N			K+N			K+P		
	%	r.	R.	%	r.	R.	%	r.	R.	%	r.	R.	%	r.	R.
1	78,7	24,9	12,5	120,2	11,8	5,9	118,0	17,0	8,5	94,2	13,5	6,7	88,8	10,6	5,3
2	13,2	1,8	0,9	151,2	21,2	10,6	169,3	20,1	10,0	41,1	14,3	7,1	121,8	32,1	16,0

b) Das Düngungsergebnis der Versuche zu Sorghumhirse.

α) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nummer	Volldüngung			P+N			K+N			K+P		
	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.
1	+ 41,5	27,6	13,8	+ 39,3	30,2	15,1	+ 15,5	28,4	14,2	+ 10,1	27,2	13,6
2	+ 138,0	21,2	10,6	+ 156,1	20,0	10,0	+ 27,9	14,4	7,2	+ 108,6	32,0	16,0

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.

(Einfluß des Fehlens eines Nährstoffes.)

Nummer	Ungedüngt			P+N			K+N			K+P		
	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.
1	- 41,5	27,6	13,8	- 2,2	20,8	10,4	- 26,0	17,8	8,9	- 31,4	11,4	5,7
2	- 138,0	21,2	10,6	+ 18,1	29,2	14,6	- 110,1	25,6	12,8	- 29,4	38,4	19,2

b) Das Düngungsergebnis der Versuche zu Sorghumhirse.  
 a) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nummer	Volldüngung			P+N			K+N			K+P		
	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.
1	+ 41,5	27,6	13,8	+ 39,3	30,2	15,1	+ 15,5	28,4	14,2	+ 10,1	27,2	13,6
2	+ 138,0	21,2	10,6	+ 156,1	20,0	10,0	+ 27,9	14,4	7,2	+ 108,6	32,0	16,0

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.  
 (Einfluß des Fehlens eines Nährstoffes.)

Nummer	Ungedüngt			P+N			K+N			K+P		
	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.	Differenz	r.	R.
1	- 41,5	27,6	13,8	- 2,2	20,8	10,4	- 26,0	17,8	8,9	- 31,4	11,4	5,7
2	- 138,0	21,2	10,6	+ 18,1	29,2	14,6	- 110,1	25,6	12,8	- 29,4	38,4	19,2

Es wird abzuwarten sein, inwieweit diese Resultate sich bei rechtzeitiger Aussaat im nächsten Jahre bestätigen werden. Der Versuch in Mabama (Nr. 2) hatte, wie schon aus der ganz abnormen Kleinheit der Erntezahlen hervorgeht, sehr unter der Trockenheit des Versuchsjahres, die oben bei dem Maisversuch derselben Station des näheren besprochen ist, zu leiden.

Die Entwicklung des in  $50 \times 25$  cm Abstand am 17. Februar 1913 besäten Feldes war dementsprechend schlecht und wurde noch durch starken Blattlausbefall auf allen Parzellen mit Ausnahme der ungedüngten weiter gehemmt.

Wie die Tabellen IX und X zeigen und auch die Abbildung 3 lehrt, ist trotzdem im gleichen Sinne wie bei dem Maisdüngungsversuch der Station (siehe Seite 20), der auf gleichem Boden wie der Versuch zu Sorghumhirse angestellt war, eine Düngewirkung von erheblicher Stärke zu beobachten.

Ein näheres Eingehen auf die Zahlen erübrigt sich nach den obigen Ausführungen.

#### 4. Sonstiges Getreide.

Düngungsversuche zu Getreide sind in größerer Anzahl im Norden des Schutzgebiets ausgeführt. Zahlenmäßige Resultate waren bisher von keinem Versuche zu erhalten. Nichtsdesto weniger sind die Ergebnisse in mancher Hinsicht von Interesse, so daß sie mitgeteilt seien. Der Versuchsleiter, Dr. Eichinger Amani, berichtet darüber:

Versuche  
zu sonstigem  
Getreide

Für den Getreidebau sind in Westusambara im allgemeinen recht günstige Vorbedingungen vorhanden. Es werden gebaut Roggen, Weizen, Gerste und Hafer, wenn auch naturgemäß in kleinem Umfange. Am wichtigsten ist Roggen, der bei einigermaßen günstigem Wetter recht gute Erträge bringt. Für Roggenschrot und Roggenmehl ist auch stets genügend Absatz vorhanden. Besonders günstig für den Roggenbau ist der Umstand, daß die Vögel Roggen sehr wenig angehen, während bei Weizen Vogelfraß mitunter zur völligen Mißernte führt. Seit langem wird in Westusambara eine Sommerroggenart unbekannter Herkunft gebaut, die aber nicht sehr gleichmäßig ist. Neuerdings sind von hier aus Anbauversuche mit hochgezüchteten Roggensorten aus Deutschland gemacht worden, von denen sich der Petkuser Sommerroggen am besten bewährt hat.

Es ist zu hoffen, daß er sich auf allen Pflanzungen schnell einführen wird. Weizen wird in geringerem Maße gebaut. Seinem Anbau stehen einerseits die Vogelgefahr, andererseits der Rost hinderlich im Wege. Einen recht guten Erfolg brachte ein vom Biologisch-Landwirtschaftlichen Institut Amani eingeführter Italiener-Weizen (Rieti), der bis jetzt noch nicht von Rost befallen worden ist und außerordentlich schnell reift. Er übertrifft jedenfalls einen ebenfalls in Westusambara angebauten indischen Grannenweizen in jeder Beziehung erheblich. Gerste wird gelegentlich gebaut, und zwar zu Futterzwecken, auch wird das Mehl als Beimischung zu Brotmehl verwendet. Hafer liefert im allgemeinen zu wenig Körnerertrag, als daß er häufiger angebaut würde.

Versuche  
zu Roggen

Mit Roggen, als der im Bezirk wichtigsten Getreidefrucht, wurden im Jahre 1912 vier Versuche angelegt, die allerdings infolge der abnormen Niederschlagsverhältnisse in der großen Regenzeit dieses Jahres keine zahlenmäßige Resultate brachten. In der Regel beginnen die Vorregen Anfang bis Mitte März und leiten über zur großen Regenzeit, während welcher die stärksten Niederschläge im Mai stattfinden und dann im Juni wieder abflauen. Der vorangehende Februar ist in der Regel ganz trocken und bringt zuweilen gar keinen Regen. Der Roggen wird meist mit den ersten Regen gesät. Im Jahre 1912 begannen in den ganzen Nordbezirken die Vorregen der großen Regenzeit schon am 6. Februar, dagegen blieb der Mai, der sonst die größten Regenmengen bringt, sehr trocken. Einerseits war man mit der Aberntung und Neuherrichtung der Felder noch nicht fertig, andererseits dachte niemand an das Einsetzen der Regen zu so früher Zeit, so daß im Durchschnitt fast alles Getreide zu spät in die Erde kam und durch die folgende Trockenheit sehr stark litt oder überhaupt keinen Ertrag brachte.

Hedderode

Ein weiterer Versuch war angestellt in Hedderode auf einem mäßig geneigten Hange, der 1908 gerodet worden war. Der Boden ist leichte Roterde, auf der Mais und andere Früchte gut gediehen. Der Versuch war schon im Februar 1912 angelegt auf zwölf Parzellen von je 5 a. Die Parzellen 11 und 12 wurden mit der doppelten Menge Doppelsuperphosphat gedüngt. Die Besichtigung im März 1912 ergab, daß die nicht gedüngten Parzellen und die Parzellen ohne P viel dünner standen als alle anderen mit P gedüngten. Gegen die Reife

des Roggens zu (25. Juli 1912) konnte festgestellt werden, daß die Parzellen mit K+P am weitesten vorgeschritten waren, während ungedüngt und K+N sehr deutlich, die übrigen Parzellen weniger deutlich zurückgeblieben waren. Mit Ausnahme der K+N-Parzellen standen außerdem alle besser als ungedüngt. Leider wurde dieser Versuch, der nicht so sehr unter Trockenheit zu leiden hatte, von Wildschweinen und Vögeln stark heimgesucht, so daß kaum eine Ernte zu verzeichnen war. Es wurden eingebracht an Reinkorn:

Parz. 2	Ungedüngt	=	6 kg
„ 4	K + P	=	12 „
„ 6	P + N	=	9 „
„ 8	K + N	=	12 „
„ 10	K + P + N	=	10 „
„ 12	K + 2P + N	=	11 „

Die Kontrollparzellen waren gänzlich ohne Ertrag. Derselbe Versuch wurde auf den gleichen Parzellen mit derselben Düngung im Frühjahr 1913 wiederholt. Bei der Kontrolle im April 1913 konnte bemerkt werden, daß wiederum die mit P gedüngten Parzellen voller und besser standen als die anderen. Im Juli, wo der Roggen bereits zu reifen anfing, hatte sich allerdings dieser Unterschied ziemlich stark verwischt, und nur die exakte Feststellung des Körnerertrages wird das richtige Bild geben.

Mit Roggen wurde ferner ein Düngungsversuch in Bangala Bangala angelegt. Er kam am 15. März 1912 mit zwölf Parzellen zu je 5 a zur Ausführung. Der Aufgang der Saat war hier etwas unregelmäßig, jedoch konnte auch hier, wenn auch nicht so deutlich wie bei anderen Versuchen, festgestellt werden, daß die mit P gedüngten Parzellen besser standen als jene ohne P. Auch in Bangala ließ die Trockenheit den Roggen nicht zur Reife kommen.

Im Frühjahr 1913 wurde der gleiche Versuch neu gedüngt und bestellt. Die Kontrolle im April 1913 ergab, daß wiederum alle mit P gedüngten Parzellen weit besser standen als die anderen. Geradezu auffällig dicht und fett stand der Roggen auf den Parzellen mit P+N, so daß hier die Gefahr nahe lag, daß er bei weiter anhaltendem Regen zum Lagern kommen würde. Doch konnte im Juli festgestellt werden, daß der Roggen vorzüglich stand und bereits abgeblüht hatte. Die

Unterschiede hatten sich allerdings nunmehr ziemlich ausgeglichen; erst der Körnerertrag wird Aufschluß über die Wirkung der Düngung geben können.

**Gare** In Gare wurde der Versuch zu Roggen am 2. April 1912 auf zehn Parzellen zu je 5 a angelegt. Das 1913 gerodete Feld hatte der Kultur von Getreide, Kartoffeln, Bohnen usw. gedient und war niemals gedüngt worden. Der Roggen stand im Versuchsjahr auf dem Felde im allgemeinen recht dünn, aber zweifellos waren alle mit P gedüngten Parzellen besser als die anderen. Durch die große Trockenheit wurde keine Ernte erzielt. Der Versuch konnte 1913 leider nicht weitergeführt werden.

**Irente** Der erste Versuch in Irente mit Roggen wurde am 26. März 1912 auf einem Felde angelegt, das im Jahre 1911 Bohnen getragen hatte. Das Feld liegt im Tal an einem sanft geneigten Hange und hat einen schwärzlichen, sehr feinteiligen Boden, der bei der Trockenheit sehr leicht stäubt. Die zehn je 5 a großen Parzellen wurden nach dem üblichen Schema mit 7,5 kg Chlorkalium, 15 kg Doppelsuperphosphat und 15 kg Ammoniumsulfat gedüngt, der Dünger eingeengt und am selben Tage noch der Roggen breitwürfig eingesät. Der Anfang war auf allen Parzellen gut und gleichmäßig. Die Besichtigung am 23. Juli 1912 ergab, daß der Roggen sich infolge der Trockenheit sehr wenig bestockt hatte und im allgemeinen sehr dürftig stand. Doch war die Düngerwirkung außerordentlich deutlich zu sehen. Alle mit Phosphorsäure gedüngten Parzellen standen weit besser und dichter, waren in der Länge und Zahl der geschoßten Halme den anderen Parzellen weit voran. Leider war kein Körnerertrag festzustellen, da die Pflanzen infolge der weiter anhaltenden Trockenheit keine Ernte brachten.

Zu einem weiteren Versuch zu Roggen in Irente, der im Frühjahr 1913 angelegt wurde, dienten die zwölf, je 5 a großen Versuchspartellen, auf denen im Jahre 1911/12 ein Versuch mit Weizen durchgeführt war (s. u.). Das etwa 1904 gerodete Feld mit etwas humushaltiger Roterde hatte vorher Getreide, Mais, Kartoffeln und Bohnen getragen, so daß der Boden als ziemlich erschöpft gelten konnte.

Das Versuchsfeld wurde bis zum Frühjahr 1913 brach liegen gelassen und diente dann einem Düngungsversuch zu Roggen. Der Roggen wurde Mitte April 1913 gesät und lief gut auf. Am 27. April 1913 erhielt er die üblichen Düngemittel und

mengen als Kopfdünger. Ein bald darauf beginnender Regen brachte die Salze gut in den Boden. Bei der Besichtigung im Juli 1913 ergaben sich sehr deutliche Unterschiede im Stande der Pflanzen. Die Düngung K+P erzielte zwar nicht sehr viel höhere Pflanzen, doch waren sie bei weitem besser bestockt und standen dichter auf dem Felde. Sehr üppig war der Bestand auf den Parzellen P+N und Volldüngung, für Getreide beinahe zu fett. Bei der Düngung K+N ließ sich deutlich die mangelnde Phosphorsäure bemerken, obgleich die Pflanzen dieser Parzelle üppiger standen als die der ungedüngten. Es bleibt abzuwarten, ob der Körnerertrag das Vegetationsbild bestätigen wird.

Ganz ähnliche Resultate hatte der Düngungsversuch zu Weizen geliefert, der in Irente auf denselben Parzellen im Jahre 1912 durchgeführt war. Der Aufgang dieses am 26. November 1911 breit gesäten italienischen Weizens war gut und gleichmäßig. Bei der Besichtigung im Jahre 1912 zeigte es sich, daß der Weizen unter der Trockenheit sehr stark gelitten hatte und keinen Körnerertrag bringen konnte. Überraschend deutlich trat jedoch die Wirkung der P-Düngung hervor. Während nämlich der Weizen auf den Parzellen ohne P überhaupt nicht zum Schossen gekommen war, hatten alle mit P gedüngten Parzellen zwar nur kurze, aber blühende Ähren tragende Halme entwickelt. Die das Wachstum beschleunigende Wirkung der Phosphorsäure trat hier klar zutage.

Auf der Mission Gare wurde schließlich noch ein Versuch mit Gerste angelegt. Die Gerste war auf einem seit langem in Kultur befindlichen Roterdefeld gesät. Der Versuch wurde auf 15, je 2,25 a großen Parzellen mit den üblichen fünf Parzellen der Differenzdüngung in dreifacher Wiederholung ausgeführt. Die Düngung wurde als Kopfdüngung gegeben. Das regnerische Wetter brachte die Salze gut in den Boden. Die Besichtigung im Juli 1913 ergab, daß die Düngung hervorragende Wirkung gezeitigt hatte. Die Übereinstimmung der Kontrollparzellen war sehr gut. Am besten war die Parzelle mit Volldüngung. Alle Pflanzen standen hier bereits in Ähren und erheblich höher als auf den ungedüngten Parzellen (siehe Abb. 4). Am zweitbesten war die Düngung P+N, ähnlich stand K+P, während K+N und ungedüngt klein und kümmerlich geblieben waren.

Versuche  
zu Weizen  
Irente

Versuche  
zu Gerste  
Gare

Aus den bisherigen Versuchen, selbst wenn ihre Ergebnisse in zahlenmäßigen Angaben noch nicht ausgedrückt werden können, dürfte schon hervorgehen, daß die Düngung auch beim hiesigen Getreidebau berufen sein wird, eine Rolle zu spielen.

## 5. Leguminosen.

Versuche zu  
Leguminosen

Der Anbau von Leguminosen im Schutzgebiet ist von ständig zunehmender Bedeutung. In europäischen Betrieben kommt in erster Linie der Anbau von auf dem heimischen Markte gut bewerteten Bohnensorten in Frage. Die Eingeborenen bauen neben Bohnen besonders Erdnüsse an.

Mit allen drei Leguminosenarten, Gartenbohnen, Mungobohnen (*Phaseolus mungo*, Kisuaheli: „Chirokko“) und Erdnüssen sind im Berichtsjahr Düngungsversuche angestellt, und zwar in Myombo mit Gartenbohnen (Versuchsleiter: Landwirtschaftlicher Assistent Hanebuth in Myombo) und in Daressalam mit Mungobohnen und Erdnüssen (Versuchsleiter: Landwirtschaftlicher Sachverständiger Dr. Vageler in Daressalam).

Der Versuch in Myombo zu Gartenbohnen wurde auf dem gleichen Boden wie der Sorghumhirse- und Maisdüngungsversuch der Station angelegt (s. S. 18 u. 30).

Die Düngung erfolgte am 28. Februar, die Aussaat in einer Entfernung von 100:100 cm am 3. und 4. März 1913. Die Pflanzen liefen auf allen Parzellen gut und gleichmäßig am 8. März auf.

Die erste Hacke wurde am 29. März gegeben und gleichzeitig auf je drei Pflanzen für eine Pflanzstelle verdünnt. Die zweite Hacke erfolgte am 1. Mai, eine dritte war wegen der starken Laubentwicklung der Bohnen, die das Unkraut unterdrückte, nicht nötig und nicht möglich.

Die gedüngten Parzellen zeigten einen wesentlich besseren Stand als die ungedüngten. Leider wiesen die Parallelparzellen untereinander z. T. recht erhebliche Ertragsschwankungen auf.

Die Versuche zu Mungobohnen und Erdnüssen waren angelegt auf leicht-humosem, frischem Sand ehemaliger Wiese im Kulturpark in Daressalam. Die Düngung erfolgte am 20. März 1913, die Aussaat in Standweite 50:50 cm am 27. März. Bereits am 30. März waren die Saaten gut und gleichmäßig aufgelaufen.

Am 18. April und 28. Mai wurden die Felder gehackt und am erstgenannten Termin auf drei Pflanzen verdünnt.

Die Entwicklung verlief günstig. Die gedüngten Parzellen zeichneten sich durch kräftigeres Laub mit dunkler Färbung aus.

Die Ernte der Mungobohnen erfolgte am 18. Juli, die der Erdnüsse am 13. September 1913.

Die Ernteresultate sind in Tabelle XI zusammengestellt. In Tabelle XII sind die Originaldaten der Tabelle XI in Prozentzahlen ausgeglichen wiedergegeben und ihre wahrscheinlichen Schwankungen berechnet, in demselben Sinne (s. Seite 12), wie das bei den vorher beschriebenen Düngungsversuchen auch geschehen ist.

Tabelle XI.

**Ergebnisse der Düngungsversuche zu Leguminosen.**

Originalzahlen (kg pro 1 ha).

Frucht	Bezirk	Versuchs- ort	Unge- dünkt			K + P			P			K		
			I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel
Garten- bohnen	Kilossa- Morogoro	Myombo	680 695	970 470	704	670 940	735 810	789	820 590	1030 675	779	855 555	635 835	720
Mungo- bohnen	Dares- salam	Dares- salam	112 732	168 522	145 627	166 700	184 528	175 614	216 478	131 320	173 399	213 1116	154 540	183 (828)

Tabelle XII.

a) Die Originalzahlen der Tabelle XI, ausgeglichen in Prozentzahlen.

Frucht	Ungedüngt			K + P			P			K		
	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
Gartenbohnen	94,1	13,4	6,7	106,8	15,5	7,7	103,0	10,8	5,4	96,9	15,1	7,5
Mungobohnen	26,4	5,4	3,8	108,3	3,4	2,4	105,7	6,5	4,6	106,4	6,8	4,8
Erdnüsse	103,1	5,9	4,2	101,5	8,7	6,1	65,1	1,8	1,3	130,3	16,5	11,6

b) Das Düngungsergebnis der Versuche zu Leguminosen.

a) Vergleich der gedüngten Parzellen mit Ungedüngt.

Frucht	Volldüngung			P			K		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
Gartenbohnen	+ 12,7	20,4	10,2	+ 8,9	17,2	8,6	+ 2,8	20,2	10,1
Mungobohnen	+ 21,9	6,4	4,5	+ 19,3	8,3	5,9	+ 20,0	8,6	6,1
Erdnüsse	- 1,6	10,5	7,4	- 38,0	6,0	4,4	+ 27,2	17,4	12,3

β) Vergleich der teilweise gedüngten Parzellen mit Volldüngung.

Frucht	Ungedüngt			P			K		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
Gartenbohnen	- 12,7	20,4	10,2	- 3,8	18,8	9,4	- 9,9	21,4	10,7
Mungobohnen	- 21,9	6,4	4,5	- 2,6	7,3	5,2	- 1,9	7,6	5,4
Erdnüsse	+ 1,6	10,5	7,4	- 36,4	8,9	6,3	+ 28,8	18,5	13,1

Als völlig feststehend ist bei der Größe der wahrscheinlichen Fehler noch kein Resultat zu beachten, vielmehr bedürfen alle der Bestätigung durch Wiederholung der Versuche.

Ein positiver Erfolg der Düngung ist bei allen drei Früchten zu verzeichnen. Bei den Gartenbohnen zeigt sich, obgleich wegen der großen Ertragsschwankungen endgültige Schlüsse noch nicht zu ziehen sind, doch ein bemerkenswerter Einfluß speziell der Phosphorsäuredüngung, wie er nach Ausfall der sonstigen Versuche auf dem gleichen Boden auch zu erwarten war. Bei den Mungobohnen haben, wie es bei der relativen Armut des Bodens an Kali und Phosphorsäure verständlich ist, beide Nährstoffe mit annähernd gleicher Intensität gewirkt, während bei den Erdnüssen die Erntesteigerung anscheinend allein dem Kali zuzuschreiben ist und Phosphorsäurezufuhr hier eher schädlich gewirkt hat. Die Bestätigung dieses auffallenden Ergebnisses bleibt jedenfalls abzuwarten.

## 6. Kartoffeln.

Düngungsversuche zu Kartoffeln sind im Bezirk Wilhelms-  
tal unter Leitung von Dr. Eichinger-Amani angestellt, der  
darüber folgendes berichtet:

Versuche  
zu Kartoffeln

Westusambara versorgt einen großen Teil der in der Steppe  
gelegenen Pflanzungen und die Stadt Tanga mit frischen Kar-  
toffeln. Die Kartoffel wird schon seit langem im Gebirge ge-  
baut. Ihr Anbau ist nunmehr auch von den dortigen Eingeborenen  
aufgenommen worden. Sowohl die angesiedelten Wanyamwezi  
als auch die eingewanderten Washambaa pflanzen sie mit Erfolg an.  
Ihre Einführung war fast ein Bedürfnis gewesen, da die Eingeborenen  
in den höheren Lagen die üblichen Knollenfrüchte (Maniok, Yams  
usw.) nicht mehr bauen können und wegen der geringen Wärme  
selbst Mais nicht immer zur Reife kommt. Die Neger essen die  
Knollen selbst oder geben die größeren zum Weiterverkauf an  
die Europäer ab. Interessant ist noch die Beobachtung, daß die  
Leute ihre Kartoffelfelder fast immer gut umhacken und durch-  
hacken, was sie bei ihren anderen Kulturen niemals tun.

Leider sind die Erträge an Knollen nicht immer befriedigend.  
Einesteils ist manchmal der Ansatz nicht genügend, hingegen  
der Krautwuchs zu stark, andernteils sind der Ansatz gut, die  
Knollen sehr zahlreich, jedoch äußerst klein. Die Ernte ist dann  
sehr schwierig und kaum lohnend. Dazu kommt noch, daß die in  
der Erde bleibenden kleinsten Knollen wieder massenhaft aus-  
schlagen und durch keine Bodenbearbeitung gänzlich unterdrückt  
werden können. Die Kartoffel wird dann zum lästigen Unkraut,  
nicht zum wenigsten auf Kartoffeläckern selbst, wo gesteckte  
und verwilderte Kartoffeln in wildem Durcheinander aufgehen  
und dann das Erkennen der Reihen und ihr Behacken äußerst er-  
schwert ist.

Über die Ursachen, die bei den geringen Erträgen der Kar-  
toffeln eine Rolle spielen, gibt es verschiedene Meinungen.  
Man macht verantwortlich: Sorte, Boden und Witterung bzw.  
das Klima im allgemeinen. Wahrscheinlich wirken alle diese  
Faktoren gleichzeitig. Am häufigsten findet sich in Westusam-  
bara eine gelblichweiße längliche Kartoffel, die der „Magnum  
bonum“ sehr ähnlich sieht. Sie wird von Europäern wie Negern  
bislang am meisten gebaut. Mitunter bringt sie sehr gute Er-

träge. Sie stellt keine reine Sorte dar und dürfte ein Mischprodukt von früher aus Deutschland bezogenen Sorten sein, vielleicht von der Versuchsstation Kwai stammend. Gerade bei ihr kann man sehr häufig beobachten, daß die Knollen sehr reichlich ansetzen aber sehr klein bleiben. Sie gilt daher allgemein als degeneriert. Das ist auch sicherlich der Fall, da andere Sorten sie an Ertrag weit übertreffen. Erwähnt sei nur ein Düngungsversuch aus Bangala im Jahre 1912, von dem sechs Parzellen mit den einheimischen und sechs Parzellen mit aus Deutschland stammender Saat der Kartoffel „Ella“ bestellt worden waren.

Das Resultat war für 5 a in kg.

	Einheim. Sorte	„Ella“
Ungedüngt . . . . .	150	210
K + P . . . . .	150	250
P + N . . . . .	195	240
K + N . . . . .	165	255
K + P + N . . . . .	150	245
Stallmist . . . . .	180	240

Durchweg war also mit „Ella“ ein höherer Ertrag zu verzeichnen. Auch der Nachbau von „Ella“ ergab immer gute Resultate. Bemerkenswert ist, daß die Erscheinungen, die unter dem Namen „Blattrollkrankheit“ zu Hause in den vorigen Jahren vielfach Unruhe hervorgerufen haben, hier niemals auftraten. Bekanntlich wird von manchen Forschern angenommen, daß die Blattrollkrankheit mit durch zu große Wärme bei der Überwinterung der Saatknollen hervorgerufen werden könne; obige Beobachtung würde keine Stütze dieser Theorie sein. Die Erkenntnis, daß man zur Hebung des Kartoffelbaues etwas für Sortenauswahl tun muß, hat sich schnell Bahn gebrochen; abgesehen davon, daß man Saatgut verschiedener guter Sorten aus Deutschland bezogen hat, haben einige Pflanzer durch Auslese einiger Typen aus ihrem Feldbestand sich selbst bessere Sorten geschaffen, die gute Resultate ergeben haben.

Auch die Bodenfrage spielt naturgemäß eine Rolle. Am besten soll die Kartoffel auf frisch gerodetem Neuland wachsen, wie von verschiedener Seite übereinstimmend mitgeteilt wurde.

Sonst wächst sie auf allen Böden. Ein besonders geeigneter Boden scheint in den Gebieten gegen Mtai vorhanden zu sein. Er ist etwas dürrftig, schwarz, feinteilig und stäubt nach dem Austrocknen sehr stark. In ihm wächst die Kartoffel ganz ausgezeichnet, ohne ein allzugroßes Kraut zu bilden. Auf schwereren tonreichen Roterdeböden neigt sie indes zur starken Krautentwicklung und gibt oft nur geringen Knollenansatz.

Schließlich sind auch noch das Klima bzw. das momentane Wetter zweifellos von Einfluß. Abgesehen davon, daß die Aufbewahrung von in wärmerer und feuchterer Zeit gezogenen Kartoffeln auf Schwierigkeiten stößt, reifen die Kartoffeln in jener Zeit nicht recht aus und bilden keine großen Reserveknollen. Besonders günstig scheinen wieder die Verhältnisse bei Mtai zu sein, wo man in der wärmeren regenreichen Zeit pflanzt und die Reife der Kartoffel in eine Zeit fällt, in der es trocken und kalt zu werden beginnt. Die Knollen reifen sehr gut aus und geben Ernten, wie sie wohl einer einheimischen Ernte nicht nachstehen werden.

Nach diesen Vorbemerkungen werden die Ergebnisse der Düngungsversuche wesentlich besser zu erklären sein.

In Hedderode wurde ein und derselbe Düngungsversuch Hedderode bis jetzt zum vierten Male auf demselben Stück mit gleicher Düngung wiederholt. Der Boden des Versuchsfeldes besteht aus ziemlich sandiger Roterde; er ist seit langem in Kultur und dementsprechend, da nur wenig gedüngt, etwas erschöpft. Zehn Parzellen zu je 4 a wurden nach dem Schema des fünfteiligen Differenzversuches gedüngt mit je 6 kg Chlorkalium, 8 kg Doppelsuperphosphat und 16 kg Ammoniumsulfat. Die erste Düngung erfolgte am 28. November 1911. Trotz der damals herrschenden Trockenheit wurde Ende März 1912 noch eine leidliche Ernte erzielt. Die zweite Düngung und Aussaat erfolgte am 29. März 1912, die Ernte im Juli 1912 war ebenfalls leidlich. Eine dritte Düngung und Aussaat wurde vorgenommen in der kleinen Regenzeit 1912 (Oktober), die Ernte dieser fand im Februar 1913 statt. Die vierte Düngung endlich erfolgte im Juli 1913.

Von drei Versuchen (einschließlich 1912) liegen die Erntezahlen vor (siehe Tab. XIII, 1a bis c).

Die Werte der dritten Ernte 1913 sind nicht brauchbar, da die durchschnittliche Abweichung vom Mittel fast bei allen

Parzellen viel zu hoch ist. Die Gründe dafür konnten nicht festgestellt werden. Der Herr Versuchsansteller führt die Verschiedenheit auf starke Abschwemmung zurück, was jedoch bei der ganz geringen Neigung des Terrains zweifelhaft ist.

Aus den beiden ersten Ernten geht wohl hervor, daß die Düngung entschieden einen Erfolg aufzuweisen hatte. Welcher Nährstoff besonders in Betracht kommt, kann allerdings aus den bisherigen Zahlen nicht festgestellt werden (siehe Tab. XVI).

Unter heimischen Verhältnissen rechnet man als einen guten Mittelерtrag etwa 400 bis 500 Zentner Kartoffeln pro Hektar. Die höchste bei den Versuchen hier erzielte Mittelерnte würde etwa 180 Zentner pro Hektar entsprechen, eine Menge, mit der sich in normalen Jahren ein heimischer Landwirt kaum begnügen möchte. Trotz der Düngung läßt der Ertrag der Kartoffel noch zu wünschen übrig. Allerdings ist zu bemerken, daß man durchschnittlich zwei Ernten im Jahre machen kann.

Ein in Gare in der kleinen Regenzeit 1911 unternommener Versuch brachte keinen Erfolg, ebensowenig brauchbar war derselbe Versuch, der dort 1912 in der großen Regenzeit ohne neue Düngung wiederholt wurde.

Über die Ergebnisse eines Versuches in Schaschui wurde im vorigen Bericht ausgeführt. Hier wie in Kwehangala wurden die Versuche nicht weitergeführt.

**Bangala** In Bangala wurde ein Kartoffelversuch am 4. Dezember 1911 angelegt. Das Versuchsfeld ist fast eben. Sein Boden besteht aus etwas sandiger Roterde. Das Stück war im Jahre 1909 gerodet worden (leichter Busch und Farnkraut), 1910 hatte es Roggen getragen. Der Versuch umfaßt zwölf Parzellen zu je 5 a, von denen 10 nach dem Schema des fünfteiligen Differenzdüngungsversuches behandelt wurden, während zwei Düngung mit Rindermist erhielten. Auf je 5 a wurden gegeben 7,5 kg Chlorkalium, 10 kg Doppelsuperphosphat, 20 kg Ammoniumsulfat und etwa  $2\frac{1}{2}$  cbm Rindermist.

Die erste Kartoffelaussaat konnte erst am 25. Januar 1912 erfolgen, und zwar wurde die eine Hälfte der Parzellen mit „Ella“, die andere mit einer hier schon längere Zeit angebauten Sorte bestellt. Die Erträge waren für 5 a (vgl. auch Vers. 2a in Tab. XIII):

	Sorte „Ella“		Einheimische Sorte	
	Parzelle a	Parzelle b	Parzelle a	Parzelle b
Ungedüngt . . . . .	210 kg	150 kg	100 kg	100 kg
K + P . . . . .	250 „	150 „	119 „	100 „
P + N . . . . .	240 „	195 „	114 „	130 „
K + N . . . . .	255 „	165 „	121 „	110 „
K + P + N . . . . .	245 „	150 „	116 „	100 „
Stallmist . . . . .	240 „	180 „	114 „	120 „

In der Tabelle XIV sind bei der Berechnung der Prozentzahlen beide Sorten zusammengezogen worden. Die Unterschiede der Erträge der einzelnen Düngungsreihen treten dabei besonders klar hervor. Der Versuch läßt eine deutliche Wirkung des Düngens erkennen, ohne allerdings eine Differenzierung der einzelnen Nährstoffe zum Ausdruck zu bringen.

Der gleiche Versuch wurde 1912 nochmals an derselben Stelle wiederholt. Die Parzellen erhielten, mit Ausnahme der Parzellen 11 und 12 (Stallmist), am 20. September 1912 wiederum die gleiche Düngung. Die Ernte fand im Januar 1913 statt (siehe Tab. XIII Vers. 2b). Ein günstiger Einfluß der Düngung war bei diesem zweiten Versuch nicht zu bemerken. Im Frühjahr 1913 ist derselbe Versuch nochmals an der gleichen Stelle angelegt worden.

Schließlich wurde noch in Irente ein Versuch zu Kartoffeln im Frühjahr 1913 gemacht (Tab. XIII Vers. 3). Er wurde auf einem Felde ausgeführt, das 1911/12 zu einem Versuch mit Mais benutzt war. Die zwölf je 2,85 a großen Parzellen jenes Versuches wurden in gleicher Weise beibehalten und gedüngt, und zwar mit folgenden Mengen: 6 kg 40prozentiges Kalisalz, 6 kg Doppelsuperphosphat, 12 kg Ammoniumsulfat, die Parzellen 11 und 12 erhielten die doppelte Menge Kali. Die Kartoffeln wurden am 1. April 1913 ausgelegt und erhielten am 27. April 1913 obige Salze als Kopfdüngung. Eine Schädigung durch die Kopfdüngung trat nirgends ein. Am Kraut ließ sich während der Vegetationsperiode keinerlei Wirkung der Düngung feststellen. Die Ernte erfolgte am 29. Juli 1913 (siehe Tab. XIII).

Der Boden scheint auf dem Felde sehr ungleichmäßig zu sein. Vergleichsweise seien die Zahlen für die Ernten an Maiskolben aus dem Jahr 1911/12 und der jetzigen Ernte an Kartoffeln nebeneinandergestellt (in kg):

		Mais	Kartoffeln
Parzelle	1		
"	2	75	90
		235	235
"	3	144	105
"	4	171	218
"	5	165	165
"	6	100	175
"	7	105	180
"	8	128	135
"	9	157	163
"	10	176	175
"	11	105	160
"	12	120	190

Daraus dürfte ohne weiteres hervorgehen, daß Parzelle 1 sehr schlecht ist, Parzelle 2 dagegen den besten Boden von allen Parzellen haben muß, ähnlich ist es mit Parzelle 3 und 4 und 11 und 12.

Wenn auch eine Wirkung der Düngung bei den meisten Versuchen hier unverkennbar ist, so müssen doch erst noch weitere Versuche über die Differenzierung der einzelnen Nährstoffe Aufschluß geben.

Die Ernteergebnisse der einzelnen Versuche sind in den Tabellen XIII und XIV zusammengestellt, und zwar in Tabelle XIII die Originalzahlen und in Tabelle XIV die aus ihnen berechneten ausgeglichenen Prozentzahlen mit den zu machenden Ableitungen und den jeweiligen wahrscheinlichen Schwankungen.

Eindeutige Ergebnisse sind danach, wie bei den einzelnen Versuchen ja bereits besprochen, noch nicht erzielt worden.

Tabelle XIII.

## Ergebnisse der Düngungsversuche zu Kartoffeln.

Originalzahlen (kg für 1 ha).

