

# DER TROPENPFLANZER

Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Land-  
und Forstwirtschaft warmer Länder

Organ des  
Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E.V.

Begründet von

O. Warburg und F. Wohltmann

Herausgegeben von

A. Zimmermann      Geo A. Schmidt

## Inhaltsverzeichnis

Nachruf, S. 403.

**Johannes Wille**, Die Blattschneiderameisen Südbraziens und  
Versuche zu ihrer Bekämpfung. S. 404.

**Aus den besetzten deutschen Kolonien**, S. 426. Abwanderung  
von Eingeborenen aus Togo. — Einwanderung von Deutschen  
in Südwestafrika im Jahre 1928.

**Aus fremden Produktionsgebieten**, S. 426. Kenya und Uganda  
im Jahre 1928. — Der Handel Abessiniens. — Der Aus- und  
Einfuhrhandel von Britisch-Guayana im Jahre 1928.

**Landwirtschaftstechnische Mitteilungen**, S. 433. Wirkung der  
Düngung auf die Knöllchenbildung bei der Sojabohne. — Neue  
Zapfmethode bei Hevea. — Afrikanische Wildseide.

**Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung**, S. 439. Heu-  
schreckenbekämpfung in Kenya.

**Vermischtes**, S. 442. Mikroskopische Untersuchungen über die  
im Milchsaft von Hevea vorkommenden „Harze“. — Kautschuk  
im September. — Anwendung von Permutitfiltern zur Ent-  
kalkung des Wassers.

**Neue Literatur**, S. 443.

**Marktbericht**, S. 446.

**Kolonialwerte**, S. 446.

Nachdruck und Übersetzung nur mit Quellenangabe gestattet

Im Selbstverlag des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees  
Berlin W10, Viktoriastraße 33 I

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandlung  
E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstraße 68–71



# Kolonial- Wirtschaftliches Komitee E.V.

Berlin W 10, Viktoriastr. 33<sup>1</sup>

Fernsprecher Nollendorf 4579

\*

Das K.-W.K. wurde 1896 als gemeinnützige Organisation zum Zwecke der wirtschaftlichen Hebung der deutschen Schutzgebiete gegründet und widmet sich jetzt der beruflichen und wissenschaftlichen Förderung der als Pflanzer und Farmer ins Ausland gehenden Deutschen sowie der in der Landwirtschaft tätigen Auslandsdeutschen. Es erteilt Auskunft und Rat auf dem Gesamtgebiet der Land- und Forstwirtschaft warmer Länder. Jahresmitgliedsbeitrag für das Inland RM. 15,—, für das Ausland RM. 18,—. Die Mitglieder erhalten die Zeitschrift „Der Tropenpflanzer“ kostenlos.

Geldsendungen werden erbeten an das Postscheckkonto Berlin 9495 oder an das Bankkonto des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, Deutsche Bank, Depositenkasse C, Berlin.

---

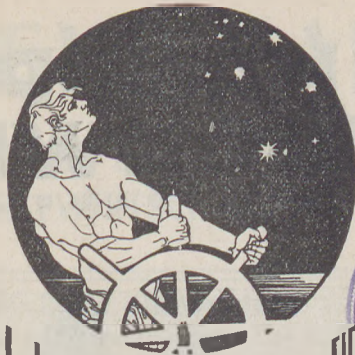
Der buchhändlerische Vertrieb der Zeitschrift und der sonstigen Veröffentlichungen des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

---

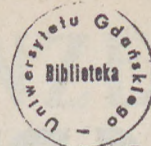
## Veröffentlichungen

- „DER TROPENPFLANZER“, Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Land- und Forstwirtschaft warmer Länder, herausgegeben von A. Zimmermann und Geo A. Schmidt. Mit zwanglos erscheinenden wissenschaftlichen und praktischen Beiheften. Die Zeitschrift erscheint einmal monatlich. Jährlicher Bezugspreis RM. 20,—, Einzelhefte RM. 1,75.
- Forschungsreise durch den südlichen Teil von Deutsch-Ostafrika**, Dr. W. Busse. Preis RM. 1,50.
- Die Baumwoll-Expertise nach Smyrna**, Dr. R. Endlich. Preis RM. 1,50.
- Die Nutzpflanzen der Sahara**, Dr. E. Dürkop. Preis RM. 1,50.
- Pflanzung und Siedlung auf Samoa**, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Wohltmann. Preis RM. 6,—.
- Fischfluß-Expedition**, Ingenieur Alexander Kuhn. Preis RM. 5,—.
- Kautschukgewinnung und Kautschukhandel am Amazonenstrome**, Dr. E. Ule. Preis RM. 3,—.
- Die Kautschukpflanzen**, Peter Reintgen. Preis RM. 3,—.
- Die wirtschaftliche Erkundung einer ostafrikanischen Südbahn**, Paul Fuchs. Preis RM. 2,—.
- Bericht über die pflanzenpathologische Expedition nach Kamerun und Togo**, Dr. W. Busse. Preis RM. 3,—.
- Wirtschaftliche Eisenbahn-Erkundungen im mittleren und nördlichen Deutsch-Ostafrika**, Paul Fuchs. Preis RM. 2,50.
- Das Teakholz**, Prof. M. Büsgen, Dr. C. C. Hosseus, Dr. W. Busse. Preis RM. 4,—.
- Bericht über eine Reise nach Britisch- und Niederländisch-Indien**, Hans Deistel. Preis RM. 1,—.
- Der Ixtle und seine Stammpflanze**, Dr. Rudolf Endlich. Preis RM. 2,—.
- Forstwirtschaftliche und forstbotanische Expedition nach Kamerun und Togo**, Prof. Dr. Jentsch und Prof. Dr. Büsgen. Preis RM. 5,—.
- Der Matte- oder Parana-Tee**. Seine Gewinnung und Verwertung, sein gegenwärtiger und künftiger Verbrauch, Eduard Heinze. Preis RM. 3,—.
- Die Mkattaebene**. Beiträge zur Kenntnis der ostafrikanischen Alluvialböden und ihrer Vegetation, Dr. P. Vageler. Preis RM. 3,—.

Fortsetzung auf der 3. Seite des Umschlags.



**W. MERTENS & CO.**  
**G.M.B.H. BERLIN**



CI 1535



Telefon:  
Amt Lützow 948

W 35, Am Karlsbad 10

Telegramme:  
Lagomeli Berlin

## **Bergbau- u. Pflanzungsunternehmungen**

**Nutzbarmachung tropischer Naturschätze zur Gewinnung von Rohstoffen**

**Verwaltung überseeischer Betriebe**



# **KALI** **ZU** **MAIS**

sichert

gesunde  
Pflanzungen

## **Höchstertträge**

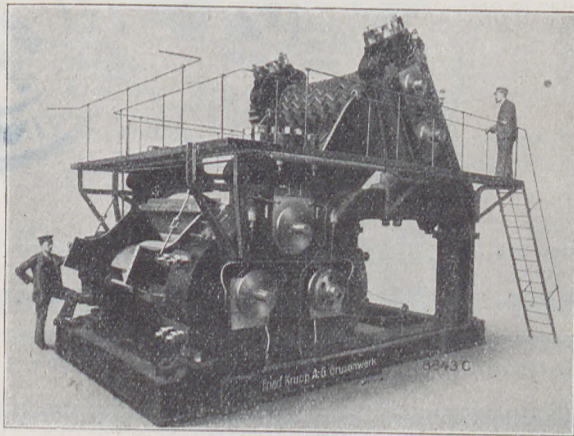
Auskunft erteilt:

**Deutsches Kalisyndikat** <sup>G.m.</sup> <sub>b.H.</sub> Berlin SW 11

Dessauer Straße 28-29

# **KRUPP GRÜSONWERK**

M A G D E B U R G



Zuckerrohrwalzwerk

Vollständige Einrichtungen für  
**Rohrzuckerfabriken**

**Zuckerrohrwalzwerke**  
bis zu den größten Abmessungen

**Zerkleinerungs - Maschinen**  
für Zucker

**Hebezeuge und Fördermittel**

DER  
**TROPENPFLANZER**

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTGEBIET DER  
LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT WARMER LÄNDER

32. Jahrgang

Berlin, Oktober 1929

Nr. 10

**N a c h r u f**

Am Donnerstag, dem 3. Oktober, verschied unser  
hochverehrtes Vorstandsmitglied

**Gustav Stresemann**

Reichsminister des Auswärtigen

Dr. Dr. h. c.

im 51. Lebensjahre.

Mitten aus seiner rastlosen Tätigkeit ist dieser  
große deutsche Staatsmann dahingerafft worden. Mit  
tiefer Trauer hat uns sein plötzliches Hinscheiden  
erfüllt.

Seit dem Jahre 1919 gehörte er dem Vorstande  
des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees an; für unsere  
gemeinnützige Tätigkeit hat er stets großes Interesse  
gezeigt und unsere Arbeit zu fördern gesucht.

Wir werden dem hochverdienten Entschlafenen  
ein ehrendes Andenken bewahren.

**Kolonial-Wirtschaftliches Komitee**

Fr. Lenz

Vorsitzender

## Die Blattschneiderameisen Südbrasilens und Versuche zu ihrer Bekämpfung.

Von Dr. Johannes Wille, z. Zt. Lima (Peru), Estación Experimental Agric.

Die Aufgaben, welche in tropischen und subtropischen Ländern der angewandten Entomologie gestellt werden, sind im allgemeinen größere und auch wirtschaftlich bedeutendere als die, welche in Europa dem gleichen Wissenschaftszweig zufallen. Für die Berechtigung dieses Satzes konnte ich während meiner sechsjährigen Tätigkeit in Südbrasilien im Staate Rio Grande do Sul verschiedene Beweise sammeln. Alle Schädlingsplagen nehmen Ausmaße an, welche wir von Deutschland her kaum kennen. Das liegt einmal schon an den Riesenentfernungen dieser Gebiete, ist doch der Südstaat Brasilens, Rio Grande do Sul, ungefähr so groß wie Vorkriegsdeutschland. Andererseits wird auf diesen Riesenflächen zuweilen Monokultur im reinsten Sinne getrieben (ich erwähne nur die Kaffeekulturen in São Paulo), und damit können sich Schädlingsplagen ins Ungeheure steigern. Als dritten und wenigstens für Brasilien sehr wichtigen Punkt muß ich noch die Indolenz und Gleichgültigkeit der Bewohner anführen, die in den meisten Fällen, ohne die Hände zu rühren und sich um die Plagen zu kümmern, diese mit stoischem Gleichmut („paciencia“!) über sich hereinbrechen lassen.