Nr.	Bezirk	Versuchsort	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.
1a	Wilhelmstal	Hedderode . . . 1912	8350	7550	7950	9075	7400	8237	9025	8875	8950	7500	6750	7125	9700	8500	9100
1b	"	" 1913 I. Ernte	6025	6325	6175	7625	7400	7512	7175	7675	7425	7775	9050	8412	6500	7525	7012
1c	"	" 1913 II. Ernte	5600	7525	6502	6700	9200	7950	5375	8050	6712	2900	10475	(6687)	6925	7575	7250
2a	"	Bangala . . . . . 1912	*2000	2000	2000	2320	2000	2160	2280	2600	2440	2420	2200	2310	2380	2000	2190
	"	"	**4200	3000	3600	4900	3000	3950	4800	3900	4350	5100	3300	4200	5000	3000	4000
2b	"	" 1913	3380	3340	3360	3120	3200	3160	2900	3000	2950	3040	2300	2670	3500	3600	3550
3	"	Irente . . . . . 1913	3158	8246	(5702)	5720	6141	5930	5790	6141	5965	6316	4737	5526	3684	7650	(5667)

Tabelle XIV.

## a) Die Originalzahlen der Tabelle XIII ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nr.	Bezirk	Versuchsort	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
1a	Wilhelmstal	Hedderode . . . 1912	96,1	0,48	0,34	99,3	4,40	3,10	108,5	4,88	3,44	86,1	0,28	0,20	109,9	1,15	0,81
1b	"	" 1913 I. Ernte	84,5	1,25	0,88	103,0	5,35	3,77	101,8	0,28	0,20	114,9	4,10	2,89	96,2	3,45	2,43
1c	"	" 1913 II. Ernte	95,1	6,40	4,51	115,2	6,32	4,45	95,8	1,82	1,28	87,5	33,30	23,45	107,3	17,71	12,47
2a	"	Bangala . . . . . 1912	90,1	1,94	0,97	97,5	3,62	1,81	110,2	7,92	3,96	104,2	1,54	0,77	98,8	4,84	2,42
2b	"	" 1913	107,1	1,05	0,74	100,7	2,77	1,95	94,1	2,97	2,09	84,9	10,05	7,08	113,2	3,25	2,29
3	"	Irente . . . . . 1913	94,6	29,38	20,69	104,6	10,82	7,62	105,3	11,49	8,09	99,9	26,79	18,87	95,4	19,91	14,02

\* Einheimische, schon längere Zeit in Wilhelmstal angebaute Sorte (vergl. Seite 41).

\*\* Sorte „Ella“.

Tabelle XIII.  
**Ergebnisse der Düngungsversuche zu Kartoffeln.**  
 Originalzahlen (kg für 1 ha).

Nr.	Bezirk	Versuchsort	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.	I	II	Mitt.
1a	Wilhelmstal	Hedderode . . . 1912	8350	7550	<b>7950</b>	9075	7400	<b>8237</b>	9025	8875	<b>8950</b>	7500	6750	<b>7125</b>	9700	8500	<b>9100</b>
1b	"	" 1913 I. Ernte	6025	6325	<b>6175</b>	7625	7400	<b>7512</b>	7175	7675	<b>7425</b>	7775	9050	<b>8412</b>	6500	7525	<b>7012</b>
1c	"	" 1913 II. Ernte	5600	7525	<b>6502</b>	6700	9200	<b>7950</b>	5375	8050	<b>6712</b>	2900	10475	<b>(6687)</b>	6925	7575	<b>7250</b>
2a	"	Bangala . . . . . 1912	*2000	2000	<b>2000</b>	2320	2000	<b>2160</b>	2280	2600	<b>2440</b>	2420	2200	<b>2310</b>	2380	2000	<b>2190</b>
	"	"	**4200	3000	<b>3600</b>	4900	3000	<b>3950</b>	4800	3900	<b>4350</b>	5100	3300	<b>4200</b>	5000	3000	<b>4000</b>
2b	"	" 1913	3380	3340	<b>3360</b>	3120	3200	<b>3160</b>	2900	3000	<b>2950</b>	3040	2300	<b>2670</b>	3500	3600	<b>3550</b>
3	"	Irente . . . . . 1913	3158	8246	<b>(5702)</b>	5720	6141	<b>5930</b>	5790	6141	<b>5965</b>	6316	4737	<b>5526</b>	3684	7650	<b>(5667)</b>

Tabelle XIV.  
 a) Die Originalzahlen der Tabelle XIII ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nr.	Bezirk	Versuchsort	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
1a	Wilhelmstal	Hedderode . . . 1912	96,1	0,48	0,34	99,3	4,40	3,10	108,5	4,88	3,44	86,1	0,28	0,20	109,9	1,15	0,81
1b	"	" 1913 I. Ernte	84,5	1,25	0,88	103,0	5,35	3,77	101,8	0,28	0,20	114,9	4,10	2,89	96,2	3,45	2,43
1c	"	" 1913 II. Ernte	95,1	6,40	4,51	115,2	6,32	4,45	95,8	1,82	1,28	87,5	33,30	23,45	107,3	17,71	12,47
2a	"	Bangala . . . . . 1912	90,1	1,94	0,97	97,5	3,62	1,81	110,2	7,92	3,96	104,2	1,54	0,77	98,8	4,84	2,42
2b	"	" 1913	107,1	1,05	0,74	100,7	2,77	1,95	94,1	2,97	2,09	84,9	10,05	7,08	113,2	3,25	2,29
3	"	Irente . . . . . 1913	94,6	29,38	20,69	104,6	10,82	7,62	105,3	11,49	8,09	99,9	26,79	18,87	95,4	19,91	14,02

\* Einheimische, schon längere Zeit in Wilhelmstal angebaute Sorte (vergl. Seite 41).  
 \*\* Sorte „Ella“.

47

b) Das Düngungsergebnis der Versuche zu Kartoffeln.

α) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nummer	Volldüngung			P + N			K + N			K + P		
	Differ.	r	R	Differ.	r	R	Differ.	r	R	Differ.	r	R
1a	+ 3,2	4,5	3,2	+ 12,4	5,0	3,5	- 10,0	1,3	0,9	+ 13,8	1,6	1,1
1b	+ 18,5	5,5	3,9	+ 17,3	1,5	1,1	+ 30,4	4,3	3,0	+ 11,7	9,5	6,7
1c	+ 20,1	8,9	6,3	+ 0,7	6,7	4,7	- 7,6	33,9	23,9	+ 12,2	-	13,2
2a	+ 7,4	*4,10	2,05	+ 20,1	8,2	4,1	+ 14,1	2,4	1,2	+ 8,7	4,8	2,4
2b	- 6,4	2,9	2,08	- 13,0	3,1	2,2	- 22,2	10,1	7,11	+ 6,1	3,4	2,4
3	+ 10,0	31,2	22,0	+ 10,7	31,5	22,2	+ 5,3	39,8	28,0	+ 0,8	32,5	22,9

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.

Nummer	Ungedüngt			P + N			K + N			K + P		
	Differ.	r	R	Differ.	r	R	Differ.	r	R	Differ.	r	R
1a	- 3,2	4,5	3,2	+ 9,2	6,5	4,6	- 13,2	5,3	3,7	+ 10,6	4,5	3,2
1b	- 18,5	5,5	3,9	- 1,2	5,4	3,8	+ 11,9	6,7	4,7	- 6,8	6,2	4,4
1c	- 20,1	8,9	6,3	- 19,4	6,5	4,6	- 27,7	33,9	23,9	- 7,9	18,7	13,2
2a	- 7,4	*4,10	2,05	+ 12,7	8,6	4,3	+ 6,7	3,8	1,9	+ 1,3	6,0	3,0
2b	+ 6,4	2,9	2,1	- 6,6	3,9	2,8	- 15,8	10,4	7,3	+ 12,5	4,3	3,0
3	- 10,0	31,2	22,0	+ 0,7	15,8	11,1	- 4,7	28,8	20,3	- 9,2	22,6	15,9

\* Umfaßt beide Sorten (vergl. Tab. XIII).

## 7. Futterpflanzen.

Der Anbau von Futterpflanzen spielt bei der Art der Viehhaltung im Schutzgebiet einstweilen noch keine Rolle. Versuche  
zu Luzerne

Mit der Zeit wird voraussichtlich der Anbau von Luzerne von Bedeutung werden. Um auch die Frage der Luzernedüngung unter den hiesigen Verhältnissen zu prüfen, wurden zunächst zwei Versuche mit dieser Pflanze in Westusambara angelegt. Resultate sind noch nicht erzielt worden.

## 8. Weide.

Von den im vorjährigen Berichte eingehend behandelten Versuchen mit Düngung von Weiden lieferte leider der Versuch in Philippshof im Berichtsjahr kein zahlenmäßiges Ergebnis. Dafür wurde in Kwehangala ein neuer Versuch bis zu Ende durchgeführt. Die Resultate beider Versuche in Kwai und des Versuchs in Kwehangala, welche unter Leitung von Dr. Eichinger in Amani stehen, sind in nachstehenden Tabellen XV und XVI zusammengestellt. Versuche  
zu Weide  
  
Kwai  
Kwehangala

Das Ergebnis des Versuches in Kwai bestätigt mit aller nur wünschenswerten Schärfe das Resultat des Vorjahres und läßt sich nunmehr dahin präzisieren, daß die dortige Weide offenbar in erster Linie Kali, in zweiter Stickstoff braucht, dagegen kein Bedürfnis für Phosphorsäure besitzt.

Der Versuch in Kwehangala scheint im Gegensatz dazu auf Stickstoffmangel des Bodens in erster Linie, in zweiter auf ungenügenden Phosphorsäuregehalt hinzuweisen.

Eine Bestätigung des Ergebnisses durch Wiederholung des Versuches ist auch hier dringend erforderlich.

## 9. Gemüse.

Versuche mit Gemüse sind angestellt in den Bezirken Tanga, Wilhelmstal und Daressalam. Versuche  
zu Gemüse

Über die Versuche in den erstgenannten beiden Bezirken berichtet der Versuchsleiter: Dr. Eichinger in Amani:

Westusambara liefert für die Steppe und die Dampfer der Deutsch-Ostafrika-Linie erhebliche Mengen von Gemüse. Die zum Gemüsebau verwendeten Felder werden das ganze Jahr mit Gemüse bestellt und daher reichlich ausgesogen. Zwar düngt man natürlich soweit wie möglich mit Stallmist, doch

Tabelle XV. Ergebnisse der Düngungsversuche zu Weide.  
Originalzahlen (kg für 1 ha).

Z	Bezirk	Ort und Jahrgang	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel
1 a	Wilhelmstal	Kwai 1912	3450	9200	(6325)	10 100	10 250	10 175	8650	5 900	7275	10 750	12 958	11 850	6 300	9850	8075
1 b	"	" 1913	4500	7150	5867	10 850	12 000	10 533	7700	11 600	9650	12 100	13 400	12 750	11 000	8100	9550
2	"	Kwehangala	450	1150	(1513)	1 200	2 100	(2800)	2400	1 350	(2500)	1 650	2 008	1 953	300	1050	(767)
			2150	2300		5 100			3750			2 200			950		

Tabelle XVI.

a) Die Originalzahlen der Tabelle XV ausgeglichen in Prozentzahlen.

Nr.	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
1 a	70,5	23,9	16,8	117,5	10,7	7,5	85,7	23,4	16,5	135,7	1,1	0,8	92,7	9,2	6,5
1 b	66,0	10,0	6,3	117,1	1,5	0,8	97,2	13,2	9,3	129,6	1,3	0,9	98,3	20,0	14,0
2	72,1	17,4	8,7	139,1	25,1	15,6	140,2	38,1	21,9	115,3	22,2	12,7	42,4	15,6	9,0

Tabelle XV. Ergebnisse der Düngungsversuche zu Weide.

Originalzahlen (kg für 1 ha).

Nr.	Bezirk	Ort und Jahrgang	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
			I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel	I	II	Mittel
1 a	Wilhelmstal	Kwai 1912	3450	9200	(6325)	10 100	10 250	10 175	8650	5 900	7275	10 750	12 958	11 850	6 300	9850	8075
1 b	"	" 1913	4500	7150	5867	10 850	12 000	10 533	7700	11 600	9650	12 100	13 400	12 750	11 000	8100	9550
2	"	Kwehangala	450	1150	(1513)	1 200	2 100	(2800)	2400	1 350	(2500)	1 650	2 008	1 953	300	1050	(767)
			2150	2300		5 100			3750				2 200			950	

Tabelle XVI.

a) Die Originalzahlen der Tabelle XV ausgedrückt in Prozentzahlen.

Nr.	Ungedüngt			K + P + N			P + N			K + N			K + P		
	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R	%	r	R
1 a	70,5	23,9	16,8	117,5	10,7	7,5	85,7	23,4	16,5	135,7	1,1	0,8	92,7	9,2	6,5
1 b	66,0	10,0	6,3	117,1	1,5	0,8	97,2	13,2	9,3	129,6	1,3	0,9	98,3	20,0	14,0
2	72,1	17,4	8,7	139,1	25,1	15,6	140,2	38,1	21,9	115,3	22,2	12,7	42,4	15,6	9,0

b) Das Düngungsergebnis der Versuche zu Weide.

a) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nr.	Volldüngung			P+N			K+N			K+P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
1 a	+ 47,0	26,1	18,4	+ 15,2	33,4	23,5	+ 65,2	23,8	16,8	+ 22,2	25,8	18,2
1 b	+ 51,5	10,9	6,3	+ 31,2	16,5	11,2	+ 63,6	10,0	6,4	+ 32,3	22,4	15,3
2	+ 67,0	32,2	17,8	+ 68,1	41,8	23,5	+ 43,2	28,2	15,3	- 29,7	23,3	12,5

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.

Nr.	Ungedüngt			P+N			K+N			K+P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
1 a	- 47,0	26,1	18,4	- 31,8	25,7	18,1	+ 18,2	10,7	7,5	- 24,8	14,1	9,9
1 b	- 51,5	10,9	6,3	- 19,9	13,2	9,3	+ 12,5	1,9	1,2	- 18,8	20,5	14,0
2	- 67,0	32,2	17,8	+ 1,1	46,7	26,8	- 23,8	35,0	20,1	- 96,7	31,3	18,0

b) Das Düngungsergebnis der Versuche zu Weide.

a) Differenzen der gedüngten Parzellen gegen Ungedüngt.

Nr.	Volldüngung			P + N			K + N			K + P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
1 a	+ 47,0	26,1	18,4	+ 15,2	33,4	23,5	+ 65,2	23,8	16,8	+ 22,2	25,8	18,2
1 b	+ 51,5	10,9	6,3	+ 31,2	16,5	11,2	+ 63,6	10,0	6,4	+ 32,3	22,4	15,3
2	+ 67,0	32,2	17,8	+ 68,1	41,8	23,5	+ 43,2	28,2	15,3	- 29,7	23,3	12,5

β) Differenzen der teilweise gedüngten Parzellen gegen Volldüngung.

Nr.	Ungedüngt			P + N			K + N			K + P		
	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R	Differenz	r	R
1 a	- 47,0	26,1	18,4	- 31,8	25,7	18,1	+ 18,2	10,7	7,5	- 24,8	14,1	9,9
1 b	- 51,5	10,9	6,3	- 19,9	13,2	9,3	+ 12,5	1,9	1,2	- 18,8	20,5	14,0
2	- 67,0	32,2	17,8	+ 1,1	46,7	26,8	- 23,8	35,0	20,1	- 96,7	31,3	18,0

reicht dieser bei weitem nicht aus, so daß die Frage der Düngung mit Mineralsalzen wenigstens zum teilweisen Ersatz von Mist zu erwägen war.

Besonders die Pflanzung Hedderode des Herrn C. Hedde ist sehr interessiert am Gemüsebau, weshalb hier ein Versuch eingeleitet wurde. Er wurde am 28. November 1911 auf einem sanft nach Osten geneigten Hange in Höhe von 1500 m ü. M. angelegt. Das Feld ist seit langem in Kultur und daher ziemlich stark ausgesogen. Der Boden besteht aus ziemlich sandiger, recht durchlässiger Roterde. Der Versuch kam auf 10, je 1 a großen Parzellen nach dem allgemeinen Schema zur Ausführung. Auf je 1 a wurde an Dünger gegeben: 1,5 kg Chlorkalium, 2 kg Doppelsuperphosphat und 4 kg Ammoniumsulfat. Über die ganzen Parzellen weg wurden einige Reihen Kohl, Möhren, Bohnen usw. gepflanzt bzw. gedrillt. Leider war der erste Versuch vollkommen vertrocknet, da das Feld nicht bewässert ist. Ebenso ging der auf denselben Parzellen am 29. März 1912 angelegte Versuch zugrunde. Doch konnten hier sehr gute Unterschiede wahrgenommen werden; besonders standen die P+N Parzellen am besten.

Der Versuch wurde in derselben Weise am Anfang der großen Regenzeit 1913 nochmals wiederholt und mit verschiedenen Gemüsearten bepflanzt. Einige Resultate sind bereits aufgenommen und sind in Tabelle XVII wiedergegeben.

Tabelle XVII.  
Ergebnisse des Düngungsversuches zu Mairüben  
in Hedderode (Werte in g).

Düngung Parzellen	Ungedüngt		K + P		P + N		K + N		K + P + N	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29. Apr. 1913	—	—	100	—	300	600	—	—	200	900
5. Mai 1913	100	250	750	600	3900	2350	400	300	1850	2550
12. Mai 1913	600	750	2500	2500	3600	3150	450	900	2500	4350
19. Mai 1913	1100	900	2250	2650	2500	4000	550	1850	2500	8300
26. Mai 1913	1300	1000	1350	1600	700	1650	800	1250	1050	2000
2. Juni 1913	850	800	1000	750	1450	100	900	700	1150	750
9. Juni 1913	300	—	250	300	450	200	—	—	—	—
Summe:	4250	3700	8200	8400	12900	12050	3100	5000	9250	13850
Mittel	3975		8500		12475		4050		11550	
Wertigkeit	<b>100</b>		<b>209</b>		<b>313</b>		<b>102</b>		<b>290</b>	

Mit Rücksicht auf die Kleinheit der jeweils in den einzelnen Betrieben mit Gemüse bestellten Flächen erschien eine Umrechnung der erzielten Versuchsergebnisse nicht angezeigt, weshalb stets nur die Originalzahlen mitgeteilt werden.

Tabelle XVII gibt die Mengen an Mairüben\*) in Gramm wieder, die je nach ihrer Reife an den verschiedenen Tagen geerntet wurden. Ohne weiteres kann man aus der Tabelle entnehmen, daß die Düngung ausgezeichnet gewirkt hat, und zwar sind alle mit P gedüngten Parzellen den anderen weit voraus. Am besten von diesen wieder sind die mit P + N gedüngten. Schon während der Vegetationszeit waren die Unterschiede ganz hervorstechend. Während auf den ohne P gedüngten Parzellen das Kraut der Pflanzen 20 bis 30 cm hoch war, hatte sich dasselbe auf den mit P versehenen Parzellen bis zu 50 cm in üppigster Weise entwickelt. Besonders interessant ist dieser Versuch, weil er lehren kann, welchen großen Einfluß die Phosphorsäuredüngung auf die Schnelligkeit des Wachstums auszuüben vermag. Die einzelnen Ernten sind zu der Gesamternte im folgenden prozentual umgerechnet. Es wurden also von der Gesamternte an den einzelnen Tagen folgende Prozentanteile geerntet (Mittel der Parzellen):

Mairüben

	Ungedüngt	K + P	P + N	K + N	K + P + N
29. 4. 13 . . . .	—	0,6	3,6	—	4,8
5. 5. 13 . . . .	4,4	8,1	25,0	8,6	19,0
12. 5. 13 . . . .	17,0	30,1	27,1	16,7	29,6
19. 5. 13 . . . .	25,1	29,5	26,0	29,6	25,0
26. 5. 13 . . . .	28,9	17,8	9,4	25,3	13,2
2. 6. 13 . . . .	20,7	10,5	6,2	19,8	8,2
9. 6. 13 . . . .	3,8	3,3	2,6	—	—

Noch deutlicher wird die Verschiebung der Reifezeit bei den P<sub>2</sub>-Parzellen, wenn man den Verlauf der Ernten graphisch darstellt, wie das in Fig. 1 auf Seite 55 geschehen ist. In dieser graphischen Darstellung sind die Erntetage als Abszissen aufgetragen, die prozentualen Erntemengen von der Gesamternte als Ordinaten.

Die Gemüseparzellen waren ferner durchgehends mit einigen Reihen von Schnittbohnen bestellt worden, deren Ergebnisse ebenfalls vorliegen. Parzellen 1, 3, 5, 7, 9 waren mit einer fadenlosen Wachsbohne, Parzellen 2, 4, 6, 8, 10 mit einer faden-

Schnittbohnen

\*) Mairübe — eine als Speiserübe verwendete Sorte der Wasserrübe oder Weißrübe, *Brassica rapa* var. *rapifera*.

losen grünen Bohne bestellt. Wir müssen also die beiden Versuche einzeln betrachten. Es wurden in Gramm Schnittbohnen geerntet für je eine Parzelle:

T a g	Ungedüngt Parzellen 1	K + P	P + N	K + N	K + P + N
		3	5	7	9
19. 5. 13 . . .	50	100	100	150	450
26. 5. 13 . . .	1300	2000	1550	950	750
2. 6. 13 . . .	600	800	400	400	750
Summe . . . .	1950	2900	2050	1500	1950
Wertigkeit . . .	100	148	105	77	100

T a g	Parzellen 2	4	6	8	10
		19. 5. 13 . . .	1500	2500	1200
26. 6. 13 . . .	3400	3400	2500	5350	2700
2. 6. 13 . . .	2080	2250	1350	1750	1600
Summe . . . .	6980	8150	5050	8700	6000
Wertigkeit . . .	100	116	73	125	88

Der Ertrag der Parzellen K + P übertrifft in beiden Fällen den der ungedüngten, während die übrigen einmal niedrigere, einmal höhere Erträge als ungedüngt gegeben haben.

Die weiteren Resultate stehen noch aus.

Kohlrabi  
Tomaten  
Karotten  
Mangold  
Radieschen

Die Versuche in Daressalam sind unter Leitung von Dr. Vageler im Kulturpark in Daressalam angestellt. Der Boden der Versuchsfläche ist ein frischer, leicht humoser und toniger Sand. Die Parzellengröße betrug je 4 qm. Verglichen wurden nur Volldüngung mit je 0,6 kg Thomasmehl, 0,20 kg 40prozentiges Kalisalz und 0,3 kg Ammoniumsulfat für je eine Parzelle in doppelter Ansetzung und ungedüngt.

Die Ergebnisse waren die folgenden:

G e m ü s e	U n g e d ü n g t (g.)			V o l l d ü n g u n g (g.)		
	I	II	Mittel	I	II	Mittel
Kohlrabi . . .	815	730	<b>772</b>	1190	520	<b>(885)</b>
Tomaten . . .	3740	2990	<b>3365</b>	4345	4540	<b>4442</b>
Karotten . . .	1920	1845	<b>1882</b>	2550	1720	<b>2135</b>
Mangold*) . .	2080	2250	<b>2165</b>	2435	2525	<b>2480</b>
Radieschen . .	1570	2465	<b>2018</b>	2555	2685	<b>2620</b>

Der Erfolg der Düngung ist danach unverkennbar.

\*) Beta vulgaris var. cicla, Bete, römischer Spinat oder römischer Kohl.

Fig. 1. Verschiebung der Reifezeit durch Phosphorsäuredüngung bei dem Düngungsversuch zu Mairüben in Hedderode.

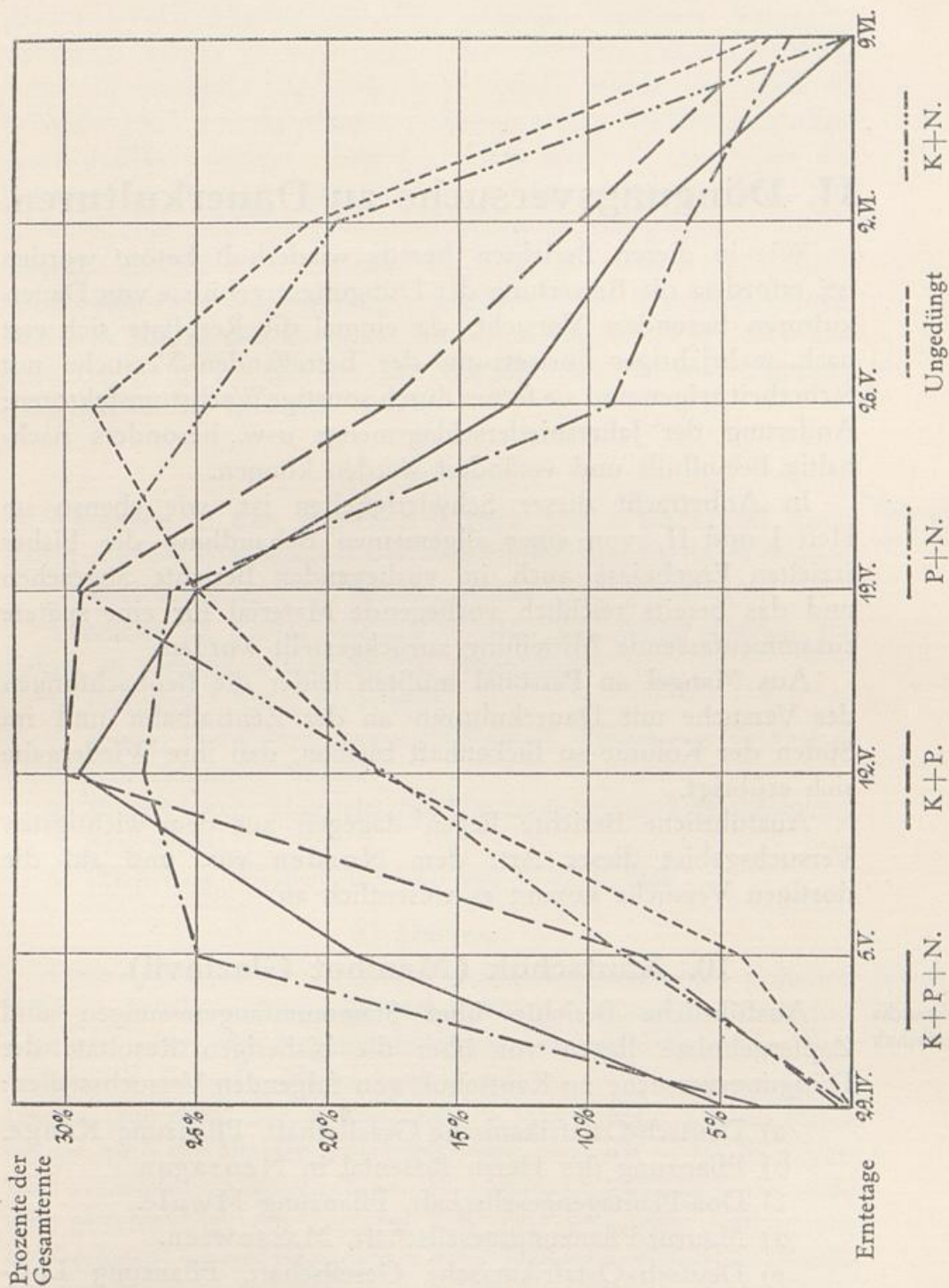
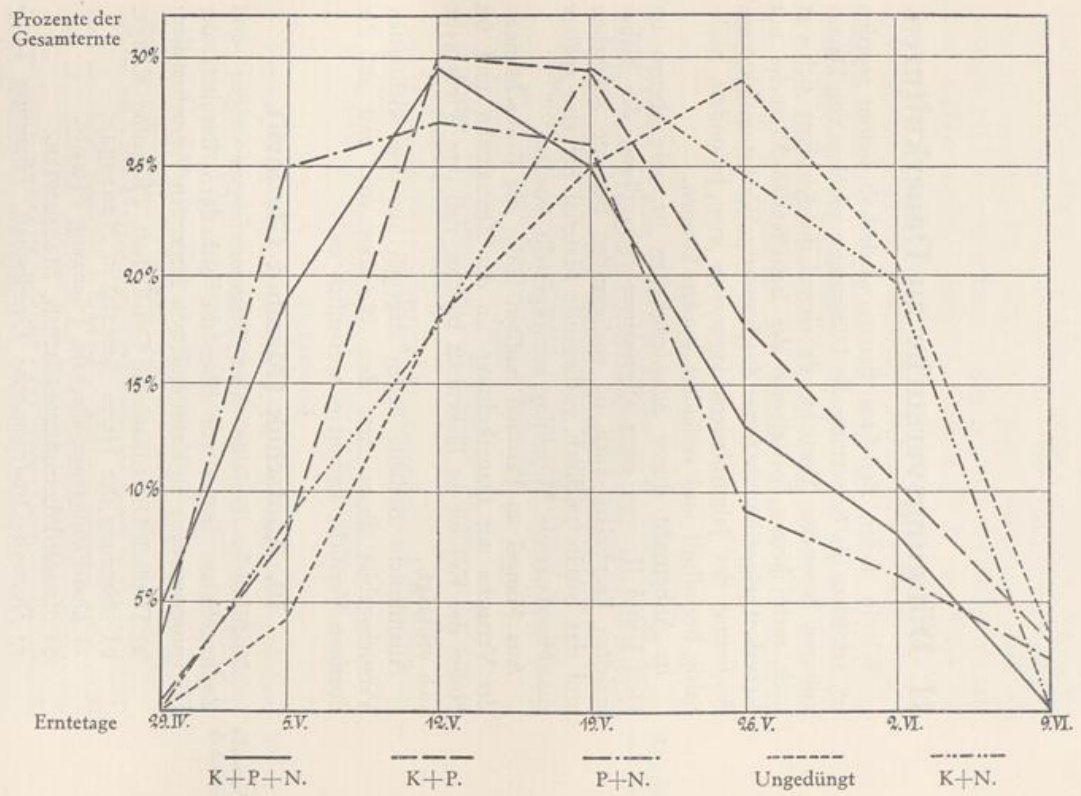


Fig. 1. Verschiebung der Reifezeit durch Phosphorsäuredüngung bei dem Düngungsversuch zu Mairüben in Hedderode.



## II. Düngungsversuche zu Dauerkulturen.

Wie in diesen Berichten bereits wiederholt betont worden ist, erfordert die Bewertung der Düngungsergebnisse von Dauerkulturen besondere Vorsicht, da einmal die Resultate sich erst nach mehrjähriger Fortsetzung der betreffenden Versuche mit Sicherheit zeigen und sie ferner durch sonstige Wachstumsfaktoren: Änderung der Jahresniederschlagsmenge usw. besonders nachhaltig beeinflußt und verändert werden können.

In Anbetracht dieser Schwierigkeiten ist, wie ebenso im Heft I und II, von einer allgemeinen Behandlung der bisher erzielten Ergebnisse auch im vorliegenden Berichte abgesehen und das bereits reichlich vorliegende Material für eine spätere zusammenfassende Mitteilung zurückgestellt worden.

Aus Mangel an Personal mußten leider die Beobachtungen der Versuche mit Dauerkulturen an der Zentralbahn und im Süden der Kolonie so lückenhaft bleiben, daß ihre Wiedergabe sich erübrigt.

Ausführliche Berichte liegen dagegen aus dem wichtigsten Versuchsgebiet dieser Art: dem Norden vor, und auf die dortigen Versuche kommt es wesentlich an.

### 10. Kautschuk (*Manihot Glaziovii*).

Versuche  
zu Kautschuk

Ausführliche Berichte über Stammumfangmessungen und Zapfergebnisse liegen vor über die bisherigen Resultate der Düngungsversuche zu Kautschuk von folgenden Versuchsstellen:

- a) Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft, Pflanzung Kange.
- b) Pflanzung des Herrn Rosental in Neusagan.
- c) Doa-Plantagengesellschaft, Pflanzung Mwule.
- d) Maurui-Pflanzungsgesellschaft, Massowien.
- e) Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft, Pflanzung Lön-  
guza.
- f) Ostafrika-Kompagnie, Pflanzung Tanga.

Näheres über diese, in den Bezirken Tanga und Wilhelmstal unter Kontrolle des Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani (Versuchsleiter Dr. Eichinger) stehenden Versuchsstellen ist bereits im ersten Heft dieser Berichte (Seite 15 bis 18) mitgeteilt worden. Ein siebenter Versuch wurde hier noch im Frühjahr 1913 auf der Pflanzung Kwagundo des Herrn Hauptmann Adler angelegt. Die Pflanzung liegt in der Nähe der Bahnstation Nyussi am Fuß des Ostusambaragebirges auf schwärzlichem, ziemlich schwerem Boden mit kokosbrauner Unterschicht. Im Jahre 1912 wurde der Wald gerodet, und die Kautschukbäume wurden auf  $4 \times 5$  m gepflanzt. Die Regenverhältnisse sind sehr gut, so daß auch der Kautschuk vortrefflich gedeiht. Die erste Düngung erfolgte am 15. Mai 1913 auf 10 je 5 a großen Parzellen in der üblichen Weise.

## 11. Kaffee.

### A. Versuche in den Bezirken Tanga und Wilhelmstal unter Kontrolle des Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani.

Versuche  
zu Kaffee

Versuchsleiter und Berichterstatter: Dr. Eichinger.

Versuche zu Kaffee wurden in den genannten beiden Bezirken an folgenden fünf Stellen eingeleitet:

1. Plantage Union, Derema;
2. Rhein. Handelsplantagesgesellschaft, Pflanzung Ngambo;
3. Kaffeeplantage Sakarre;
4. Westdeutsche Handels- und Plantagesgesellschaft, Pflanzung Mazumbai;
5. Pflanzung Wilhelmshöhe bei Wilhelmstal.

#### a) Derema.

Derema liegt etwa 900 Meter hoch in Ostusambara nahe bei Amani. Infolge seiner Lage nahe dem Gebirgsrande ist es dort ziemlich warm, die Regenverhältnisse sind günstig. Das Versuchsstück liegt in Msituni an einem, nach Westen geneigten Hange, auf dem der Kaffee leidlich gut steht. Dieses Stück besitzt auch die ältesten Schattenbäume, weshalb es zu dem Versuch am besten geeignet schien. Das Versuchsstück ist leider nicht sehr gleichmäßig; ein besseres ließ sich aber nicht finden, wie es überhaupt schwer ist, in einer alten Kaffeeplantage ein gleichmäßiges Stück zu bekommen. Insbesondere sind oft die Schattenbäume nachträglich und meist nicht regelmäßig eingepflanzt.

Derema

Die erste Düngung wurde gegeben am 20. November 1911, die zweite am 17. Mai 1912, die dritte Düngung erfolgte im September 1913. An dem Stande der Bäume war eine Wirkung der Düngung noch nicht zu ersehen. Das Jahr 1912 war für Ostusambara ein schlechtes Kaffeejahr, der Ertrag des Versuchsstückes war fast gleich Null, so daß im ersten Versuchsjahre Resultate nicht zu erwarten waren. Die Ernte 1913 steht noch aus.

#### b) Ngambo.

**Ngambo** Ngambo liegt in Ostusambara mitten auf dem Gebirgsrücken in einer Höhe von ungefähr 900–1000 m. Da hier von Anfang an Schattenbäume gepflanzt waren, steht die Pflanzung sehr gut. Allerdings lassen auch hier die Erträge manchmal zu wünschen übrig. Das Versuchsstück liegt an einem sanft geneigten Hange und ist bezüglich des Standes der Kaffee- und Schattenbäume verhältnismäßig recht gleichmäßig. Die erste Düngung erfolgte am 24. November 1911, die zweite am 1. Juli 1912, die dritte Düngung am 13. August 1913. Auch hier ist im Stande der Bäume ein Unterschied nicht zu bemerken. Da der Ertrag auf dem Felde im Jahre 1912 gleich Null war, so konnten Erntefeststellungen nicht gemacht werden. Die Ernte für 1913 steht noch aus.

#### c) Sakarre.

**Sakarre** Die Pflanzung Sakarre liegt in Westusambara in einer Höhe von etwa 1100 m mitten in ausgedehnten prächtigen Waldungen. Das Terrain ist wie hier allgemein stark zerklüftet; hauptsächlich sind hier große Kessel mit Kaffee bepflanzt worden. Ein großer Teil der sehr weit angelegten Pflanzung ist unbrauchbar geworden. In die noch stehenden Bestände sind nachträglich *Grevillea* als Schattenbäume gepflanzt, wodurch der Kaffee sich nunmehr zum Teil erholt hat und teilweise auch befriedigende Ernten bringt. Die Regenverhältnisse sind recht günstig. Das Versuchsfeld liegt an einem sanft geneigten Hange und stellt jedenfalls bezüglich Stand der Kaffee- und Schattenbäume das gleichmäßigste Areal vor.

Die erste Düngung zum Kaffee in Sakarre erfolgte am 11. Dezember 1911, die zweite am 3. August 1912, die dritte am 7. Mai 1913. Die Düngemittel wurden, nachdem das Versuchsfeld vorher gut gereinigt worden war, im Bereich der Baumscheiben möglichst gleichmäßig gestreut und sofort leicht ein-

gehackt. Die Reinigung des Versuchsstückes erfolgte mit der Reinigung der übrigen Pflanzung in der üblichen Weise.

An dem Stand der Kaffeebäume waren Unterschiede, die die Wirkung der Düngung anzeigen konnten, in den Jahren 1912 und 1913 nicht zu bemerken. Insbesondere waren in die Augen fallende Verschiedenheiten in der Menge des Fruchtansatzes noch nicht festzustellen.

Das Versuchsstück brachte im Jahre 1912 eine mittelhutige Ernte. Allerdings muß sich die Messung des Ertrages bei Kaffee im allgemeinen lediglich auf Gewichtsfeststellung der geernteten frischen Bohnen beschränken. Denn eine getrennte Aufarbeitung der geernteten Bohnen dürfte aus dem Grunde kaum durchführbar sein, weil sie getrennt entpulpt, fermentiert, gewaschen und getrocknet werden müßten. Da sich auf den Kaffeeplantagen zur Zeit der Ernte die Arbeit gewöhnlich stark häuft, und in der Regel dann sehr fühlbarer Arbeitermangel eintritt, so wäre eine getrennte Aufbereitung des Versuchskaffees kaum möglich, ganz abgesehen davon, daß ohne ständige Aufsicht unkontrollierbaren Irrtümern Tür und Tor geöffnet wäre.

Zur Geschichte des Versuchsstückes in Sakarre ist zu bemerken, daß es früher von dichtem Urwald bestanden war. Er dürfte im Jahre 1901 gerodet worden sein. Die Kaffeebäume wurden im Dreieck 7 zu 7 Fuß gepflanzt. Als Windschutz hatte man das Versuchsstück mit einer Maulbeerhecke umgeben, außerdem einzelne Bananenstauden als Schattenspender gesetzt. Beide wurden aber als gänzlich ungeeignet entfernt. Im Jahre 1908 pflanzte man nach je 8 Kaffeereihen je eine Reihe Grevilleebäume als Schattenspender und Windbrecher. Sie haben sich ausgezeichnet entwickelt. Zwischen diesen Grevilleereihen liegen die Versuchspartellen je zu zwei. Die Kaffeebäume haben nie eine Düngung erhalten und zeigen mittelmäßigen Stand.

Der Boden ist mäßig tiefgründige Roterde, entstanden aus den Verwitterungsprodukten von Gneis.

Die Versuchspartellen sind etwa 5 a groß und enthalten je 90 Bäume. Sie wurden nach dem fünfteiligen Schema folgendermaßen gedüngt: Parzelle 1 und 2 ungedüngt;

3	4	K + P;
5	6	P + N;
7	8	K + N;
9	10	K + P + N;
11	12	K + 2P + N.

Und zwar wurde gegeben für eine Parzelle von 5 a: 8 kg Chlorkalium (mit 56,8 %  $K_2O$ ), vom Jahre 1913 ab je 8 kg 40 prozentiges Kalidüngesalz, je 15 kg Doppelsuperphosphat (mit 40 %  $P_2O_5$ ) und je 15 kg Ammoniumsulfat (mit 20,5 % N).

Nicht selten werden Klagen darüber laut, daß die Kaffeefrüchte schlecht ausgebildete Bohnen bergen und mitunter sogar taub bleiben, wiewohl dies nach ihrem äußeren Aussehen nicht zu vermuten ist. Um nun diesen einigermaßen wichtigen Punkt in den Bereich der Feststellungen zu ziehen, wurde von jeder Parzelle das Volumgewicht der Bohnen festgestellt. Die Bohnen wurden zu diesem Zwecke in eine Kiste von genau 5 cdm Inhalt lose eingefüllt, glatt abgestrichen und gewogen. Auch diese Zahlen werden später zusammen mit den Ernteergebnissen im Zusammenhang mitgeteilt werden.

#### d) Mazumbai.

**Mazumbai** Die Pflanzung Mazumbai der Westdeutschen Handels- und Plantagengesellschaft liegt in Westusambara in einer Höhe von 1450 m inmitten schöner ausgedehnter Urwälder nach dem Luengeratal zu. Das Gelände ist ziemlich bergig. Die Regenverhältnisse sind im allgemeinen sehr günstig. Die Temperatur ist infolge der Lage im Walde gleichmäßig, sie sinkt nie so weit wie in benachbarten Pflanzungen, die zwischen kahlgeschlagenen Bergen liegen und sogar mitunter Frost haben. Die nur kleine Pflanzung wurde von Anfang an unter Berücksichtigung früherer Erfahrungen gut angelegt, Grevillea als Schatten- und Windbrecher gepflanzt, so daß das Aussehen der Kaffeebäume und die erzielten Erträge als gut zu bezeichnen sind. Dazu kommt noch, daß sich bei der geringen Ausdehnung der Pflanzung weit besser eine systematische Pflege der Bäume durchführen läßt. Auffallend ist die Verschiedenheit in der Größe der jährlichen Ernten, die innerhalb weiter Grenzen schwanken. Ob sie durch klimatische Unterschiede der einzelnen Jahre bedingt sind, bleibt noch dahingestellt.

Das Düngungsversuchsfeld liegt an einem mäßig geneigten Hange zwischen zwei Grevilleareihen. Der ganzen Anlage der Pflanzung nach konnten die Parzellen nicht quer zum Hange laufend angelegt werden, sondern untereinander, was bei der

geringen Neigung des Terrains nicht bedenklich erschien. Mit Ausschaltung einiger schlechten Stellen ergab sich dann ein leidlich gleichmäßiges Feld. Schatten und Windschutz empfängt das Versuchsfeld durch die sie begrenzenden beiden Grevilleareihen in sehr gleichmäßiger Weise.

Die Pflanzung wurde angelegt im Jahre 1901, nachdem erst der starke Urwald abgeholzt worden war. Die Kaffeepflanzen wurden gepflanzt in 2 zu 2 m Abstand im selben Jahre, ebenso die Grevilleabäume in Abständen von einem Meter in den Reihen. Der Boden ist etwas dunkelgefärbte Roterde, anscheinend ziemlich humusreich, entstanden aus den Produkten der Gneisverwitterung. Er ist an allen Stellen recht tiefgründig und zählt mit zu den besten Böden von Westusambara. Der Kaffee steht dementsprechend fast überall gut, auch einjährige Pflanzen pflegen dort recht gut zu gedeihen.

Das Versuchsstück wurde immer in der üblichen Weise gereinigt und ausgeschnitten. Eine Düngung hatte es nie erfahren.

Die 13 Parzellen sind je etwa 5,6 a groß und enthalten dementsprechend je 140 Bäume. Die Düngungen erfolgen genau nach dem in Sakarre angewendeten Plane (außerdem Parzelle 13 ungedüngt) mit denselben Düngersorten und -Mengen. Gedüngt wurde am 9. Dezember 1911, 1. August 1912 und 5. Mai 1913. Die Dünger wurden auf die vorher gereinigten Baumscheiben aufgestreut und sofort eingehackt.

An den Kaffeebäumen konnten äußere Einflüsse der Düngung noch nicht festgestellt werden, weder am Aussehen noch am Ansatz der Bäume.

Das Jahr 1912 brachte eine mittelmäßige Ernte. Wie in Sakarre wurde nur das Gewicht der frischen Bohnen und ihr Volumgewicht festgestellt. Die Zahlen werden später mitgeteilt werden.

#### e) Wilhelmshöhe.

Ein Düngungsversuch zu jungem Kaffee wurde angelegt bei Wilhelmshöhe Herrn v. Lewinski in Wilhelmshöhe bei Wilhelmstal. Die Pflanzung liegt etwa 1500 m hoch in einem ziemlich geschützten Tale. Der Versuch steht an einem nach Nordosten abfallenden Hange. Im Jahre 1911/12 war dort Mais gepflanzt, der versuchsweise gedüngt worden war. Die Ergebnisse sind im vorigen Bericht niedergelegt. Dieselben Parzellen wurden für den Kaffee-

versuch beibehalten. Als Parzellengrenzen wurde im Jahre 1912 gleichzeitig mit den Kaffeepflanzen *Grevillea* gepflanzt, die zugleich als Schatten- und Windschutz dient.

Die erste Düngung erfolgte dortselbst am 26. April 1913.

#### B. Versuche im Bezirk Moschi unter Kontrolle der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Kibongoto.

Über diese Versuche berichtet der Versuchsleiter, Landwirtschaftlicher Sachverständiger Dr. Mickel-Kibongoto folgendes:

Marangu Kindi Die Versuche mit jungem Kaffee bei den Herren Schrank-Marangu und Eydam-Kindi zeigen noch keinerlei Düngewirkung, da der frisch gerodete Waldboden den Ansprüchen der jungen Kulturen vorläufig noch gerecht zu werden vermag.

Marangu Kiboscho Kibohöhe Anders liegen dagegen die Verhältnisse bei älterem Kaffee, der um so mehr auf Düngung reagiert, je mehr der Boden durch mehrjährige Ernten bereits erschöpft ist. Bei den diesbezüglichen Versuchen in Marangu, Kiboscho und Kibohöhe zeigt sich der günstige Einfluß der Düngung überaus deutlich, wie das aus den Abbildungen 5 bis 8 — Erntebilder vom Düngungsversuch in Kibohöhe — sehr schön zu erkennen ist. Am kräftigsten wirkte der Stickstoff, und zwar sowohl bei Volldüngung als auch in Verbindung mit K bzw. P; doch scheinen die letzteren Parzellen (N+P) bei zwei Versuchen hinter den K+N Parzellen etwas zurückzustehen, was vielleicht auf das geringe Bedürfnis des Kaffees an Phosphorsäure zurückzuführen ist. Die Ergebnisse der Wiederholung des Versuches sind abzuwarten. Einen bedeutend weniger günstigen Eindruck machen die K+P Parzellen, wobei an der geringeren und weniger grün gefärbten Belaubung der Mangel an Stickstoff deutlich zu erkennen ist. Blattarm und deshalb zuweilen fast trostlos, sehen die ungedüngten Parzellen aus, die analog ihrem Aussehen auch von *Hemileia* weit stärker befallen und geschädigt sind. Zahlenmäßige Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Kilema Der Versuch zu drei bis vierjährigem Kaffee in Kilema zeigt deshalb kein positives Ergebnis, weil die ganzen Bestände eine sehr reichliche Stalldüngergabe erhalten hatten. Die Ertragsziffern, die auch wegen der größeren Ungleichmäßigkeit der Bestände nur bedingten Wert haben würden, liegen noch nicht vor.

## 12. Kakao.

Zu Kakao ist ein Versuch eingeleitet in der Pflanzung Segoma der Sigipflanzungsgesellschaft (Bezirk Tanga), welche Kakao in größerem Maßstabe baut. Versuch  
zu Kakao

Segoma liegt am Fuße von Ostusambara in einer Höhe von etwa 200 m in einem geschützten Talkessel. Die Regenverhältnisse für Kakao sind sehr günstig. Da außerdem die Pflanzung vor Winden sehr geschützt ist und sich daher großer Luftfeuchtigkeit erfreut, findet der Kakao hier sehr gute Wachstumsbedingungen, die sich in dem gesunden Aussehen und guten Ertrag zeigen. Das Terrain ist ein ursprünglich mit ziemlich schwerem Busch bestandenes Hügelland, dessen Boden aus der hier allgemeinen Roterde besteht. Segoma

Als Schattenpflanze für den Kakao wurde Kapok in ziemlich weiten Abständen gepflanzt, der außerdem noch guten Nebenertrag liefert. Das Versuchsfeld liegt an einem ziemlich geneigten Abhange; es zeigt, abgesehen von den in alten Beständen nie ganz vermeidlichen Fehlstellen, eine ziemlich gleichmäßige Beschaffenheit.

Die erste Düngung auf der Versuchsfläche erfolgte am 10. November 1911, die zweite am 3. Juni 1912 und die dritte am 29. Mai 1913. Ein Einfluß der Düngung auf das Aussehen der Bäume war bisher noch nicht zu bemerken. Die erste getrennte Ernte der Früchte wurde in der Haupternte 1912 vorgenommen. Die Resultate werden später im Zusammenhang mitgeteilt werden.

## 13. Kokospalmen.

Über das Resultat des Düngungsversuches mit Kokospalmen in Moa liegt noch kein Bericht vor.

Ein neuer Versuch wurde in Neu-Danzig zu jungen Kokospalmen im Jahre 1913 angelegt. Außer den üblichen zehn Parzellen für die Differenzdüngung wurden noch je zwei Parzellen für Volldüngung und Kalk sowie Volldüngung und Kochsalz eingefügt.

## 14. Sisalhanf.

Der einzige Sisaldüngungsversuch in Makuyuni (Bezirk Tanga) hat noch keine Ergebnisse gezeitigt. Die jungen Pflanzen besonders der mit N gedüngten Parzellen zeigen eine etwas dunklere Farbe.

## Schluß.

Überblickt man die bisherigen Gesamtergebnisse der Düngungsversuche in Deutsch-Ostafrika, so läßt sich das Ergebnis dahin zusammenfassen:

Trotz der bei den unvermeidlichen Versuchsfehlern noch bestehenden Unsicherheit der Einzelergebnisse tritt die ernstesteigernde Wirkung der Düngung in vielen Fällen hervor, und eine volle Bestätigung der heute erst andeutungsweise entnehmbaren Schlüsse auf die rationelle Gestaltung der Düngung läßt sich mit Sicherheit erwarten.

Die Art der Versuchsanstellung, insbesondere die in Anlage 1 u. 2 des ersten Heftes mitgeteilten Versuchspläne und technischen Einzelheiten und die verwendeten Beobachtungsbücher und Formulare, die vom Landwirtschaftsreferat vor Beginn der Versuche für die hiesigen Verhältnisse aufgestellt waren, haben sich in jeder Beziehung bewährt, und Änderungen sind in keiner Richtung erforderlich.

Dringend notwendig ist dagegen in erster Linie eine Vermehrung des landwirtschaftlichen Personals, um eine noch gründlichere Überwachung der Versuche zu ermöglichen und den Prozentsatz der heute leider aus Mangel daran noch ergebnislos verlaufenden Versuche zu verringern. Mehrausgaben in dieser Hinsicht bedeuten nur Ersparnisse.

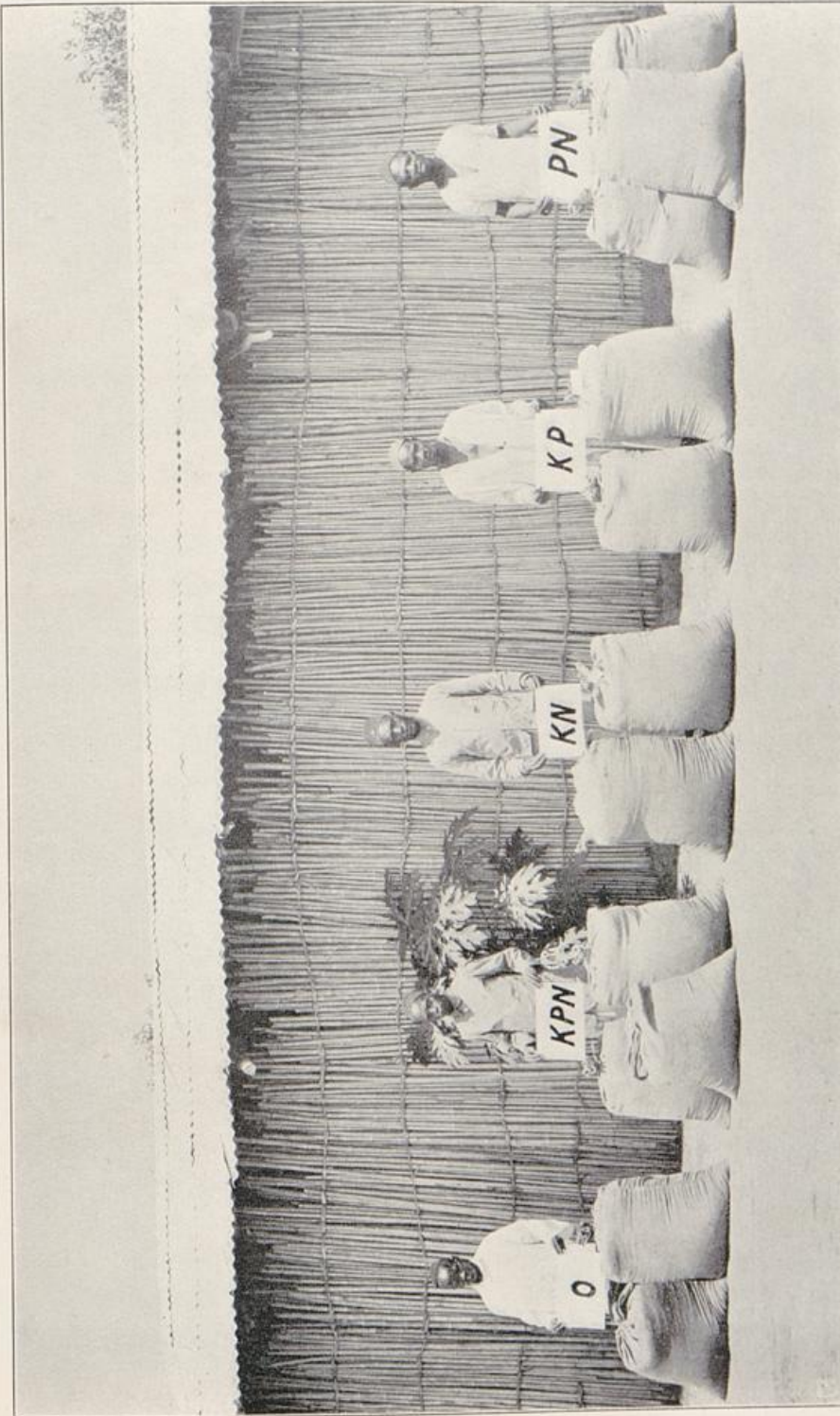


Abb. 1. Düngungsversuch zu Mais in Myombo 1913.



Abb. 1. Düngungsversuch zu Mais in Myombo 1913.

Tafel I.

Tafel II.

Abb. 2. Düngungsversuch zu Mais. Mabama 1913.



I Ungedüngt    III K+P    V K+N    VII K+P+N+Ca.  
II Kalk        IV P+N    VI K+P+N

Abb. 3. Düngungsversuch zu Sorghumhirse. Mabama 1913.



I Ungedüngt    III K+N    V K+P+N    VII K+P+N+Ca.  
II Kalk        IV K+P    VI P+N

Tafel IV.



Nicht gedüngt.

Volldüngung.  
(K + P + N.)

Abb. 4. Düngungsversuch zu Gerste in Gare 1913.



Nicht gedüngt.

Volldüngung.  
(K + P + N.)

Abb. 4. Düngungsversuch zu Gerste in Gare 1915.

Abb. 4. Düngungsversuch zu Gerste in Gare 1913.

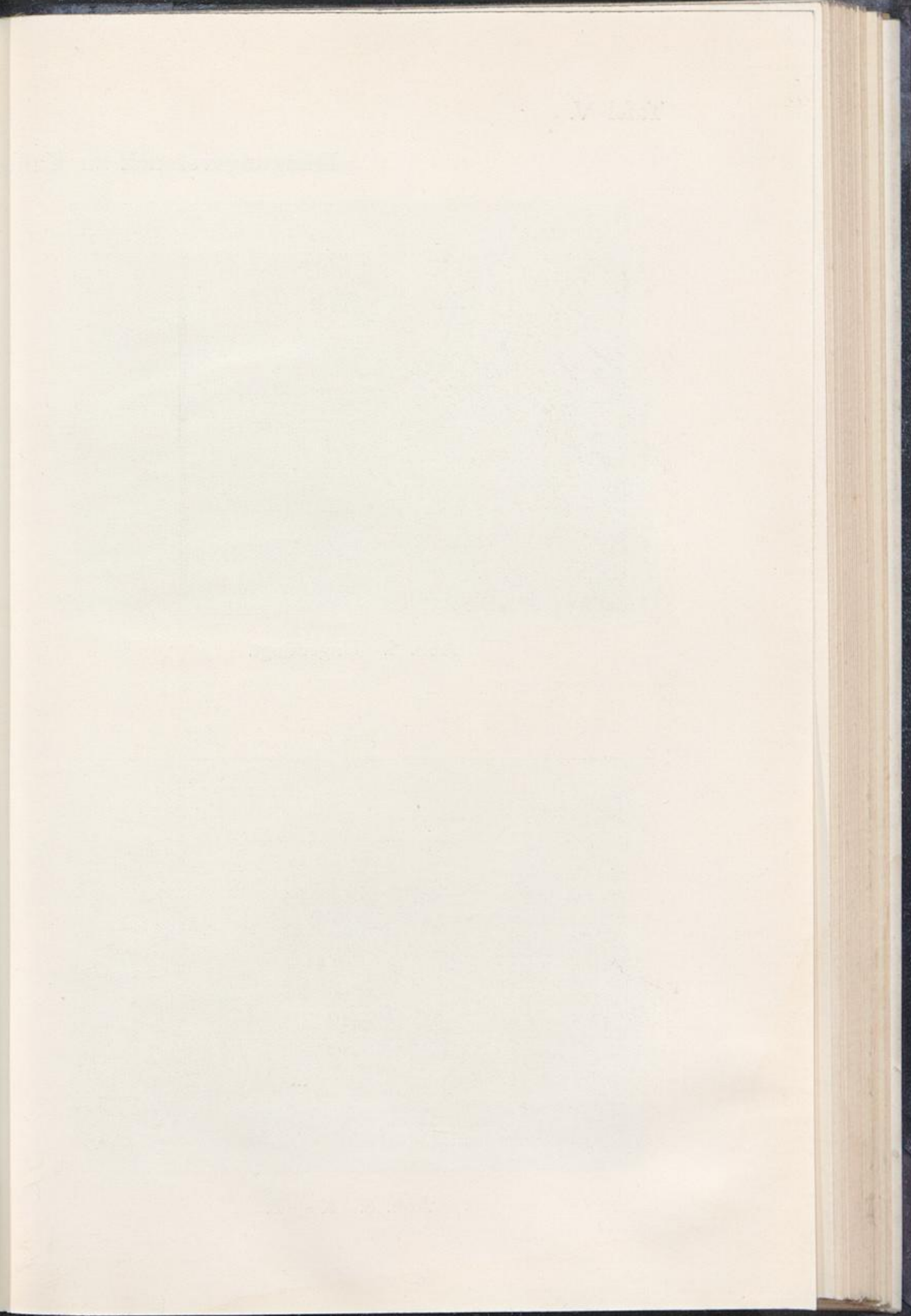




Abb. 5. Ungedüngt.



Abb. 6. K + P.

affe in Kibohöhe, Bezirk Moschi.



Abb. 7. K + N.



Abb. 8. K + P + N.



# Düngungsversuche in den Deutschen Kolonien

Heft 4:  
Bericht über die in den Schutz-  
gebieten der Südsee aus Mitteln  
des Kali-Propagandafonds im  
Jahre 1912/13 ausgeführten  
Düngungsversuche

Mit 4 Tafeln und 9 Textabbildungen



1922 = 3161  
Herausgegeben vom Reichs-Kolonialamt  
Berlin 1914

# Düngungsversuche in den Deutschen Kolonien

Beitrag zur Kenntnis  
des Nährstoffbedarfes  
der Kulturpflanzen  
in den Tropen- und  
Subtropenländern



Verlag von Julius Springer  
Berlin

---

---

## □                      Vorwort                      □

---

---

**D**er nachstehende Bericht beschränkt sich auf die im sogen. alten Schutzgebiet Neu-Guinea und in Samoa ausgeführten Düngungsversuche. Auch im Inselbezirk sind 1912 Düngungsversuche eingeleitet worden, doch stehen die Berichte darüber noch aus.

Infolge des Überwiegens von Dauerkulturen in der Plantagenwirtschaft der Südsee-Schutzgebiete sind auch hier naturgemäß in erster Linie zu Dauerkulturen Düngungsversuche angelegt worden. Da bei diesen Kulturen, worauf in den Heften 1 bis 3 dieser Berichte schon wiederholt hingewiesen wurde, verwertbare Resultate erst nach mehrjähriger Versuchsdauer zu erzielen sind, bietet der vorliegende Bericht in der Hauptsache nur eine orientierende Übersicht über die Art und den Umfang der Versuchsanstellung, ähnlich, wie das in Heft 2 dieser Berichte auch bei Kamerun der Fall war, wo gleichfalls überwiegend Versuche zu Dauerkulturen angestellt werden. Über die Resultate werden s. Zt. nach Abschluß der vorgesehenen fünfjährigen Versuchsdauer ausführliche zusammenfassende Berichte erstattet werden.

In Neu-Guinea lag die Leitung der Düngungsarbeiten, mit Ausnahme der von der Neu-Guinea-Kompagnie selbst durchgeführten Versuche, in den Händen des Leiters des Botanischen Gartens in Rabaul, Dr. Gehrman. Bei ihrer Ausführung wurde er von dem landwirtschaftlichen Assistenten, Diplomlandwirt von Sigriz, und von dem Gartenmeister Rudolph unterstützt. Die Düngungsversuche der Neu-Guinea-Kompagnie sind von dem Direktor dieser Gesellschaft, Prof. Dr. Preuß, persönlich angelegt worden.

Die Düngungsarbeiten in Samoa wurden von dem landwirtschaftlichen Sachverständigen beim Gouvernement, Dr. Sessous, geleitet.

Die Bearbeitung der nachstehenden Berichte ist jeweils von den genannten Beamten beim Gouvernement besorgt worden.

Berlin, im Januar 1914.

Reichs-Kolonialamt.

# □                      Inhaltsverzeichnis                      □

	Seite
Vorwort . . . . .	III
<b>A. Deutsch-Neuguinea.</b>	
Bodenverhältnisse, Landwirtschaft und Düngungsfrage . . . . .	1
Düngungsversuche des Jahres 1912/13 . . . . .	9
Organisation der Versuche 1912 . . . . .	9
Übersicht der im Jahre 1912/13 ausgeführten Versuche . . . . .	11
I. Versuche auf Privatpflanzungen unter Leitung des Gouvernements	
1. Kokospalmen . . . . .	13
II. Versuche im Botanischen Garten zu Rabaul . . . . .	23
1. Kakao . . . . .	23
2. Kautschuk (Hevea, Castilloa) . . . . .	23
3. Mais . . . . .	24
4. Rizinus . . . . .	24
5. Geplante Versuche für 1913 . . . . .	24
III. Versuche der Neu-Guinea-Kompagnie . . . . .	27
1. Kokospalmen . . . . .	27
2. Kautschuk (Hevea) . . . . .	35
Übersicht der für das Jahr 1913/1914 geplanten Düngungsversuche . . . . .	36
<b>Anlagen:</b>	
1. Fragebogen . . . . .	37
2. Anleitung zu Düngungsversuchen . . . . .	39
3. Beobachtungstabelle . . . . .	43
<b>B. Samoa.</b>	
Bodenverhältnisse und Düngungsfrage . . . . .	47
Düngungsversuche des Jahres 1912/13 . . . . .	50
Organisation der Versuche . . . . .	50
Übersicht der im Jahre 1912/13 angelegten Düngungsversuche . . . . .	54
Niederschlagsverhältnisse während des Versuchsjahres . . . . .	55
1. Versuche zu Kakao . . . . .	55
2.       "      " Kautschuk (Hevea) . . . . .	60

V

	Seite
3. Versuche zu Taro . . . . .	60
4.    "      " Gemüse . . . . .	68
5.    "      " Weide (Luzerne) . . . . .	69
Übersicht der für das Jahr 1915/14 geplanten Düngungsversuche	71

Anlagen:


1. Allgemeine Anleitung zu Düngungsversuchen . . . . .	73
2. Anleitung zu Düngungsversuchen zu Kokospalmen . . . . .	79
3.    "      "      "      "      " Kautschuk . . . . .	80
4.    "      "      "      "      " Kakao . . . . .	81
5. Beobachtungsbuch . . . . .	83

---

## A. Deutsch-Neuguinea.

---

### Bodenverhältnisse, Landwirtschaft und Düngungsfrage in Deutsch-Neuguinea.

bgesehen von den zahlreichen jungen korallinischen Aufbauten des korallenreichen Meeres haben wir es auf den Inseln des Schutzgebiets mit alten Steinkernen zu tun, die von jüngeren sedimentären und kalkigen Gesteinen bei zeitweiligem Untertauchen überdeckt wurden und auch späterhin, nach erneutem Emportauchen aus dem Wasser, weitgehende Überlagerungen und Überschüttungen mit jungvulkanischen Produkten erfahren haben.

Bodenverhältnisse

Neu-Guinea und Neu-Pommern enthalten einen alten Gesteinskern. Auf Neu-Mecklenburg finden sich Granit, Diabas, Porphy, Sandstein, Tonschiefer und kristallinischer Kalk neben jungvulkanischen Produkten. In der Gruppe der Salomonen sind archaische Produkte wie Diorit, Gabbro, Serpentin, Diabas und Melaphyr nachgewiesen.

Die Sicker- und Schwemmwässer des recht regenreichen Gebietes bedingen überall trotz eines dichten Waldkleides eine kräftige Zersetzung und Erosion der oberflächlichen Schichten. Solche Alluvionen und die Verwitterungsböden der meist sedimentären Schichten niedrigerer Lagen ergeben die Kulturböden für Eingeborene und Pflanzer.

Alle diese sekundären Böden sind je nach ihrer Herkunft und nach dem Grade der Auslaugung recht verschiedener Natur. So haben wir neben fluviatilen Alluvialböden und marinen Aufschüttungsböden lateritartige Roterden, Tone, Lehme, Mergel, Residualtonböden, andesitische Tuffe, Bimssteinböden usw., also Böden, die sich sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung

als auch in ihrer mechanischen Beschaffenheit sehr weitgehend voneinander unterscheiden.

Boden-  
analysen

Die vorhandenen chemischen Analysen lassen fast durchweg einen ziemlich hohen Gehalt der Böden an Phosphorsäure, dagegen einen verhältnismäßig geringen Gehalt an Stickstoff und besonders Kali erkennen. Dieses Ergebnis ist insofern bemerkenswert, als auch die von jungvulkanischem Material, besonders andesitischen Tuffen abstammenden Böden relativ kaliarm sind. Während in diesen Böden der Phosphorsäuregehalt z. B. überwiegt, zeigen Bauschanalysen andesitischen Muttergesteins einen mäßigen Phosphorsäuregehalt, aber reichlich Kali. Es ist anscheinend, wie auch Sapper meint, in den Tropenböden (vielleicht unter Mitwirkung organischer Zersetzungsvorgänge) ein Faktor vorhanden, der auf eine raschere Auslaugung des Kaligehaltes hinwirkt.

Im folgenden seien einige Analysen von typischen Böden Neu-Guineas, Neu-Pommerns und Neu-Mecklenburgs mitgeteilt.\*)

### 1. Boden aus Kaiser-Wilhelmsland,

entnommen am Yombaflusse bei Friedrich-Wilhelmshafen,  
obere Bodenkrume (bis  $\frac{1}{2}$  m Tiefe).

I. Mechanische Beschaffenheit: Der Boden zeigte in naturfeuchtem Zustande krümelige Struktur und erwies sich im übrigen als ein humusreicher Tonboden von gleichmäßig feiner Beschaffenheit;

### II. Chemische Zusammensetzung:

Hygroskopisches Wasser . . . . . 17,35 %

auf wasserfreien Boden berechnet:

Chemisch gebundenes Wasser . . . . . 4,94 %

Humus . . . . . 7,24 %

Stickstoff . . . . . 0,423 %

\*) Weitere Analysen finden sich bei Hahl „Über die Entwicklung von Neu-Guinea“; bei Schneider, Jahrbuch über die deutschen Kolonien, V (1912) p. 174 ff., sowie bei Sapper: in „Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten“, 1910, Ergänzungsheft 3: Beiträge zur Landeskunde von Neu-Mecklenburg und seinen Nachbarinseln.

In 10%iger Salzsäure (1 Teil Boden + 2 Teile Salzsäure) sind bei dreistündigem Digerieren auf dem Dampfbade löslich:

Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . . . . .	0,037%
Kalk (CaO) . . . . .	2,540 "
Magnesia (MgO) . . . . .	0,198 "

III. Reaktion . . . . .	alkalisch
IV. Wasserkapazität . . . . .	86,5%
V. Absorptions-Koeffizient nach Knop . . .	171,0 "

## 2. Boden aus Neu-Pommern.

Analyse des Bodens im Botanischen Garten zu Rabaul,\*)  
Ackerkrume, bis 50 cm tief.

(Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung. Auf lufttrockenen Boden berechnet).

Tonerde . . . . .	1.35 %
Eisenoxyd . . . . .	3.54 "
Kalk . . . . .	0,76 "
Magnesia . . . . .	0.47 "
Kali . . . . .	0.14 "
Natron . . . . .	0.19 "
Schwefelsäure . . . . .	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,12 "
Kohlensäure (gewichtsanalytisch):	Spur
Humus (nach Knop) . . . . .	1.33 "
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0.12 "
Hygroskop Wasser (bei 105 C)	1.72 "
Glühverlust (ausschließlich CO <sub>2</sub> , hygrosk. Wasser und Stickstoff)	2.56 "
In Salzsäure Unlösliches . . . . .	87.70 "

Eine weitere Analyse von einem Bimssteinsandboden (aus der Pflanzung Kenabot bei Herbertshöhe), wie er sich ähnlich in einem großen Teil der Kokospalmpflanzungen der Gazellehalbinsel findet, ist auf Seite 28 mitgeteilt.

\*) Ausgeführt von der Kgl. Geolog. Landesanstalt, Berlin.

### 3. Böden von Neu-Mecklenburg (nach Sapper).

Ort des Vorkommens . . . . .	1.			2.			3.
	Fiskalische Pflanzung Käwieng			Fiskalische Pflanzung Käwieng			Dumbo (Konobin)
Bodengattung . . . . .				Buschboden			—
Gebirgsart . . . . .	Korallenkalk			Korallenkalk			Eruptiv- gestein
Tiefe der Entnahme . . . . .	30 cm	70 cm	100 cm	30 cm	70 cm	100 cm	—

#### I. Mechanische und physikalische Untersuchung. (Körnung.)

Kies (Grand über 2 mm) . . . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—
Sand 0.05 bis 2 mm . . . . .	4.0	48.8	46.8	1.24	9.2	28.4	—
und zwar Sand 2 bis 1 mm . . . . .	0.0	13.2	10.4	0.0	0.0	0.0	—
Sand 1 bis 0.5 mm . . . . .	0.0	16.8	12.8	0.0	0.2	1.2	—
= 0.5 = 0.2 = . . . . .	0.4	8.0	6.8	0.04	0.6	5.6	—
= 0.2 = 0.1 = . . . . .	0.8	6.0	6.8	0.4	2.8	14.4	—
- 0.1 = 0.05 = . . . . .	2.8	4.8	10.0	0.8	5.6	7.2	—
Tonhaltige Teile . . . . .	96.0	51.2	53.2	98.76	90.8	71.6	—
u. zwar Staub 0.05 bis 0.01 mm . . . . .	30.8	29.2	30.8	10.8	10.0	24.0	—
Staub unter 0.01 mm . . . . .	65.2	22.0	22.4	87.96	80.8	47.6	—
Aufnahmefähigkeit für Stickstoff (nach Knop): 100g Feinboden (unter 2 mm) nehmen auf ccm Stickstoff	87.1	24.8	4.6	66.5	62.7	59.9	—

#### II. Chemische Untersuchung. (Nährstoffbestimmung.)

Bestandteile, auf lufttrockenen Boden berechnet, in Prozenten.