Die Zahl der landwirtschaftlichen Schädlinge aus dem Insektenreich ist in Brasilien eine beträchtliche. Hierüber habe ich (11) bereits in der deutschen Literatur berichtet. Zu erwähnen wären auch die fleißigen Zusammenstellungen der pflanzenschädlichen Insekten durch Costa Lima (8, 9). Hier seien nur einige Großprobleme aufgezählt: z. B. *Gelechia gossypiella*, welche den aufstrebenden Baumwollbau aufs schwerste bedroht, oder *Stephanoderes coffeae*, welche die blühenden Kaffeekulturen zu vernichten drohte, oder *Calandra oryzae*, die die Maisernten besonders in Südbrasilien bis zu 50 v. H. herabmindert. Diese eben erwähnten Schädlinge sind alle Spezialisten, d. h. sie sind an eine oder nur wenige Kulturpflanzen streng gebunden. Bei Abkehr von der Wirtschaftsform der strengen Monokultur wird man also ihrer Riesenausbreitung bis zu einem gewissen Grade Einhalt gebieten können. Anders verhalten sich — sie sind infolgedessen gefährlicher und schwerer zu bekämpfen — jene schädlichen Insekten, welche sich nicht auf eine oder wenige Pflanzen beschränken, sondern alle Kulturpflanzen ohne Unterschied angreifen. Hierher gehören im mittleren und südlichen Südamerika — was also politisch die Staaten Bra-

silien, Paraguay, Uruguay und Argentinien umfaßt — besonders zwei Schädlingsgruppen: die Wanderheuschrecken und die Blattschneiderameisen.

Die Wanderheuschrecken (in den erwähnten Gebieten handelt es sich um *Schistocerca paranensis* Burm.) sind zweifelsohne als eine schwere Plage anzusprechen, immerhin sind sie aber keine Dauerschädlinge, sondern nur Zuggäste, wenn auch sehr lästige und ungeliebte. Jahre können vergehen, ohne daß sie ein Gebiet heimsuchen, so sind z. B. in das engere Gebiet meines früheren brasilianischen Wohnortes Porto Alegre von 1918 bis 1928 keine Heuschreckenschwärme mehr eingefallen. Abgesehen also davon, daß sie nur als gelegentliche Schädlinge zu bezeichnen sind, gibt es ja auch bereits verschiedene Kampfmethoden, welche gegen die Heuschrecken angewendet werden. In den genannten Gebieten geht man erfolgreich gegen sie hauptsächlich mit der Methode der Zinkwände vor.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Blattschneiderameisen. Sie bewohnen die gleichen Gebiete des mittleren und südlichen Südamerikas, aber nicht etwa als Zuggäste, sondern sie sind hier heimisch, sind durchaus fest eingesessene Bewohner. Alle gehören sie zur Gattung *Atta*, in den einzelnen Gebieten finden sich aber verschiedene Arten. Durch eigene Beobachtungen und Erfahrungen bin ich zu der festen Überzeugung gekommen, daß die Frage der Bekämpfung der *Atta*-Ameisen das wirtschaftlich wichtigste und in seiner Ausdehnung größte Problem ist, welches die moderne Schädlingsbekämpfung in Südamerika zu lösen hat. Auch andere Zoologen und Entomologen, die Brasilien — wenn auch nur vorübergehend — besuchten, wie in jüngster Zeit Escherich und Günther, erkannten diese Tatsache und betonten sie in ihren Veröffentlichungen (1, 4, 5). Über das *Atta*-Problem soll also im folgenden berichtet werden.

Es liegt nicht in der Richtung dieser Veröffentlichung, die Biologie der Ameisen im einzelnen zu bringen; es ist aber selbstverständlich, daß Hand in Hand mit den Bekämpfstudien auch biologische Beobachtungen gemacht wurden und daß diese stärkstens bei der Bekämpfung zu berücksichtigen sind. Im allgemeinen konnte ich, was die Biologie anlangt, auf früheren Forschungen aufbauen, insbesondere auf denen von H. von Ihering, Huber, Möller u. a. Größtenteils konnte ich deren Ergebnisse bestätigen, teilweise sie aber auch besonders vom Standpunkt der Bekämpfungsmaßnahmen ergänzen. Ehe ich also über diese eingehend berichte, sei ein kurzer biologischer Überblick vorangestellt.

Es handelte sich in meinem früheren Arbeitsgebiet Rio Grande do Sul hauptsächlich um drei Arten der Atta-Ameisen:

*Atta sexdens* L., „saúva“, die im Norden sehr häufig ist.

*Atta (Acromyrmex) nigra* Sm. (mit ihrer Variation *A. LUNDI* Rog.), „Carregadora, mineira“, die im ganzen Beobachtungsgebiet die häufigste und schädlichste ist.

*Atta (Acromyrmex) striata* Rog., „mineira“, die auch sehr häufig, aber nicht so schädlich ist.

In den wesentlichen Linien verhalten sich diese drei Arten biologisch gleich. Betrachten wir einen Staat der Blattschneider, z. B. der *Atta nigra*, in Tätigkeit, so sehen wir, wie auf glatt geebneten Wegen, von denen jeder Grashalm und jedes Hindernis weggeräumt ist, lange, mehr oder weniger geschlossene Kolonnen von großen und mittleren Arbeitern, mit Blattstücken beladen dem Eingangsloch des Baues zustreben; auf den gleichen Straßen laufen andere Kolonnen ohne Lasten vom Loch weg zu den Pflanzen, welche geschnitten werden. An diesen Pflanzen laufen die Tiere am Stamm in die Höhe, z. B. an einem Orangenbaum oder einem Rosenstrauch, schneiden hier aus den grünen Blättern und von den jungen Sprossen unregelmäßig gestaltete bis halbmondförmige Stücke aus, welche ganz verschieden groß sind, zuweilen bis zu 2 cm Länge, gewöhnlich einhalb mal einhalb Zentimeter messend. Die so ausgeschnittenen Stücke werden mit den Mandibeln gefaßt und über dem Kopf und Körper erhoben und weggeschleppt. So ähnelt eine Straße mit beladenen Blattschneidern einem grünen wogenden Strom. Krampfhaft halten die Tiere ihre Beute fest: mit dem Blattstückchen kann man ohne weiteres die Ameise mit hochheben, ebenso weht starker Wind häufig einzelne Ameisen aus der Straße heraus, da das hochoberhalbene Blattstück wie ein Segel wirkt. Es kommt auch vor, daß Blätter oder Triebe am Stiel oder an der Basis vom Baume abgeschnitten werden und dann zu Boden fallen. Sie werden dann am Erdboden zerteilt und die Stücke zum Bau geschleppt. Die Scharen der beladenen Arbeiter treten in das Eingangsloch ein und folgen den unterirdischen Gängen, die sich weit hinziehen. Diese Gänge sind bei den einzelnen Arten verschieden ausgebildet, wie im Abschnitt über den Nestbau noch nachher ausgeführt wird. Schließlich münden sie aber bei allen Arten in einer mehr oder weniger großen kuppelförmigen Höhlung („panella“). Hier werden die Blattstücke von den kleinsten Arbeitern in Empfang genommen, die großen und mittleren kehren sofort zur Arbeit des Blattschneidens nach außen zurück. Die kleinsten Arbeiter zerteilen die Blattstücke sehr fein und formen daraus einen



zähen Brei, indem sie sie mit Speichel vermischen. Vom Boden der Erdhöhlen aus wird dann aus dem Blätterbrei ein Bauwerk errichtet, welches man am besten mit einem Schwamm mit großen Poren vergleichen kann. Bei dieser Arbeit helfen den kleinen auch die großen und mittleren Arbeiter. Trockene Holzstückchen und anderes Pflanzenmaterial bilden das Gerüst, an und in welches der Blätterbrei angeklebt wird. In den Brei werden schließlich Pilzkulturen eingesät. Dieser Pilz, durch Möller (10) als *Rhizites gongylophora* bestimmt (im System den Amaniten nahestehend, Agaricineae, Hymenomyces), wächst mit seinem Mycel in den Blätterbrei hinein und gibt ihm schließlich eine charakteristische weißgraue Färbung: so entsteht der „Pilzkuchen“. In diesem Pilzkuchen, welcher, wie gesagt, mit großen Poren und feineren Kanälen durchsetzt ist, arbeiten die kleinen Arbeiter ständig, sie beißen die frei in die Höhlungen herauswachsenden sogenannten Luftmycelien ab, verhindern auf diese Weise die Entwicklung der Konidien und halten so den Pilz ständig auf vegetativem Zustand. Fruchtkörper finden sich infolgedessen fast nie auf den Ameisennestern. Das Mycel im Pilzkuchen bildet aber nun kleine kugelige, dicht mit Plasma erfüllte Anschwellungen der Hyphenenden, denen man den Namen Kohlrabi- oder Ambrosiakörperchen oder -köpfchen gegeben hat. Der Pilzkuchen wird von den Arbeitern mit Speichel und Exkrementen ständig „gedüngt“ und feucht gehalten; für das letztere ist schon die Lage in der geschlossenen Erdhöhle recht günstig, außerdem ist aber der Pilzkuchen bei *A. nigra* und *striata* an seinen freien Außenseiten mit einer Schicht trockeneren Pflanzenmaterials mantelartig umgeben, eine biologische Besonderheit, welche bisher fast nie beachtet wurde, die aber für die Bekämpfung von großer Wichtigkeit ist. Dieser Mantel hat am Grunde der Höhle, da, wo der Pilzkuchen dem Boden aufsitzt, zwei oder mehrere Eingangslöcher.

Die im Pilzkuchen wachsenden Kohlrabikörperchen bilden die ausschließliche Nahrung der erwachsenen Ameisen, ebenso werden aber mit den zerkauten und verspeichelten Pilzköpfchen auch die Larven gefüttert. Eine andere Nahrung, etwa Pflanzenteile oder andere Tiere, wird in einer älteren Ameisenkolonie nie angenommen. Wohl aber kann man beobachten, daß die Arbeiter zuweilen Wasser aufsaugen sowie Nektar und Pflanzensäfte, welche an den Schnittstellen der geschädigten Pflanzen austreten. Larven und Puppen, wie auch Eier, liegen im Innern des Pilzkuchens in den verschiedenen Poren und Höhlungen. Sie werden häufig herumgeschleppt und in andere Poren gelagert.

Erwähnt wurden oben große, mittlere und kleine Arbeiter. Diese drei Sorten unterscheiden sich bei *A. sexdens* und *nigra* nur in der Größe: die Längenmaße für *A. nigra* sind z. B. 8 und 5 und 2 mm. Bei *A. striata* zeichnen sich die großen Arbeiter durch einen besonders stark in die Breite entwickelten Kopf aus; diese Formen kann man mit Recht als Soldaten bezeichnen, da sie durchaus wehrhaft sind und mit ihren starken Mandibeln kräftig zubeißen können. Fernerhin finden sich im Atta-Volke die Männchen und Weibchen, welche zu verschiedenen Zeiten des Jahres schwärmen. Im südlichen Winter, also von Mai bis August einschließlich, habe ich Schwärme nie beobachtet, wohl aber häufig im Sommer. Ähnlich wie bei den Termiten war zu beobachten, daß kurz vor und kurz nach Regengüssen die geflügelten Geschlechtstiere vom Bau aufflogen. Im ganzen Ameisenstaat herrschte dann starke Unruhe, die großen Arbeiter liefen aufgeregt um das Eingangsloch herum. Schließlich kamen dann die geflügelten Geschlechtstiere heraus und flogen nach kurzem, unruhigem Umherlaufen auf. Sie erhoben sich in Höhen bis zu 50 m, wie an steilen Bergwänden beobachtet werden konnte. Die Kopula findet bei *A. nigra* einwandfrei während des Hochzeitsfluges statt, denn häufig sah ich, wie Pärchen in Kopula zu Boden fielen. Sie trennen sich hier sofort. Zuweilen wird aber das Weibchen noch von anderen Männchen auf der Erde verfolgt, ohne daß dann nochmals eine Kopula stattfindet. Die Männchen scheinen sehr bald nach dem Hochzeitsflug zu sterben. Beide Geschlechtstiere haben spätestens nach 48 Stunden ihre Flügel abgeworfen.