##### 1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.

Tonerde . . . . .	21.22	3.53	0.46	26.24	25.79	32.43	24.78
Eisenoxyd . . . . .	8.27	1.48	0.07	10.14	9.05	10.75	11.95
Kalkerde . . . . .	7.22	49.57	54.94	0.75	0.65	0.34	8.87
Manganoxyd . . . . .	0.15	—	—	—	—	—	—
Magnesia . . . . .	0.18	0.22	0.27	0.22	0.17	0.10	0.15
Kali . . . . .	0.22	0.14	0.47	0.24	0.24	0.39	0.20
Natron . . . . .	0.88	0.23	0.55	0.68	0.60	0.62	0.37
Kieselsäure . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . . .	0.08	Spur	Spur	0.12	0.11	0.16	Spur
Phosphorsäure . . . . .	1.00	0.34	0.32	1.20	1.25	1.44	0.42

##### 2. Einzelbestimmungen.

Kohlensäure (nach Finkener) . . . . .	7.55	37.10	43.54	Spur	Spur	Spur	7.90
Humus (nach Knop) . . . . .	7.35	—	Spur	4.52	1.19	1.45	1.31
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0.30	0.11	0.16	0.27	0.22	0.22	0.32
Hygroskop. Wasser b. 105°C. . . . .	15.28	0.88	0.69	17.98	17.36	8.08	6.38
Glühverlust aussch. CO <sub>2</sub> hygrosk. Wasser u. Humus . . . . .	9.34	4.46	0.06	13.67	13.90	15.55	20.82
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	20.96	1.94	—	23.97	21.47	28.47	16.53

Die Natur des Schutzgebiets, seine räumliche Ausdehnung, Landwirtschaft die Entfernung vom heimischen Markte haben seinen Plantagenbau durch eine harte Schule gehen lassen, bis er sich zu seiner heutigen Bedeutung erhoben hat. Die Kultur der Kokospalme — allen anderen Zweigen der hiesigen Landwirtschaft weit überlegen — hat sich in ihrer Ausdehnung den hervorragendsten Kulturen afrikanischer Kolonien ebenbürtig an die Seite gestellt.

Im Zusammenhange mit dem Handel und mit Rücksicht auf den melanesischen Arbeiter, dem die Palme das vertraute Arbeitsobjekt ist, hat die Kultur der Kokosnuß im Schutzgebiet eine einzigartige und fast einseitige Ausdehnung erfahren. Die feststehende Pflanzpraxis hielt bisher eine wissenschaftliche Erforschung der Kulturbedingungen für überflüssig. Anderen Kulturen gegenüber beobachtete man bisher, hauptsächlich aus Gründen der Arbeiterfrage, möglichste Zurückhaltung. Eine wirtschaftliche Erkundung im Sinne des Landwirtes hat die Kolonie bisher nicht erfahren. Wirtschaftliche Expeditionen erstreckten sich mehr auf Fragen der Urproduktion, z. B. die von Schlechter ausgeführte Guttapercha- und Kautschuk-Expedition des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees. Andere Expeditionen, wie die von Sapper in Neu-Mecklenburg, bewirkten eine Erforschung des Landes mehr im geographisch-geologischen Sinne.

Die bisherigen wissenschaftlichen Erhebungen über die Grundlagen der Kulturbedingungen sind in mehreren Werken niedergelegt, unter denen die Monographie „Die Kokospalme und ihre Kultur“ von Preuß\*) sich in erster Linie an den Praktiker wendet.

Die Ausdehnung der Kokosplantagen und der jetzige Gang ihrer Entwicklung mögen aus folgenden Ziffern entnommen werden.

Es standen Ende des Jahres 1911 unter Kultur \*\*):

	28 165 ha	
davon . . . . .	25 264	= Kokospalmen,
hiervon . . . . .	8 760	= ertragsfähig.

\*) Berlin, 1913.

\*\*) Die Zahlen gelten für das sogen. alte Schutzgebiet einschl. Inselgebiet.

Ende 1912 standen unter Kultur:

	32 361 ha	
davon . . . . .	29 242	≠ Kokospalmen und
hiervon . . . . .	10 745	≠ ertragsfähig.

Außer der Kokospalme besitzt das Schutzgebiet auch noch andere namhafte Kulturen. So zählt die Pflanzungsstatistik für das Jahr 1912, ebenfalls einschließlich des Inselgebiets, unter anderen auf:

Kakao . . . . .	394 ha
Ficus elastica . . . . .	1597 ≠
Hevea . . . . .	463 ≠
Castilloa . . . . .	266 ≠

Boden-  
erschöpfung

Das Pflanzungsland folgt den Linien der Küste und hält sich noch mit Vorliebe unmittelbar in ihrer Nähe und in niedriger Höhenlage. Die Anlage wird sowohl auf neugerodetem Urwaldboden als auch besonders gern im leichter zu bearbeitenden Alanggrasfelde vorgenommen. Gerade diese Grasfelder haben aber oft minderwertigen Boden; zudem sind sie häufig durch alte Eingeborenenkulturen erschöpft. Auf solchen alten ausgesogenen Eingeborenenkulturen oder auf Erdrutschen siedelt sich das Alanggras (*Imperata Koenigii*) mit Vorliebe an. Da das Alanggras keine bodenbedeckende Narbe bildet, sondern vereinzelt, büscheligen Wuchs zeigt, sind die Nährstoffe im Grasfelde bei dem tropisch regenreichen Klima (zwischen 2000 bis 6000 mm Niederschläge pro Jahr) besonders der Auslaugung ausgesetzt. Je nach Porosität und Absorptionskraft des Bodens wird diese natürlich verschieden stark sein.

Die Eingeborenenkulturen bestehen fast ausschließlich aus Stärkefrüchten, die den Boden sehr erschöpfen. Besonders von den Hackfrüchten ist es bekannt, daß sie in außergewöhnlich energischer Weise das Kali aus den Böden zu lösen vermögen, das heißt also, die Böden sehr stark aussaugen.

Dazu kommt, daß in sehr vielen Pflanzungen, um den Raum zwischen den weitläufig gepflanzten Kokospalmen zu nutzen, ferner um Kost für die Arbeiter zu ziehen und um wuchern des Unkraut zu unterdrücken, Zwischenkulturen, wie Bananen, Mais, Bataten, Taro, Maniok, Arrowroot usw., gezogen werden.

Diese liefern zum Teil ganz bedeutende Erträge. Arrowroot z. B. gibt bis 6 Tons gewaschenes Mehl pro Hektar. Süßkartoffeln (Bataten) enthalten nach Fesca in 15 000 kg Knollen und der Hälfte des Gewichtes an Laub:

Kali . . . . .	101,25 kg
Stickstoff . . . . .	69,25 "
Phosphorsäure . . . . .	17,25 "

Es liegt auf der Hand, daß solche Kulturen den Boden sehr erschöpfen müssen, zumal auch eine Fruchtfolge nicht geübt wird.

Auch durch die Kokospalme erfolgt eine hochgradige Erschöpfung des Bodens; besonders Kali wird reichlich verbraucht, wie das aus einer Berechnung von Preuß ersichtlich ist, der für den Hektar mit 100 Palmen bei einem jährlichen Ertrage von 6000 Nüssen ganz allein für die Ernte folgende Zahlen findet:

Kali . . . . .	80,3 kg
Stickstoff . . . . .	12,0 "
Phosphorsäure . . . . .	6,3 "
Kalk . . . . .	6,6 "
Magnesia . . . . .	4,7 "

Gemäß der weitverbreiteten Ansicht, daß der „jungfräuliche Boden der Tropen“ eine Düngung nicht benötige, dachte man bisher nicht an eine Düngung. Ein bisweilen vorhandener geringer Nährstoffersatz ist ein mehr zufälliges Ergebnis. Düngungsfrage

So z. B. erhalten einige Pflanzungen eine geringe Menge tierischen Düngers. Viehhaltung bzw. Weidegang ist für Bodenflächen, wie sie zwischen den Palmen frei bleiben, ein gegebener Betrieb. Eine solche Viehhaltung wird aber bisher nur in sehr mäßigem Umfange gepflegt. Die noch spärlichen Weiden lassen Viehzucht in größerem Maße bisher nicht zu. Eine Boden-anreicherung durch tierische Exkremeute oder ein Nährstoffersatz hält sich daher auch in den von Vieh begangenen Pflanzungen in sehr bescheidenen Grenzen. Mistdüngung

Etwas mehr Aufmerksamkeit hat man der Gründung geschenkt, wengleich auch hier die Unterdrückung des Unkrautes der Vater des Gedankens gewesen ist. So hat man krautige Leguminosen, vor allem *Crotalaria striata*, *Tephrosia purpurea* u. a. m., angepflanzt. Rückstände krautiger Zwischenkulturen läßt man ebenfalls an Ort und Stelle verrotten bzw. verbrennt sie dort. Für die geernteten Produkte tritt indessen Gründüngung

ein Ersatz nicht ein. So benutzt man die sehr kalireichen Basthüllen und Schalen der Kokosnuß zur Feuerung, eine Verwendung der Asche zur Düngung findet jedoch kaum statt.

Notwendigkeit  
einer geregelten  
Kunstdünger-  
wirtschaft

Nach alledem dürften keine Zweifel an der Notwendigkeit einer geregelten Kunstdüngerwirtschaft auch in Deutsch-Neuguinea bestehen. Durch die große Ausdehnung der Plantagenwirtschaft ist die Möglichkeit einer solchen, die für die Zukunft einen bedeutenden Absatz von Mineraldünger erwarten läßt, auch ohne weiteres gegeben.

Wenn auch wirkliche „jungfräuliche“ Urwaldböden zunächst eine Düngung missen können, so hat die Erfahrung hier doch bereits gelehrt, daß Böden, wie aschige, humusarme Aufschüttungen, ohne Düngung zu einer angemessenen schnellen Rentabilität nicht zu bringen sind. Deshalb sind früher auch bereits von der Neu-Guinea-Kompagnie und der Forsyth Gesellschaft Düngungsversuche angestellt worden, die jedoch, wohl weil sie nicht lange genug durchgeführt wurden, noch keine Aufschlüsse gegeben haben.

Gewisse Schwierigkeiten hinsichtlich der Einführung einer geregelten Kunstdüngerwirtschaft liegen einstweilen noch darin, die Pflanzerschaft mit dem Gedanken der Nützlichkeit und Notwendigkeit einer Düngung vertraut zu machen, liegen ferner in der durch die weite Entfernung der Kolonie bedingten Transportverteuerung. Alles das wird aber die praktische Übung überwinden.

Zunächst ist es notwendig, durch rationell angelegte Versuche das tatsächliche Nährstoffbedürfnis für die in der Kolonie gepflegten Kulturen festzustellen und die praktische Rentabilität der Düngung zu erweisen. Denn für die Düngung hierzulande lassen sich weder die Erfahrungen und Lehrsätze der gemäßigten Zonen noch anderer tropischer Länder verwerten. Auch hier werden nur die an Ort und Stelle unter genügender Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse, besonders der Verschiedenart der Böden, angestellten Versuche die richtige Antwort geben.

Düngung und  
Schädlings-  
bekämpfung

Eine besondere Bedeutung erhält die Düngung außerdem als natürlicher Faktor in der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen. Mangel an gewissen Nährstoffen erzeugt bestimmte Krankheitserscheinungen. So kann Kalimangel Ursache der Fleckenkrankheit der Tabakblätter, der Spitzendürre des Kakao- baumes usw. sein. Die kräftige, gesunde Konstitution einer

Pflanze ist aber auch ihr bester Schutz gegen organische Schädlinge. Es ist erwiesen, daß neben klimatischen Faktoren vielfach in erster Linie Unterernährung oder falsche Ernährung die Grundbedingungen für die außergewöhnliche Ausbreitung und das starke Auftreten von Pflanzenfeinden darstellen. Wo aber kräftige, gesunde Pflanzen von Schädlingen angegangen werden, da überstehen sie natürlich die Angriffe besser als die schwächeren Individuen, die ja auch meist zunächst befallen werden.

### Die Düngungsversuche des Jahres 1912/13.

Dem Gouvernement von Deutsch-Neuguinea steht noch kein ausgedehnteres Landeskultur- und Versuchswesen zur Verfügung. Es ist bisher nur ein landwirtschaftlicher Sachverständiger beim Gouvernement tätig, und zwar erst seit Ende des Jahres 1911. Er leitet gleichzeitig den seit 1905 in Rabaul bestehenden botanischen Versuchsgarten, der sich in erster Linie mit der Einführung tropischer Nutz- und Ziergewächse befaßt und daneben auch parzellenmäßige Anbauversuche vornimmt.

Organisation  
der Versuche  
1912

Zur weiteren Durchführung der Düngungsversuche wurde 1912 aus Mitteln des Propagandafonds ein Diplomlandwirt als Assistent überwiesen.

Zunächst erging an die Pflanzerschaft die Aufforderung zur Teilnahme an den Versuchen, die fast in allen Teilen des Schutzgebiets ein reges Interesse erweckte. Den Interessenten wurden besondere Formulare zugesandt, die über Größe, Bewirtschaftung, Alter usw. der einzelnen Pflanzung Aufschluß geben sollten, um danach die Menge der hinauszugebenden Düngemittel bemessen zu können. Nach Möglichkeit besuchte der Versuchsleiter die einzelnen Pflanzungen, um selbst die Auswahl und Einteilung der Parzellen vorzunehmen und die erstmalige Düngung persönlich zu überwachen.

Anlage 1

Noch vor Eintreffen des landwirtschaftlichen Sachverständigen war am Gouvernement unter Zugrundelegung des von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in ihrer Anleitung „Allgemeine systematische Düngungsversuche für tropische und subtropische Nutzpflanzen“ niedergelegten Düngungsschemas der Versuchsplan ausgearbeitet worden. Dieser Plan ist im Interesse der ungehinderten Durchführung der Versuche später nicht mehr abgeändert worden.

Anlage 2

Der Versuchsplan ist nach dem Schema des fünfteiligen sogenannten vollständigen Differenzdüngungsversuches gebildet und gestaltet sich folgendermaßen:

Parzelle 1	. . .	Nichtgedüngt
" 2	. . .	P + N + K
" 3	. . .	P + N
" 4	. . .	P + K
" 5	. . .	N + K

Von jeder Reihe wurden zwei Kontrollparzellen angelegt. Die Nährstoffe wurden bislang in folgender Form gegeben:

- K als Chlorkalium (mit etwa 57 %  $K_2O$ ),
- N = schwefelsaures Ammoniak (etwa 20 % N),
- P = Doppelsuperphosphat (etwa 40 %  $P_2O_5$ ).

Neben den vom Gouvernement direkt geleiteten Versuchen führt die Neu-Guinea-Kompagnie auf ihren Pflanzungen gleichfalls aus Mitteln des Kalipropagandafonds Düngungsversuche aus.

Diesen Versuchen liegt der gleiche Plan zugrunde, doch sind die Düngermengen und zum Teil auch die Düngerformen etwas abgeändert worden (vgl. Seite 27). Die entsprechenden Abmachungen sind von dem Reichs-Kolonialamt mit der Neu-Guinea-Kompagnie bzw. mit dessen Direktor, Herrn Prof. Dr. Preuß, direkt getroffen worden.

Ein praktisches Interesse haben die Versuche zunächst fast ausschließlich für die Kokospalmenkultur. Auf diese Kultur war demnach von Anfang an das Hauptaugenmerk zu richten. Die Versuche bewegen sich daher der Hauptsache nach in diesem Rahmen.

Die Versuche, welche die Düngefrage bei verschiedenen krautigen Pflanzen, die im Schutzgebiete von Interesse sind, klären sollen, werden zunächst im Botanischen Garten zu Rabaul ausgeführt. Bei diesen Versuchen wird ein großes Gewicht auf die Eingeborenenkultur gelegt. Die Eingeborenen des Schutzgebiets, welche mit Kopra handeln, wären sehr wohl in der Lage, Düngemittel zu beschaffen. Versuche in dieser Hinsicht sollen später von den Bezirkslandwirten ausgeführt werden.

An den weiteren Versuchen des Gouvernements sind zahlreiche Gesellschaften, Missionen und Private des ganzen Schutzgebiets beteiligt.

Auch von Verwaltungsdienststellen des Gouvernements werden

Versuche ausgeführt, insofern ihnen fiskalische Pflanzungsgrundstücke zu Gebote stehen. (Vgl. die Übersichtstabelle über die im Jahre 1912/13 ausgeführten Düngungsversuche.)

Im Jahre 1913/14 werden außer den Versuchen mit den oben benannten Düngemitteln noch solche mit anderen chemischen Kombinationen von K, P und N eingeleitet werden. Das Versuchsschema wird hierbei in keiner Weise geändert. Es werden nur einzelne Düngerformen durch andere ersetzt. Vorgesehen ist, Kainit und Kalimagnesia mit in den Versuchsplan einzubeziehen, ferner einige verschiedene Stickstoff- und Phosphorsäuredünger, die von dem Verein der Thomasphosphatfabriken, der Verkaufsvereinigung für Stickstoffdünger und der Norgesalpeter-Verkaufsgesellschaft frei zur Verfügung gestellt worden sind.

Da die erste Sendung von Düngemitteln zu den vom Gouvernement geleiteten Versuchen erst im Frühjahr 1912 eintraf, war die erste Einbringung des Düngers nicht vor Ablauf der ersten Hälfte des Jahres 1912 beendet. Der Bericht bezieht sich daher auf das erste Versuchsjahr 1912/13.

Folgende Übersicht zeigt die sachliche und örtliche Verteilung der im ersten Versuchsjahre 1912/13 im Schutzgebiete durchgeführten Versuche.

### Übersicht der im Jahre 1912/13 ausgeführten Düngungsversuche.

	Name der Pflanzung	Fruchtart		
		Kokospalmen	Kautschuk	Kakao
Neu-Pommern, Gazellehalbinsel.	Botan. Garten Rabaul	—	1	1
	Hernsheim Rabaul	1	—	—
	Kakabaul	1	—	—
	Tokuka	1	—	—
	Gire-Gire	1	—	—
	Matanatar	1	—	—
	Malapao	1	—	—
	Paparatava	1	—	—
	Kenabot	1	—	—
	Tobera	1	—	—

	Name der Pflanzung	Fruchtart		
		Kokos- palmen	Kaut- schuk	Kakao
Neu-Pommern, Gazelle- halbinsel.	Wangaramut . . . . .	1	—	—
	Wunakamkambi . . . . .	1	—	—
	Natava . . . . .	1	—	—
Neu-Lauenburg- Gruppe.	Rakanda . . . . .	1	—	—
	Ulu . . . . .	1	—	—
	Makada . . . . .	1	—	—
Kaiser-Wilhelmsland.	Bogadjim . . . . .	4	—	—
	Duai . . . . .	—	1	—
	Matukar . . . . .	1	—	—
	Bongu . . . . .	1	—	—
Neu-Mecklenburg und übrige Inseln.	Kaewieng . . . . .	1	—	—
	Ponape . . . . .	1	—	—
	Peilapalap . . . . .	1	—	—
	Etscheid . . . . .	1	—	—
	Tameroi . . . . .	1	—	—
	Maron . . . . .	1	—	—
	Jap . . . . .	1	—	—
Saipan . . . . .	1	—	—	
	Summe . . . . .	29	2	1

# I. Düngungsversuche auf Privatpflanzungen unter Leitung des Gouvernements.

## 1. Kokospalmen.

Bei einem Vergleich mit den Düngungsversuchen anderer Schutzgebiete muß von vornherein beachtet werden, wie weit verteilt die hier angelegten Versuche liegen, und wie schwierig bisher noch die Verkehrsverhältnisse zu Lande und zu Wasser sind. Dazu kommt im Schutzgebiet die Erschwerung, daß man heute noch teilweise der Ansicht ist, die Kokoskultur erfordere eigentlich keinerlei besondere landwirtschaftliche Vorkenntnisse.

Bei der Einleitung und Durchführung der Versuche haben sich im Anfang wiederholt Schwierigkeiten ergeben.

Da die Inseln, ebenso wie das Festland Deutsch-Neuguinea, wenig flache Gelände aufweisen, war es oft schwer, überhaupt nur einigermaßen geeignete Parzellen herauszufinden, die für später eine genaue Feststellung der Ernteergebnisse versprachen. Das Arbeitermaterial, das vielfach an Fuß- und Hautkrankheiten leidet, war nicht immer ohne weiteres zum Ausstreuen der Düngemittel zu bekommen. Die Versuchsansteller selbst hatten zum Teil ihre Leistungsfähigkeit überschätzt und sahen erst jetzt ein, wieviel Personal zur Durchführung der Versuche notwendig ist. Die ganze Art des Düngertransports, des Ausstreuens und Einbringens in den Boden ist so verschieden im Gegensatz zu den heimischen Versuchen, daß erst im Laufe der Zeit die Arbeiten sich glatt vollzogen und den neuen Verhältnissen angepaßt werden konnten. Aber schon bei der zweiten Düngung, zu Beginn der Regenzeit im Dezember 1912, hatte man sich in die neuartige Arbeit gefunden und an eine exakte Ausführung gewöhnt.

Wie bei der Einleitung und ersten Durchführung der Versuche, gab es auch bei der Feststellung der Ernteergebnisse

Versuche zu  
Kokospalmen  
Vor-  
bemerkungen

unerwartete Schwierigkeiten. Ausfallende Arbeiteranwerbungen, lange Regen- oder Trockenperioden, mangelnde Trockeneinrichtungen für Kopra usw. beeinträchtigten die Genauigkeit der Resultate. Bei den nahe der Zentrale Rabaul gelegenen Versuchsstellen wurde zunächst monatliche Berichterstattung eingeführt, um ständig über den Fortgang und den Stand der Versuche unterrichtet zu sein und um eintretende Schwierigkeiten baldmöglichst beheben zu können.

Die weiter abliegenden, außer regelmäßigem Verkehr befindlichen Versuchsansteller wurden um halbjährliche bzw. jährliche Berichte ersucht, von denen ein Teil heute noch aussteht, da das erste Versuchsjahr 1912/13 erst Anfang Juli 1913 abgelaufen ist. Die Berichte enthalten Aufzeichnungen über Zahl und Gewicht der geernteten Nüsse, das Gewicht der „grünen“ und getrockneten Kopra, ferner Aufzeichnungen über Auftreten von Schädlingen, meteorologische Verhältnisse usw.

Um die Aufzeichnungen und eine spätere Verarbeitung der Schlußresultate zu erleichtern, wurden auch hier die in Deutsch-Ostafrika und Kamerun eingeführten Kontroll-Tagebücher ausgegeben. Bei diesen Tagebüchern mußten jedoch zur Verwendung für hiesige Verhältnisse besondere Abänderungen gemacht werden (s. Anlage 3).

Anlage 3

Die Ernteresultate des ersten Versuchsjahres liegen größtenteils abgeschlossen vor. Ihre zahlenmäßige Wiedergabe wird erst nach Abschluß der vorgesehenen mehrjährigen Versuchsdauer im Zusammenhang erfolgen, in derselben Weise, wie das auch bei allen anderen Versuchen zu Dauerkulturen geschehen soll\*), bei denen sich die Wirkung und Rentabilität der Düngung erst nach einigen Jahren übersehen lassen wird.

Nach den hier vorliegenden Berichten und der persönlichen Beobachtung des Versuchsleiters durch Augenschein kann aber heute nach beinahe Jahresfrist schon ein offensichtlicher Erfolg konstatiert werden, insbesondere bei den jüngeren Beständen. Auch hier, wie bei jeder anderen Kultur, machen sich Pflege und Nährstoffzufuhr in den ersten Jahren rasch günstig bemerkbar. Das Interesse vieler Versuchsansteller und auch anderer Pflanzer ist heute schon ein ganz anderes geworden, zum Teil wurden sogar schon künstliche Dünge-

\*) Vgl. das Vorwort zu Heft 1 und 2 dieser Berichte (Berlin 1913).

mittel, wenn auch nur kleine Mengen, auf eigene Rechnung bestellt.

Wie aus den Resultaten des ersten Düngungsjahres 1912/13 hervorgeht, kann bei den hiesigen Kokoskulturen mit einem jährlichen Ertrag von 1 bis 1½ t pro ha gerechnet werden. Die Beobachtungen über die Ertragsschwankungen in den einzelnen Monaten, ebenso die ausgeführten Messungen des Höhen- und Dickenwachstums der Palmen, haben schon ganz interessante Ergebnisse gezeitigt.

Diese an sich schon wertvollen Daten werden dann späterhin ergänzt und vervollständigt durch die sehr notwendige und bereits geplante Errichtung einer besonderen Versuchs- und Zuchtstation für die Kultur der Kokospalmen im Schutzgebiet.

Auf vielen Pflanzungen, die an den Versuchen beteiligt sind, befindet sich eine je nach den Verhältnissen größere oder kleinere Viehhaltung. Das Begehen durch Tiere auf dem Gelände der Versuchspartzen sollte eigentlich im Interesse der exakten Durchführung des Versuchs nicht stattfinden, läßt sich jedoch über die ganze Dauer der Periode nicht überall vollständig ausschließen. Eine vielfach von seiten der Versuchsansteller befürchtete Schädigung der Weidetiere durch die künstlichen Düngungsmittel hat sich, wie vorausszusehen, nirgends gezeigt. Die häufigen und oft schweren Niederschläge auch am Ende bzw. Anfang der Trockenzeit führen eine so schnelle Auflösung und Absorption der Düngemittel herbei, daß von vornherein jede Gefahr ausgeschlossen erscheint.

## A. Neu-Pommern, Gazellehalbinsel.

### I. Pflanzungen an der Blanche-Bucht.

#### 1. Tokuka. (Forsayth-Gesellschaft m. b. H.)

Die 5 ha große Versuchsfläche liegt in etwa 50 m Seehöhe Tokuka auf dem Wege Tolenka—Gire-Gire in welligem Gelände. Sie enthält 500 etwa 25jährige volltragende Palmen. Infolge der tiefen Bimssteinschicht kommt Grundwasser nicht in Frage; Tagwasser ist nicht vorhanden. Vor Bepflanzung war das Gelände mit Busch und Alang bestanden, zeitweise jedenfalls in Eingeborenenkultur. Durch ständiges Hacken wird der Alangwuchs

möglichst unterdrückt und der Boden gut gelockert, so daß sich eine Rasendecke gebildet hat.

Die erste Düngung nach den allgemeinen Bestimmungen der Anlage 2 erfolgte im Juni, die zweite am 12. Dezember 1912.

## 2. Gire-Gire. (Forsayth-Gesellschaft m. b. H.)

**Gire-Gire** Die Versuchsfläche liegt in einer Seehöhe von etwa 100 m am Wege Tokuka-Gire-Gire in NW abfallendem Gelände. Sie ist 5 ha groß und enthält 500 etwa 15jährige, mäßig volltragende Palmen. Grund- und Tagwasser ist ohne Bedeutung. Ebenso wie die 1500 m entfernte Parzelle Tokuka war das Gelände vor Bepflanzung Alangfeld und Busch mit zeitweise Eingeborenenkultur. Leichte Grasnarbe bedeckt den Boden, der im Laufe der Kultur eine ganz geringe Humusschicht angesetzt hat.

Die erste Düngung nach Anlage 2 erfolgte im Juni, die zweite am 12. Dezember 1912.

## 3. Matanatar. (Forsayth-Gesellschaft m. b. H.)

**Matanatar** Die Versuchsfläche liegt in einer Seehöhe von etwa 100 m auf dem Wege Gunantambu-Matanatar in etwas welligem Gelände. Sie ist 5 ha groß und enthält 500 etwa 15jährige, mäßig volltragende Palmen. Einige kleine Wasserläufe in der Nähe stören ihrer tiefen Lage wegen den Versuch nicht, fördern im Gegenteil die Ableitung des Bodenwassers. Matanatar liegt unter ähnlichen Verhältnissen auf gleicher Höhe mit Gire-Gire, von diesem etwa 4000 m entfernt. Vor der Bepflanzung mit Busch bestanden, zeigt der Boden etwas bessere Beschaffenheit.

Die erste Düngung nach Anlage 2 erfolgte im Juni, die zweite am 11. Dezember 1912.

## 4. Kabakaul. (Forsayth-Gesellschaft m. b. H.)

**Kabakaul** Der Versuch liegt am Hauptwege vom Stationshaus nach N. in drainiertem Gelände (offene Gräben). Er ist 5 ha groß und enthält 500 etwa 12jährige, volltragende Palmen. Seehöhe 15 m. Der Boden ist humos mit tonigen Bestandteilen durchsetzt, besonders in Bodensenkungen zusammengeschwemmt und tiefere undurchlässige Schichten bildend, die eine Drainage durch offene Gräben erforderten. Vor der Bepflanzung trug das Land Busch; alte Palmbestände weisen auf frühere Eingeborenen-siedlung hin.

Die bessere Bodenbeschaffenheit, unterstützt durch Viehhaltung (250 Stück), erklärt das gute Gedeihen der Palmen und die hohen Erträge.

Die erste Düngung nach Anlage 2 erfolgte im Juni, die zweite am 13. Dezember 1912.

#### 5. Malapao. (Forsayth-Gesellschaft m. b. H.)

Der Versuch liegt von der Station 300 m entfernt, nördlich Malapao am Hauptwege in flachem Gelände. Größe 6 ha. Seehöhe 25 m. Verhältnisse wie in Tokuka; Sonderversuche mit P. N. K. 600 Palmen, 25jährig, volltragend. Zeitweise Viehhaltung.

Erste Düngung im Juni, zweite am 14. Dezember 1912.

Ein Erfolg der Düngung ist bereits deutlich zu beobachten. Vgl. Abb. 1 und 2 auf Tafel I.

#### 6. Papatava. (Pflanzer Wolff.)

Die Versuchsfläche liegt in einer Seehöhe von etwa 350 m Papatava am Wege Papatava—Tobera in einer welligen Niederung. Sie ist 6 ha groß und enthält 600 Palmen in ganz ungleichen Beständen von 5 bis 20 Jahren. Ein kleiner Wasserlauf in der unteren Hälfte ist ohne Bedeutung für den größeren Teil der Pflanzung, die in früheren Jahren mit Busch und auf großen Strecken mit Alang bestanden war. Die Pflanzung muß als nicht sehr geeignet für die Versuche bezeichnet werden; es fiel schwer, hier einen auch nur einigermaßen gleichmäßigen Bestand auszusuchen. Hoher Alang bedeckt den Boden, der größtenteils der Bimssteinformation angehört und nur hier und da in den Senkungen etwas humose Anschwemmungen aufweist. Die Temperaturunterschiede sind schon in dieser Höhenlage bedeutender; Papatava weist die gleichen Niederschlagsverhältnisse auf, wie sie auf der ganzen Gazellehalbinsel herrschen. (Vgl. Fig. 1 und 2.)

Die erste Düngung fand im Juni 1912 statt, die zweite Düngung am 6. Januar 1913.

#### 7. Rabaul. (Hernsheim & Co.)

Die 4 ha große Versuchsfläche liegt an der Straße Rabaul— Rabaul Matupi. Ebenes Gelände, 2 m Seehöhe, 400 Palmen 15jährig, mäßig volltragend. Boden schlecht, mit Alang und leichter

Fig. 1.

Regenmengen in Papatava.  
Jährliche Niederschläge in mm von 1902 bis 1912  
nach Angaben des Pflanzers Wolff.

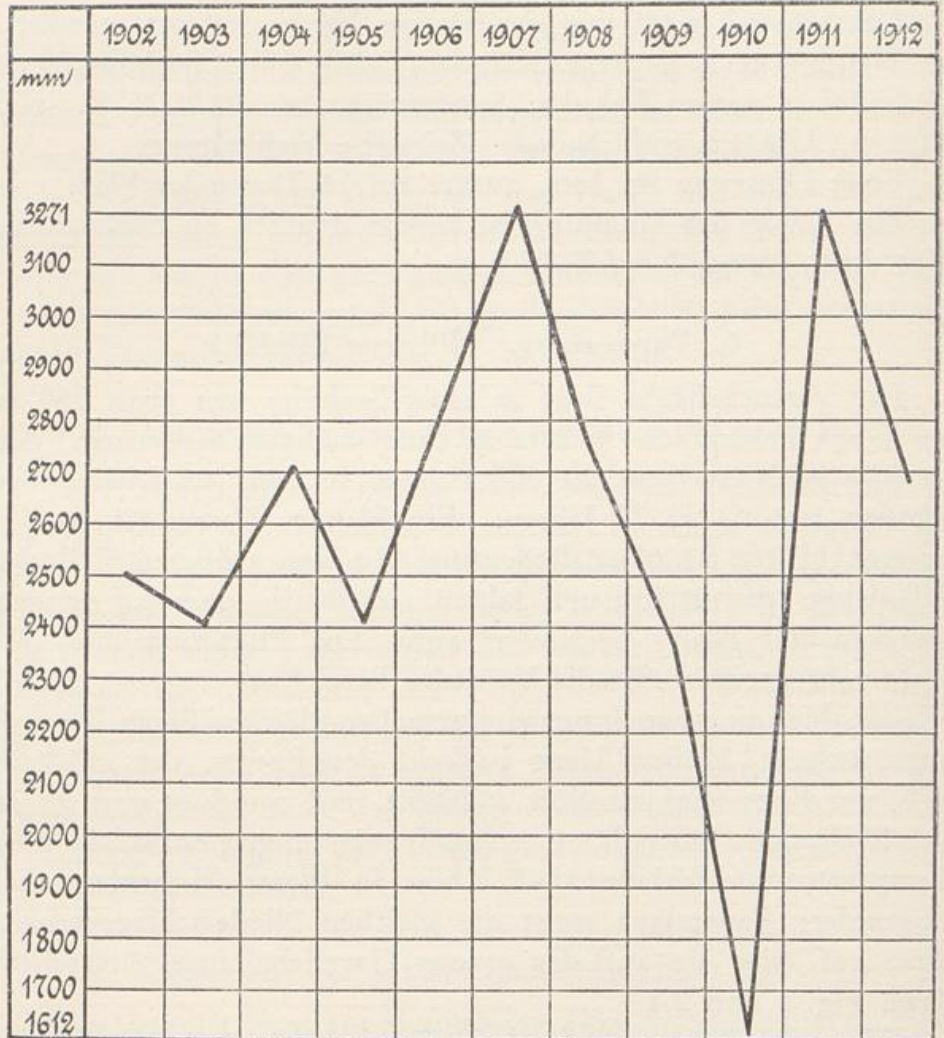
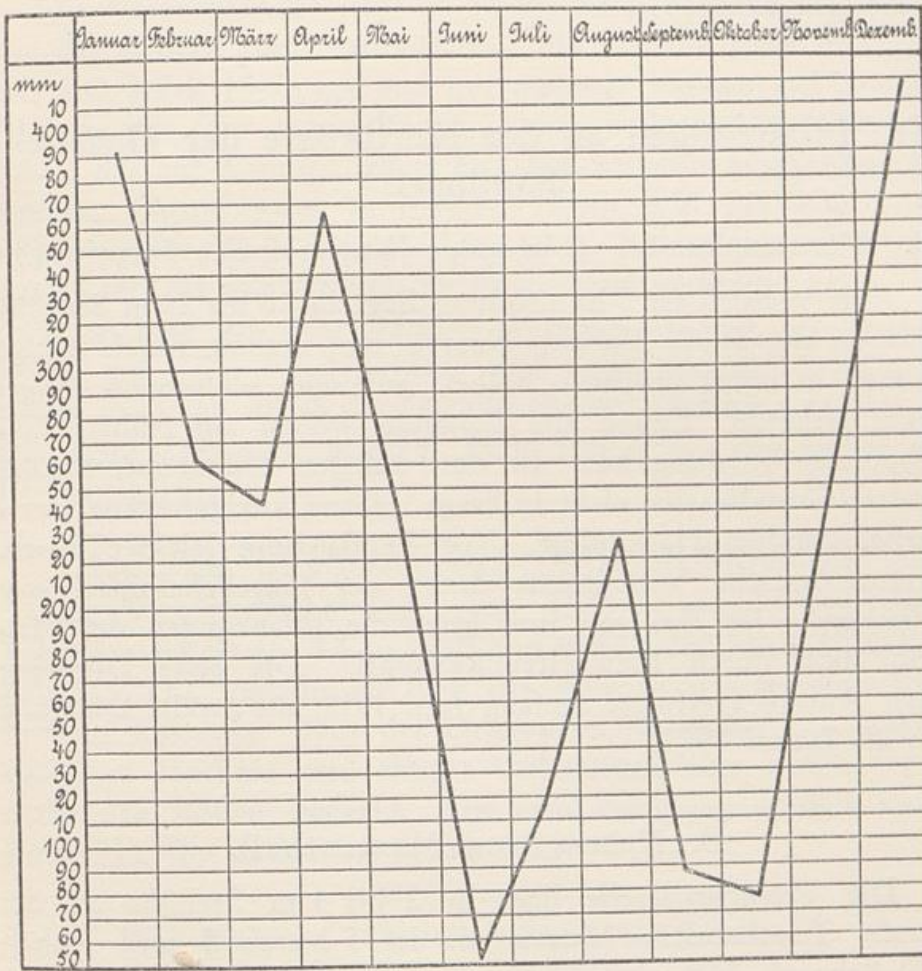


Fig. 2.