Das Weibchen beginnt sogleich nach dem Hochzeitsflug im Erdreich einen 1 cm weiten Kanal zu bauen, der in etwas geneigter Richtung bis ungefähr 10 cm Tiefe vorgetrieben wird. Hier wird von *A. nigra* eine kleine Höhle von ungefähr  $3 \times 3$  cm Grundfläche und 2 cm Höhe angelegt und darauf das Eingangsloch geschlossen. Ist der Erdboden zu hart, so können die Weibchen sich nicht eingraben und gehen zugrunde. Deshalb ist von großer biologischer Bedeutung, daß der Hochzeitsflug meistens kurz vor oder kurz nach Regengüssen stattfindet. Wahrscheinlich üben also meteorologische Bedingungen einen starken Einfluß auf die Auslösung des Hochzeitsfluges aus. In der kleinen Erdhöhle der Königin spielen sich nun die Vorgänge der Gründung einer neuen Kolonie ab, die durch die Forschungen Hermann von Iherings (7) und besonders Jacob Hubers (6) für *A. sexdens* bekannt sind, und

die ich in ähnlicher Weise auch für *A. nigra* vollauf bestätigen kann<sup>1)</sup>).

Das ausgeflogene und befruchtete Weibchen von *A. nigra* hat in seiner Infrabuccaltasche aus dem Heimatnest einen kleinen Brocken Pilzkultur mitgenommen. In der selbst gefertigten Erdhöhle speit es diesen Brocken zunächst aus, er ist von weißlich grauer Farbe und ungefähr stecknadelkopfgroß. Dieser Pilzkuchen beginnt zu wachsen, indem sich nach den Seiten zu zarte Mycelfäden ausbreiten. In den folgenden Tagen wird der Brocken mehrfach geteilt, und so werden verschiedene Pilzkolonien geschaffen. Nach zehn Tagen sind die Einzelkolonien zusammengewachsen und bilden eine rundliche Scheibe von 1 cm Durchmesser. Während dieser Zeit sind Eier abgelegt worden — das Weibchen beginnt bereits am dritten Tage nach dem Hochzeitsfluge mit der Eiblage —, zunächst täglich fünf bis acht, später mehr, durchschnittlich zehn, so daß nach 14 Tagen ungefähr 100 Eier in und auf dem Pilzkuchen liegen. Um diese Zeit sind die ältesten Eier bereits zu jungen Larven entwickelt. Die Entwicklung schreitet jetzt langsam fort. Im Sommer erscheinen die ersten Puppen nach 35 bis 40 Tagen und zehn Tage später sind die ersten Arbeiter ausgefärbt und nach zwei bis drei Tagen geschlüpft. Es vergehen also ungefähr zwei Monate, bis die ersten Arbeiter in einer neugegründeten Kolonie erscheinen.

Während dieser Zeit ist die Königin aber gänzlich von der Außenwelt abgeschlossen. *H u b e r* (6) hat festgestellt, wie es möglich ist, daß die Pilzkultur sich entwickeln kann, ebenso wie sich Mutterameise und junge Brut ernähren können. Es ist selbstverständlich, daß das Nährsubstrat, welches in dem stecknadelkopfgroßen Pilzbrocken enthalten ist, welchen die junge Königin aus ihrem Heimatnest mitnahm, binnen kurzem aufgebraucht sein müßte. Die Königin reißt aus dem jungen Pilzkuchen kleine Stückchen heraus, führt sie mit den Mandibeln an das Hinterende und benetzt sie mit austretenden Exkrettröpfchen. Sie düngt also regelrecht die Pilzkultur. Nach dieser Maßnahme fügt sie den gedüngten Brocken wieder dem Pilzkuchen ein. Auf diese Weise ist es also ermöglicht, daß die Pilzkultur sich ständig und stetig weiter entwickeln kann.

Wovon ernährt sich aber nun die Königin selbst? Hier stellte *H u b e r* (6) fest, daß die Königin einen Teil ihrer eigenen selbst-

---

<sup>1)</sup> Zur Beobachtung verwandte ich Petrischalen und Glasgefäße bis zu 15 cm Höhe, welche mit Erde gefüllt und außen mit schwarzem Papier umwickelt waren, das zu Beobachtungen dann jedesmal abgenommen wurde.

gelegten Eier zur Nahrung verbraucht. Durch Beobachtung läßt sich feststellen — was ich auch bestätigen konnte —, daß die Königin durchschnittlich zwei Eier pro Stunde legt, also ungefähr 50 Stück an einem Tage, die Eizahl selbst vermehrt sich aber täglich nur um ungefähr zehn, d. h. also, daß die Mutterameise je Tag 40 Eier verzehrt oder 80 v. H. ihres Geleges wieder selbst zerstört. Das Auffressen der Eier durch die Mutterameise konnte ich auch bei *A. nigra* leicht beobachten. Das Ei wird mit den Vorderfüßen in die Höhe gehoben, zwischen die Mandibeln geschoben und dann ausgesaugt, so daß als Rest nur noch eine Eihaut übrig bleibt. In ganz gleicher Weise werden auch die jungen Larven gefüttert, indem ihnen ein frisch gelegtes Ei von der Mutterameise zwischen die Kiefern gestoßen wird. Sie saugen dann dieses Ei bis auf die Eihaut aus. Die Larven werden also bei *Atta* im Jugendstadium der Kolonie nicht mit Nahrungssaft von der Mutter gefüttert, sondern es werden Eier unmittelbar und ohne Aufbereitung vorgesetzt. Es ist somit festgestellt, daß der Pilz in der ersten Entwicklungsperiode des *Atta*-Baues keine ernährungsbiologische Bedeutung hat, denn weder die Königin noch die Larven werden damit ernährt.

Das wird aber sofort anders, sobald die ersten Arbeiter erscheinen. Diese ernähren sich nur von den Kohlrabikörperchen des Pilzgartens, ferner füttern sie jetzt auch die Königin und übernehmen allmählich alle anderen Funktionen der Arbeit im Staate, wie Pflege des Pilzgartens, Putzen der Eier, Larven und Puppen und Ernährung der Larven (vorläufig noch durch Eier). Im Alter von ungefähr 15 Tagen beginnen die Arbeiter mit Erdarbeiten, indem sie einen schräg nach oben (ungefähr im Winkel von 45 Grad) führenden Eingangskanal bauen, der spätestens nach zwei Tagen vollendet ist. Die Erde wird bei *A. nigra* gleichmäßig um das Eingangsloch verteilt, so daß also auch später, wenigstens in den Kampgebieten Südbrasilens keine Krater entstehen. Sogleich beginnen die Arbeiter auch mit Blattschneiden, und nun setzen die biologischen Verhältnisse ein, wie ich sie eingangs bereits schilderte, indem sich jetzt auch allmählich die drei verschiedenen Kasten der Arbeiter ausbilden, und indem das Nest entsprechend der stetig wachsenden Anzahl der Individuen sich vergrößert.

Die Nestformen sind bei den drei von mir besonders beobachteten *Atta*-Arten verschieden. *A. striata* hat die einfachsten Nester: der Eingangskanal läuft schwach schräg geneigt in die Erde und stößt in geringer Tiefe (Maximum 50 cm) auf die große Nestkammer, an welche sich bei starken Völkern unmittelbar oder durch weite und kurze Kanäle verbunden, Nebenkammern an-

schließen. Die Nester gehen also nicht sehr in die Tiefe und haben auch kein ausgebreitetes Kanalsystem. Anders bei den beiden anderen Arten *A. sexdens* und *nigra*. *Atta sexdens* geht zu erheblichen Tiefen herab, die tiefste Nestkammer fand ich im Sommer und in trockenem Gelände bei 3 m Tiefe. Alle Kammern sind unter sich durch Gänge mehrmalig verbunden, wobei zeitweise einzelne Gänge nicht benutzt, sondern geschlossen werden, um später wieder geöffnet zu werden. Die Kammern liegen, da sich der Bau hauptsächlich in die Tiefe erstreckt, häufig über- bzw. untereinander. Nicht in allen Kammern befinden sich Pilzgärten, vielmehr sind manche Kammern unbewohnt und werden von den Ameisen wie Durchgangsstraßen passiert. Die Einzelkammern können sehr große Ausmaße erreichen: die größte „sexdens“-Kammer maß z. B.  $80 \times 60$  cm Grundfläche und 50 cm Höhe, besaß also einen Rauminhalt von ungefähr 240 Litern. Um einen Begriff von der Größe der „sexdens“-Bauten zu geben, teile ich folgende beim Ausgraben genau gemessenen Zahlen vom Bau eines starken Volkes mit: das Gangsystem maß 26 Meter mit einem ungefähren Durchmesser von 2 bis 5 cm, das entspricht einem Rauminhalt von 35 Litern; ferner waren sechs Erdkammern vorhanden mit zusammen 907 Litern; im ganzen also 942 Liter. Es geht daraus deutlich hervor, um welche großen Ausmaße es sich hier handelt, und daß man diesen Zahlenwerten bei der Bekämpfung durchaus Rechnung tragen muß.

*Atta nigra* schließlich bleibt mehr an der Oberfläche. Ihre Bauten sind gleichfalls weit verzweigt, doch gehen sie nicht in die Tiefe: die größte Tiefe war 1,50 m. Während bei *A. sexdens* die Kanäle meist in gerader oder doch nur schwach gekrümmter Richtung verlaufen, bilden sie bei *A. nigra* scharfe Knicke und Winkel, ja zuweilen laufen sie wieder nach rückwärts. Ältere Bauten haben neben einer Hauptkammer noch mehrere Nebenkammern, welche teils leer, teils bewohnt sind. Die Kammern werden aber nie so groß wie bei *sexdens*. Die größte Kammer, die ich traf, war  $60 \times 50$  cm Grundfläche und 50 cm Höhe; sie besaß also einen Rauminhalt von 150 Litern. Meistens sind die leeren Kammern in das Gangsystem so eingeschaltet, daß sie eine Ecke oder auch eine Höhendifferenz zwischen den Gängen markieren. Diese „Schaltkammern“, wie ich sie nennen möchte, sind für die Bekämpfung mit gasförmigen Mitteln von ausschlaggebender Bedeutung, da hier die eingepumpten Gase sich stauen. Bei den „nigra“-Bauten finden sich meistens zahlreiche, nach außen führende Kanäle, doch werden meistens nur zwei bis drei als Eingangslöcher

benutzt, die anderen scheinen der Belüftung zu dienen. Diese werden jedoch sofort als Eingangslöcher in Betrieb genommen, sobald jene vergiftet oder sonstwie gestört sind. Ich habe übrigens bei den zahlreichen aufgedragenen „nigra“-Bauten den Eindruck gewonnen, daß in den einzelnen Jahreszeiten die Verteilung der Ameisen in den Bauten recht verschieden ist, so sind im Winter meistens tiefe Erdhöhlen bewohnt, im Sommer dagegen werden die Pilz- und Brutkulturen in höhere Kammern verlegt. Das gleiche tritt ein auf feuchtem und sumpfigem Gelände, es kann dann soweit führen, daß überhaupt keine unterirdischen Kammern mehr angelegt werden, sondern daß sich kleine oberirdische Haufen finden, meistens dann im Schutze des Wurzelwerks und der unteren Astgabeln von Sträuchern.