Regenmengen in Papatava im Jahre 1912  
nach Angaben des Pflanzers Wolff.



Grasnarbe bedeckt; Viehhaltung (Rinder, Schafe und Ziegen); Grundwasser etwa 1,50 m. Vor Bepflanzung leichter Busch mit Alangfeld. Pflege: Niederhalten von Graswuchs mit Maschine und Hacke. Die, wenn auch häufigen, Niederschläge fließen schnell ab; trotzdem ist bei der geringen Grundwassertiefe und der Nähe der See (etwa 250 m) genügend Bodenfeuchtigkeit vorhanden. Die erste Düngung wurde Ende Mai nach dem allgemeinen Schema ausgeführt, die zweite Düngung am 19. Dezember 1912.

## II. Pflanzungen an der Nordküste der Gazellehalbinsel.

### 8. Wunakamkambi. (Vunapope [Katholische Mission].)

Wuna-  
kamkambi

Der Versuch ist 5 ha groß; er liegt in 10 bis 25 m Seehöhe nahe an der Straße Rabaul–Natava und enthält 500 15jährige Palmen in unregelmäßigen Reihen auf sehr schlechtem, hügeligem Gelände. Einige alte Bestände weisen auf frühere Eingeborenen-Siedelung hin. In der welligen Bimssteinformation kommt Grundwasser nicht in Frage. Ganz kurzgehaltene Grasnarbe, ständige Hackkultur. Vor Bepflanzung leichter Busch. Meteorologische Verhältnisse denen der Gazellehalbinsel entsprechend. Im Mai und Juni litten die Pflanzungen der Mission stark durch Heuschreckenfraß. Die erste Düngung nach Anlage 2 erfolgte Anfang Juni 1912, die zweite Düngung am 20. Januar 1913.

### 9. Natava (von Blumenthal).

Natava

Die Versuchsparzelle liegt in 2 bis 4 m Seehöhe an der Straße Tuvakudem–Natava, sie ist 5 ha groß und enthält 500 Palmen, davon die Hälfte 20jährig, die zweite Hälfte von 6 Jahren aufwärts. Einen gleichmäßigen Bestand zu erhalten war nicht möglich. Der jüngere Teil ist stark mit Alang und jungem Busch bestanden. Das Gelände ist eben, mit leichter Humusdecke und tonigen Beimischungen. Grundwasser 2 m. Vor Bepflanzung Busch, stellenweise Siedelung, zur Zeit der ersten Düngung in schlechtem Zustande, schlecht gehackt. Natava, an der Spitze des Weber-Hafens gelegen, hat viel Seebrise, im  
20

übrigen sind die Niederschläge ähnliche wie auf allen vorher erwähnten Pflanzungen. Die erste Düngung fand in der ersten Hälfte des Juni statt, die zweite am 30. Dezember 1912.

## B. Neu-Lauenburg-Gruppe.

### 10. Rakanda. (Katholische Mission Vunapope.)

Die Versuchsfläche liegt in 10 bis 15 m Seehöhe am Wege Rakanda von der Brücke zum Stationshaus. Sie ist 4 ha groß und enthält 400 Stück 10jährige und gut tragende Palmen auf ebenem Gelände mit sehr gutem Boden, einem tiefgründigen humosen Lehm, der auf Korallen lagert und fast keinerlei Hackkultur erfordert. Grundwasser in tieferen Lagen 0,50 bis 1 m. Die Pflanzung ist stark verunkrautet, zum Teil sogar mit Busch durchsetzt, der vor Anlage die ganze Insel bedeckte.

Blitzschlag ist sehr häufig. Windbruch tritt an einigen Stellen auf. Die Niederschläge sind außerordentlich stark und häufig und von denen der Gazellehalbinsel gänzlich verschieden. Die erste Düngung erfolgte Ende Juni 1912, die zweite am 10. Januar 1913.

### 11. Ulu. (Methodistische Mission Raluana.)

Die Versuchsfläche liegt etwa 1000 m gerade gegenüber Ulu Rakanda; sie ist nur 1,5 ha groß und enthält 150 Stück 10jährige Palmen. Die Verhältnisse sind die gleichen wie bei dem Versuch in Rakanda. Nur der Graswuchs ist anders, da infolge ständigen Hackens und einiger Viehhaltung eine leichte Grasnarbe den Boden bedeckt. Die erste Düngung erfolgte Ende Juni 1912, die zweite im Januar 1913.

### 12. Makada. (Hernsheim & Co., Rabaul.)

Der 3 ha große Versuch liegt auf Makada nahe dem Stationshaus Makada und enthält 300 Stück 9 bis 10jährige, gut tragende Palmen. Guter humoser Lehm Boden auf Koralle lagernd; kleine Wasserläufe und Viehhaltung fördern die Entwicklung der Pflanzung, die in gut gehacktem Zustande ist. Seehöhe 5 bis 8 m. Die meteorologischen Verhältnisse sind denen der Neu-Lauenburg-Gruppe entsprechend. Die erste Düngung erfolgte Ende Juni 1912, die zweite Ende Januar 1913.

## C. Kaiser-Wilhelmsland.

### 13. Matukar. (Station Mugil der Kath. Mission Alexishafen.)

**Matukar** Der 10 ha große Versuch liegt vom Wege Mugil—Matuka—Matang an der See und enthält 1000 dreijährige Palmen. Seehöhe und Grundwasserspiegel etwa 3 m. Die Pflanzung steht auf Flußgeschiebe, Rollkies eines in der Nähe mündenden Flußlaufes. Vor der Bepflanzung Buschland, ohne besondere Eingeborenenkultur, ist der Boden leicht mit Alang bestanden. Zur Zeit sind die jungen Palmen stark vom Herzblattkäfer befallen. Die starken Niederschläge fließen schnell ab, jedoch gewährleistet der hohe Grundwasserstand und die Nähe der See die nötige Feuchtigkeit. Die Landungsmöglichkeit ist sehr beschränkt und die Pflanzung schwer zu erreichen. (4 Stunden Pinassenfahrt — bei schlechtem Wetter unmöglich.) Die erste Düngung erfolgte Mitte Juli 1912.

### 14. Bongu. (Rheinische Mission Ragetta.)

**Bongu** Die Versuchsfläche liegt um den Hügel, auf dem das Stationshaus steht, in 30 bis 40 m Seehöhe. Sie ist 5 ha groß und enthält 433 2 bis 12 $\frac{1}{2}$  jährige Palmen. Der Boden ist denkbar schlecht, Sandsteinverwitterung, durch Eingeborenenkultur bebaut. Ein vorhandener kleiner Wasserlauf ist für die Pflanzung ohne Bedeutung. Vor Bepflanzung Buschland; Alang bedeckt den Boden, der von den häufigen Niederschlägen nur wenig zurückzuhalten vermag. Anlage und Düngung der Parzellen bzw. Pflanzung war vom Stationsleiter schon im Juni ausgeführt. Der Nashornkäfer tritt ziemlich stark auf. Auch diese Pflanzung, am anderen Ende der Astrolabebucht gelegen, erwies sich als für einen Versuch wenig geeignet.

## D. Neu-Mecklenburg und übrige Inseln.

Die Berichte stehen noch aus.

## II. Düngungsversuche im Botanischen Garten zu Rabaul.

Die Versuche im Botanischen Garten werden 1913 zur Durchführung gebracht werden. In erster Linie handelt es sich um Düngung von einjährigen Pflanzen, darunter im besonderen um einen größeren Versuch mit Mais. Vors  
bemerkungen

Die anderweitig im Garten gezogenen Kulturparzellen von Kautschuk, Kakao usw. besitzen einstweilen noch nicht die genügende Ausdehnung und stehen zum großen Teil zu ungleichartig, um zu rationellen Düngungsversuchen herangezogen zu werden. Es können daher nur ausgesuchte Bäume zu kleineren, mehr physiologischen Versuchen benutzt werden.

Derartige Düngungen wurden bereits vorgenommen an einer Parzelle einer zur Zeit etwa 3 $\frac{1}{2}$ jährigen Mischkultur von Hevea und Kakao (Criollo-Forastero-Bastard). Ferner an einer außerordentlich schlecht stehenden Parzelle von *Castilloa elastica*. Die verabfolgten Düngermengen sind aus der Anlage 2 ersichtlich. Versuche  
zu Kakao  
und Kautschuk

Der Erfolg war insofern überraschend, als bei *Castilloa elastica*, die auf einer äußerst stickstoffarmen Abgrabung verwitterten Bimssteins steht, bisher nur chlorotische, spärliche Blätter bei einem kümmerlichen Stammeswachstum produziert waren. Bereits wenige Wochen nach der Düngung setzte ein Ergrünen der Blätter ein, ein Vorgang, dem alsbald eine kräftige Produktion durchaus gesunder Blätter folgte. Die Parzelle zeigt nunmehr ein ziemlich einheitliches, gutes Wachstum und wird zu weiterem Versuch mit zahlenmäßigen Ergebnissen verwendet werden. Die Kontrolle wird durch periodisches Messen des Stammumfanges sowie durch Zapfproben geübt.

Dasselbe wie von dem Wachstum der *Castilloa* nach der Düngung gilt vom Kakao.

Es besteht die Absicht, 1913/14 zu Kakao einen vollen rationellen Versuch anzulegen, wenn die Arbeitskräfte und sonstigen Aufgaben des Gartens die Ausführung zulassen.

Individuelle Düngungen mit physiologischer Beobachtung werden noch an einer Reihe im Botanischen Garten kultivierter Holzgewächse vorgenommen werden, die entweder im Wachstum nicht recht vorwärts wollen oder unter Schädlingen zu leiden haben. Die Fragestellung wird sich für derartige Versuche je nach dem Objekt und Einzelfall aus den Grundsätzen der Pflanzenpathologie ergeben.

**Versuch zu Mais** Zur Zeit wird ein Düngungsversuch zu Mais angestellt mit einer aus Saipan stammenden, im Botanischen Garten kultivierten weißen Zahnmais-Sorte.

#### Fünfteiliger Versuch mit Kontrollparzellen.

Düngungsplan. Düngung für 1 Parzelle von 5 a	Chlor- kalium kg	Doppel- super- phosphat kg	Schwefel- saures Ammoniak kg
Parzelle 1, 2 nicht gedüngt	—	—	—
= 3, 4 K + P . . .	10	10	—
= 4, 5 P + N . . .	—	10	20
= 6, 7 K + N . . .	10	—	20
= 9, 10 K + P + N.	10	10	20

Die Ernteresultate liegen noch nicht vor.

**Versuch zu Rizinus** Ein zu Rizinus eingeleiteter Versuch ist noch nicht zum Abschluß gebracht. Der Erfolg der Düngung ist jedoch schon deutlich sichtbar (vgl. Abb. 3 und 4 auf Tafel II).

**Weitere Parzellen-Versuche** Für die parzellenmäßigen Versuche auf kleinem Areal ist ein Geländekomplex neu gerodet worden.

Der Boden hat noch nicht unter Gartenkultur gestanden, sondern ist von Alanggras bedeckt, dazwischen sind Bäume des Sekundärwaldes eingestreut (*Hibiscus tiliaceus*, *Albizia* usw.). Alte, halbverrottete Stämme auf dem Boden beweisen, daß der Wald vor noch nicht langen Jahren hier dichter war. Im Sekundärwalde selbst deuten Brotfrucht-bäume auf frühere Besiedelung durch Eingeborene hin, wie denn in der weiteren Umgebung zahlreiche Eingeborenenpflanzungen im Gras- und Buschfeld anzutreffen sind.

Der Boden ist der typische Verwitterungsboden der Kraterhalbinsel, etwas humushaltiger als die gewöhnlichen Alangfelder,

und unter den gegebenen Umständen primärem Pflanzungslande vollständig entsprechend. Der Boden ist tief rajolt, das gerodete Alanggras sowie die Äste der gefällten Bäume wurden an Ort und Stelle verbrannt, die Asche ist gleichmäßig über das Gelände verteilt worden. Der Komplex ist fast eben und für die Versuche gut geeignet.

Die Düngung der einzelnen Arten wird auf gesonderten Parzellenkomplexen vorgenommen. Jeder Versuch umfaßt zehn Parzellen, deren Düngung sich dem allgemeinen Schema einreihet. Die Einzelparzellen sind  $5 \times 5$  m oder  $5 \times 10$  m groß. Versuchs- und Kontrollparzellen liegen in zwei Reihen hintereinander.

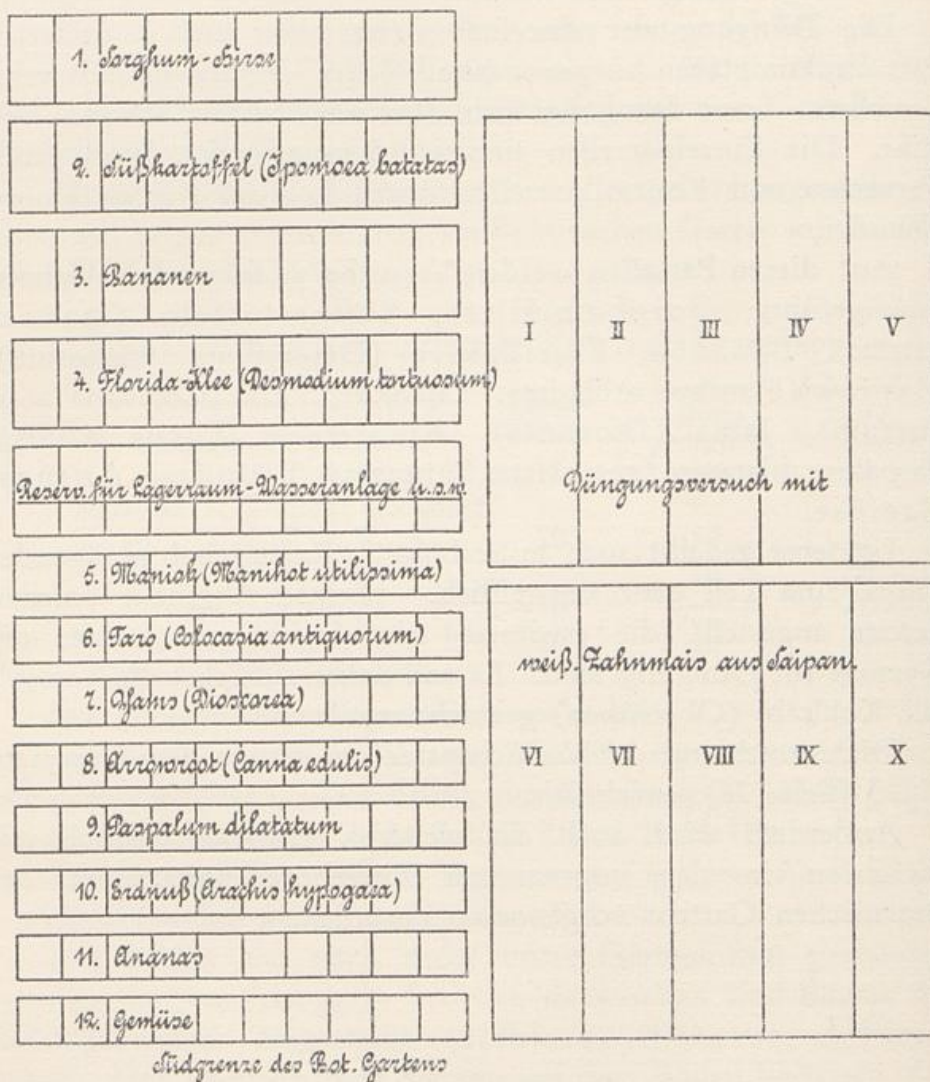
Auf diesen Parzellen werden Versuche zu folgenden Pflanzen durchgeführt: Sorghum-Hirse, Süßkartoffeln (*Ipomoea batatas*), Bananen, Floridaklee (*Desmodium tortuosum*), Maniok (*Manihot utilissima*, Tapioka), Taro (*Colocasia antiquorum*), Jams (*Dioscorea*), Arrowroot (*Canna edulis*), *Paspalum dilatatum* (geschätztes Futtergras), Erdnüsse, Ananas, Gemüse.

Letzteres gedeiht auch in Seehöhe in Rabaul bei genügender Pflege zum Teil ganz vortrefflich. Kleinere Versuche wurden bereits angestellt, die erwiesen, wie dankbar auch hier die Gemüse für Düngung sind. Es soll daher zunächst ein Versuch mit Kohlrabi (Oberrüben) gemacht werden.

Die Anordnung der Versuchsparzellen ist aus dem Lageplan, Fig. 3 (Seite 26), ersichtlich.

Außerdem wird noch ein weiterer, größerer Versuch mit Bananen in den sogenannten Eingeborenenquartieren des Botanischen Gartens vorgenommen werden.

Fig. 3. Lageplan der Düngungsversuche im Botanischen Garten zu Rabaul.



### III. Düngungsversuche der Neu-Guinea-Kompagnie.

#### 1. Kokospalmen.

Der Plan zu den von der Neu-Guinea-Kompagnie auf ihren Plantagen unter Aufsicht ihres Direktors Prof. Dr. Preuß angelegten und geleiteten Düngungsversuchen weicht von dem Versuchsschema, nach dem die vom Gouvernement direkt geleiteten Düngungsversuche angelegt wurden, in verschiedenen Punkten ab. Zunächst wurden die in den Düngungsplänen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft angegebenen Düngermengen, die den sonstigen Versuchen im allgemeinen zugrunde gelegt sind, erheblich erhöht. Jede Palme bekommt jährlich 1000 g schwefelsaures Ammoniak, 3000 g Chlorkalium und 1500 g Doppelsuperphosphat. Der Dünger wird jährlich in zwei Hälften gegeben. Aus besonderen, unten zu besprechenden örtlichen Gründen wurde bei einem Versuch die Düngerwirkung von schwefelsaurer Kalimagnesia, Kainit und Chlorkalium nebeneinander geprüft. 1913 wurden auch einige Versuche mit Thomasmehl eingeleitet. Auf Parallelversuche mußte leider aus betriebstechnischen Gründen verzichtet werden; dafür wurde aber jede Parzelle 1 ha groß angelegt, um doch einen gewissen Ausgleich zu ermöglichen. Jede Parzelle ist mit 100 Palmen in Abständen von  $10 \times 10$  m bepflanzt. Der Dünger wird auf die Baumscheiben, die alljährlich etwas vergrößert werden, um die Palmen herum ausgestreut; etwa 0,5 m rings um den Stamm herum bleibt ein Kreis frei. Jede Versuchsreihe umfaßt sechs Parzellen. Die Parzellen 1 bis 4 werden gedüngt, und zwar erhalten

Versuche zu  
Kokospalmen

Parzelle 1	. . . .	K + P + N
" 2	. . . .	K + N
" 3	. . . .	P + N
" 4	. . . .	P + K

Die Parzellen 5 und 6 werden nicht gedüngt. Von diesen wird Parzelle 5 genau so bearbeitet wie die vier gedüngten Parzellen, welche zunächst alle vier Wochen, später in größeren Zwischenräumen ganz durchgehackt und gereinigt werden.

Parzelle 6 dagegen wird so bearbeitet wie die übrige Pflanzung, aus der die Versuchspartzen herausgeschnitten sind, d. h. es werden auf ihr nur die Baumscheiben gehackt. Die Einfügung dieser sechsten Parzelle erschien deshalb interessant, weil schon die intensivere Bodenbearbeitung allein, ohne Düngung, einen großen Einfluß auf das Gedeihen der Palmen ausübt.

Zur Vermeidung von Verwechslungen wurden die Palmenstämme auf den verschiedenen Parzellen markiert mit KPN, NP usw. Die Grenzen der Parzellen sind durch Stäbe bezeichnet. Zur Erntefeststellung werden die Nüsse jeder Parzelle für sich gesammelt und nach Ablauf eines Monats gezählt. Die Resultate für die Zeit von Februar 1912 bis Juni 1913 liegen vor; sie werden, wie bei allen anderen Versuchen zu Dauerkulturen, erst nach Ablauf mehrerer Jahre im Zusammenhang mitgeteilt werden.

Im Jahre 1912 wurden auf den Plantagen der Neu-Guinea-Kompagnie sieben Versuche angelegt, 1913 wurden sie um weitere drei vermehrt.

## A. Neu-Pommern, Gazellehalbinsel.

### 1. Kenabot.

**Kenabot** Der Versuch liegt etwa 1 km von Herbertshöhe entfernt auf einem etwas hügeligen Gelände mit typischem Palmenland, einem trockenen Bimssteinboden mit sehr tiefem Grundwasserstand.

Über den Boden der Plantage liegt eine chemische Analyse vor; die Probeentnahme des Bodens hatte etwa 800 m von der Versuchsfläche entfernt stattgefunden. An dieser Stelle bestand der Boden bis zu 14 bis 20 m Tiefe aus mit porösen Lavabrocken durchsetztem Bimssteinsand.

Er enthielt nach Untersuchungen von Wohltmann:

	0—25 cm tief	25—50 cm tief
Feinerde . . . . .	95,62 %	91,46 %
Feuchtigkeit . . . . .	8,12 %	5,17 %
Glühverlust . . . . .	22,70 %	11,30 %
Stickstoff . . . . .	0,387 %	0,085 %
kalter Salzsäure-Auszug*):		
Eisen- und Tonerde . . . . .	7,992 %	8,025 %

\*) Die Zahlen beziehen sich auf die Feinerde (unter 2 mm). Für den kalten Auszug wurden 450 g Feinerde 48 Stunden lang mit 1½ l kalter Salzsäure v. spez. Gew. 1,15 behandelt; für den heißen Auszug wurden 10 g Feinerde eine Stunde lang mit 50 ccm derselben Salzsäure auf dem Sandbade erhitzt.

davon: Eisenoxyd . . . . .	4,330 ‰	3,563 ‰
Tonerde . . . . .	3,662 ‰	4,462 ‰
Kieselsäure . . . . .	0,066 ‰	0,311 ‰
Kalk . . . . .	0,485 ‰	0,323 ‰
Magnesia . . . . .	Spuren	Spuren
Phosphorsäure . . . . .	0,079 ‰	0,072 ‰
Kali . . . . .	—	—
heißer Salzsäure-Auszug:		
Kali . . . . .	0,008 ‰	0,009 ‰

Danach enthält der Boden also durchaus ungenügende Mengen Kali, auch sein Phosphorsäuregehalt ist recht gering.

Die Palmen der Pflanzung Kenabot sind 15 Jahre alt und volltragend. Die Düngung der Versuchspartellen erfolgte zum ersten Male im Januar 1912; weitere Düngungen wurden vorgenommen im Mai und Dezember 1912 und im April 1913.

Die Anlage des Versuches ist aus folgendem Lageplan ersichtlich.

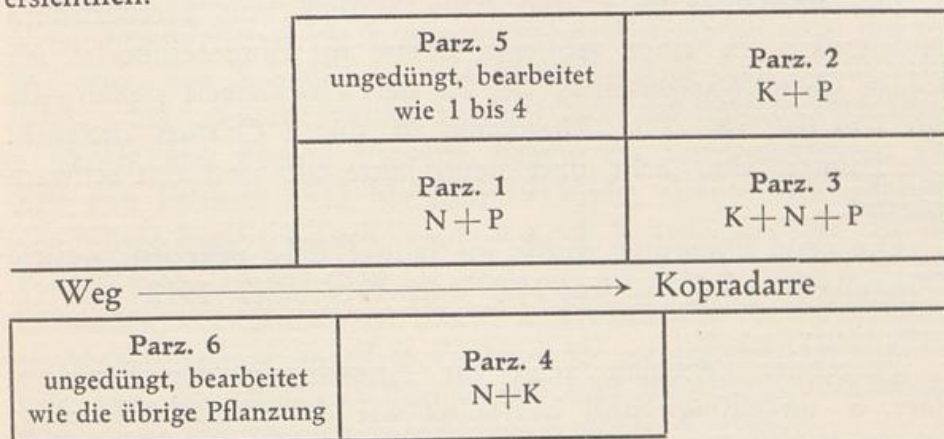


Fig. 4. Lageplan des Düngungsversuches zu Kokospalmen in Kenabot.

Über das Aussehen der Palmen auf den Versuchspartellen im Juli 1913 berichtet Herr H. Geisler von der Administration Herbertshöhe folgendes:

- Parz. 1. N+P. Die Kronen der Palmen erscheinen nicht so voll wie auf den anderen gedüngten Partellen.
2. K+P sticht vorteilhaft gegen die ungedüngte angrenzende Pflanzung ab. Kronen voll und gut in Farbe. Der Fruchtansatz erscheint gut.

- Parz. 3. K+N+P wie Parz. 2.  
 „ 4. N+K desgleichen.  
 „ 5. ungedüngt und wie die Parzellen 1 bis 4 mit der Hacke gereinigt. Die Kronen erscheinen z. T. weniger voll, auch der Fruchtansatz erscheint etwas geringer.  
 „ 6. ungedüngt und bearbeitet wie die sonstige Pflanzung. Sieht, ebenso wie die angrenzende Pflanzung, dürftiger aus als Parz. 5; die Blattfarbe ist weniger gut, die Kronen sind nicht so voll, und der Fruchtansatz ist geringer.

Auf allen Parzellen zeigen die unteren Blätter der Kronen Merkmale von Schädlingen, wodurch das Aussehen im allgemeinen beeinträchtigt wird.

## 2. Tobera.

Tobera Die Pflanzung liegt etwa 6 km südlich von Herbertshöhe landeinwärts in einer größeren Ebene auf Bimssteinboden mit hohem Grundwasserstande, der in der Trockenzeit stellenweise nur 1 m tief ist. Die Pflanzung ist durch Gräben drainiert. Die Palmen sind acht und neun Jahre alt und erst schwach tragend.

Die erste Düngung wurde im Januar 1912 gegeben; weitere Düngungen erfolgten im Mai und Dezember 1912 und im Mai 1913.

Folgender Lageplan zeigt die Anordnung der Parzellen. Parz. 6, ungedüngt und bearbeitet wie die übrige Pflanzung, konnte bei diesem Versuch leider nicht angelegt werden, da die Bestände der Palmen nicht gleichmäßig genug waren.

Parz. 1 K+P	Parz. 2 N+K			
		Parz. 3 K+N+P	Parz. 4 N+P	Parz. 5 ungedüngt

Fig. 5. Lageplan des Düngungsversuches zu Kokospalmen in Tobera.

Über das Aussehen der Palmen auf der Versuchsfläche im Juli 1913 berichtet Herr H. Geisler von der Administration Herbertshöhe folgendermaßen:

- Parz. 1. K+P. Die Kronen der Palmen erscheinen voll und die Blätter dunkelgrün. Der Fruchtansatz beginnt sich gut zu entwickeln.
- ≈ 2. N+K desgleichen.
  - ≈ 3. K+N+P desgleichen.
  - ≈ 4. N+P desgleichen.
  - ≈ 5. ungedüngt. Das Aussehen der Palmen ist ebenfalls gut, doch haben die Wedel nicht so dunkelgrüne Blattfarbe wie auf den gedüngten Parzellen.

Schon die bessere Bodenbearbeitung war anscheinend von günstigem Einfluß; denn es konnte beobachtet werden, daß alle Versuchsparzellen 1 bis 5, sowohl die gedüngten als auch die ungedüngte, von Schädlingen wie Heuschrecken und Schildläusen weniger heimgesucht wurden als die Bäume der übrigen Pflanzung.

Auch von diesem Versuch liegen die Ernteergebnisse der Zeit von Februar 1912 bis Juni 1913 vor. Die exakte Zählung der Nüsse macht jedoch insofern noch Schwierigkeiten, als die Palmen recht verschieden alt sind, die ältesten — etwa 45% des Bestandes — beginnen zu tragen und werfen in diesem Stadium reichlich Nüsse in unreifem Zustand ab, so daß die Nußzählung kein ganz einwandfreies Bild ergibt, und die bislang erhaltenen Werte nur mit Vorsicht zu benutzen sind.

### 3. Wangaramut.

Die Pflanzung liegt an der Nordküste der Gazelle-Halbinsel Wangaramut auf einem hügeligen Gelände mit typischem Palmenland. Der Boden ähnelt dem von Kenabot, d. h. er besteht aus trockenem Bimssteinsand mit sehr tiefem Grundwasser. Die Palmen der Pflanzung sind 7 Jahre alt und schon zu etwa 80% tragend. Gedüngt wurde bislang im Februar, Mai und Dezember 1912 und im April 1913.

Die Anordnung der Parzellen ist aus dem nachstehenden Lageplan Fig. 6 ersichtlich.

Parz. 1 ungedüngt, bearbeitet wie Parz. 2 bis 5	Parz. 2 K + N + P	Parz. 3 N + P
Parz. 4 N + K	Parz. 5 K + P	Parz. 6 ungedüngt, bearbeitet wie die übrige Pflanzung

Fig. 6. Lageplan des Düngungsversuches zu Kokospalmen in Wangaramut.

Über das Aussehen der Palmen im Juli 1913 berichtet Herr H. Geisler folgendes:

- Parz. 1. ungedüngt und bearbeitet wie Parz. 2 bis 5. Die Palmen haben ein gesundes Aussehen.
2. K + N + P. Die Kronen sind voller als auf Parz. 1. Der Fruchtansatz entwickelt sich gut.
3. N + P desgleichen.
4. N + K desgleichen. Es stehen auf dieser Parzelle 24 ganz alte Palmen, was bei der späteren Verwertung der Ergebnisse der Nußzählungen zu berücksichtigen ist.
6. ungedüngt, bearbeitet wie die übrige Pflanzung. Kronen etwas steil, zum Teil in Farbe weniger dunkelgrün.

Auch von diesem Versuch liegen die Ernteergebnisse von Februar 1912 bis Juni 1913 bereits vor, sie werden später veröffentlicht werden.

## B. Kaiser-Wilhelmsland.

### 4. Bogadjim, Pflanzungsparzelle 53.

Bogadjim,  
Pflanzungs-  
Parzelle 53

Die Pflanzung Bogadjim (Administration Stephansort) hat tiefgründigen Alluvialboden, der im Untergrund z. T. mit Flußschotter durchsetzt ist. Der Boden ist sehr kaliarm; das Kali ist wahrscheinlich durch Auswaschung zum größten Teil entfernt; zudem war das Land in früheren Zeiten mit Tabak bepflanzt, der den Boden gänzlich an Kali erschöpft hat.

Die Pflanzungsparzelle 53, auf welcher der Düngungsversuch angelegt worden ist, hat ebenes Gelände. Der Versuch liegt

am Nordweg, er umfaßt, wie die übrigen Versuche der Neu-Guinea-Kompagnie sechs nebeneinander gelegene je 1 ha große Parzellen (siehe Lageplan Fig. 7), die mit achtjährigen, nicht gut gedeihenden, aber größtenteils (etwa 80%) bereits tragenden Kokospalmen in Abständen von  $10 \times 10$  m bestanden sind. Parzelle 1 bis 4 enthält je 99, Parzelle 5 und 6 je 100 Palmen.

Die erste Düngung wurde im März 1912 ausgeführt, die zweite Ende September 1912.

Parz. 1 K+N+P	Parz. 2 N+K	Parz. 3 N+P	Parz. 4 K+P	Parz. 5 ungedüngt, bearbeitet wie Parz. 1-4	Parz. 6 ungedüngt, bearbeitet wie die übrige Pflanzung
------------------	----------------	----------------	----------------	---	--

Fig. 7. Lageplan des Düngungsversuches zu Kokospalmen in Bogadjim, Pflanzungsparzelle 53.

#### 5 bis 7. Bogadjim, Pflanzungsparzelle 17.

Die Pflanzungsparzelle 17 liegt am Minjim-Wege. Die Bodenverhältnisse sind die gleichen wie bei der oben beschriebenen Pflanzungsparzelle 53.

Bogadjim,  
Pflanzungs-  
parzelle 17

Hier wurden 3 Versuchsreihen angelegt, um außer Chlor-kalium noch Kainit und schwefelsaure Kalimagnesia prüfen zu können. Die Anwendung von Kalimagnesia erschien hier deshalb aussichtsreich, weil, wie erwähnt, der Boden durch alte Tabakkultur stark an Kali und anscheinend auch an Magnesia erschöpft war, wenigstens war in einem auf diesem Boden erzeugten Ficus-Kautschuk fast gar keine oder überhaupt keine Magnesia nachzuweisen. Kainit wurde geprüft, um zu sehen, ob bei diesem Düngemittel vielleicht außer einer Kaliwirkung eine Chlornatriumwirkung mitspielt; denn bekanntlich ist man sich über die Wirkung des Chlornatriums auf die günstige Entwicklung der Kokospalmen überhaupt noch nicht im klaren. Die Anordnung der Parzellen siehe Seite 34. \*)

Die bei den übrigen Versuchen der Neu-Guinea-Kompagnie sonst eingeschaltete sechste Parzelle fällt bei diesen Versuchen fort, weil aus Mangel an Arbeitskräften die Versuchsfläche hier nicht anders bearbeitet werden kann als die ganze übrige Pflanzung, d. h. der Boden wird nicht, wie bei den sonstigen Versuchen, vollständig durchgehackt, sondern es werden nur die

\*) Die in die Parzellen eingetragenen Düngermengen sind die halbjährigen Düngergaben pro Palme.

Baumscheiben, auf die der Dünger ausgebreitet wird, aufgehackt und reingehalten. Die Baumscheiben besitzen einen Durchmesser von etwa 3 m und werden allmählich vergrößert.

Reihe III.	Parz. 15 (98 Palmen) ungedüngt	Parz. 14 (95 Palmen) Doppelsuperph. 750 g Chlorkalium 500 g schw. Kalimagn. 1600 g	Parz. 13 (95 Palmen) schw. Ammon. 500 g Doppelsuperph. 750 g	Parz. 12 (95 Palmen) schw. Ammon. 500 g Chlorkalium 500 g schw. Kalimagn. 1600 g	Parz. 11 (90 Palmen) schw. Ammon. 500 g Doppelsuperph. 750 g Chlorkalium 500 g schw. Kalimagn. 1600 g	Weg nach dem Minjim-Flusse N
Reihe II.	Parz. 10 (96 Palmen) ungedüngt	Parz. 9 (97 Palmen) Doppelsuperph. 750 g Chlorkalium 500 g Kainit 4100 g	Parz. 8 (96 Palmen) schw. Ammon. 500 g Doppelsuperph. 750 g	Parz. 7 (95 Palmen) schw. Ammon. 500 g Chlorkalium 500 g Kainit 4100 g	Parz. 6 (90 Palmen) schw. Ammon. 500 g Doppelsuperph. 750 g Chlorkalium 500 g Kainit 4100 g	↑
Reihe I.	Parz. 5 (97 Palmen) ungedüngt	Parz. 4 (99 Palmen) Doppelsuperph. 750 g Chlorkalium 1500 g	Parz. 3 (97 Palmen) schw. Ammon. 500 g Doppelsuperph. 750 g	Parz. 2 (97 Palmen) schw. Ammon. 500 g Chlorkalium 1500 g	Parz. 1 (98 Palmen) schw. Ammon. 500 g Doppelsuperph. 750 g Chlorkalium 1500 g	S

← Weg in der Richtung nach dem Meeresstrande.

Fig. 8. Lageplan der Düngungsversuche zu Kokospalmen in Bogadjim, Pflanzungsparzelle 17.

Die Palmen sind 7 bis 8 Jahre alt und in Abständen von  $10 \times 10$  m ausgepflanzt, etwa die Hälfte von ihnen ist erst tragend.

Die Ernteresultate des ersten Versuchsjahres liegen vor, sie werden nach Abschluß des Versuches im Zusammenhang mitgeteilt werden. Irgendwelche Schlüsse sind aus den jetzt vorliegenden Zahlen natürlich noch nicht zu ziehen, zumal die Zahlen bei dem verschiedenen Alter und der verschiedenen Anzahl der auf jeder Parzelle stehenden tragenden Palmen noch recht unsicher sind.

Mitte 1913 wurde ferner noch je ein Versuch in Stephansort, Friedrich-Wilhelmshafen und Herbertshöhe ein-

geleitet. Die Phosphorsäure wurde hier nicht als Doppelsuperphosphat, sondern in Form von Thomasmehl gegeben. Der Versuchsplan ist folgender:

Düngung für 1 Palme jährlich		Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Thomas- mehl
		g	g	g
Parzelle 1	K + P + N . . . . .	3000	1000	3000
" 2	K + N . . . . .	3000	1000	—
" 3	K + P . . . . .	3000	—	3000
" 4	P + N . . . . .	—	1000	3000
" 5	nicht gedüngt, bearbeitet wie 1 bis 4 . . . . .	—	—	—
" 6	nicht gedüngt, bearbeitet wie die übrige Pflanzung	—	—	—

## 2. Versuche zu Kautschuk (*Hevea brasiliensis*).

Ein Versuch zu *Hevea brasiliensis* wurde auf der Pflanzung Duai bei Stephansort eingeleitet. Die Pflanzung liegt in einem, von zwei Seiten von Bergen umschlossenen Tal, das von einem Bach durchströmt wird. Sie hat ebenen, ziemlich feuchten Alluvialboden. Der Versuch umfaßt fünf Parzellen zu je 70 Bäumen. Die Bäume sind 7 bis 12 Jahre alt und haben bei 1 m Höhe einen Stammumfang von durchschnittlich 65 cm. Der Versuchsplan ist folgender:

Versuche  
zu Kautschuk

Düngung für 1 Baum		Chlor- kalium	Schwefel- saures Ammoniak	Doppel- super- phosphat
		g	g	g
Parzelle 1	K + P + N . . . . .	500	500	500
" 2	K + N . . . . .	500	500	—
" 3	P + N . . . . .	—	500	500
" 4	K + P . . . . .	500	—	500
" 5	nicht gedüngt . . . . .	—	—	—

Die erste Düngung erfolgte am 28. Februar 1912. Im März wurden die Bäume gezapft. Der Kautschuk ist von der Kautschukzentralstelle für die Kolonien („Chemisches Laboratorium für Handel und Industrie“, Berlin W.) analysiert worden. Wie kaum anders zu erwarten, konnte bislang weder ein Einfluß der Düngung auf die Menge des Ertrages, noch auf die chemische Zusammensetzung und die Qualität des geernteten Kautschuks festgestellt werden. Die Zahlen werden im Zusammenhang mit den Resultaten der nächsten Jahre mitgeteilt werden.

Weg nach dem Minimum-Flusse N

S



## Fragebogen

über die Vorbedingungen für die Düngungsversuche\*).

### A.

1. Größe (Gesamtareal der Pflanzung bzw. der Pflanzungen bebaut und un bebaut):  
350 ha bebaut,  
423 ha un bebaut.
2. Zahl der an dem Düngungsversuche beteiligten Pflanzungen (namentliche Aufführung und in welchem Landesteil):  
Hermit-Pflanzung, westliche Inseln.
3. Welche Kulturen werden in die Düngungsversuche einbezogen? Tragen dieselben schon und in welchem Alter befinden sich dieselben?  
Kokospalmen.  
Düngung No. 1: Palmen, 7 Jahre alt, tragend.  
" " 2: " 8 " " "  
" " 3: " 4 " " , nicht tragend,  
noch sehr klein.

### B.

Welche Kulturen unterliegen dem Versuch? — Tragend und wie alt, oder nicht tragend? Kokospalmen.  
S. oben.  
Sind aus der Pflanzung Bodenproben untersucht? Wenn ja, welches Urteil? Nein.

\*) Den Versuchsanstellern vom Gouvernement übermittelt Die hier als Muster mit abgedruckten Antworten beziehen sich auf die Pflanzung der Gesellschaft Heinr. Rud. Wahlen m. b. H., Maron.

Wie ist der Boden beschaffen? Fest (Fels-Koralle, Bimsstein)? Lehm (bündig oder fest)? od. verwittert (vulkan. Flugasche)? verwitterte Koralle? Humus?	Zum größten Teile sehr steinig, Humusschicht, doch: Düngung Nr. 1, Korallensand, lose. Düngung Nr. 2, Allu- vial-Boden, bündig. Düngung Nr. 3, Ge- hobener Korallen- boden, sehr fest.
Wie tief liegt Grundwasser?	5 Fuß tief, keine Fluß- läufe.
Sind fließende Wasserbäche in der Nähe?	Seestrand 20 bis 30 m ent- fernt.
Was war das Land früher? Alangfeld? oder Busch? oder unter Eingeborenenkultur?	Kein Alang. Alles war früher Busch- land.
Welches ist der Unterwuchs? (Crotalaria-Gras?)	Überall wächst Gras.
Sind immer Baumscheiben gearbeitet worden?	Baumscheiben werden immer gehackt.
Wie groß Regenmenge, Temperatur, Wind?	Reichlich, in diesem Jahre abnorm viel.
Welche Schädlinge in der Pflanzung?	Schildlaus kommt vor.
Ist die für den Versuch herangezogene Kulturpflanze in den Sorten einheit- lich?	Ja, wie es bei Kokos- palmen überhaupt der Fall sein kann.
Zu welcher Zeit wurde oder wird der Dünger in den Boden gebracht?	Zu Ende der Regenzeit, doch kamen noch un- erwartet heftige und häufige Regengüsse. Düngung 1 gut in den Boden gekommen. Düngung 2 aber dadurch ganz verfehlt, daß der Dünger in die See gewaschen wurde infolge eines der Düngung direkt folgenden Wolkenbruchs.

## Anleitung

zu systematischen einfachen Düngungsversuchen für tropische und subtropische Nutzpflanzen\*).

1. Eine in bezug auf Bäume und Boden möglichst gleichmäßig beschaffene Fläche einer Pflanzung ist Vorbedingung für die Versuchsanstellung, um von derselben wirklich brauchbare Ergebnisse zu erhalten.
2. Die einfachen Versuche werden nach einem in Deutschland vielfach bewährten Verfahren ausgeführt, und zwar ist der allgemein anzuwendende Versuchsplan folgender:

Parzelle	I	Ungedüngt
"	II	Volldüngung mit P+N+K
"	III	P+N
"	IV	P+K
"	V	N+K
"	VI	Ungedüngt
"	VII	Volldüngung P+N+K
"	VIII	P+N
"	IX	P+K
"	X	N+K
P=Phosphorsäure	=	Doppelsuperphosphat,
N=Stickstoff	=	Schwefelsaures Ammoniak,
K=Kali	=	Chlorkalium.

3. Jeder Versuch ist doppelt durchzuführen, d. h. mit Parallelparzellen, um ein in sich zu prüfendes Ergebnis zu erhalten, so daß also jeder Versuch 10 Parzellen enthält.

Auf diese Weise wird man erfahren, ob die gedüngten Parzellen gegen die ungedüngten mehr Erträge aufweisen, ferner, welche Nährstoffe fehlen können, ohne den Ertrag zu vermindern, oder ob eine Volldüngung mit allen für Düngung in Frage kommenden Hauptnährstoffen erst einen Geldertrag bringt. Die Düngermengen gibt nachfolgende Tabelle für Flächen von 1 a oder Anzahl der Bäume an.

Es empfiehlt sich, nicht unter diese Düngermengen herabzugehen, da sonst vielleicht keine ersichtliche Wirkung auf das Pflanzenwachstum eintritt.

\*) Nach dem von der D. L. G. herausgegebenen Flugblatt. Den Versuchsanstallern vom Gouvernement übermittelt.

Tabelle über Düngermengen.

	Baumwolle	Mais, Tabak	Sisal	Kakaobäume		Kokosbäume		Hevea und andere Kautschukbäume	
	pro a kg	pro a kg	pro a kg	pro klein (bis zu 2 Jahren) kg	pro Baum groß kg	pro klein (bis zu 5 Jahren) kg	pro Baum groß kg	pro klein (bis zu 5 Jahren) kg	pro Baum groß kg
Schwefelsaures Ammoniak	4	4	4	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5
Chlorkalium	2	1,5*)	1,5	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5
Doppelsuperphosphat	4	4	4	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5

4. Für die einzelnen Pflanzenarten ist in bezug auf Parzellengröße, Anzahl der zu düngenden Bäume und Düngerunterbringung folgendes zu beachten:

**Parzellengröße, Düngerunterbringung und Ernte.**

Pflanzenart	Parzellengröße, Anzahl der Bäume	Unterbringung des Düngers	Zeit der Düngung, Anzahl der Gaben	Ausführende Messungen an Bäumen	Welche Produkte sind zur Erntefeststellung zu wägen und in welchem Zustande?
1. Baumwolle	10 a	beihacken	Die in dem Düngungsschema vorgesehenen Düngermengen für perennierende Pflanzen müssen zweimal im Jahre zugeführt werden. Der Dünger wird am besten zu Beginn der Regen- und Trockenzeit jedenfalls weder zur Höhe der Regenzeit noch zur Höhe der Trockenzeit gegeben.	Bei den perennierenden Pflanzen Längen- und Dickenwachstum des Stammes. Stammumfang ist am besten an drei Stellen zu messen; unmittelbar über dem Boden, in der Mitte und unmittelbar unterhalb der ersten Äste.	Wolle u. Kerne wägen.
2. Mais . . .	10 a	vorderBestellung beihacken			Körner u. Stroh wägen.
3. Sisal . . .	10 a	beihacken			Blätter zählen und wägen, Faser trocken wägen.
4. Kakao . .	50 Bäume	beihacken			Schoten zählen und wägen, Bohnen getrocknet wägen.
5. Kokosbäume . . .	50 Bäume	im Umfange des Wurzelbereichs nach Art von Baumscheiben			Nüsse zählen u. wägen, Kopra frisch und getrocknet wägen.
6. Hevea und andere Kautschukbäume	50 Bäume	—			Kautschukmenge feststellen in kg.
7. Kaffee . .	100 Bäume	—			Kirschen frisch und Bohnen getrocknet wägen.

\*) Bei Tabak schwefelsaures Kali.

Die Düngermengen werden am bequemsten in passend gemachten Gefäßen einer bestimmten Gewichtseinheit (z. B. 1 kg) (Blechbüchsen usw.) abgemessen und vor dem Ausstreuen miteinander gut gemischt.

5. Die Versuche sind möglichst auf denselben Parzellen mindestens drei Jahre hintereinander in derselben Ausführung zu wiederholen. Der Versuchsansteller verpflichtet sich mit der Übernahme des Düngers, der ihm kostenlos überlassen wird, den Versuch ordnungsgemäß anzulegen und zu überwachen, ferner nach Jahresfrist einen genauen Bericht über den Ertrag an nutzbaren Produkten auf jeder Parzelle, sowie über das Ergebnis der Messungen an das Kaiserliche Gouvernement in Rabaul einzureichen. Alle Beobachtungen und zahlenmäßigen Feststellungen sind übersichtlich für jede Parzelle oder jede Baumreihe getrennt einzutragen. Nur die sorgfältigste Arbeit kann Erfolg haben, daher darf unter keinen Umständen die Versuchsdüngung sowie die Aufzeichnung der Ernteresultate, Messungen usw. farbigen Hilfskräften überlassen werden.



(Titelblatt)\*)

**Tagebuch**für die vom Kaiserlichen Gouvernement unter-  
nommenen Düngungsversuche.

Versuchspflanze: .....

Pflanzung: .....

Vorwerk: .....

Pflanzer: .....

(Bei Beamtenwechsel bitte entsprechende Notiz.)

Angefangen: .....

Abgeschlossen: .....

\*) Das Tagebuch wird in Form eines Heftes an die Versuchsteilnehmer ausgegeben. Es enthält reichlich freien Raum für die Eintragungen. In nachstehendem Abdruck sind zwecks Raumersparnis nur die Überschriften der einzelnen Abschnitte wiedergegeben worden.

**Vorbemerkungen.**

Es liegt im Interesse der Herren Versuchsansteller selbst, das Tagebuch möglichst genau zu führen. Auch die scheinbar unwichtigste Beobachtung kann zu wertvollen Schlüssen über den Ausfall der Versuche führen und muß daher stets aufgezeichnet werden. Bei den meteorologischen Beobachtungen sind die Angaben monatweise zu machen. Besondere Ereignisse sind genau zu beschreiben. Die Vegetationsbeobachtungen sind nach den Perioden zu buchen. Das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen ist besonders wichtig, so daß jede Beobachtung sorgfältig notiert werden muß und, wenn möglich, Material an die Versuchsanstalt für Landeskultur einzusenden ist.

Es wird dringend gebeten, von allen besonderen Vorkommnissen auf den Versuchspartellen sofort die Versuchsanstalt für Landeskultur in Kenntnis zu setzen. Nur wenn alle Vorschriften sorgfältigst durchgeführt werden, können die Versuche Mühe und Kosten lohnen.

## I. Meteorologische Beobachtungen.

Jahr und Monat	Zahl der Regentage	Gesamt- Regenmenge	Regenfall an einem Tage		Be- merkungen
			höchster	niedrigster	

## II. Vegetationsbeobachtungen.

Versuche mit: .....

Datum	Parzelle	Blüten- ansatz	Frucht- ansatz	Blatt- farbe	Blattfall	Bemerkungen

## III. Krankheiten und Schädlinge.

#### IV. Reinigen und Baumschnitt.

(Daten und Art des Reinigens und des Schneidens sind anzugeben.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### V. Besondere Beobachtungen und Bemerkungen.

Parzelle Nr. . . .

Datum	Zahl der Nüsse	Gewicht der Nüsse	Gewicht der grünen Kopra	Gewicht der trocknen Kopra
Januar				
Februar				
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				



## □ B. Samoa. □

### Bodenverhältnisse und Düngungsfrage in Samoa.

**B**ei der außerordentlich wechselnden Beschaffenheit der Böden Samoas, die, trotz einheitlichen Muttergesteins — Basaltlava —, infolge ihres verschiedensten Alters und der mannigfachsten Lagen ganz verschieden weit fortgeschrittene Verwitterungszustände zeigen, wechseln gute fruchtbare Ländereien mit geringeren, ja zum Teil für Anlage von Kulturen völlig wertlosen, oft unvermittelt miteinander ab.

Boden-  
verhältnisse

Nach den über samoanische Böden vorliegenden Wohltmannschen Analysen ist im allgemeinen ihr Gehalt am Stickstoff, Phosphorsäure, Magnesia und Eisen hoch, an Kalk ausreichend bis schwach und an Kali mangelhaft zu nennen. Bei seinen Untersuchungen von fünf Bodenproben alten Kulturlandes fand Wohltmann:

Tiefe	0 bis 25		25 bis 50		50 bis 75		75 bis 100	
	cm		cm		cm		cm	
Gehalt an	%		%		%		%	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
Stickstoff . . . .	0,309	0,447	0,134	0,232	0,090	0,189	0,074	0,221
Kalter Salzsäure Auszug:								
Eisen und Tonerde . . . .	31,96	32,71	23,07	36,73	23,27	34,91	24,46	36,25
davon:								
Eisenoxyd . . . .	17,07	19,65	14,61	20,96	15,31	20,48	15,32	24,64
Tonerde . . . .	4,91	13,25	8,56	15,77	7,96	14,43	9,14	11,61
Titansäure . . . .	0,873	2,093	0,810	2,570	1,266	2,545	1,140	2,853
Kalk . . . . .	0,027	0,243	0,027	0,065	0,002	0,080	0,004	0,069
Magnesia . . . . .	0,035	0,285	0,021	0,061	0,012	0,097	0,018	0,144
Phosphorsäure . . . .	0,179	0,255	0,206	0,330	0,179	0,415	0,213	0,420
Kali . . . . .	0,029	0,036	0,021	0,033	0,018	0,033	0,018	0,030
Heißer Salzsäure Auszug:								
Kali . . . . .	0,043	0,096	0,053	0,085	0,028	0,049	0,030	0,043

Ältere Analysen samoanischen Urwaldlandes zeigen im allgemeinen ein ähnliches Bild. Wohltmann führt sie in seinem 1903 erstatteten Samoa-Erkundungsbericht\*) ebenfalls an. Danach fanden sich bei der Untersuchung von sechs Bodenproben:

	in der Oberkrume		im Untergrund	
	von %	bis	von %	bis
Stickstoff . . . .	0,255	0,342	0,055	0,110
Kalter Salzsäure Auszug:				
Kalk . . . . .	0,169	0,560	0,052	0,128
Magnesia . . . .	0,235	1,719	0,258	1,084
Phosphorsäure . .	0,161	0,349	0,277	0,429
Kali . . . . .	0,030	0,089	0,032	0,065

**Düngungsfrage** So wertvolle Fingerzeige die chemische Analyse, zumal im Verein mit der Prüfung der physikalischen und klimatischen Verhältnisse auch ergeben kann, so lassen die gefundenen Werte doch nicht ohne weiteres einen Rückschluß darüber zu, ob die betreffenden Böden düngedürftig sind oder nicht; denn sie zeigen uns nur an, in welchen absoluten Mengen die einzelnen Nährstoffe im Boden vorhanden sind, nicht aber, ob und wieviel davon in einer für die Pflanzen aufnahmefähigen Form zur Verfügung steht. Über diese Frage kann nur der direkte Düngungsversuch Aufschluß geben.

Es ist eine hier noch weit verbreitete Ansicht, daß die Produktionsfähigkeit der in Samoa bereits unter Kultur genommenen Böden es verfrüht erscheinen lasse, die Frage nach einem etwa notwendig werdenden Düngedürfnis bereits jetzt zu stellen. Mitbestimmend für diese Ansicht war besonders auch der Umstand, daß die bisher von privater Seite unternommenen Düngungen ohne bemerkliche Erfolge geblieben waren.

Bei genauerer Betrachtung der hiesigen Verhältnisse kann es jedoch absolut keinem Zweifel unterliegen, daß eine Prüfung der Düngerfrage auch für Samoa schon heute durchaus angebracht und notwendig ist.

**Notwendigkeit von Düngungsversuchen** Eine kritische Nachprüfung der älteren Düngungsversuche ergab sehr bald, daß sie nicht immer sachgemäß ausgeführt worden sind und daher keine positiven Ergebnisse zeitigen konnten. Man hatte entweder nur eine einmalige Düngung

\*) Beihefte zum Tropenpflanzer Bd. V, 1904, S. 16 bis 40.

vorgesehen, oder die Düngung erfolgte in zwei- bis dreijährigen Pausen und womöglich noch in zu schwachen Gaben. Wenn sich nicht bald eine augenfällige Wirkung zeigte, unterblieb meist eine weitere Düngung. Da als Versuchspflanzen bisher nur Dauerkulturen — Kokospalmen Kakao und Hevea — in Frage kamen, kann bei dieser Art der Versuchsanstellung das Ausbleiben jeder Wirkung nicht verwunderlich erscheinen\*). Eine Wirkung würde ferner nur durch Gegenüberstellung der sorgfältig getrennt gehaltenen Ernten unter Berücksichtigung mancher, die Versuchsanstellung beeinflussender Momente festzustellen gewesen sein, was meistens unterblieben ist, da man sich auf den Augenschein verlassen zu können glaubte.

Wie einerseits auf einem sehr guten, tiefgründigen Boden mit günstigen Niederschlagsverhältnissen mittels einer Düngung ein Ausschlag bei den Erträgen kaum in Erscheinung treten wird, so ist umgekehrt auf abgebautem Kulturlande, noch dazu bei geringer Tiefgründigkeit, insonderheit auf altem Eingeborenenlande eine Düngerwirkung sicher zu erwarten. Düngungsversuche gehören aber auch, wenn sie für die Allgemeinheit größeren Nutzen haben sollen, weder auf besonders gutes noch ausgesucht schlechtes Land. Sie verleiten einerseits leicht zu der Annahme, daß eine Düngung noch lange zu entbehren sein wird, andererseits kann eine besonders ins Auge springende Wirkung auf armem Boden zu Düngeranschaffungen veranlassen, deren Wirkung hernach in keinem Verhältnis zu den aufgewandten Mitteln steht. Samoa hat viel gutes Land, dem man nur stellenweise eine größere Tiefgründigkeit wünschen möchte. Daß weniger tiefgründige Böden eher Gefahr laufen, in ihren Erträgen nachzulassen, und es beizeiten geraten erscheint, durch Versuche festzustellen, wie ihre Ergiebigkeit zu verlängern ist, dürfte einleuchten.

Ferner liegen noch keine Erfahrungen für Samoa darüber vor, wie lange hier ein Kakaobaum voll tragfähig bleibt. Erfahrene Kakaopflanzer glauben nach etwa 20 Jahren eine vollständige Erneuerung ihrer Bestände vornehmen zu müssen. Es ist naturgemäß sehr wichtig, festzustellen, ob, unter besonderer Berücksichtigung der nicht immer ausreichenden Tiefgründigkeit, mit Hilfe von Kunstdüngergaben die Tragfähig-

\*) Vgl. Heft 1 Seite VI und 15 dieser Berichte (Berlin 1913).

keit der Bestände zu verlängern ist. Es soll dabei nicht verkannt werden, daß durch etwa 5 % betragende jährliche Verluste an erkrankten Bäumen und das dadurch erforderliche Nachpflanzen von selbst eine allmähliche Erneuerung der Bestände in dieser Zeit stattfindet. Die ältesten Kakaopflanzungen sind zur Zeit 16 Jahre alt, so daß Aufklärung über diese Frage jetzt dringend erforderlich wird.

Weiter verlangt die Aussicht, mit Hilfe einer künstlichen Nährstoffzufuhr den Kampf gegen das Umsichgreifen der Kakao-braunfäule erfolgreich zu unterstützen, die Anstellung von diesbezüglichen Versuchen.

In Anerkennung der Notwendigkeit einer Kunstdüngerwirtschaft wäre es fehlerhaft, die in anderen tropischen Ländern durch Versuche ermittelten Erfahrungen einfach auf samoanische Verhältnisse zu übertragen, da die Verhältnisse in den einzelnen Ländern grundverschieden sind. Es handelt sich in Samoa fast ausschließlich, wie erwähnt, um Dauerkulturen, deren Ansprüche weit weniger bekannt sind, als die der Kulturen mit kurzer Vegetationszeit. Auch liegen die Verhältnisse überall da, wo eine ausreichende Bodenbearbeitung, von der in Samoa noch nicht die Rede ist, stattzufinden vermag, ganz anders. Dazu kommt, daß hier im Lande selbst, wie bereits betont, die Beschaffenheit des Bodens so außerordentlich wechselt, daß viele Pflanzer selbständig werden ermitteln müssen, was für die Verhältnisse ihrer Betriebe besonders notwendig ist. Die eingeleiteten Versuche sollen und können nur zunächst allgemeine Richtlinien angeben und zeigen, wie derartige Versuche auszuführen sind.

### Die Düngungsversuche des Jahres 1912/13.

Da es im Schutzgebiet bei Einleitung der Versuche noch an einer staatlichen Versuchsstation mit Versuchsland mangelte, wurden alle bisherigen Versuche bei Privatpflanzern oder Gesellschaften angelegt, was im übrigen aus den angeführten Gründen der so verschiedenen Bodenverhältnisse wegen durchaus erwünscht war, um möglichst bald ein klares Bild über die Wirkung der Düngung in den einzelnen Gegenden und auf den verschiedenen Böden zu erhalten.

Organisation  
der Versuche

Es galt zunächst, an der Hand eines einheitlichen, möglichst einfachen Schemas Klarheit über das Düngungsbedürfnis der

Samoaböden zu gewinnen. Hierfür erschien der fünfteilige sogenannte vollständige Differenzdüngungsversuch, nach dessen Schema auch die Düngungsversuche in den übrigen Kolonien durchgeführt werden, besonders geeignet; aus seiner Anordnung ist die Wirkung des einen oder anderen Nährstoffes deutlich zu ersehen. Diese Anordnung:

- 1 Ungedüngt,
- 2 Stickstoff + Phosphorsäure + Kali,
- 3 Stickstoff + Phosphorsäure,
- 4 Stickstoff + Kali,
- 5 Phosphorsäure + Kali

läßt ferner nach Abschluß der Versuche einen Einblick in die Rentabilität zu, die angesichts der zur Zeit noch immer ziemlich gleichmäßig hohen Ernten vielfach angezweifelt wird. Zur sachgemäßen Erforschung, ob entsprechend den Resultaten der chemischen Bodenanalysen wirklich ein Kalimangel vorhanden ist, wie überhaupt zur Erzielung praktisch wertvoller Ergebnisse, mußte unter allen Umständen dem Gesetz des Minimums Rechnung getragen werden, wie das durch Anwendung dieses Schemas geschieht. Wie bei den Versuchen in den übrigen Kolonien wurde auch in Samoa das Kali in Form von Chlorkalium mit einem Gehalt von etwa 55 %  $K_2O$ , der Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak mit einem Gehalt von etwa 20 % N und die Phosphorsäure als Doppelsuperphosphat mit einem Gehalt von etwa 40 %  $P_2O_5$  gegeben.

Außerdem stellten im Frühjahr 1913 die Thomasphosphatfabriken dem Schutzgebiet ein Quantum Thomasmehl zu Versuchszwecken zur Verfügung, das in einigen Fällen zum Vergleich herangezogen wurde. Wenn es auch Grundsatz sein muß, bei derartigen einleitenden Versuchen, wie die vorliegenden es sein sollen, eine unnötige Vielgestaltigkeit zu vermeiden, so erschien doch bei einigen im Laufe der Zeit hinzukommenden Versuchen mit kürzerer Versuchsdauer, z. B. bei Taro, Ananas oder auch bei Weidedüngungsversuchen vergleichsweise eine Anwendung von Thomasmehl nur erwünscht; denn die Samoaböden sind nicht eben reich an Kalk, so daß eine eventuelle gleichzeitige Prüfung der Kalkwirkung neben der Phosphorsäurewirkung nicht ohne Interesse ist.

Die angewandten Düngermengen sind in Anlehnung an die Versuche in den anderen deutschen Kolonien ziemlich hoch

bemessen, um, wenn überhaupt, die Düngewirkung bald in Erscheinung treten zu lassen. Auf Differenzierung der Nährstoffe und gleichzeitige Ermittlung der rentablen Minimal- oder Maximalgaben konnte selbstredend bei diesen Vorversuchen noch nicht näher eingegangen werden; das muß späterer Versuchsanstellung auf der hier geplanten staatlichen Versuchspflanzung oder auch dem einzelnen Pflanzler überlassen bleiben. Die Versuche wurden unter Anlage je einer Kontrollreihe ausgeführt; eine größere Zahl von Kontrollteilstücken ließ sich aus betriebstechnischen Gründen auf den privaten Pflanzungen nicht einrichten.

Vor Einleitung der Versuche im Frühjahr 1912 fand durch den mit der Einrichtung der Versuche betrauten landwirtschaftlichen Sachverständigen in einer Interessentenversammlung eine Besprechung der Versuchsanstellung statt. Die schwierigen Arbeiterverhältnisse und die nicht zu unterschätzende Arbeit der Versuchsanstellung ließen die Zahl der ursprünglich zur Teilnahme an den Versuchen erfolgten Anmeldungen später wieder stark zusammenschrumpfen. Die Versammlung wies darauf hin, daß eine Vergrößerung der vorgeschlagenen Teilstücksgröße (je 50 Kakaobäume, 20 bis 30 Heveen, 10 bis 20 Kokospalmen) insofern wünschenswert wäre, als größere Teilstücke das Auseinanderhalten der Ernten erleichterten. Infolge der herrschenden Arbeiternot hatten sich überhaupt nur Besitzer größerer Pflanzungen oder Gesellschaften gemeldet, deren Hauptinteresse Kakaodüngungsversuchen zugewandt war. Bei diesen muß aber außer Ermittlung der Anzahl und des Gewichtes der Früchte auch der Ertrag an getrockneten Bohnen festgestellt werden, was gleichbedeutend ist mit getrennter Fermentation und Trocknung. Da die Fermentation kleinerer Mengen nicht zu verkennende Schwierigkeit bietet, erschien eine Vergrößerung der Baumzahl pro Teilstück zweckmäßig. Die Versammlung erklärte sich daher mit einer Verringerung der Versuchszahl und dementsprechenden Vergrößerung der einzelnen Parzellen einverstanden. So sehr es an sich zu bedauern war, daß durch die kleinere Anzahl der Versuche den mannigfachen und wechselnden Bodenverhältnissen nicht in dem gewünschten Maße Rechnung getragen werden konnte, so konnte andererseits bei umfangreichen Versuchen auf größeren Pflanzungen eher auf genaue Durchführung gerechnet werden. Die hiernach für Versuche in Frage kommenden Pflanzungen liegen

andererseits so verschieden über die hauptsächlichsten Anbaugebiete verteilt, daß ein guter Einblick in die durchschnittlichen Bodenverhältnisse zu erwarten ist. Daß außerdem den Wünschen der einzelnen, ihrer Anmeldung treu gebliebenen Teilnehmer hinsichtlich Teilstücksgröße, Beginn der Versuche, Erntetermin usw. in weitgehendster Weise Rechnung getragen werden mußte, um nicht die Übernahme mancher Versuche scheitern zu lassen, bedarf kaum der Erwähnung. Ebenso ist es erklärlich, daß einzelne Versuchsansteller im Laufe des ersten Jahres den begonnenen Versuch aufgeben mußten. Eine Weiterführung durch den die Versuche leitenden Beamten selbst mit öffentlichen Mitteln war aber wegen der großen Entfernungen und des immer wieder hinderlich sich in den Weg stellenden Arbeitermangels unmöglich.

Für Anstellung eines Kokospalmenversuches fand sich kein Teilnehmer. Die Deutsche Handels- und Plantagen-Gesellschaft, als Hauptinteressentin, hatte bisher ohne Erfolg derartige Versuche selbst unternommen und war zur Zeit nicht in der Lage, sich zu beteiligen.

Jeder Teilnehmer erhielt mit der Düngersendung eine allgemeine Anleitung über die Anstellung von Düngungsversuchen sowie besondere Düngungspläne, die entsprechend dem Umfang der jeweiligen Versuche ausgefüllt wurden (s. Anlage 1-4). Außerdem wurden die Versuchsansteller mit Beobachtungsbüchern versehen, die, den hiesigen Verhältnissen angepaßt, zur Vereinfachung der notwendigen Aufzeichnungen und Erleichterung der Arbeit der Versuchsansteller wie des die Versuche leitenden Beamten dienen.

Vorerst ist in Aussicht genommen, die Versuche mindestens drei Jahre lang hintereinander fortzuführen. Die Düngergaben werden jährlich in zwei Hälften ausgestreut, die eine nach Beendigung der großen Regenzeit, etwa im April, die andere vor Anfang der kleinen, im November. Da eine Düngerwirkung bei Dauerkulturen frühestens im zweiten Jahre zu erwarten ist, erschien die wiederholte und starke Düngung im Jahre sachgemäß, um überhaupt einen Erfolg erwarten zu können.

Aus genannten Gründen soll, ebenso wie das in den Heften 1 bis 3 dieser Berichte auch geschehen ist, bei diesen Dauerkulturen auch von einer Mitteilung der bisher erhaltenen Ernteergebnisse noch abgesehen werden; erst in Verbindung mit den

Anlage 1-4

Anlage 5

späteren Resultaten werden sie richtig zu bewerten sein. Eine Ausnahme macht der, von den eingeborenen Schülern der Regierungs-Schule unter Leitung ihres Lehrers sehr gut durchgeführte Tarodüngungsversuch, der schon verwertbare Resultate ergeben hat. Im Versuchsjahre 1912/13 sind 23 Versuche angelegt worden, von denen einer nicht fortgeführt werden kann; im Jahre 1913/14 werden 9 neue Versuche hinzukommen. Über die örtliche und sachliche Verteilung der Versuche geben die beiden Übersichtstabellen (vgl. auch Seite 70) Aufschluß.

### Übersicht der im Jahre 1912/13 angelegten Düngungsversuche.

Name des Teilnehmers	Name der Pflanzung	Fruchtart					
		Kakao	Kokos- palmen	Kaut- schuk	Taro	Lu- zerne	Ge- müse
B. Peemüller . . .	Ululoloa	1	—	—	—	—	—
Grevsmühl & Co.	Alafua	1	—	—	—	—	—
Safata-Samoa-Gesellschaft . . . . .	Tuanaimato	1	—	—	—	—	—
W. Goebel . . . . .	Alisa	1	—	—	—	—	—
Deutsche Samoa-Ges. D. K. G. . .	Tapatapao	1	—	—	—	—	—
Treviranus(Hagedorn) . . . . .	Lesea	1	—	—	—	—	—
G. Haensell . . . . .	Saleimoa	1	—	—	—	—	—
Langen . . . . .	Tuvao	1	—	—	—	—	—
Samoa-Kautschuk Co. A. G. . . . .	Solaua	—	—	1	—	—	—
Papaseea-Plantag. Ltd. . . . .	Papaseea	—	—	1	—	—	—
Regierungs-Eing. Schule . . . . .	Vailima	—	—	—	1	—	—
Amtmann Williams . . . . .	Matautu	—	—	—	1	—	—
Eingeb. Dorfschaft . . . . .	Upolu	—	—	—	8	—	—
Kaiserl. Gouvernement . . . . .	Lotopa (Regierungsland)	—	—	—	—	2	1
Summe . . . . .		8	—	2	10	2	1

Die vorbereitende Besprechung der Versuche fand nach Eintreffen des landwirtschaftlichen Sachverständigen Ende April 1912 statt. Das Ausstreuen der ersten Düngergabe erfolgte erst nach Ablauf der sich in diesem Jahre unerwartet lange hinziehenden Regenzeit, Ende Juni bis Anfang Juli 1912. Da die zweite Düngersendung aus Deutschland für das Schutzgebiet sich verspätete und gegen Schluß des Jahres, bereits nach Beginn der großen Regenzeit, eintraf, konnte 1912 eine zweite Gabe nicht mehr ausgestreut werden.

Das Wetter des Versuchsjahres war ungemein trocken und die Verteilung der Niederschläge auf den meisten Pflanzungen äußerst ungünstig. Wie aus den Beobachtungen des Samoa-Observatoriums hervorgeht, wechseln in regelmäßiger Weise drei trockene mit drei niederschlagsreichen Jahren ab; das verflossene Jahr 1912 wäre, wenn man diese Erscheinung graphisch darstellen würde, auf dem tiefsten Punkte der Kurve einzutragen gewesen. Die nächsten Jahre lassen wieder stärkere Regenmengen erwarten.