Welches sind nun die besonders von den Blattschneidern angegriffenen Pflanzen und wie groß ist damit ihre ökonomische Bedeutung? *Atta striata* ist hauptsächlich Grasschneider, und ihre wirtschaftliche Bedeutung ist damit recht gering, anders dagegen *A. sexdens* und *nigra*. Wenn sie sicherlich auch zunächst nur Gras und einheimische Pflanzen gefressen haben werden, so wurde dies anders mit dem Augenblick, wo ihnen ausländische, insbesondere europäische, australische und nordamerikanische Kulturgewächse zur Verfügung standen. An Stellen, wo *A. sexdens*, insbesondere aber *A. nigra* häufig sind, ist es beinahe unmöglich, europäische Gemüse wie Kohlarten, Salat, Rüben usw., ebenso Blumenkulturen wie Nelken, Dahlien, Rosen, Obstbaumkulturen wie Apfelsinen, Birnen, Äpfel, Pflaumen, schließlich auch Forstkulturen wie Eucalyptus anzubauen. Es ist unrichtig, wollte man den Schaden, den diese Ameisen anrichten, nur quantitativ nach der Menge der geschnittenen und eingeschleppten Blätter abschätzen, wie dies z. B. H. von Ihering (7, S. 356 bis 357) tut:

„Ich habe daher mehrfach Zählungen und Messungen der pro Minute anlangenden Grasmassen vorgenommen. Da sie nur geringe Differenz untereinander ergaben, führe ich hier nur eine derselben an, weil sie am längsten fortgesetzt wurde. Während 10 Minuten griff ich mit der Pinzette alle mit Ladung ankommenden Arbeiter von *Atta Lundii* (Variation von *nigra*) auf und warf sie in ein großes leeres Glas. Zu Hause entfernte ich die Ameisen und untersuchte, was sie eingeschleppt hatten. Diese Ladung bestand wie gewöhnlich aus Stücken von Grashalmen und Grasähren, im ganzen 307 Stück im Gewicht von 1,75 g. Für die Stunde würde das also 10,5 g Ladung ausmachen oder 150 bis 160 g für den Zeitraum von 24 Stunden, sofern nicht nur die Nacht über, sondern auch noch einen großen Teil des Tages hindurch geschleppt wird.

Vergleichen wir dies nun mit der Grasmenge, die in 24 Stunden einer Kuh zur Nahrung dient. Genaue Angaben über das Nahrungsquantum einer nur auf

die Weide angewiesenen Kuh finde ich in den europäischen Werken über Viehzucht nicht. Da aber eine Kuh, welche den ganzen Tag auf der Weide ging, gleichwohl noch am Abend im Stall 15 kg Futtermais frißt und oft auch erheblich mehr, so wird 20 kg Grünfutter jedenfalls nur ein mittleres und nicht übertriebenes Quantum für ein auf guter Weide gehendes Tier repräsentieren für 24 Stunden. Es ergibt sich daher, daß ein solcher Ameisenhaufen 4 Monate braucht, um ein Quantum Gras einzuschleppen, das eine Kuh an einem Tage frißt. Da die Atta-Arten im Winter meistens feiern, auch im Sommer nicht immer schleppen, sowohl an Regentagen wie bei arger Hitze aussetzen, so wäre es sicher sehr übertrieben, wollte man *Atta L und i* 8 volle Monate unausgesetzter Schlepperarbeit zuschreiben. Selbst in diesem Falle aber würden 183 Nester dieser Ameise nötig sein, um an Gras soviel einzuschleppen, wie eine Kuh im Jahr verbraucht.

Das ist in dürren Worten die Leistung dieser Blattschneider. Sie ist mithin keine, welche der Vegetation ernsten Schaden bereitete.

Die Wägungen von *Iherings* stimmen ganz sicher, es ist aber wichtig, was die Ameise am liebsten schneidet, also die qualitative Wertung des Geschnittenen. Sie bevorzugen nun stets die weichsten und saftigsten Pflanzenteile, d. h. also die jungen Sprosse und jungen Blätter. Wenn also von einem frisch gesetzten Kohlpflänzchen die Herzblätter und der Trieb abgeschnitten sind, oder an einem Eukalyptus- oder Orangenbaum die Hauptachse und die Asttriebe zerstört sind, so sind eben die Pflanzen derartig geschädigt, daß sie entweder eingehen oder zum mindesten in der betreffenden Vegetationsperiode in der allgemeinen Entwicklung stark zurückbleiben. Der Schaden, den also *A. nigra* und *sexdens* anrichten, ist als ungeheuer zu bezeichnen, und die Blattschneider sind deshalb die schwersten Feinde einer modernen Landwirtschaft in Brasilien.

Wie können wir uns also dieser Großschädlinge erwehren? Zunächst schildere ich, wie man heute in Brasilien diese Schädlinge allgemein bekämpft.

Als *Abwehrmethoden* sind alle die Maßnahmen zu bezeichnen, welche darauf hinzielen, die bedrohten Pflanzen zu schützen. So legt man um Beete Wasserrinnen herum, da die Blattschneider das Wasser nicht überschreiten, oder man legt an der Basis um Bäume und Sträucher Tonringe mit einer rinnenförmigen Vertiefung aus, in welche ebenfalls Wasser geschüttet wird. Blechmanschetten mit überfallendem Rand, an der Basis um den Stamm gelegt, halten auch die Ameisen ab, da diese am überfallenden Rand abgleiten; sie sind aber nur so lange brauchbar, wie das Blech sauber ist und nicht durch Sand und Erde bzw. Regenspritzer beschmutzt ist. Leimringe und Verbände aus Baumwolle oder Feilstücken haben ebenfalls nur bedingten Wert, da die ersteren im Tropen-

klima sehr rasch austrocknen, die anderen nach einmaligem Regenguß nicht mehr wirksam sind.

Von unmittelbaren Kampfmethoden gibt es verschiedene. Sind die Bauten nicht sehr tief und auch nicht zu ausgedehnt, so öffnet man das unterirdische Erdnest. Diese Methode läßt sich immer mit bestem Erfolge bei *A. striata* anwenden. In die geöffnete Erdhöhle gießt man kochendes Wasser hinein, oder man verwendet eine Petroleum-Wasser-Emulsion. Mengt man diese Flüssigkeiten mit dem Nestinhalt, so gehen alle Stadien der Blattschneider zugrunde, ebenso auch die Pilzkulturen. Es handelt sich hier also einmal um Hitzewirkung durch das kochende Wasser, andererseits um eine Kontaktvergiftung durch das Petroleum. Diese sehr einfache und, wenn mit Sorgfalt ausgeführt, auch sehr wirksame Methode kann man aber nur bei leicht erreichbaren oberflächlichen Nestern anwenden, bei tieferen und weitverzweigten Bauten ist ein Aufgraben der Nestkammern viel zu zeitraubend, kostspielig und an manchen Orten auch gar nicht möglich wegen der örtlichen Geländeschwierigkeiten.

Kann man also das Nest nicht aufgraben, so verfährt man in der Weise, daß man zunächst das Eingangsloch des Baues sucht. Hier kann man nun gepulvertes Zyankalium oder Zyanatrium in und rund um das Eingangsloch lose und unbedeckt ausstreuen. Durch die langsam freiwerdende Blausäure werden alle ein- und auslaufenden Ameisen getötet, so daß sich in kurzer Zeit das Loch verstopft und ein großer Berg toter Ameisen sich anhäuft. Dieses Mittel, welches also als Atemgift gut wirkt, hat aber in dieser Anwendungsform nicht die geringste Wirkung auf das Innere des Baues, greift also weder Eier, Larven, Puppen, noch die im Innern des Erdbaues lebenden Arbeiter und Königin, noch die Pilzkulturen an. Durch mehrmalige Wiederholungen dieser Vergiftungsmethode kann man wohl einen Ameisenbau stark schwächen, z. B. ziehen bei so geschwächten Stämmen schließlich sogar die kleinsten Arbeiter zum Blattschneiden aus, aber nie kann man ihn ganz vernichten.

Eine andere Methode ist die Anwendung von Schwefelkohlenstoff, welcher in das Eingangsloch gegossen wird. Ähnlich wie das Zyankalium tötet er die Ameisen, welche gerade im Gang mit ihm in Berührung kommen. Er verflüchtigt sich (richtiger adsorbiert an den Erdwänden) aber viel schneller als die Blausäure, steht also in seiner Wirkung dieser erheblich nach. Eine Tiefenwirkung besitzt er nicht, da er in die Erdkanäle nicht weiter als 50 cm eindringt, wenn man keinen Druck anwendet.



Eine andere, zuweilen angewandte Methode ist die *Verbrennung von Schwefel* in besonderen Pumpmaschinen. Diese bestehen aus einem Blasebalg, welcher durch ein Rohrstück mit einem kleinen Verbrennungskessel verbunden ist, von welchem dann die Verbrennungsgase (schweflige Säure) in den Erdbau der Ameisen geleitet werden. In den Verbrennungskessel kommen glühende Holzkohlen, darauf die benötigte Menge gepulverten Schwefels. Der Luftstrom des Blasebalgs führt hinreichend Sauerstoff zu, um dann einen Strom von  $\text{SO}_2$ -Gas in den Bau eindringen zu lassen. Dieses Gas dringt bis auf ungefähr 1 m in das Kanalsystem der Bauten ein und tötet auf dieser Entfernung auch alles Leben. Aber weiterhin nimmt seine Konzentration derart stark ab, daß keine toxische Wirkung mehr zu beobachten ist. Die Konzentrationsabnahme ist bedingt durch die starke Ad- und Absorption des  $\text{SO}_2$  an den feuchten und kühlen Kanalwänden; es finden sich später hier schöne Schwefelkristalle.

Die letzte Methode, welche sehr häufig Verwendung findet, ist die *Verbrennung von weißem Arsenik* ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) in denselben Pumpmaschinen, wie ich sie für den Schwefel schilderte. Die grau-weißen Schwaden der Arsenikdämpfe dringen besser und tiefer in die Erdgänge und Bauten ein, ihre Wirkung ist bis auf 4 m gut zu verfolgen, bis dahin kann man wenigstens stets einen weißlichen Niederschlag an den Gangwänden feststellen. Aber damit wird die toxische Wirkung nicht erschöpft, zumindest finden sich Leichen von Larven, Puppen und Erwachsenen bis auf 6 m Entfernung. Stets ist außerdem in dieser Entfernung eine zerstörende Wirkung auf den Pilzgärten festzustellen. Damit leistet das Arsenik-Dampfverfahren bisher noch das beste in der Bekämpfung der Blattschneider.

Alle diese Methoden befriedigen nicht. Vergewärtigen wir uns noch einmal, welche Anforderungen an ein ideales Bekämpfungsmittel der Blattschneiderameisen zu stellen sind. Um ein Ameisenvolk zu töten, muß in die Erdbauten ein Bekämpfungsmittel eingeführt werden, welches nicht nur die Erwachsenen, sondern auch die Brut in allen Entwicklungsstadien abtötet. Nicht unwichtig ist es auch, daß die Pilzkultur so geschädigt wird, daß sie nicht weiter gedeiht. Der Weg zur Einbringung des Giftes geht durch die langen, engen und sich häufig verzweigenden Erdkanäle und dann durch die Erdkammern. Hier wieder muß er nicht nur die Erdkammern erfüllen, sondern muß auch in den Pilzkuchen selbst eindringen, einmal durch die äußere trockene Mantelschicht, andererseits auch noch in die ein-

zelenen Löcher und Poren des schwammigen, nassen Kuchens. Wie und in welcher Form kann man nun diesen Giftstoff zu seinem Bestimmungsort bringen? Welches Gift verspricht Erfolg, oder gibt es noch andere Kampfmöglichkeiten?