Niederschlags-  
verhältnisse

### 1. Kakao.

Allgemein ist zu bemerken, daß auf Samoa zwei Kakao-  
sorten: Criollo und Forastero, letzterer in seinen verschiedenen Spielarten, angebaut werden. Ursprünglich befanden sich die Sorten überall in reinen Beständen, soweit man bei Kakao überhaupt von reinen Sorten sprechen kann. Die in Criollobeständen durch Krankheiten oder sonstige Faktoren entstehenden Lücken wurden im Laufe der Zeit meist nicht wieder durch Pflanzen derselben Sorte, sondern durch Forastero ersetzt. Man bediente sich lieber dieses aus Ceylon eingeführten Kakaos, weil er eher geeignet schien, bei seiner schnelleren und üppigeren Entwicklung Fehlstellen auszufüllen und einen Ertrag abzuwerfen.

Kakao

Die Braunfäule forderte im Laufe des Jahres 1912 verhältnismäßig wenig Opfer, die Verluste stiegen jedoch nach Ablauf der heftigen Regen in der Zeit vom Januar bis März 1913 gewaltig. Ein Einfluß der Düngung auf das Verhalten der Bäume gegenüber der Krankheit konnte bisher noch nicht festgestellt werden.

In Mischkultur mit Kakao finden sich Kokospalmen und Heveen. Da bezüglich der vorteilhaftesten Pflanzweiten und besten

Art der Beschattung die Meinungen noch sehr auseinander gehen, verfährt man auf den einzelnen Pflanzungen natürlich auch äußerst verschieden, weshalb diese Punkte bei Besprechung der einzelnen Versuche besonders zu erwähnen sein werden. Hinzuweisen ist noch darauf, daß Forastero gegen Sonne und Wind weit weniger empfindlich ist als Criollo, was bei Beurteilung der Pflanzweite und Beschattung zu berücksichtigen ist.

Der Dünger wurde überall in der jedem Baum zukommenden Menge auf die Baumscheibe, oder wo möglich soweit das Blätterdach reicht, gestreut.

a) Pflanzung Ululoloa des Herrn B. Peemüller.

Ululoloa Die Pflanzung liegt in etwa 100 m Höhe, 4 km von Apia entfernt und hat im allgemeinen günstige Regenverhältnisse. Das Land ist meist eben, der Boden gut humushaltig, mild, tiefgründig und durchlässig und für samoanische Verhältnisse wenig steinig. Den Bestand bildet ein 1906 im Abstände von 5×5 m gepflanzter, schön ausgeglichener stehender Forasterokakao. Schattenbäume sind nicht mehr vorhanden. Die Verluste an Krankheiten sind ganz verschwindend klein. Es wird schwarz gereinigt.

Der Versuch besteht aus 2 nichtgedüngten und 4 verschiedenen gedüngten Teilstücken zu je 102 Bäumen, Kontrollparzellen konnten nicht angelegt werden.

b) Pflanzung Alafua der Firma Grevsmühl & Co.

Alafua Hier fand sich ein bereits im Jahre vorher begonnener 10 teiliger Versuch vor, der nach Anweisung eines Vertreters des Kali-Syndikats in Sydney eingeleitet worden ist. Sein Schema lautete:

- |            |   |                                   |          |
|------------|---|-----------------------------------|----------|
| Parzelle 1 | nicht gedüngt,                                |                                   |          |
| " 2        | Superphosphat                                 | 1 Pfund engl. = 448 gr. pro Baum, |          |
| " 3        | Schwefelsaures Kali                           | 1 Pfund pro Baum,                 |          |
| " 4        | " Ammoniak                                    | 1 Pfund pro Baum,                 |          |
| " 5        | " Kali  | 1 Pfund + Superphosphat           |          |
|            |   | 2 Pfund pro Baum,                 |          |
| " 6        | nicht gedüngt,                                |                                   |          |
| " 7        | Schwefelsaures Kali + Schwefelsaures Ammoniak |                                   |          |
|            |   | je 1 Pfund,                       |          |
| " 8        | Superphosphat                                 | 2 Pfund +                         | " "      |
|            |   | je 1 Pfund,                       |          |
| " 9        | Superphosphat                                 | 2 Pfund +                         | " "      |
|            |   | 1 Pfund + Schwefelsaures Kali     | 1 Pfund, |
| " 10       | nicht gedüngt.                                |                                   |          |

Jede Parzelle enthält 40 Bäume.

Wenn der Versuch auch andere Anordnung zeigte als die hier neu eingeleiteten, so wurde seine Fortführung trotzdem für zweckmäßig gehalten. Die Düngergaben erfuhren allerdings eine Änderung, indem sie mit denen der anderen Versuche in Übereinstimmung gebracht wurden.

Die Pflanzung liegt ebenfalls im Süden Apias, in fast gleicher Entfernung von der Küste wie die vorige, etwa 40 m hoch. Der Regenfall ist bei der geringen Meereshöhe ziemlich hoch zu nennen. Die Lage des Versuchsfeldes ist eben, sein Boden humos, mild, tiefgründig und mäßig mit Steinen durchsetzt.

Den Bestand bildet 10 jähriger Criollo; seine Pflanzweite ist  $5 \times 5$  m, er wechselt mit  $12 \times 12$  m im Verbande dazwischen stehenden Kokospalmen ab. Als Schattenbäume befanden sich ziemlich regelmäßig Erythrinen eingestreut, sie werden jetzt nach und nach entfernt, um dem Kakao mehr Licht und Luft zu verschaffen. Die Bäume berühren sich trotz ihres Alters noch nicht und zeigen ein nach allen Seiten schön gleichmäßig ausgebildetes Wachstum.

Die Braunfäule hatte bisher noch keinen Eingang in die Pflanzung gefunden. Es wird schwarz gereinigt.

#### c) Pflanzung Tuanaimato der Safata-Samoa-Gesellschaft.

Die Pflanzung liegt ebenfalls im Apiabezirk, 4 km Tuanaimato von der Küste in 40 m Meereshöhe, in ebener Lage mit mittleren Niederschlagsmengen. Das Versuchsland hat durchlässigen, milden, tiefgründigen Lehm und ist wenig steinig.

Der Criollo steht auf  $4 \times 4$  m, ist 11 jährig und bis jetzt ziemlich von der Braunfäule verschont geblieben, der Abgang an erkrankten Bäumen beträgt etwa 1 %.

Es wird schwarz gereinigt.

Der Versuch ist 10 teilig zu je 80 Bäumen.

#### d) Pflanzung Alisa des Herrn W. Goebel.

Im Apiabezirk etwa 250 m hoch und 7 km von der Küste Alisa entfernt gelegen. Das Versuchsfeld ist eben, mit groben Gesteintrümmern durchsetzt und hat durchlässigen, sehr humushaltigen, tiefgründigen Lehmboden. Die Regenmenge entspricht dem Durchschnitt.

Die Versuchsfläche ist mit auf  $5\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$  m gepflanzten Forastero bestanden. Zwischen ihnen befinden sich auf  $10 \times 10$  m im Verbands gepflanzte Kokospalmen, die jedoch durch den Nashornkäfer so gut wie vernichtet sind. Schattenbäume sind sonst nicht mehr vorhanden. Es wird schwarz gereinigt. Verluste durch Krankheiten sind bisher nicht zu verzeichnen.

Der Versuch ist 10 teilig zu je 200 Bäumen.

Wegen Erkrankung des Versuchsanstellers kann der Versuch im nächsten Jahre leider nicht fortgesetzt werden.

#### e) Pflanzung Tapatapao der Deutschen Samoa-Gesellschaft, D. K. G.

Tapatapao Die Pflanzung liegt  $7\frac{1}{2}$  km von der Küste im Apiabezirk, etwa 350 m über dem Meere. Das Versuchsland ist eben, sehr steinig und hat humosen, sehr lockeren, mehr oder weniger tiefgründigen Boden. Die Niederschläge sind reichlich.

Der Forastero steht auf  $5 \times 5$  m abwechselnd mit Heveen, die 10 m Abstand voneinander haben. Eine kleine Art Erythrinen, die zur Bodenbeschattung und Gründüngung dienen sollen, sind regelmäßig zwischen die Kulturbäume gepflanzt.

Die Verluste an Braunfäule betragen ungefähr 3%.

Es wird schwarz gereinigt.

Der Versuch ist 10 teilig zu je 200 Bäumen.

#### f. Pflanzung Saleimoa des Herrn G. Haensell.

Saleimoa Die Pflanzung ist etwa 12 Kilometer westlich Apias an der Grenze des Aanadistrikts ungefähr 1 Kilometer von der Küste entfernt gelegen. Das Versuchsland, etwa 20 m über dem Meere, sanft nach der Küste zu abfallend, hat humosen, tiefgründigen, fast schwer zu nennenden Lehm Boden und ist mäßig steinig. Die Niederschlagsmenge bleibt unter Mittel.

Den Bestand bildet vierjähriger durch sorgfältigen Schnitt schön gleichmäßig gezogener Forastero in Mischkultur mit Palmen. Die Pflanzweite des Kakaos ist  $3,5 \times 3,5$  m, alle 7 m steht in den Reihen anstatt des Kakaobaumes eine Palme. Braunfäule ist noch nicht beobachtet. Die Pflanzung wird schwarz gejätet.

Der Versuch ist 10 teilig zu je 50 Bäumen.

g. Pflanzung Lesea des Herrn Treviranus (früher Hagedorn). Lesea

Die Pflanzung liegt etwa 3 km westlich der vorhergenannten, 90 m hoch über See, und 2 km von der Küste, im Osten des Aanabezirks. Das Versuchsland ist eben, hat wenig Steine und einen sehr lehmigen, aber humosen, lockeren und tiefgründigen Boden. Der Regenfall bleibt meist unter Mittel.

Der Baumbestand ist wenig ausgeglichen. Ursprünglich bildeten ihn nur Criollo-bäume. Zahlreiche Fehlstellen wurden im Laufe der Zeit mit Forasterokakao nachgepflanzt, so daß das Alter der Bäume sehr ungleich ist; die ältesten Bäume sind 5jährig. Der Kakao steht in Mischkultur mit Kokospalmen,  $4 \times 4$  m bzw.  $12 \times 8$  m. Als Schattenbäume dienten ursprünglich zwischen jeder dritten und vierten Reihe *Castilloa* auf  $8 \times 8$  m Entfernung. Diese werden jetzt allmählich, da sie sich nicht bewähren, herausgenommen. Es finden sich noch zahlreiche Papayen im Bestande, die nach Ansicht des Besitzers nicht nur als Schattenspender für den jungen Nachwuchs, sondern auch als Rattenfutter dienen sollen. Solange die Papayen mit ihren Früchten im Bestande vorkämen, würden die Kakaoschoten eher vor Rattenfraß bewahrt. Eine Beobachtung, die sicher Nachprüfung verdient, da der durch die Nager verursachte Schaden nicht unbedeutend ist.

Es wird schwarz gereinigt.

Der Versuch ist 10teilig zu je 72 Bäumen.

h. Pflanzung Tuvao des Herrn Langen.

Die Pflanzung liegt 3 Kilometer westlich von Lesea, 2 Kilometer Tuvao von der Küste und etwa 75 m hoch. Das Versuchsland ist eben und ziemlich steinfrei, sein Boden ist humos, sehr mild, durchlässig und tiefgründig. Der Regenfall entspricht dem Mittel.

Der Bestand, Criollo auf  $4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$  m in Mischkultur mit Palmen  $9 \times 9$  m, ist durch das Nachpflanzen von Forastero infolge entstandener Lücken nicht mehr rein. Die Mehrzahl der Bäume ist 7jährig. Erythrinen bilden Schatten und sollen allmählich herausgeschlagen werden. Es wird schwarz gejätet.

Der Versuch ist 10teilig zu je 208 Bäumen angelegt, wegen außerordentlich großer Verluste durch Braunfäule werden die einzelnen Parzellen im nächsten Jahr jedoch sehr zu verkleinern sein.

## 2. Kautschuk (Hevea).

### a. Pflanzung der Papaseea Plantation Ltd.

**Papaseea** Die Pflanzung liegt ungefähr 6 Kilometer von der Küste im Apiabezirk in 300 m Meereshöhe. Das Versuchsland ist nach der Küste mäßig geneigt, wenig steinig und hat humosen, ziemlich schweren tiefgründigen Lehmboden. Die Niederschläge sind reichlich.

Die Heveen stehen in Reinkultur auf  $4 \times 4$  m und sind 6 jährig.

Der Versuch ist 10 teilig zu je 20 Bäumen.

Da der Versuchsinhaber nicht in der Lage ist, die regelmäßigen Aufmessungen der Kautschukmilch vorzunehmen, ist die Weiterführung des Versuches fraglich.

### b. Pflanzung Solaua der Samoa Kautschuk Kompagnie, A. G.

**Solaua** Die Pflanzung liegt in Nordost Upolu, 5 km von der Küste, 300 m hoch, inmitten eines mit fruchtbarer Erde ausgefüllten gewaltigen Kraterbeckens. Der Boden ist ziemlich schwer, sehr humushaltig, mäßig steinig und tiefgründig. Die Niederschläge sind außerordentlich hoch und über das ganze Jahr verteilt.

Die nur nach der Küste zu offenen, 200 bis 300 m hohen, bewaldeten Kraterwände bieten die Möglichkeit fast täglicher Regenbildung.

Die Heveen sind 7 jährig und stehen auf  $5 \times 5$  m.

Es wird nur die Baumscheibe rein gehalten.

Der Versuch ist 10 teilig zu je 30 Bäumen angelegt.

## 3. Taro (*Colocasia antiquorum*).

**Versuche zu Taro** Den eigentlichen Düngungsberichten seien zunächst einige Worte über Art und Weise des Tarobaus durch die Samoaner vorangeschickt.

Die Eingeborenen schlagen zur Anlage eines Tarofeldes den Busch in einfachster Weise nieder, verbrennen, sobald angängig, das Gestrüpp und die trockenen größeren Äste und pflanzen zwischen den vermodernden Stämmen und Stümpfen den Taro. Auf diese Weise werden innerhalb zweier Jahre drei bis höchstens vier Ernten auf einem Stück gewonnen; dann werden die Knollen so schwach, daß es den Samoanern nicht mehr der Mühe lohnt,

an derselben Stelle weiter Taro zu bauen. Sie wechseln dann den Platz, um an anderer Stelle von neuem Busch zu schlagen. Nach etwa 40 Jahren kehren sie, falls sie nicht anderweit bequem gelegenes jungfräuliches Land zur Verfügung haben, vielfach wieder auf den alten Ort zurück. Oft warten sie nicht einmal so lange und suchen das alte Feld wieder auf, wenn sich der leichte Busch soeben noch mit dem Buschmesser umhauen läßt.

Das Unwirtschaftliche dieser Kulturart liegt auf der Hand. Der Taro nutzt den Boden außerordentlich aus, was man an der hinterher sich nur langsam und schwach entwickelnden Vegetation beobachten kann. Die nur mangelhafte Art des Buschschlagens und Reinigens bietet mit dem zahlreich verfaulendem Holz hier in Samoa eine dauernde und unkontrollierbare Brutstätte für den Nashornkäfer. Außerdem wird auf diese Weise sehr viel Land der Anlage wertvoller Kulturen auf lange Zeit entzogen, ganz abgesehen von der durch fortgesetztes Buschschlagen erforderlichen Arbeit.

Es sollte daher durch Versuche festgestellt werden, ob und welche künstliche Düngung eine Ertragssteigerung zur Folge hat, und wie lange es möglich ist, mit Hilfe einer Zufuhr von künstlichen Nährstoffen Taro an einer und derselben Stelle mit gutem Erfolge zu bauen.

Um alle bei diesen Versuchen zu beobachtenden Gesichtspunkte beurteilen zu können, ist es noch notwendig, die Art und Weise kennen zu lernen, wie die Samoaner den Taro fortpflanzen. Für gewöhnlich bildet die Mutterknolle etwa fünf Tochterknollen; zwei der stärksten lassen die Samoaner bei der Ernte im Boden, ohne die Knollen abzuschneiden. Die Mutterknolle und die anderen drei schneiden sie zum Essen ab und benutzen die oberen Teile — die Schößlinge — zum Verpflanzen an anderer Stelle. Am schnellsten entwickeln sich wieder zu großen Pflanzen mit großen Knollen die starken, oberen Triebe der Mutterpflanzen; sie werden auf altem Tarolande so lange als zugänglich angepflanzt. Die oberen Teile der Tochterknollen dagegen bringt man auf Neuland, wo sie größere Knollen liefern als auf altem Lande, das schon einige Ernten gebracht hat. Die Eingeborenen lassen es jedoch nicht bis zur vollkommenen Entwicklung von Knollen bei diesen Schößlingen kommen; sobald der junge Setzling zu erstarken und die Knollen sich zu bilden anfangen, unterbrechen sie sein Wachstum, nehmen die Pflanze

heraus und schneiden die Knolle ab. Mit dem nun weit stärkeren oberen Teil der Pflanze, den sie an derselben Stelle sofort wieder einsetzen, erzielen sie jetzt normale, vollentwickelte Pflanzen mit starken Knollen und der gewöhnlichen Anzahl Tochterknollen. Die am Ort ihrer Entstehung stehengebliebenen zwei stärksten Tochterknollen, werden, falls sie sich noch nicht gleich zu genügender Größe entwickeln sollten, ebenfalls in ihrem Wachstum unterbrochen, die Knollen nach einiger Zeit abgeschnitten und der obere Teil sofort wieder an derselben Stelle eingesetzt.

An folgenden Orten wurden Düngungsversuche zu diesem wichtigen samoanischen Nahrungsmittel ausgeführt:

a) Auf Ländereien der Regierungsschule für Eingeborene in Vailima.

Vailima Das Versuchsland hat stark humushaltigen, verwitterten mäßig mit gröberen Gesteinstrümmern durchsetzten Lavaboden, es ist eben und etwa 200 m über dem Meere gelegen. Der Versuch liegt auf altem Kakaoland, das bis 1907 mit Kakaobäumen bestanden war, die infolge zu starken Umsichgreifens des Kakao-krebses abgeholzt wurden. Es stehen noch einige, bei Beginn des Versuches geringelte und nun abgestorbene Urwaldbäume zwischen den Teilstücken, wodurch das Ergebnis leider teilweise eine Beeinträchtigung erfahren hat.

Zur Herrichtung des Landes war es nur erforderlich, die Grasdecke abzuschneiden und von dem Versuchsfelde herunterzurollen, um sie nach dem Pflanzen und Düngen zum Schutz gegen zu starkes Austrocknen und gegen Überwuchern des Unkrautes wieder über den Boden zu decken, wie es in Samoa üblich ist.

Der Versuchsplan ist folgender:

Der Versuch umfaßt sechs Versuchsreihen zu je fünf Parzellen, die nach dem Schema

Parzelle 1	K + N + P
" 2	K + N
" 3	K + P
" 4	N + P
" 5	nicht gedüngt

gedüngt werden.

Ungefähr jeden Monat wird, soweit sich das durchführen läßt,<sup>\*)</sup> eine neue Versuchsreihe neben den schon angelegten angeschlossen, bis nach Eintritt der Taroreife der ersten Reihe und ihrer Aberntung die Wiederholung der Versuche an derselben Stelle beginnt. Die Teilstückgröße beträgt  $12 \times 12$  m und bietet bei einer Pflanzweite von  $4 \times 4$  Fuß, der auf gutem Neuland üblichen Entfernung, für 100 Taropflanzen Raum. Zwischen den Teilstücken bleiben 1 m breite Wege liegen. Die Anordnung ist aus nachstehender Zeichnung ersichtlich:

Fig. 9.  
Versuchsplan.

Parzelle:	1	2	3	4	5	Gedüngt am
1. Reihe	K + P + N	K + N	K + P	N + P	O	14. 6. 12
2. "	K + P + N	K + N	K + P	N + P	O	15. 7. 12
3. "	K + P + N	K + N	K + P	N + P	O	13. 8. 12
	usw.					
4. "	.....					15. 9. 12
5. "	.....					15. 12. 12
6. "	.....					15. 1. 13
1. "	Wiederholung		gedüngt		.....	27. 4. 13
2. "	"		unter Fortfall der Düngung		.....	15. 5. 13
3. "	"		gedüngt		.....	6. 6. 13
	usw.					

Die Düngung geschah breitwürfig, nachdem die für die Aufnahme der Pflänzlinge erforderlichen Löcher angelegt waren. Die Menge des den einzelnen Teilstücken zugeführten Düngers entsprach einer Gabe von 400 kg auf 1 ha, auf 144 qm mithin je 5,76 kg Chlorkalium, Doppelsuperphosphat und schwefelsaures Ammoniak.

Die Anlage von Kontrollparzellen erübrigte sich, da die dauernden Wiederholungen sich selbst kontrollieren; außerdem mangelte es an ausreichendem Versuchsland.

<sup>\*)</sup> Die ursprüngliche Absicht, in regelmäßigen Zwischenräumen von einem Monat eine neue Versuchsreihe anzulegen, konnte nicht durchgeführt werden, da die Schüler einige Monate Ferien hatten und auch nicht immer genügend Pflänzlinge aufzutreiben waren.

Das Wetter war bis zum Juni 1912, dem Beginn der Versuche, normal; bis dahin, nach einer für die hiesigen Verhältnisse nicht sehr ergiebigen Regenzeit, fielen noch vereinzelte Regenschauer. Dann setzte eine lange Periode der Trockenheit ein, die bis Ende September währte. Erst im Oktober fielen die ersten nennenswerten Niederschläge der sogenannten kleinen Regenzeit. Der November war ziemlich trocken, Mitte Januar begann der große Regen. Auf dem Versuchsland sind Regenmessungen nicht angestellt, doch liegen Aufzeichnungen über die Niederschläge der nächstgelegenen meteorologischen Station in Suga vor. Die hier gemessenen Niederschlagsmengen für die einzelnen Monate sind aus der nachfolgenden Übersicht zu ersehen.

	1912		1913	
	mm	Anzahl Regentage	mm	Anzahl Regentage
Januar . . .	210	20	401	21
Februar . . .	234	20	1033	20
März . . .	481	19	500	21
April . . .	460	22	397	13
Mai . . .	212	10	259	17
Juni . . .	171	5	—	—
Juli . . .	42	4	—	—
August . . .	84	12	—	—
September . . .	123	14	—	—
Oktober . . .	273	16	—	—
November . . .	105	19	—	—
Dezember . . .	2518	179	—	—

Die langandauernde Trockenheit des vorigen Jahres verzögerte die Entwicklung der ersten Versuchsreihen recht erheblich, so daß, als am 27. April 1913 wegen Mangel an Taro zur Aberntung der ersten fünf Parzellen geschritten werden mußte, die Vegetation noch nicht als ganz abgeschlossen angesehen werden konnte. Den oberirdischen Organen nach zu urteilen erschien Parzelle 2 (K+N) als die beste. Dann folgte Nr. 1 (K+P+N); hier ist offenbar ein alter, zwar laubloser Schattenbaum mit seinem ausgebreiteten Wurzelwerk den Pflanzen zu ausreichender Entwicklung hinderlich gewesen. Nr. 3 (K+P) und 4 (N+P) schienen annähernd gleich zu sein, während die nicht gedüngte Parzelle 5 erheblich gegen die anderen abfiel. Für den abgebauten Boden war die Pflanzweite 4×4 Fuß anscheinend zu

weit, der Boden wurde bei der mangelhafteren Entwicklung der Blätter stark den austrocknenden Strahlen der Sonne ausgesetzt; es hatte den Pflanzen offenbar an Wasser gefehlt. Schon bei der Anlage des Versuches hatten die eingeborenen Schüler Bedenken geäußert, auf dem alten Lande den Taro so weit zu pflanzen, da sie befürchteten, daß der Bestand nicht geschlossen und der Boden nicht genügend beschattet würde. Dies kann nach dem Befund des ungedüngten Teilstückes richtig sein.

Außerlich war auf den besten, gedüngten Teilstücken außer der starken Blattentwicklung eine sehr vermehrte Tochterknollenbildung zu bemerken.

Da die Schüler zum größten Teil noch Ferien hatten, konnten sämtliche Parzellen leider nicht gleichzeitig aufgenommen, und nur drei, Nr. 1 (K+P+N), 2 (K+N) und 5 (nicht gedüngt), geerntet werden. Um die Größe der geernteten Knollen besser miteinander vergleichen zu können, wurden die 100 Mutterknollen parzellenweise gleichmäßig aufgeschichtet, in der Art, wie das Abbildung 5 auf Tafel III zeigt. Die Überlegenheit der gedüngten Parzellen war dann sehr deutlich zu sehen; die einzelnen Knollen waren im Durchschnitt viel stärker und schwerer.

Ernte der zweiten Reihe am 15. Mai 1913: Diese Reihe hatte unter der Trockenheit des vorigen Sommers besonders in der ersten Zeit stark gelitten, so daß sie noch weit mehr den Eindruck der Unreife machte als die vorige. Von der oberflächlichen Beurteilung gilt hier dasselbe, was bezüglich der ersten Reihe gesagt wurde. Parzelle 1 (K+P+N) steht hier auch noch unter den Einwirkungen des stehengebliebenen Urwaldbaumes, so daß Parzelle 2 wieder die erste Stelle einnimmt. Diesmal wurden sämtliche fünf Parzellen gleichzeitig aufgenommen, und die geernteten  $5 \times 100$  Mutterknollen, welche im allgemeinen allein zum Genuß stark genug werden, in der oben geschilderten Weise zusammengelegt. Die erhebliche Ertragssteigerung der gedüngten Teilstücke kam wieder deutlich zum Ausdruck. Die Wirkung muß, hiernach zu urteilen, der Kali- wie der Stickstoffgabe zugeschrieben werden, und zwar beiden wohl in gleichem Maße, denn weder K noch N für sich allein konnten auf den Parzellen 3 oder 4 eine ähnliche Wirkung hervorrufen, wie beide Nährstoffe zusammen. Phosphorsäure wirkt vorläufig noch nicht. Abgesehen von der weit stärkeren Entwicklung der Mutterknollen, d. h. der an dem gepflanzten

Steckling sich entwickelnden Knolle, wurde infolge der Düngung auch hier wieder viel stärkere Entwicklung der oberirdischen Organe und insbesondere eine sehr vermehrte Tochterknollenbildung beobachtet. Die Tochterknollen hatten bereits „eßbare“ Größe, was sonst nur in Ausnahmefällen auf besonders gutem Lande vorzukommen pflegt.

Ernte der dritten Reihe am 6. Juni 1913. Die Pflanzen dieser Reihe hatten ebenfalls noch in der ersten Zeit ihrer Entwicklung unter der Dürre und ihren Folgen zu leiden, was auch bei der Ernte zum Ausdruck kam. Dem Aussehen der Pflanzen nach zu urteilen, zeigte sich auch hier wieder eine deutliche Überlegenheit der K+N-Parzelle 2. Parzelle 1 hatte ebenso wie in den vorher besprochenen Reihen eine ungünstige Lage und anscheinend schlechtere Bodenverhältnisse. Diesmal konnte eine genaue Erntermittlung mit Hilfe einer Wage vorgenommen werden. Die geernteten Knollen, und zwar nicht nur die Mutterknollen, sondern auch sämtliche nach dem Urteil der samoanischen Schüler eßbaren Tochterknollen wurden in Körben vom Versuchsfelde nach dem 20 Minuten entfernten Vailima getragen. Um Verwechslungen zu vermeiden, erhielt jeder Korb die Nummer des betreffenden Teilstückes. Die Ergebnisse sind folgende:

	Gewicht der Knollen	Mehrertrag (+) bzw. Minderertrag—gegen nicht gedüngt
Parzelle 1 K+P+N	149 kg	+29 kg
„ 2 K+N	174 „	+54 „
„ 3 K+P	148 „	+28 „
„ 4 P+N	111 „	— 9 „
„ 5 nicht gedüngt	120 „	—

Vergleiche hierzu die Abbildungen 5 u. 6 auf Tafel III u. IV.

Das Ausfallen der Parzelle 4 ist auf ungünstige Bodenverhältnisse zurückzuführen; der Boden ist an dieser Stelle außerordentlich steinig und wohl auch nicht so tiefgründig wie auf den anderen Parzellen. Im übrigen bestätigen die Zahlen deutlich die Versuchsergebnisse der vorhergegangenen Reihen.

Die Samoaner hatten natürlich Bedenken, daß der Taro durch die Zufuhr künstlicher Nährsalze an Geschmack oder Festigkeit, einer sehr geschätzten Eigenschaft, Einbuße erleiden würde. Eine Kostprobe ist aber zu allgemeiner Zufriedenheit ausgefallen, ja

die Schüler behaupteten sogar, er sei womöglich noch fester als der ohne Düngung kultivierte Taro.

Die angewandte Düngung brachte demnach folgende Vorteile:

1. Trotz des „alten“ Landes — bei dem vorausgegangenen Kakaobau dürfte diese Bezeichnung nicht unangebracht sein — war der Ertrag an Knollen mindestens ebenso hoch, wenn nicht höher, als auf bestem Neuland.

2. Die Tochterknollenbildung war außerordentlich angeregt, die Zahl der entwickelten Sprosse betrug im Mittel zehn, also das Doppelte wie bei „Nicht gedüngt“; es wurden bis zu zwanzig gut entwickelte Tochterknollen gezählt. Außer der Anzahl der eßbaren Knollen wird dementsprechend auch die Zahl der für die Fortpflanzung sehr begehrten oberen Teile vermehrt.

3. Die Tochterknollen hatten zum größten Teile bereits die Größe der eßbaren Knollen, entsprechend einer Anpflanzung auf Neuland, auf dem sich die meisten Tochterknollen ebenfalls bis zur Genußreife zu entwickeln pflegen.

4. Die von den meisten Tochterknollen für die Fortpflanzung gewonnenen oberen Teile waren schon so kräftig, daß die Samoaner von ihnen bereits an anderer Stelle ohne Wachstumsunterbrechung vollentwickelte Pflanzen erwarten.

5. Etwa fünf Tochterknollen ließen die Eingeborenen bei dieser starken Sproßbildung an der alten Stelle stehen, wovon sie ohne Wachstumsunterbrechung fünf vollentwickelte Pflanzen zu erzielen gedenken; sie erhalten hier also in kurzer Zeit wieder eine große Ernte.

Die Wiederholung der Versuche hat nach Aberntung der einzelnen Reihen sofort wieder eingesetzt. Reihe 1 und 3 sind in demselben Maße wie das erste Mal gedüngt worden. Reihe 2 wurde mit der Düngung übergangen, um eine eventuelle Nachwirkung des einmal gegebenen Düngers feststellen zu können. Dasselbe soll zum Vergleich noch mit einigen später zu erntenden Reihen geschehen.

Es bleibt abzuwarten, wie oft eine Wiederholung des Anbaus von Taro an einer und derselben Stelle mit Hilfe des gegebenen Kunstdüngers möglich und wie lange eine Nachwirkung zu beobachten ist, mit anderen Worten in welchen Zwischenräumen bei fortgesetztem Tarobau eine Ersatzdüngung notwendig wird.

Savaii      **b. Versuch in Savaii unter Leitung des Amtmanns.**

Ein hier angelegter, zunächst kleiner Versuch wurde leider durch Auftreten eines Schädlings vernichtet. Der Versuch wurde an anderer Stelle in größerem Maßstabe wiederholt. Er wird ausgeführt auf altem Taroland, auf dem der Taro nicht mehr recht wachsen will.

Der Versuch wurde, um ihn dem Verständnis der Eingeborenen nahe zu bringen, in einfachster Weise angelegt. Er besteht aus drei je 0,5 ha großen Parzellen, zwei gedüngten und einer nicht gedüngten, die alle mit der gleichen Zahl Taropflanzen besetzt wurden.

Parzelle 1 erhielt schwefels. Ammoniak + Doppelsuperphosphat + Chlorkalium,

„ 2 erhielt ebenfalls Volldüngung, jedoch statt des Doppelsuperphosphates die doppelte Menge Thomasmehl.

„ 3 blieb ungedüngt.

Die ausgestreuten Mengen entsprachen einer Düngung von 400 kg auf 1 ha.

Upolu      **c. Versuche in Eingeborenendörfern Upolus.**

Da die auf den Ländereien der Eingeborenenerschule erzielten Erfolge schnell bekannt wurden, baten verschiedene Dorfschaften um Überlassung von Dünger. Es konnten in der beschriebenen Weise noch an acht verschiedenen Stellen Versuche angelegt werden, deren Teilstücke allerdings nur je 0,03 ha groß sind.

#### 4. Gemüse.

Versuche  
zu Gemüsen

Die Versuche konnten bisher mangels genügender Flächen nur in einfachster Weise: nicht gedüngt und Volldüngung mit K + P + N vorgenommen werden. Auf dem meist abgetragenen Lande der Hausplätze bietet die Volldüngung mit Mineraldünger einen vollen Ersatz der animalischen Düngung. Es gelang damit selbst in der Trockenzeit jede Art europäischer

Gemüsearten, soweit sie überhaupt unter der heißen Tropensonne kultivierbar sind, zur vollen, genußreifen Entwicklung zu bringen, während dies ohne Düngung zum Teil nicht möglich war.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen; sie versprechen in der Regenzeit noch bessere Erfolge.

### 5. Luzerne.

Der Futterpflanzenbau liegt hier sehr im argen. Für die Weiden wird bislang so gut wie nichts getan; meist sind sie so abgeweidet und ausgesogen, daß außer Unkräutern kaum eine andere, bessere Vegetation mehr aufkommt. Es herrscht in der Trockenzeit vielerorts Futtermangel. Die Einfuhr von Kraftfuttermitteln ist ganz bedeutend. An einzelnen Stellen in der Nähe Apias, wo der Futtermangel auf den Weiden der Hausplätze besonders groß zu sein pflegt, beginnt man bereits eine Paspalumart, die sich leicht verpflanzen läßt, anzubauen. Die Möglichkeit, mit einer im heißen Klima Ägyptens gezüchteten Luzernesorte einen Anbauversuch zu machen, bot daher willkommene Gelegenheit, einen Schritt zur Verbesserung der Futterverhältnisse zu unternehmen. Eventuell bietet die Luzerne wertvollen Ersatz für die zwar nahrhafte, doch stachelige Mimosa pudica. Dieser Anbauversuch wurde zum Teil mit einem Düngungsversuch verbunden. Da nur wenig Samen zur Verfügung stand, wurde er hauptsächlich in Beeten auf Gartenland zur Vermehrung verwandt, so daß der Düngungsversuch nur klein ausfallen konnte. Die Teilstücke, je 2 qm groß, wurden unter Palmen auf altem Kulturlande angelegt, nachdem der Boden zuvor vom Unkraut befreit, sonst aber, um den natürlichen Bedingungen möglichst gerecht zu werden, nicht weiter behandelt war.

Versuche  
zu Luzerne

Der 12teilige Versuch wurde in folgender Anordnung angelegt:

Teilstück 1 und 7 . . . . .	Nicht gedüngt
"    2    "    8 . . . . .	K + N + P (S) *)
"    3    "    9 . . . . .	K + N + P (T)
"    4    "   10 . . . . .	N + P (S)
"    5    "   11 . . . . .	N + K
"    6    "   12 . . . . .	K + P (S)

\*) P (S) = Doppelsuperphosphat, P (T) = Thomasmehl.

Neben der Kaliwirkung machte sich die des Stickstoffs außerordentlich bemerkbar. Auf den Teilstücken ohne N kam sein Mangel bald nach dem Auflaufen der Saat sehr zur Geltung. Es geht hieraus das Fehlen leicht aufnehmbaren Stickstoffs hervor, was andererseits wieder auf das Fehlen artemischer Knöllchenbakterien schließen läßt. Außerdem fehlte es den Pflanzen an Kali, denn der Stickstoff kam erst zur vollen Wirkung auf den auch mit Kali gedüngten Teilstücken. Da der Versuch in die Trockenzeit fiel, war das Wachstum auf sämtlichen Teilstücken nicht sehr freudig. Eine üppigere Entwicklung ist erst mit Einsetzen der Regenzeit zu erwarten; denn die auf Gartenbeeten gezogene Luzerne, die nach Bedarf begossen wurde, entwickelte sich sehr befriedigend.

—  
—  
B  
G  
Sa  
C  
D  
C  
T  
G  
La  
Sa  
s  
Re  
b  
A  
a  
Ei  
Ka  
C  
Sa  
D  
d  
ta  
s  
s  
M  
N  
O  
D  
Kl  
Re  
—  
—

## Übersicht der für das Jahr 1913/14 geplanten Düngungsversuche.

Name des Teilnehmers	Name der Pflanzung	Fruchtart										
		Kakao	Kokospalmen	Kautschuk	Taro	Bananen	Weide	Mais	Tabak	Ananas	Gemüse	
B. Peemüller . .	Ululoloa . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grevsmühl & Co.	Alafua . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Safata-Samoa-Gesellschaft . .	Tuanaimato	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Deutsche Samoa-Ges. D. K. G. . .	Tapatapao . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Treviranus . . . .	Lesea . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G. Haensell . . . .	Saleimoa . . .	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Langen . . . . .	Tuvao . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Samoa Kautschuk Co. A. G.	Solaua . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Regier. Eingeborenen-Schule	Vailima . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Amtmann Williams . . . . .	Matautu . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Eing. Dorfschaft	Upolu . . . . .	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
Kaiserliches Gouvernement	Lotopa . . . .	—	—	—	—	1	2	1	1	—	1	—
(Reg.-Land)												
Samoa-Pflz. Ges.	Tuvao . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Deutsche Handels- und Plantagengesellschaft der Südsee-Inseln . . . .	Vaitele . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Magia-Pflz. Ges.	Magia . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nußhaer . . . . .	Lotopa . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Observ.												
Dr. Geiger . . . . .	Mulinuu . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Klingmüller . . . .	Vaimosso . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Retzlaff . . . . .	Matautu . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Summe		8	1	1	10	2	5	1	1	1	2	

1913/14 Gesamtzahl der Versuche 32

1912/13 " " " 23

Zunahme 9



## Anleitung zu Düngungsversuchen\*).

Beiliegend erhalten die Versuchsansteller die Düngungspläne für die einzelnen Kulturpflanzen. Sie werden gebeten, die Versuche genau nach dieser Vorschrift anzulegen, damit eine möglichst große Einheitlichkeit aller Versuche gewährleistet ist. Sollten sich Abweichungen als unbedingt notwendig erweisen, so ist möglichst vor Einrichtung des Versuches hierher davon Mitteilung zu machen, auf jeden Fall aber sind sie genau in der Beobachtungstabelle zu vermerken.

Für die Anlage und Ausführung der Versuche sollen folgende allgemeine Grundsätze Geltung finden:

1. Als Versuchsfeld diene eine Fläche, deren Bodenbeschaffenheit weder besonders gut, noch besonders schlecht ist. Es ist zum Vorteil der Versuche wie der Versuchsansteller, wenn eine Fläche benutzt wird, die in ihrer Güte dem am meisten vorhandenen Lande der Pflanzung gleicht.

2. Das Versuchsfeld soll nach Möglichkeit eine ebene Lage haben. Da dies bei den ausdauernden Gewächsen, um die es sich hier handelt, seltener möglich sein wird, müssen die Teilstücke so gelegt werden, daß sie nicht untereinander, sondern nebeneinander am Hange laufen, damit eine gegenseitige Beeinflussung der Teilstücke durch Abschwemmung vermieden wird.

3. Zu einem Versuch gehören 4 verschieden gedüngte und 1 ungedüngtes Teilstück = 5; weil sie aber sämtlich zur Nachprüfung doppelt angelegt werden müssen, so setzt sich ein ordnungsmäßiger Versuch aus  $2 \times 5 = 10$  Teilstücken zusammen.

4. Die gleichgedüngten, zusammengehörigen Teilstücke müssen möglichst weit voneinander entfernt liegen. Werden die Teilstücke nebeneinander in einer Reihe angeordnet, so wird die Trennung der gleichgedüngten Teilstücke am ein-

\*.) Den Versuchsanstellern vom Gouvernement übermittelt.

fachsten erreicht, daß der Versuch sich in gleicher Reihenfolge der Teilstücke wiederholt, wie das nachstehende Beispiel zeigt:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U	NPK	NP	KP	KN	U	NPK	NP	KP	KN

Bei Anordnung des Versuches in zwei Reihen ist die beste Verteilung folgende:

1	2	3	4	5
U	NPK	NP	KP	KN
10	9	6	7	8
KN	KP	U	NPK	NP

Es bedeutet:

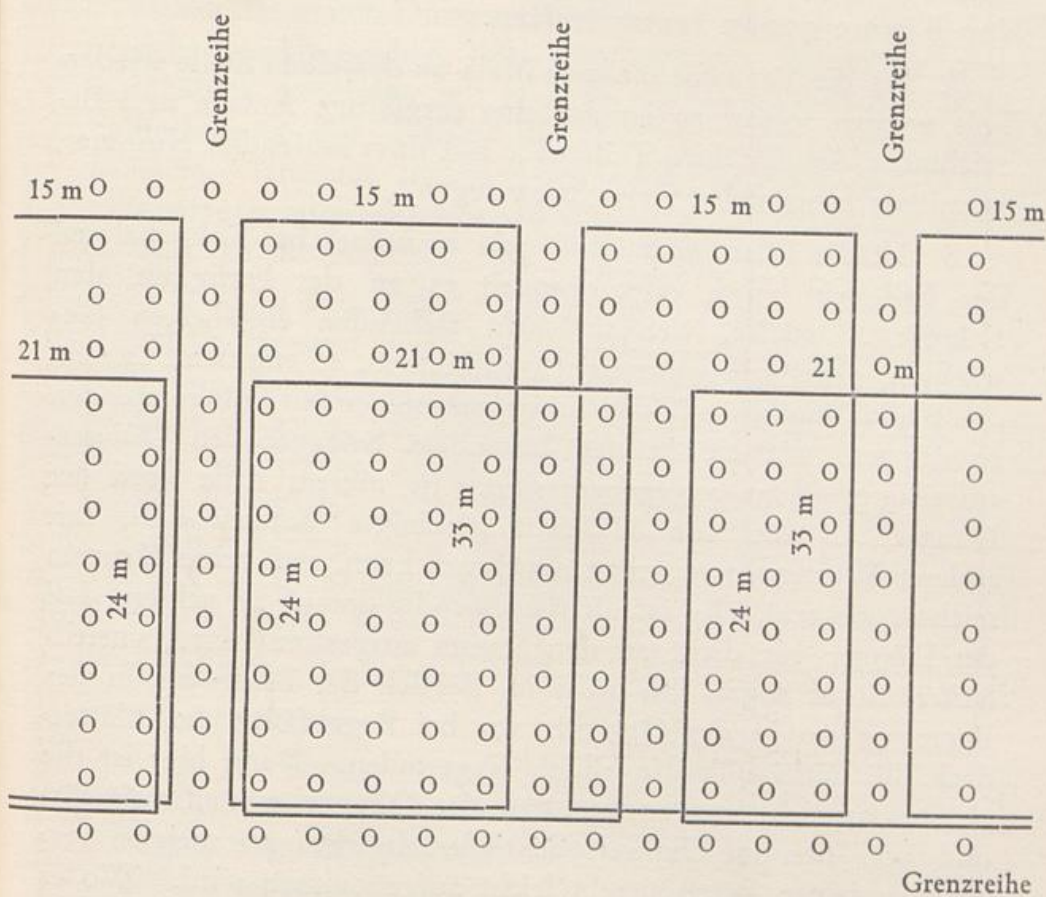
U	= ungedüngt	Teilstücke 1 und 6
NPK	= Ammoniumsulfat und Doppelsuperphosphat und Chlorkalium	= 2 = 7
NP	= Ammoniumsulfat und Doppelsuperphosphat	= 3 = 8
KP	= Doppelsuperphosphat und Chlorkalium	= 4 = 9
KN	= Ammoniumsulfat und Chlorkalium	= 5 = 10

Um Verwechslungen vorzubeugen sei bemerkt, daß Ammoniumsulfat (der Stickstoffdünger) ein weißes sich weich und feucht anführendes Salz ist, Doppelsuperphosphat (der Phosphorsäuredünger) ein schwärzliches, stäubendes Pulver darstellt, während Chlorkalium (der Kalidünger) sofort an den gröberen Kristallen und dem stechenden Geschmack erkannt wird.

5. Auch bei mehrjährigen Pflanzen ist es zweckmäßig, nach der Flächeneinheit zu gehen und nicht nach der Baumzahl, da bei verschiedener Pflanzweite die Ergebnisse der verschiedenen Versuche nicht zu vergleichen wären, während bei gleichen Flächen auch bei verschiedener Pflanzweite und Baumzahl ein

Vergleich möglich ist. Aus diesem Grunde ist in dem Rundschreiben und der Anmelde­liste die Angabe der Pflanzweite erbeten worden, um danach die verschiedenen Versuchsgrößen berechnen zu können. Die Anlage der Versuchsteilstücke geschieht folgendermaßen: Die Teilstücke werden so abgemessen, daß sie nicht nur eine Reihe Bäume enthalten, sondern ungefähr ebenso lang wie breit sind. Als Grenze wird eine Linie genommen, die in der Mitte zwischen zwei Reihen läuft. Nach der Pflanzweite berechnet man ungefähr, wieviel Bäume ein Teilstück erhalten wird und richtet danach die Breite der einzelnen Teilstücke ein. Ein Beispiel kann dies am besten lehren.

Angenommen Kakao  $3 \times 3$  m gepflanzt:



Die Größe der Versuchsteilstücke beträgt hier  $5 \text{ Ar} = 100 \text{ qm}$ . Als Grundlinie kann man vorteilhaft  $24 \text{ m}$  wählen, es ergibt sich ein Teilstück von  $24 \times 21 \text{ m} = 504 \text{ qm}$ . Bei einer Grundlinie von  $15 \text{ m}$  ergibt sich ein Teilstück  $15 \times 33 \text{ m} = 495 \text{ qm}$  usw. Genau auf die vorgeschriebene Teilstückgröße, also in diesem Falle  $500 \text{ qm}$  zu kommen, wird nur bei einzelnen Pflanzweiten möglich sein. Bei der Vermessung ist nur anzustreben, daß die Teilstücke unter Benutzung der Baumreihen annähernd die im Düngungsplan angegebene Größe erreichen. Ihre genaue Größe ist stets anzugeben. Wie aus dem obigen Schema ersichtlich, ist zwischen den Teilstücken stets eine Reihe ungedüngt zu lassen, damit Beeinflussungen nicht stattfinden können.

6. Um möglichst gleich viel Bäume auf den Versuchsflächen zu haben, ist eine Stelle auszuwählen, die möglichst wenig Fehlstellen aufzuweisen hat. Von jedem Teilstück ist die Zahl der Bäume genau festzustellen.

7. Da die Versuche mehrere Male an derselben Stelle wiederholt werden sollen, so ist auf eine sorgfältige Anlage und Bezeichnung der einzelnen Teilstücke mit ihrer laufenden Nummer, vermittelt Holztafeln, Gewicht zu legen.

8. Ist die Pflanzweite groß, wie es immer bei Kokospalmen der Fall sein wird, oder mangelt es an der Fertigkeit, den Dünger feldmäßig, wie zu dicht stehenden einjährigen Gewächsen, gleichmäßig ausstreuen zu können, so empfiehlt es sich, die Bäume einzeln mit den ihnen zukommenden Düngermengen zu düngen, wie sie in der besonders beigegebenen Düngervorschrift genau angegeben sind. In diesem Falle wird der Dünger auf die von Unkraut gereinigte Baumscheibe, mit anderen Worten soweit man annehmen kann, daß seine Wurzeln reichen, gestreut. Es ist nicht notwendig darauf zu achten, daß der Dünger bis dicht an den Stamm ausgestreut wird, vorteilhafter ist es sogar, ihn mehr im Bereich der Faserwurzeln des Baumes, also in der Gegend, wo bei Regenfällen das Blätterdach die stärkste Traufe bildet, zu verteilen. Denn hier ist die größte Aussicht vorhanden, daß der Dünger schnell aufgelöst und von den im Umkreis des Wurzelwerkes am meisten vertretenen feinen Faserwurzeln leicht aufgenommen wird. Wo es irgend zu ermöglichen ist, soll der Dünger nach dem Streuen

untergehackt werden, um auch hierdurch eine bessere Wirkung zu erzielen.

9. Die jedesmalige Erntemenge muß von jedem Teilstück für sich geerntet, genau festgestellt und aufgeschrieben werden, um am Schlusse des Versuches ein zuverlässiges Ergebnis zu erhalten. Neben der gewissenhaften Verteilung und dem vorschriftsmäßigen Ausstreuen bzw. Unterbringen des Düngers auf die entsprechenden Teilstücke, ist die Auseinanderhaltung der Ernteergebnisse der einzelnen Versuchsteile das wichtigste des ganzen Versuches. Ohne genaueste Aufzeichnungen darüber ist die ganze Arbeit der Versuchsanstellung wertlos, und es kann nur nochmals dringend von Übernahme eines Versuches abgeraten werden, wenn nicht die Zusicherung für genauestes Ausstreuen, getrennte Aberntung und gesonderte Erntermittlung gegeben werden kann. Es könnten sonst leicht falsche Rückschlüsse aus nicht ordnungsgemäß durchgeführten Versuchen zu teuren Düngeranschaffungen verleiten, die sich später nicht bezahlt machen, oder aber, es kann den Versuchsansteller abhalten, rechtzeitig mit einer Düngung zu beginnen, bevor ein Nachlassen der Erträge sich bereits unangenehm bemerkbar macht. Irrtümer irgendwelcher Art sind daher niemals nach Schätzung auszugleichen, sondern genau zu bemerken. Immerhin kann die mutmaßliche Zahl angegeben werden.

10. Um stets einen Nährstoffüberschuß zu haben, ist es notwendig, zweimal zu düngen. Am besten geschieht dies zur kleinen Regenzeit und gegen das Ende der großen Regenzeit; dabei werden Auswaschungen des Düngers ziemlich vermieden. Es soll nicht versäumt werden darauf hinzuweisen, daß die größte Wirkung einer künstlichen Düngung da erzielt wird, wo der Dünger in geteilten Gaben, etwa viermal im Jahr gegeben wird. Die jetzt zur Ausgabe kommende Düngermenge soll die für die zu Ende gehende große Regenzeit sein.

11. Etwa verbleibende Reste von Dünger sind möglichst trocken aufzubewahren.

12. Ein Beobachtungsbuch, in das Vermerke über die Anlage des Versuches und Beobachtungen während desselben mit möglichster Sorgfalt einzutragen sind, erhält jeder Teilnehmer nachträglich, sobald die Bücher eingetroffen sein werden. Je mehr von den darin erwünschten Angaben ausgefüllt werden, desto

wertvoller sind die Berichte. Bis zum Eintreffen der Bücher werden die Teilnehmer gebeten, bestimmte Aufzeichnungen über den Tag des Ausstreuens des Düngers, die Anlage überhaupt, über tägliche Witterungsbeobachtungen und sonst etwa bemerkenswerte Vorkommnisse zu machen. Es genügt, wenn über die Witterung am Versuchsort Bemerkungen, wie So = Sonnenschein, Re = Regen, Tr = Trübe, Ge = Gewitter, d. h. verheerendes Unwetter, und Verdoppelungen dieser Abkürzungen für länger anhaltenden Zustand des Wetters, bzw. Zusammenstellungen wie So-Tr = teils Sonnenschein, teils trübes Wetter, aufgeschrieben werden.

Von einwandfreien Versuchen sollen nach ihrem Abschluß Bodenproben für chemische Untersuchungen genommen werden. Besondere Anweisung wird noch darüber später ergehen.

Deutsch	Längenmaße	Englisch
1 m (Meter) = 100 cm (Centimeter)		3 $\frac{1}{3}$ Fuß
30 cm		1 Fuß
	Flächenmaße	
1 ha (Hektar) = 100 a (Ar)		2 $\frac{1}{2}$ acre
1 a = 100 qm (Quadratmeter)		
40 a		1 acre
	Gewichtsmaße	
1 kg (Kilogramm) = 1000 g (Gramm)		2 $\frac{1}{4}$ Pfund (rund)
445 g		1 Pfund (rund)

**Kokos.**

Zahl der Pflanzen eines Teilstückes.

Düngermengen für einen Baum:

1. Jünger als 5 Jahre:

Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	300 g
Doppelsuperphosphat . . . . .	300 g
Chlorkalium . . . . .	300 g

2. Älter als 5 Jahre:

Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	600 g
Doppelsuperphosphat . . . . .	600 g
Chlorkalium . . . . .	600 g

Einbringung des Düngers. Auf die Baumscheibe streuen und einhacken.

Erntebestimmung. Zahl und Gewicht der Nüsse von jedem Teilstück gesondert. Die Kopraausbeute ist mittels einer Mittelprobe genau festzustellen, indem man 30 Nüsse genau wäge, entschäle und die fertige Kopra wäge.

**Düngungsplan.**

	N		P		K	
	Schwefel- saures Ammoniak		Doppel- super- phosphat		Chlor- kalium	
	kg		kg		kg	
	bis 5 Jahre	älter	bis 5 Jahre	älter	bis 5 Jahre	älter
Teilstücke 1 u. 6: ungedüngt						
" 2 = 7: N+P+K						
" 3 = 8: N+P						
" 4 = 9: P+K						
" 5 = 10: N+K						
zusammen						

Anlage 3.

**Kautschuk (Hevea).**

Zahl der Pflanzen eines Teilstückes.

Düngermengen für einen Baum:

1. Jünger als 4 Jahre:

Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	200 g
Doppelsuperphosphat . . . . .	100 g
Chlorkalium . . . . .	200 g

2. Älter als 5 Jahre:

Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	500 g
Doppelsuperphosphat . . . . .	375 g
Chlorkalium . . . . .	600 g

Einbringung des Düngers: Auf die Baumscheibe streuen und einhacken.

Besondere Beobachtungen: Messen des Umfanges der Bäume in 1,5 m Höhe (6 Fuß).

Erntebestimmung: Zapfen der Bäume in 1- bis 2-tägigen Pausen nach einer Methode. Ertrag an trockenem Kautschuk. Mittelproben von je 1 kg zur Untersuchung. (Später.)

**Düngungsplan.**

	N Schwefel- saures Ammoniak kg		P Doppel- super- phosphat kg		K Chlor- kalium kg	
	bis 4Jahre	älter	bis 4Jahre	älter	bis 4Jahre	älter
Teilstücke 1 u. 6: ungedüngt						
„ 2 „ 7: N+P+K						
„ 3 „ 8: N+P						
„ 4 „ 9: P+K						
„ 5 „ 10: N+K						
zusammen						

### Kakao.

Zahl der Pflanzen eines Teilstückes.

Düngermenge für einen Baum:

Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	300 g
Doppelsuperphosphat . . . . .	200 g
Chlorkalium . . . . .	300 g

Einbringung des Düngers: Auf die Baumscheibe streuen und, wenn möglich, einhacken.

Erntebestimmung: Zahl und Gewicht der Früchte, Bohnen getrocknet wägen.

### Düngungsplan.

	N Schwefel- saures Ammoniak kg	P Doppel- super- phosphat kg	K Chlor- kalium kg
Teilstücke 1 u. 6: ungedüngt			
„ 2 „ 7: N+P+K			
„ 3 „ 8: N+P			
„ 4 „ 9: P+K			
„ 5 „ 10: N+K			
zusammen			



# Beobachtungsbuch<sup>\*)</sup>

für die

vom Kaiserlichen Gouvernement Samoa unternommenen

## Düngungsversuche

geführt

von: .....

Ort des Versuches: .....

Versuchsleiter: .....

<sup>\*)</sup> Die Herren Teilnehmer werden gebeten, die einzelnen Abteilungen des Beobachtungsbuches möglichst eingehend auszufüllen; je mehr zuverlässige Angaben sie enthalten, desto wertvoller werden die Berichte.

## Einleitung.

Durch Zuwendungen aus dem Kalipropagandafonds ist das Kaiserliche Gouvernement in die Lage versetzt, Düngungsversuche auf Pflanzungen vorzunehmen, um so einen Überblick zu gewinnen, ob und wieweit es möglich ist, durch Verwendung von künstlichen Düngemitteln die Erträge zu steigern unter Berücksichtigung der Einträglichkeit. Die Versuche werden nach einem einheitlichen Plan an verschiedenen Stellen der Kolonie ausgeführt, und es können so Ergebnisse gewonnen werden, die auch allgemeine Schlüsse zulassen.

Es liegt im Vorteil der Herren Versuchsansteller selbst, die Versuche möglichst genau durchzuführen, da sie durch unrichtige Versuchsanstellung zu falschen Schlüssen verleitet werden können, die Verluste an Geld und Zeit nach sich ziehen.

Die erste bei den Versuchen zu lösende Frage ist die: „Welche Nährstoffe sind auf dem betreffenden Boden für einen Vollertrag in unzureichender Menge vorhanden?“ Die ersten Versuche werden bereits darüber Auskunft geben können.

Die zweite wichtige Frage nach dem Nutzen wird sich vielfach schon annähernd beantworten lassen; sie erfordert gegebenenfalls besondere Versuche, die sich mit dem Mindestmaß der zu gebenden Düngemengen zu befassen haben. Weitere, spätere Versuche sollen die Frage entscheiden, in welcher Form die Nährstoffe am besten zu geben sind. Naheliegend ist zunächst, daß die Düngemittel in möglichst gehaltreicher Form in Verwendung kommen, bei denen die Fracht möglichst gering bleibt. Es sind daher die Versuche vorerst geplant mit:

Chlorkalium mit einem Gehalt von 55 % an Kali,  
Doppelsuperphosphat mit einem Gehalt von 40 % an  
Phosphorsäure,  
Ammoniumsulfat mit einem Gehalt von 20 % an Stickstoff.

Der Versuchsplan ist folgender:

Teilstück 1,6 ungedüngt,  
= 2,7 Kali und Phosphorsäure und Stickstoff,  
= 3,8 Phosphorsäure und Stickstoff,  
= 4,9 Phosphorsäure und Kali,  
= 5,10 Stickstoff und Kali.

In der nachfolgenden Beobachtungsanleitung finden sich kurze Angaben über Teilstückgröße, Düngerunterbringung, Ernte usw., die von dem landwirtschaftlichen Sachverständigen entsprechend ergänzt werden. Auch die Düngungspläne für die einzelnen Pflanzungen liegen in den Händen des Sachverständigen.

Pflanzenart	Teilstückgröße oder Zahl der Bäume	Unterbringung des Düngers	Zeit der Düngung
Kokospalme		Im Bereich der Baumscheibe oder feldmäßig streuen und einhacken	Zur kleinen und gegen Ende der großen Regenzeit
Kakao			
Kautschuk (Hevea Ficus, Castilloa usw.)			
Weide	1 ar	Aufstreuen	nur bei Regenzeit
<hr/>			
Auszuführende Messungen	Welche Erntermittlungen sind anzustellen	Entnahme von Mittelproben zur Begutachtung	Besondere Beobachtungen (Erkrankungen usw.)
	Zahl und Gewicht der Nüsse	Kopraausbeute feststellen: 30 Nüsse genau wägen, entschälen und Kopra wägen	
	Zahl und Gewicht der Früchte Pulpe (frische Bohnen ohne Schoten) wägen vor der Fermentation. Getrocknete Bohnen aller Teilstücke zusammen wägen	Je 1/2 kg Bohnen vom Teilstück	
Messen des Umfanges der Bäume in 1,5 m Höhe	Ertrag von trockenem Kautschuk in 10 tägigen Pausen	Mittelprobe von je 1 kg trockenem Kautschuk	
	Ertrag an Gras oder Heu		Veränderung der Flora

Pflanzenart	Teilstückgröße oder Zahl der Bäume	Unterbringung des Düngers	Zeit der Düngung
Kokospalme		Im Bereich der Baumscheibe oder feldmäßig streuen und einhacken	Zur kleinen und gegen Ende der großen Regenzeit
Kakao			
Kautschuk (Hevea Ficus, Castilloa usw.)			
Weide	1 ar	Aufstreuen	nur bei Regenzeit

Auszuführende Messungen	Welche Erntermittlungen sind anzustellen	Entnahme von Mittelproben zur Begutachtung	Besondere Beobachtungen (Erkrankungen usw.)
	Zahl und Gewicht der Nüsse	Kopraausbeute feststellen: 30 Nüsse genau wägen, entschälen und Kopra wägen	
	Zahl und Gewicht der Früchte Pulpe (frische Bohnen ohne Schoten) wägen vor der Fermentation. Getrocknete Bohnen aller Teilstücke zusammen wägen	Je 1/2 kg Bohnen vom Teilstück	
Messen des Umfanges der Bäume in 1,5 m Höhe	Ertrag von trockenem Kautschuk in 10 tägigen Pausen	Mittelprobe von je 1 kg trockenem Kautschuk	
	Ertrag an Gras oder Heu		Veränderung der Flora

Die Düngermengen, welche bei den verschiedenen Pflanzen verwendet werden, sind folgende:

	Kokosp. a) bis 5 Jahre alt b) älter als 5 Jahre	Kakao a) bis 3 Jahre alt b) älter als 3 Jahre	Kautschuk a) bis 5 Jahre alt b) älter als 5 Jahre	Weide		
	auf 1 Baum					
Ammonium- sulfat (N)						
Doppelsuper- phosphat (P)						
Chlorkalium (K)						
Flächengröße Anzahl d. Bäume						

Anmerkung: Die Versuche sollen bei ausdauernden Pflanzen mindestens drei Jahre lang auf den gleichen Stücken mit gleicher Düngung gemacht werden, bei einjährigen Pflanzen zwei Jahre lang. Um bei den ersteren stets einen Nährstoffüberschuß zu haben, soll die Düngung jährlich zweimal erfolgen.

### Besonderer Versuchsplan.

N P K\*)

Teilstück: 1 und 6 Ungedüngt

- ≈ 2 ≈ 7 Stickstoff u. Phosphorsäure u. Kali
- ≈ 3 ≈ 8 Stickstoff und Phosphorsäure
- ≈ 4 ≈ 9 Phosphorsäure und Kali
- ≈ 5 ≈ 10 Stickstoff und Kali

im ganzen:

Die Herren Versuchsansteller werden gebeten, den nachfolgenden Teil dieses Buches nach Möglichkeit genau und ausführlich auszufüllen und besonders auch die Ernteergebnisse genau einzutragen.

\*) Erläuterungen: N bedeutet Ammoniumsulfat, P bedeutet Doppelsuperphosphat, K bedeutet Chlorkalium.

## I. Beschreibung des Versuchsfeldes.

(Lage, ob auf der Höhe oder im Tale, wieviel Meter hoch gelegen? eben oder nach welcher Richtung geneigt, geschützt, windig usw.)

## II. Plan des Versuchsfeldes.

Um sich zurechtfinden zu können ist es nötig, einen Plan mit den mit Zahlen versehenen Versuchsteilstücken zur Verfügung zu haben, der mit Bleistift gezeichnet werden kann.

## III. Bodenbeschaffenheit.

Hauptbezeichnung: Sand auf Sand; Sand auf Lehm; Lehm; sandiger Lehm; milder, strenger Lehm Boden; Tonboden; Schwemmboden; gewachsener Boden; Humusgehalt; Kalkgehalt; Tiefgründigkeit usw. Untergrund: Lehm, Tonschichten, Kalkschichten, Gerölle, feste Lava usw.

(Nebenbeschreibungen: Trockne, feuchte Lage; Grundwasserstand, durchlässig; wasserhaltende Kraft; steinig, grobkörnig, feinkörnig, bearbeitungsfähig usw. Geologischer Aufbau: Vulkanisch usw.)

## IV. Anlage der Pflanzung.

1. Ursprüngliche Pflanzendecke (Urwald, primärer, sekundärer, tertiärer, schwerer, leichter; Eingeborenenkulturen usw.)
2. Wann gerodet?
3. Wann wurde die Pflanzung angelegt?
4. Standweite der Bäume?
5. Schattenbäume, wann gepflanzt und in welchem Abstände?
6. Welche Erträge hatte das Stück in den Vorjahren zu verzeichnen (etwa vom Hektar)?  
Jahr 19  
Jahr 19  
Jahr 19
7. Zeigen die Pflanzen ein gutes oder schlechtes Wachstum?

## V. Anlage des Versuches.

1. Tag der Düngung?
2. Art der Einbringung des Düngers?
3. Tag der 1. Reinigung  
" " 2. "  
" " 3. "  
" " 4. "
4. Sonstige Bemerkungen.

## VI. Entwicklung.

Teilstück	Wachstum	Zeit und Güte der Blüte	Fruchtansatz	Sonstige Bemerkungen (Anzahl Bäume genau)*)
1				
2				
3				

usw. bis 14.

\*) Unter dieser Spalte soll alles eingetragen werden, was irgendwie für die Beurteilung von Wert ist.

## VII. Ernteergebnisse.

Die Ernteergebnisse sind nach den einzelnen Ernten getrennt einzutragen mit Angabe des an den einzelnen Tagen herrschenden Wetters (R=Regen, S=Sonne, tr=trübe).

Das Gewicht der Ernteergebnisse ist in Kilogramm anzugeben. Irrtümer irgendwelcher Art sind niemals nach Schätzung auszugleichen, sondern genau zu bemerken. Immerhin kann die mutmaßliche Zahl angegeben werden.

Versuchsjahr 19\_\_\_\_\_

Teilst.: Nr.										
Tag und Wetter bei der Ernte	Ernteerzeugnisse: Zahl und Gewicht der Früchte, Kopra usw.									
1. Ernte										
2. „										
3. „										

usw. bis 46.

# VIII. Zusammenstellung der Ernteergebnisse nach Versuchsjahren.

Versuchsjahr 19—

Teilstück Nr.	Düngung	Zahl der Früchte		Gewicht der Früchte		von den einzelnen Teilstücken	im Mittel	Ertrag der ungedüngten Teil- stücke = 100 gesetzt
		von den einzelnen Teilstücken	im Mittel	von den einzelnen Teilstücken	im Mittel			
1								
6								
2								
7								
3								
8								
4								
9								
5								
10								

Anmerkung. Das Buch enthält acht Blätter mit diesem Schema (R. K. A.).

### VIII. Zusammenstellung der Ernteergebnisse nach Versuchsjahren.

Versuchsjahr 19\_\_

Teilstück Nr.	Düngung	Zahl der Früchte		Gewicht der Früchte		Ertrag der ungedüngten Teils- stücke = 100 gesetzt	
		von den einzelnen Teilstücken	im Mittel	von den einzelnen Teilstücken	im Mittel	von den einzelnen Teilstücken	im Mittel
1							
6							
2							
7							
3							
8							
4							
9							
5							
10							

68

Anmerkung. Das Buch enthält acht Blätter mit diesem Schema (R. K. A.).

## IX. Kurze Beobachtungen über das Wetter während der Wachstumsdauer.

Allgemeine Schilderung des Witterungsverlaufes: R=Regen, So=Sonnenschein, G=Gewitter, tr=trübe ohne Regen, W=Wind.

Kurze Aufzeichnungen über das Wetter.

Verdoppelungen der Buchstaben bedeutet stark oder andauernd.

Tag	April	Mai	Juni	Juli	August	September
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

usw. bis 31.

Anmerkung. Das Buch enthält 10 Blätter mit diesem Schema (R. K. A.).



Tafel I.

Düngungsversuch  
zu Kokospalmen in Malapao (Neu-Guinea)



Abb. 1. Monatsernte von 100 Palmen der nicht gedüngten Parzelle in Nüssen, grüner und trockner Kopra.

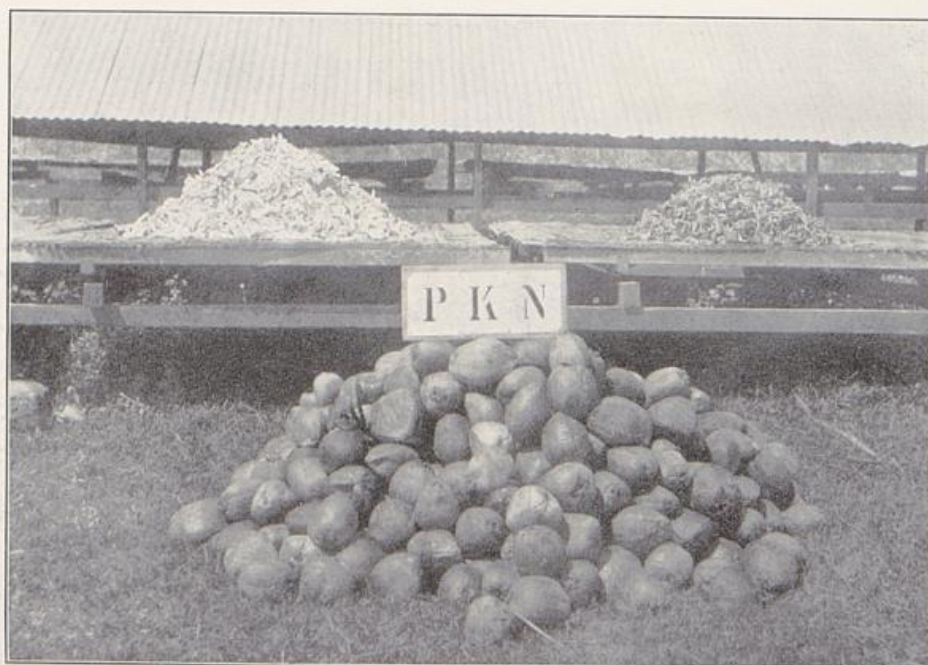


Abb. 2. Monatsernte von 100 Palmen der Volldüngungs-Parzelle in Nüssen, grüner und trockner Kopra.  
(Wirkung der Düngung bereits nach einjähriger Versuchsdauer.)

Tafel II.  
Düngungsversuch zu Rizinus  
im Botanischen Garten zu Rabaul (Neu-Guinea)



Abb. 3. Ungedüngte Parzelle.

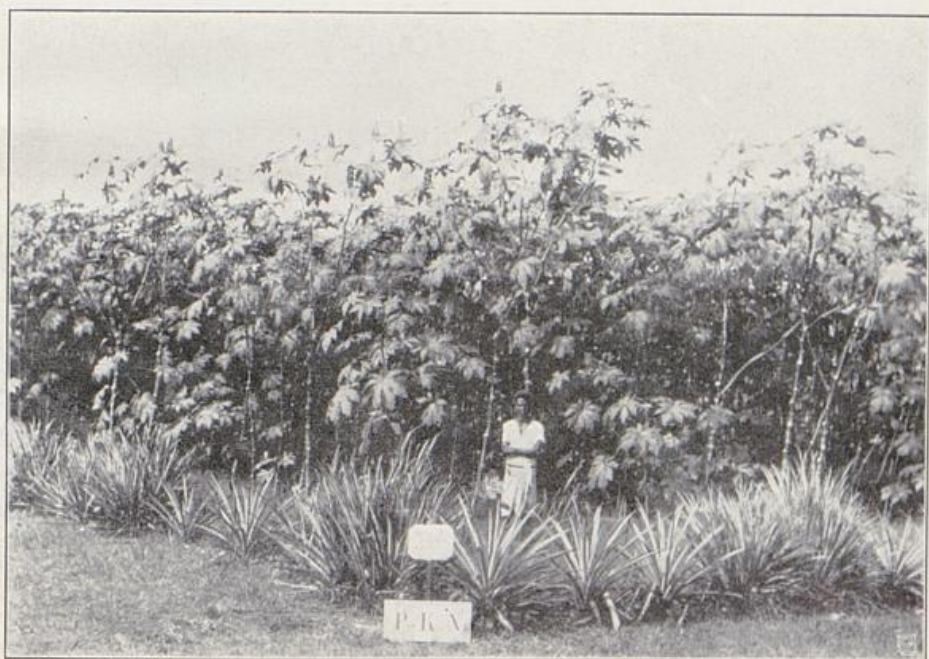


Abb. 4. Volldüngungs-Parzelle.



  
DOLF  
ER  
MEN







IX.c.5189

Düngungs-  
versuche  
in den  
Deutschen  
Kolonien  
1-4