Zunächst einiges über die biologische Methode. Günther (4, S. 410) verspricht sich Erfolge von der „Infizierung der Pilzkulturen durch ein sich in ihnen von selbst ausbreitendes Bakterium oder einen Pilz. Mit diesem müßte man die Ameisen oder die Gänge infizieren, so daß die Tiere selbst den Feind an ihre Pilzgärten bringen.“ Dieser Gedanke erscheint zunächst recht annehmbar. Man vergegenwärtige sich aber, welche Unzahl von Bakterien und Pilzsporen tagaus, tagein von einem arbeitenden Blattschneidervolke eingetragen werden, und trotzdem gedeiht in dem Erdbau nur ein einziges Myzel, nämlich das von *Rhizoglyphoglyphora*, kein anderer Pilz kommt auf. Wir müssen also annehmen, daß der Instinkt der Ameisen so weit ausgebildet ist, daß sie sofort erkennen, welche Pilzmyzelien ihren Kulturen entsprechen, und daß sie dann die übrigen „falschen“ ausjäten und vernichten. Daß man die Tätigkeit der kleinen Arbeiter im Bau als eine ausjätende Gärtnerarbeit bezeichnen kann, beweist zur Genüge die Tatsache, daß in Bauten, in welchen alle Insassen, z. B. durch Arsenikvergasungen, abgetötet sind, sich innerhalb 24 Stunden Schimmelpilze (aus der Mucorgruppe) auf den Pilzkuchen ansiedeln und alles späterhin überwuchern, auch wenn diese Pilzkuchen unberührt, „steril“, in ihren Erdhöhlen liegenbleiben. Das beweist also, daß diese schädlichen Pilzkeime schon massenhaft vorhanden sind, aber in ihrer Entwicklung durch die Gärtnerarbeit der kleinen Arbeiter gehindert werden. Ich glaube also nicht, daß sich ein pathogenes Bakterium oder ein Pilz finden lassen dürfte, welcher, von den Ameisen selbst eingeschleppt, in den Bauten selbsttätig die Vernichtung der Ameisen bewirken könnte.

Von seiten eines Bakteriologen wurde ich darauf aufmerksam gemacht, mit dem Pilz *Penicillium brevicaulis* Versuche anzustellen. Dieser Vorschlag ging aus von der Tatsache, daß Arsenikdämpfe Ameisen, Brut und *Rhizoglyphoglyphora*-Pilz gut abtöten und daß dieses *Penicillium* während seiner Entwicklung Arsenwasserstoffdämpfe ( $AsH_3$ ) abgibt. Da ich leider Kulturen dieses Pilzes in Brasilien nicht erhalten konnte, so waren Versuche nicht möglich; ich bezweifle aber auf Grund der soeben bei dem Güntherschen Vorschlag geäußerten Bedenken, daß der Arsenikpilz, *Penicillium brevicaulis*, überhaupt zur Entwicklung kommen würde.

Andere Feinde, die wirtschaftlich in Betracht kämen, haben die Atta-Ameisen nicht. Wohl dezimieren Vögel beim Hochzeitsflug die schwärmenden Geschlechtstiere, ebenso zerstört wohl dann und wann ein Gürteltier einen Ameisenbau, gleichfalls greifen die großen Raubzüge der Eciton-Ameisen die Atta-Straßen an und vernichten eine Anzahl der außerhalb des Baues befindlichen Arbeiter. Aber in die Bauten selbst dringen sie nicht ein. Lange Zeit wurde in Brasilien behauptet, daß weiterhin die „cuyabana“-Ameise, *Prenolepis fulva* (Mayr.), ein wichtiger Bundesgenosse im Kampf gegen die Blattschneider sei. Durch exakte Versuche Costa Limas wurde aber diese Annahme endgültig als falsch bewiesen.

Damit dürften die Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung zunächst erledigt sein. Wenden wir uns also zu den chemischen und physikalischen Bekämpfungsmitteln! Was ich von diesen auf Grund meiner eigenen Versuche berichten werde, soll auch eine Anregung für alle industriellen Kreise sein, die sich mit Schädlingsbekämpfung befassen. Denn, wie ja auch schon Günther (4) schrieb, handelt es sich bei dem Blattschneider-Bekämpfungsmittel um ein „ganz großes Geschäft“, und der allgemein in Brasilien vertretenen Meinung, „wer ein Mittel gegen die »saúva« fände, würde sofort Millionär werden“, kann ich nur beipflichten. Bei der technischen Bekämpfung müssen wir unterscheiden, erstens, ob es uns darauf ankommt, nur die Pilzkulturen zu töten und damit durch Entziehung der Nahrung das Volk zu vernichten, oder zweitens, ob wir die Ameise selbst nebst ihren Entwicklungsständen durch Magen-, Kontakt- oder Atemgifte abtöten wollen. Zum ersten Punkt ist zu sagen, daß es selbstverständlich schwierig ist, an die tiefen Erdkammern heranzukommen. Soweit es sich um Flüssigkeiten oder Gase handelt, so werden wir über diese Versuche beim zweiten Punkt noch Näheres hören. Dagegen könnte man ja auch Giftstoffe in fester Form, etwa als Pulver, anwenden. Diese durch die Ameisen selbst in den Bau einzuführen, scheitert daran, daß die Ameisen sich ständig putzen. Wohl aber kann man die gefährdeten Pflanzen, z. B. Zitrusbäume, mit Giftstoffen spritzen. Die Blattschneider schleppen dann mit dem geschnittenen Pflanzenmaterial diese Gifte mit ein. Zu diesem Zweck habe ich Orangenbäume mit Schwefelkalk-, Bleiarsenat-, Kalziumarsenat-, Schweinfurtergrün- und Kupferkalk-Brühen gespritzt. Die Ameisen ließen sich nicht abhalten, diese so gespritzten Blätter zu schneiden und einzuschleppen. Das Wachstum der Pilzkulturen auf diesen so behandelten Blättern zeigte keine Unter-

schiede gegenüber den auf unbehandelten; die Ameisen selbst blieben gänzlich unbehelligt, was zu erwarten war, da sie ja diese Blätter nicht fressen. Auf diesem Wege kam man also nicht zur Lösung der Bekämpfungsfrage.

Es bleibt also nur der zweite Punkt, die Abtötung der Ameise und ihrer Entwicklungsstände selbst, wobei u. U. auch vielleicht die Pilzkultur mit abgetötet werden kann. Physiologisch hätten wir hier zu unterscheiden zwischen Magen-, Kontakt- und Atemgiften. Ein Magen- oder Ernährungs gift im allgemeinen könnte den Blattschneidern nur einverleibt werden, falls wir dieses Gift den Pilzkulturen beifügen könnten, da diese ja das einzige Nahrungsmittel bilden. Wie wir schon eben sahen, gelingt dies aber nicht. Damit fallen also die Magengifte aus unserer weiteren Betrachtung weg, doch möchte ich unentschieden sein lassen, ob nicht manche gasförmigen und zunächst als Atemgifte wirkenden Mittel (z. B. Arsenikräucherung) auch die Pilzkulturen vergiften und so in zweiter Linie als Magengift wirken.

In der Reihe der Kontaktgifte müssen wir das oben bereits erwähnte Petroleum anführen, welches in Mischung mit Wasser sicher abtötende Wirkung hat, aber leider nur selten Anwendung finden kann, weil man an die tiefen Erdbauten nicht immer herankommt. Eine Möglichkeit, die Petroleum-Wasser-Emulsion in die Erdgänge und die tiefen Bauten von *Atta nigra* und *sexdens* einzutreiben, besteht nach meiner Meinung nicht. In die Reihe der Kontaktgifte zähle ich auch fünf verschiedene pulverförmige Mittel, welche mir zu Versuchszwecken von einer deutschen chemischen Großfirma übergeben wurden. Alle diese Mittel ließen sich nicht in irgendeiner Form in die Ameisenbauten einbringen. Streute man sie auf die schleppenden Ameisen auf, so konnte man wohl zahlreiche Tiere abtöten, an den Erdbau selbst aber kam man nicht heran.

So blieben schließlich nur noch die Atmungs gifte übrig. In der gesamten Biologie der Blattschneider, besonders ihrem entwickelten unterirdischen Nestsystem und ihren Ernährungsgewohnheiten, liegt es begründet, daß eigentlich nur diese physiologisch auf die Atmungsorgane wirkenden Mittel Erfolg verheißen können. Nur Gase allein vermögen in den verschlungenen Gängen und weiten Erdhöhlen sich gleichmäßig auszubreiten, sei es nun, daß man sie durch ihre Eigentension oder durch von außen ansetzenden künstlichen Druck eintreibt. Von ausschlaggebender Bedeutung für den Erfolg ist, daß diese Gase eine hinreichend hohe Konzentration beim Eintritt haben und auch für eine gewisse Zeit innerhalb des

Baues bewahren, damit die Tödlichkeitszahl (gleich dem  $c$  mal  $t$ -Produkt) erreicht wird. Diesem angestrebten Ziele steht entgegen, daß die feuchte Erde wie ein Schwamm die Gase ad- und absorbiert und damit je länger um so stärker die Konzentration herabdrückt. Sind die eingepumpten Gase noch dazu heiß (infolge der Entwicklung durch Verbrennung), so tritt an den kälteren Gangwänden eine starke Kondensierung ein. Sehr häufig ist es auch, daß die Gänge in ihrer wechselnden Weite, mit ihren vielen Knicken und Kurven, vor allem aber infolge ihrer zwischen eingestreuten Schaltkammern schwerste Ausbreitungshindernisse für den Gasstrom bilden. Gelingt es aber selbst, bis in die Erdkammern mit dem Gas vorzudringen, so muß nun der Gasstrom wieder die mantelförmige Schutzschicht des Pilzkuchens bzw. die an der Basis gelegenen Einfahrtlöcher durchdringen, um zum Schluß — und das ist die schwerste Aufgabe — in den feuchten schwammigen Pilzkuchen hinein zu gelangen, wo Puppen, Larven und Eier liegen. Es muß also von dem idealen Gas sehr viel verlangt werden: hohe Giftigkeit, geringe Adsorptions-, Absorptions- und Kondensationsfähigkeit, hohe Durchdringungsfähigkeit. Das spezifische Gewicht spielt im allgemeinen keine besondere Rolle, besonders dann nicht, wenn das Gas unter künstlichem Druck von außen eingetrieben wird. Handelt es sich allerdings um Gase, die sich durch Eigenspannung ausbreiten, so sind schwerere Gase als Luft entschieden vorzuziehen.

Von den bereits geschilderten in Brasilien üblichen Kampfmethoden sind die Anwendungen von Zyankalium, Schwefelkohlenstoff, Schwefelverbrennung und Arsenikverbrennung als Atemgifte anzusprechen. Ich bespreche sie in der Reihe meiner Versuche. Bei diesen mußte ich mich mit recht geringen Hilfsmitteln begnügen; ferner war ich auch abhängig von den im Handel erhältlichen Chemikalien, welche in ihrer „Reichhaltigkeit“ eben nur den Ansprüchen eines jungen Koloniallandes entsprachen. Nicht vergessen soll sein, daß mich zahlreiche deutsche chemische Fabriken, welche auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung tätig sind, in anerkennens- und dankenswerter Weise unterstützten, indem sie mir ihre Produkte, welche sie für Blattschneiderameisenbekämpfung für geeignet hielten, zusandten.

Allgemein muß ich vorausschicken, daß alle diese gasförmigen Mittel zunächst in Laboratoriumsversuchen, sodann in Feldversuchen erprobt wurden. Für die Versuche im Laboratorium baute ich mir eine Strömungsgas-Apparatur, wie sie für solche Versuche üblich ist, und die eine genaue Dosierung der Gasgemische gestattet. Für die Feldversuche standen jederzeit hinreichend Blattschneiderbauten verschiedener Größe zur Verfügung.

Nehmen wir zunächst die Gruppe von Bekämpfungsmitteln, welche als toxisch wirksames Prinzip Derivate des Schwefels enthalten bzw. entwickeln. Hierher gehört die Verbrennung von reinem Schwefel, die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs und schließlich die von Tetrafin 21 (jetzt „Areginal“). Es zeigte sich bei diesen Stoffen, daß die Schwefelderivate eine sehr schnell betäubende, aber nur eine geringe tötende Wirkung auf die Blattschneider hatten. Um über die Höhe der Dosierung einen Begriff zu geben, so führe ich aus den Protokollen der Laborversuche nur an: bei einem Verbrauch von 35 cm<sup>3</sup> Schwefelkohlenstoff auf 85 Liter Luft, was entsprechen würde einer Konzentration von 41,2 cm<sup>3</sup> auf 100 Liter Luft und bei einer Wirkungszeit von fünf Minuten waren innerhalb von einer Minute alle Tiere ohne Lokomotion, nach zwei Minuten ohne jede Reaktion und nach 16 Stunden sowohl in offenem wie geschlossenem Versuchsgefäß alle lebendig. Ganz ähnlich ungünstige Resultate erhielt ich bei der Verbrennung reinen Schwefels und ebenso bei der Begasung mit Tetrafin (12). Gerade diese Versuche in der Strömungsapparatur zeigen deutlich, daß nur sie allein Aufschluß geben können über den wirklichen toxischen Wert eines Kampfmittels. Denn allgemein nimmt man in Brasilien an, daß Schwefelverbrennung und ebenso eingegossener Schwefelkohlenstoff ausgezeichnete Bekämpfungsmittel wären. Eine gewisse Wirkung kann man nun im Freiland dem Schwefelkohlenstoff nicht absprechen, diese beruht aber nicht auf der Giftigkeit des Schwefels, sondern ist eine einfache Hitzewirkung, wenn man nämlich den in die Löcher eingegossenen Schwefelkohlenstoff anzündet und zur Explosion bringt. Die Explosionsgase töten, einzig und allein infolge ihrer hohen Temperatur, eine große Anzahl Ameisen ab, und damit wird eine toxische Wirkung vorgetäuscht, die tatsächlich nicht vorhanden ist.

Ganz ähnlich liegt es mit Stoffen, welche als toxisches Prinzip Chlor enthalten. Ein mir zur Erprobung übergebenes Mittel wirkte nur durch seine Explosionsgase; andere Chlor enthaltende Mittel zeigten eine relativ hohe Giftigkeit, wenn sie in festschließenden Versuchsgefäßen angewandt wurden, versagten aber völlig bei Anwendung im Erdbau, da die Chlorgase außerordentlich stark in der Erde absorbiert wurden.

Von anorganischen Stoffen habe ich noch das Arsenik zu behandeln. In der Praxis wird dieses angewendet, indem man weißes Arsenik (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) über Holzkohle erhitzt und die weißgrauen Dämpfe in die Bauten eintreibt. Dieses Mittel ist bis zu einem ge-

wissen Grade durchaus wirksam, auch in den Laborversuchen konnte sein guter Ruf, den es unter den praktischen Landwirten genießt, bestätigt werden. Eine Menge von 10 g Arsenik in einem Luftraum von 100 Litern innerhalb von fünf Minuten verbrannt, tötete in der gleichen Zeit alle Ameisen nebst Entwicklungsstadien restlos ab, ohne daß ein Wiedererwachen innerhalb von drei Beobachtungstagen zu bemerken gewesen wäre. Natürlich wurde darauf geachtet, daß keine Verbrennungen auftraten. Leider wirkt nun das Arsenik in freier Natur nicht so einwandfrei. Das hat seinen Grund wieder darin, daß die heißen Arsenikdämpfe sich sehr schnell an den kühlen Wänden der unterirdischen Erdbauten kondensieren, so daß sich hier regelrechte Arsenspiegel und weiße kristallinische Niederschläge bilden. Diese sind bis auf 4 m (siehe oben) zu verfolgen, die toxische Wirkung reichte aber noch weiter, nämlich bis zu 6 m. Weil das Arsenik also eine relativ gute Wirkung besitzt, bildet es auch die einzige toxische Basis der vielen im Handel in Brasilien vertriebenen Ameisenmittel, welche nach ihren Ankündigungen alle radikal die Ameisen töten sollen. Meistens sind diese Mittelchen nichts weiter als eine Mischung von Arsenik, Teer, Sägespänen und Sand. — Während also Schwefel und Chlor in ihrer toxischen Wirkung gegen die Blattschneiderameisen versagen, ist Arsenik wirksam, aber in der augenblicklich angewandten Art und Weise der Verbrennung über Holzkohle dringt es nicht hinreichend in die Bauten ein, ist also bereits gegen mittelgroße Bauten nicht mehr ausreichend.

Die organische Chemie gibt uns eine Reihe von Mitteln zur Schädlingsbekämpfung in die Hand. Von diesen erprobte ich das *Formalin*. Die Anwendung fand so statt, daß die Dämpfe durch Verbrennen von Formalinpastillen (wie bei der Desinfektion) erzeugt wurden, oder daß ein Luftstrom durch eine mit 40 v. H. Formalin gefüllte Waschflasche geschickt wurde. Die Verbrennung von Formalinpastillen tötete im Laboratoriumsversuch (zwei Pastillen auf 100 Liter strömende Luft innerhalb von 10 Minuten) nur 30 v. H. Ameisen ab. Im Feldversuche wurden kleine Bauten gut abgetötet, doch versagten die Pastillen bei Entfernungen von über 3 m und komplizierten Gangsystemen. Bei Anwendung von flüssigem Formalin mußte mindestens eine Konzentration von 3 cm<sup>3</sup> auf 100 Liter Luftstrom erreicht werden, um 30 v. H. der Ameisen abzutöten. Beim flüssigen Formalin zeigte es sich, daß es von außerordentlicher Wichtigkeit war, bei welcher Temperatur gearbeitet wurde, da bei Temperaturen unter + 15° C das Formalin an den Luftstrom kaum noch Gase abgab. Also auch das Formalin

befriedigte nicht, wenn auch eine gewisse Giftwirkung nicht zu verkennen war.

Sodann wurde die Blausäure gegen Blattschneider erprobt. Allgemeine Anwendung findet diese, wie wir bereits hörten, wenn man Zyannatrium oder Zyankalium in Pulverform um und in das Eingangsloch der Bauten streut. Die Blausäure hat, wie durch alle Versuche bewiesen wurde, eine sehr gute, man kann wohl sagen, von allen erprobten Mitteln die beste toxische Wirkung. Die Tödlichkeitszahl der Blausäure lag bei dem Werte von zwei Minuten mal 0,05 Volumenprozenten für erwachsene Ameisen und zwei Minuten mal 0,1 Volumenprozenten für Eier, Larven und Puppen. Das sind an und für sich sehr geringe Konzentrationen; man muß aber in der Praxis mit den 30 bis 50fachen Werten arbeiten, da die Blausäure außerordentlich flüchtig ist, besonders bei den hohen Temperaturen der Tropen. Anwendung findet die Blausäure neben dem Ausstreuen des Zyankali, noch bei der Methode des Zyklon B, welches ich gegen die Blattschneiderbauten erprobte. Ein ähnliches Mittel wie Zyklon B bringen die Nordamerikaner auf den brasilianischen Markt (wie auch seit einigen Jahren nach Deutschland), es ist dies das Zyanogas. Schließlich haben auch einige brasilianische Firmen die Wirkung der Blausäure erkannt und stellen in höchst primitiver Weise wäßrige Lösungen des Zyankaliums her, welche unter hochtrabenden Namen in den Handel kommen. Diese letzteren Mittel haben, wenn sie in die Eingangslöcher gegossen werden, ebenso wie das Ausstreuen von Zyankalium nur rein lokale Erfolge, in die Tiefe dringen sie mit ihrem Blausäuregas nicht ein, was bei einem spezifisch leichten Gas ja auch nicht zu erwarten ist. Bei der Anwendung von Zyanogas und Zyklon B wurden die freiwerdenden Blausäuregase durch den Druck einer Luftpumpe von außen her eingetrieben. Der Erfolg war ein guter, wie zu erwarten stand, nur war das amerikanische Zyanogas in seinem Blausäuregehalt zu schwach, um hinreichend weit vorzudringen, und versagte bereits bei Entfernungen von mehr als 3 m. Das Zyklon B hingegen war wirksam bis auf 10 m Entfernung und 2 m Tiefe, erledigte also mittlere Blattschneiderbauten restlos. Es wäre für die Allgemeineinführung des Zyklon B allerdings nötig, noch eine geeignete Pumpmaschine und Abfüllvorrichtung zu schaffen, da bei meinen erprobenden Versuchen die Arbeiter sehr stark durch die Gase belästigt wurden, andererseits aber auch nicht zu bewegen waren, Gasmasken aufzusetzen. Es scheint mir also, daß durch Vervollkommnung des Zyklonverfahrens eine Lösung des Blattschneiderproblems erreicht werden könnte.



Von weiteren organischen Mitteln erprobte ich das Benzol und das Toluol. Bereits in den Versuchen des Laboratoriums ließ sich erkennen, daß diese Mittel ohne Wirkung auf die Ameise waren. Wohl wurden nach einer Wirkungszeit von fünf Minuten fast alle Ameisen bewegungslos, aber bereits nach vier Stunden waren sämtliche Tiere wieder voll lebendig. Anders lagen die Verhältnisse beim Naphthalin. Wenn dieses Mittel über Holzkohlen verdampft wurde und diese Dämpfe in die Erdbauten eingepumpt wurden, so ließen sich sämtliche Ameisen nebst Brut restlos abtöten. Leider hatte nun das Naphthalin den großen Nachteil, daß es sehr stark an den Gangwänden in Form feiner dichter Blättchen auskristallisierte. In ungefähr 2 m Entfernung vom Einpumploch war dieser Kristallisationsprozeß so stark, daß die Erdkanäle fast ganz verstopft wurden, zum mindesten den weiteren Gasdurchgang stark hemmten. So ist also auch Naphthalin ein Mittel, welches den Anforderungen theoretisch wohl, aber praktisch in keiner Weise entspricht. Fernerhin sollte das Chlorpikrin erprobt werden, ein Kampfstoff, der gegen verschiedene Schädlinge beste Erfolge gezeitigt hatte (13, 14). Ich hatte gerade auf dieses Mittel, welches ich aus meinen früheren Versuchen in seinem toxikologischen und chemisch-physikalischen Verhalten genau kannte, die größten Hoffnungen gesetzt. Leider aber konnte mir das Chlorpikrin wegen Explosionsgefahr nicht nach Brasilien gesandt werden und eine Herstellung in Brasilien selbst stellte sich als unmöglich heraus.

Geprüft wurde fernerhin das Pyridin. Die Gase, welche diese Flüssigkeit beim Durchleiten des Luftstromes abgab, waren von gutem toxischen Wert. Die restlos abtötende Konzentration war 5 cm<sup>3</sup> auf 100 Liter und die Wirkungszeit fünf Minuten bei einer Temperatur von +15° C. Ging man unter diese Werte herunter, so erwachten stets eine Anzahl Ameisen nach ungefähr zehn Stunden. In Freilandversuchen bewährte sich das Pyridin weniger gut. Bereits in 2 m Entfernung vom Einpumploch fanden sich in den Gängen 24 Stunden nach der Begasung viele Lebendige, ein deutlicher Beweis, daß also das Pyridin stark von den Gangwänden absorbiert wird. Also auch dieses Mittel entspricht wohl theoretisch den Ansprüchen, ist aber praktisch nicht befriedigend.

Endlich sind noch die Gase anzuführen, die beim „Hora“-Räucherungsverfahren entwickelt werden. Mit diesen Apparaten und den von den Hora-Patronen entwickelten Gasen wurden zwei Jahre lang umfassende Versuche angestellt. In der Gasapparatur konnte bereits mit einer Begasungsdauer von zwei

Minuten und einer Konzentration von 250 g auf 100 Liter bei einer Temperatur von  $+20^{\circ}\text{C}$  eine restlose Abtötung aller Stadien erreicht werden. Die physiologisch-toxische Wirkung der Horagase (Gemisch von Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd) war also eine recht gute. In den praktischen Feldversuchen war zunächst festzustellen, daß auch die Horagase sich stark an den Wänden der Erdkanäle adsorbierten, insbesondere zeigte es sich, daß die Horagase, selbst wenn sie in die Erdhöhle eingedrungen waren, vor den mit der trockenen Mantelschicht umhüllten Pilzkuchen haltmachten. Diesem Übelstande konnte durch Neukonstruktion der Hora-Patrone und auch des Hora-Apparates abgeholfen werden. Die letzten von mir erprobten Spezialpatronen sowie die großen Hora-Apparate entwickelten derartige Mengen hochkonzentrierten Gases, daß bei sachgemäßer Anwendung selbst in alten und sehr großen Bauten alle Ameisen, Eier, Larven und Puppen restlos abgetötet wurden. Die abtötende Wirkung ließ sich bis auf 30 m Entfernung und 3 m Tiefe feststellen. Ich glaube also, daß durch das verbesserte Hora-Begasungsverfahren das Ameisenproblem bis zu einem gewissen Grade gelöst ist. Ich möchte nun nicht sagen, daß damit das letzte Wort in der Bekämpfung der Blattschneider gesprochen ist, aber entschieden ist das Hora-Gas das allerbeste Mittel in toxikologischer, wie chemisch-physikalischer, wie auch technischer Hinsicht von den durch mich geprüften Mitteln und überhaupt von den zur Zeit im Handel befindlichen. Dieses Mittel erfüllt diejenigen Forderungen, die ich eingangs aufstellte: gute toxische Wirkung und eine hinreichend hohe Konzentration, welche nicht durch Adsorption, Absorption oder Kondensation unter den Tödlichkeitswert herabgedrückt wird, und schließlich auch eine gute Durchdringungsfähigkeit.

Ein Wort muß zum Schluß noch gesagt werden über die Durchführung dieser Bekämpfungsarbeit gegen die Blattschneiderameisen. Es ist nicht ausreichend, daß man dem Landwirt ein gutes Mittel und eine gute Maschine in die Hand drückt und nun sagt: „Wende das Mittel an, dann bist du die Ameisen los.“ Gerade bei dem Einpumpen oder Einblasen von Giftgasen in die Erdlöcher ist äußerste Sorgfalt geboten, damit sich die Gänge nicht bereits am Anfang verstopfen und die Gase wirkungslos im Erdreich verschwinden. Ebenso muß auf einem Umkreis von mindestens 30 m darauf geachtet werden, ob nicht aus Nebengängen oder Luftschächten der Bauten das Gas in kleinen Rauchsäulen entweicht. Diese Löcher sind mit Erde zu verschließen, da

sonst im Innern des Baues sich niemals eine hinreichend hohe Konzentration anreichern kann. Alles dieses benötigt also eine gewisse Aufmerksamkeit und Zuverlässigkeit des Bekämpfungspersonals. Wer den brasilianischen Landarbeiter aus eigener Anschauung wirklich kennt, der weiß genau, daß gerade hier infolge der nachlässigen Ausführung der Arbeiten sehr häufig die Gründe für Fehlschläge liegen.

Um fernerhin die Bekämpfung des Großschädling *Atta* wirklich wirksam zu gestalten, wären schließlich auch noch gesetzliche Maßnahmen unbedingt nötig, welche jeden Grundbesitzer, auf dessen Land sich Blattschneiderameisen finden, zwingen, eine Bekämpfung durchzuführen. Denn es ist natürlich eine Sisyphusarbeit, wenn der eine die Ameisen bekämpft und seine Nachbarn nicht das gleiche tun. Dann wandern eben die Blattschneider vom Nachbargrundstück herüber und schneiden auf dem Lande, welches an und für sich durch die Bekämpfungsarbeit von *Atta* befreit ist. Diese gesetzlichen Bestimmungen bestehen zur Zeit noch nicht, sie werden aber nachdrücklich von den brasilianischen Regierungsentomologen gefordert. Sicherlich werden sie also in einiger Zeit erlassen werden. Zu erhoffen und anzustreben ist dann nur noch, daß auch ein hinreichender Druck von seiten der Behörden ausgeübt wird, um diesen Gesetzen Durchführung und Geltung zu verschaffen. Der Gewinn dieser Maßnahmen würde ja nur wieder der brasilianischen Landwirtschaft und damit dem brasilianischen Volke zugute kommen.

### Schriftenverzeichnis.

1. Escherich, Karl, Brasilianische Skizzen. Forstwissenschaftliches Centralbl. 1926, H. 16—18.
2. Escherich, Karl, Die Ameise, Braunschweig, 1917.
3. Forel, Augusto, A fauna das formigas do Brasil. Boletim do Museu Paraense, vol. I, fasc. 2, 1895, S. 89—143.
4. Günther, Konrad, Untersuchungen an landwirtschaftlich schädlichen Insekten in Brasilien. Ztschr. f. angew. Entom., Bd. 11, 1925, S. 400—414.
5. Günther, Konrad, Das Antlitz Brasiliens, Leipzig, 1927.
6. Huber, Jacob, Über die Koloniegründung bei *Atta sexdens*. Biol. Zentrbl., 25, 1905.
7. Ihering, H. von, Die Ameisen von Rio Grande do Sul. Berl. Entomol. Ztschr., Bd. 39, 1894, S. 321—416.
8. Lima, A. da Costa, Catalogo systematico dos insectos que vivem nas plantas do Brasil e ensaio de bibliographia entomologica brasileira. Arch. da Esc. Sup. de Agric. e Med. Vet., Nictheroy, vol. VI., no. 1 e 2, 1922, S. 107—276.
9. Lima, A. da Costa, Segundo catalogo systematico etc. Arch. da Esc. Sup. de Agric. e Med. Vet., Rio de Janeiro, vol. VIII, No. 1 e 2, 1927, S. 69—301.
10. Möller, Alfred, Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen. Jena, 1893.

11. Wille, Johannes, Übersicht der landwirtschaftlich wichtigen Insekten von Rio Grande do Sul (Brasilien). Ztschr. f. angew. Entom., Bd. 11, 1925, S. 415—426.
12. Wille, Johannes „Tetrafin 21“, ein neues Mittel zur Bekämpfung von Haus- und Speicherschädlingen, insbesondere vom Reiskäfer. Desinfektion, Jahrg. 9, Nr. 2, 1924.
13. Wille, Johannes, Chlorpikrin in der Schädlingsbekämpfung, insbesondere im Kampfe gegen den Kornkäfer (*Calandra granaria*). Ztschr. f. angew. Entomol., Bd. 7, 1920, S. 296—310.
14. Wille, Johannes, Chlorpikrin als Schädlingsbekämpfungsmittel in seinen Wirkungen auf Tier und Pflanze. Naturwissenschaften, Jahrg. 1921, Nr. 3.

## Aus den besetzten deutschen Kolonien.

**Abwanderung von Eingeborenen aus Togo.** Über die Maßnahmen, die gegen die bestehende Abwanderung von Eingeborenen aus dem französischen Mandatsgebiet Togo zu ergreifen wären, erklärt Savi de Tové (Les Cahiers Coloniaux 1929, Nr. 555) folgendes: Der Grund der Abwanderung läge in der vielfach unrechtmäßig erhobenen Kopfsteuer. Man müßte sie abschaffen, denn viele Eingeborenen zögen es vor, um sich der unbeliebten Kopfsteuer zu entziehen, nach den englischen Kolonien, namentlich nach der Goldküste, abzuwandern, wo höhere Löhne gezahlt werden und auch ein anderes System der Besteuerung, das auf indirekten Steuern beruhe, bestehe. Die in Togo erhobene Kopfsteuer betrage etwa 4 Millionen. Würde sie abgeschafft werden, so müßten neue indirekte Steuern, neue Zölle und Verkehrssteuern an deren Stelle eingeführt werden. G.

**Einwanderung von Deutschen in Südwestafrika im Jahre 1928.** Nach dem „Bericht der Südafrikanischen Regierung an den Völkerbundrat“ sind 1928 in Südwestafrika über See 1435 Europäer eingetroffen. Hiervon waren 664 Neueinwanderer, die übrigen vorübergehend abwesende gewesene Personen oder Besucher. Von den 664 Neueinwanderern waren 606 Deutsche (325 männlich, 281 weiblich). Die Gesamtzahl der über See abgereisten Europäer beträgt 886, hiervon als Auswanderer 94 Personen, darunter im ganzen 72 Deutsche (35 männliche, 37 weibliche). Die Zahl der über Land eingereisten Personen beträgt 55 (39 männliche, 16 weibliche). Von den im Jahre 1928 über See eingetroffenen 606 Deutschen gehörten 118 männliche Personen der landwirtschaftlichen Berufsgruppe (Farmer, Gärtner, landwirtschaftliche Angestellte und Arbeiter) an. (Nach „Nachr. d. Reichsst. f. d. Auswanderungsw.“ 1929, Nr. 19.) G.

## Aus fremden Produktionsgebieten.

**Kenya und Uganda im Jahre 1928.** Kenya ist überwiegend europäische Ansiedlerkolonie, ihre Produktion besteht hauptsächlich in Europäerkulturen, während die Wirtschaft des Uganda-Protektorats mit Ausnahme von einer kleinen Anzahl europäischer Kaffee- und Heveapflanzungen u. a. meistens auf Eingeborenenkulturen beruht.

Die Gesamtanbaufläche in Kenya ist im Jahre 1928 gegen das Vorjahr — abzüglich der Deckkulturen — von 438 035 auf 525 421 Acres, also um rund 20 v. H., gestiegen. Nach dem Jahresbericht 1928 des „Department of Agriculture“ betrug die Anbaufläche der Hauptkulturen sowie die Ausfuhr von landwirtschaftlichen Produkten aus Kenya wie folgt:

	1928 Acre	1927 Acre
Mais . . . . .	215 960	192 592
Weizen . . . . .	88 429	65 036
Gerste . . . . .	5 933	4 093
Kaffee . . . . .	84 073	74 662
Sisal . . . . .	91 909	71 213
Tee . . . . .	4 809	3 156
Kokospalmen . . . . .	7 994	8 113
Zuckerrohr . . . . .	9 408	6 811

Ausgeführt wurden:

	1928 cwt	1927 cwt		1928 cwt	1927 cwt
Mais . . . . .	892 660	1 787 665	Baumwolle . . . . .	4 432	4 400
Weizen . . . . .	136 640	278	Flachs . . . . .	620	1 285
Sisal . . . . .	330 315	305 985	Wolle . . . . .	7 880	7 423
Kaffee . . . . .	221 663	209 843	Gerberrinden . . . . .	20 284	21 229
Kopra . . . . .	26 955	14 725	Gerbstoffextrakt . . . . .	7 880	7 423
Erdnüsse . . . . .	23 405	24 960	Tabak . . . . .	130	158
Sesam . . . . .	16 645	66 580	Häute . . . . .	54 735	47 834
Rizinussamen . . . . .	26 955	14 725	Schaf- und Ziegen-		
Zucker . . . . .	11 941	25 329	felle Stück . . . . .	1 702 858	1 164 520

Der Anbau von Mais hatte zwar 1928 eine Zunahme um 23 368 Acres, der Durchschnittsertrag war aber infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse nur 6,15 Sack per Acre. Die Ausfuhr von Mais (einschl. der Eingeborenenkultur) fiel in der Zeit von August bis Juli (1926/27) von 1 100 708 auf 805 801 Sack (1927/1928).

Die Anbaufläche von Weizen zeigte fast die gleiche Zunahme (23 393 Acres) wie die von Mais gegen das Vorjahr. Die genügenden Preise, die während des Vorjahres für Weizen bestanden, die Verbesserung und zunehmende Kapazität der Mühlen, der Anbau der gegen „Rost“ widerstandsfähigeren Varietät „Kenya Governor“ gaben der Produktion einen großen Anreiz. Die Mühlen haben jetzt die Kapazität erreicht, bei genügender Weizenproduktion den Bedarf an Mehl dieser Kolonie und der anliegenden Territorien zu befriedigen. Beeinträchtigend ist das Auftreten von „Black Stem Rust“ (Puccinia graminis tritici) an der Varietät „Equator“, der Standardsorte auf höheren Höhenlagen, auf denen diese Krankheit sich bisher noch nicht gezeigt hatte. Der exportierte Weizen ging hauptsächlich nach Märkten Indiens und Südafrikas; dazu wurden 17 717 cwts Mehl hauptsächlich nach Tanganyika und Uganda exportiert. 8 Mühlen waren während des Jahres in Tätigkeit.

Ferner wird im Bericht noch auf die Zunahme des Anbaus von Gerste hingewiesen. Es wird Braugerste und Futtergerste angebaut; Anzeichen einer weiteren beträchtlichen Ausdehnung dieser Kultur sind vorhanden.

Die Anbaufläche von Kaffee hatte bis Ende Juli 1928 gegen die letzten Jahre eine beträchtliche Zunahme von 9511 Acres oder 12,7 v. H. aufzuweisen. Von der

Gesamtanbaufläche (84 073 Acres) waren bepflanzt: 24 498 Acres mit 1—3 Jahre alten Kaffeebäumen, 25 691 Acres mit solchen von 3—6 Jahre alten und 33 884 Acres mit Kaffeebäumen über 6 Jahre alt. Die Gesamtmenge des produzierten Kaffees betrug 1928: 246 292 cwts, ausgeführt wurden 211 663 cwts. Infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse rechnet man 1928/1929 mit einer um etwa 50 000 ctws geringeren Produktion. Die Zahl der Kaffeepflanzer ist im Berichtsjahr von 749 auf 829 gestiegen. Die Bedeutung der Kaffeeproduktion in Kenya geht aus dem Anteil an dem Export hervor; ihr Wert beträgt 43 v. H. des Gesamtausfuhrwertes an landwirtschaftlichen Produkten.

Wie bei Weizen und Kaffee ist auch bei *Sisal* eine Zunahme der Anbaufläche zu verzeichnen; 48 621 Acres waren über 3 Jahre alt und daher schnittreif. Der Ausfuhrwert für *Sisal* stieg von 468 974 £ auf 495 959 £ (1928). Erwähnt wird die gute Organisation dieser Industrie, besonders des Absatzes durch die *Sisal*-pflanzungsgesellschaften selbst und deren Vertretung „*Sisal Growers' Association*“, und daß es bereits gelungen sei, die Produktionskosten herabzusetzen.

Das Interesse für die *Kokospalmen* kultur scheint beschränkt zu sein; auf den europäischen Pflanzungen hat in den letzten Jahren keine Zunahme der Anbaufläche stattgefunden, sondern es ist eine kleine Abnahme zu verzeichnen. Etwas *Kopra* wird in der lokalen Seifenfabrikation verbraucht. Der Export von *Kopra* hat sich 1928 gegen das Vorjahr fast verdoppelt. Diese Zunahme beruht darauf, daß eine Anzahl früher angepflanzter *Kokospalmen* jetzt in Produktion gekommen ist.

Der Ertrag an kristallisiertem und Roh-Zucker fiel trotz der Zunahme im Anbau infolge der Trockenheit von 179 749 cwts im Jahre 1926/27 auf 128 944 cwts (1927/28). Der Zuckerexport fand hauptsächlich nach *Tanganyika* statt. Mit der Errichtung von zwei neuen Zuckerfabriken, eine in *Nairobi*, die andere an der Küste unweit von *Mombasa*, und von der weiteren Entwicklung der Anpflanzungen ist zu erwarten, daß in Verbindung mit dem Ertrag der Zuckerfabrik in *Uganda* der Bedarf in dem ostafrikanischen Territorium gedeckt werden kann. Der zunehmende Zuckerverbrauch bei der eingeborenen Bevölkerung, deren Kaufkraft steigt, ist bemerkenswert. Die Mosaikkrankheit versucht man in *Kenya* durch Maßnahmen zu bekämpfen.

Mit *Teesträuchern* waren 1928 4809 Acres bepflanzt, 1655 Acres mehr als im Vorjahr. Der erste Export betrug 86 cwts im Werte von 678 £. Mehr Aussicht für die weitere Entwicklung besteht im *Kericho*- und *Limoru*-Bezirk, wo beträchtliche Ausgaben für Errichtung von Aufbereitungsanlagen gemacht worden sind. Zweifel bestehen allerdings noch, ob es möglich sein würde, bei einer weiteren Entwicklung der Teekultur die genügende Anzahl von afrikanischen Arbeitern zu beschaffen; man glaubt aber einige bisherige Schwierigkeiten durch günstige Arbeitsbedingungen und gute Organisation überwinden zu können. Dieselben Schwierigkeiten haben sich bereits bei der Kaffeekultur bemerkbar gemacht. Anscheinend kann *Tee* von guter Qualität zu genügenden Preisen produziert werden.

In der Produktion der Gerbstoffe ist die Anbaufläche von *Acacia decurrens* auf 9922 Acres angewachsen. 6319 Acres sind unter 6 Jahren. Der Export von Gerbstoffen hat sich während des letzten Jahres verdoppelt. Der Wert der 1928 ausgeführten Menge (20 284 cwts) belief sich auf 22 478 £.

Vor einigen Jahren sind einige private Unternehmungen um *Njoro* entstanden, die sich mit der Produktion von ätherischen Ölen, hauptsächlich von einer *Geranium*-Varietät, befassen. 473 Acres sind bepflanzt worden. Das Öl wird an britische Firmen verkauft.

Von den übrigen Kulturen wird noch erwähnt, daß für die *F l a c h s k u l t u* wenig Interesse besteht; die Anbaufläche ging auf 284 Acres zurück. Von *R i z i n* waren 1925 965 Acres unter Kultur, jetzt ist diese Kultur bis auf 92 Acres gesunken. Einiges Interesse besteht für *T a b a k*; Ende Juli 1928 waren 187 Acres unter Kultur. *F u t t e r*kulturen, hauptsächlich Mais und Hafer, wurden auf 1601 Acres angepflanzt. Die Anbaufläche der anderen noch erwähnten Kulturen, wie Buchweizen, Kohl und andere Gemüsepflanzen, Melonen, Sonnenblumen, Lupinen, Teffgras, Hirse, Kassawa, Ingwer, Erdnüsse, Chillies u. a. umfaßte im ganzen 4324 Acres.

Der *V i e h*bestand im Besitz der Europäer betrug im ganzen Ende Juli 1928 216961, mit einer Zunahme von 1311 gegen das Vorjahr.

Die Tätigkeit der indischen Landbesitzer ist beschränkt auf wenige Besitzungen an der Küste, die zur Produktion des Landes nicht viel beitragen. Ihre Erzeugnisse sind hauptsächlich solche der Gartenkultur, Gemüse für den Markt in Nairobi u. a. m. Eine bedeutendere indische Farm liegt im Kibos-Miwani Bezirk, die sich hauptsächlich mit der Zuckerrohrkultur befaßt.

*U g a n d a*. Der Gesamtwert der aus Uganda ausgeführten Produkte belief sich 1928 auf 3,39 Millionen £ gegen 2,31 Millionen £ im Vorjahr. Hiervon macht der Wert der exportierten Baumwolle allein schon 2,47 Millionen £ oder 73 v. H. des Gesamtausfuhrwertes aus. Das Hauptprodukt in Uganda ist die *B a u m w o l l e*. Nach dem „Annual Report of the Departm. of Agriculture“ 1928 waren in den einzelnen Provinzen unter Baumwollkultur:

	1928	1927
	Acre	Acre
Ostprovinz. . . . .	447 130	302 601
Buganda-Provinz . . . . .	200 100	200 000
Nordprovinz . . . . .	41 340	28 003
Westprovinz . . . . .	10 230	2 400
Zusammen	698 800	533 004

Trotz der ungünstigen Witterungsverhältnisse war der Ertrag der Baumwoll-ernte 1928 besser als erwartet. Es wurden ausgeführt (in Ballen zu 400 lbs) 1928: 138 486 Ballen (= 24 730 engl. Tonnen) im Werte von 2,47 Millionen £ und 1927: 131 728 Ballen (= 23 572 engl. Tonnen) im Werte von 1,69 Millionen £. Von der Baumwollernte wurden 1928 und 1927 nach folgenden Ländern ausgeführt:

	1928	1927
	Ballen	Ballen
England . . . . .	49 304	35 125
Indien . . . . .	76 304	65 864
Japan . . . . .	12 728	29 697
Zusammen	138 336	130 668

Die Ausfuhr von *Baumwoll s a m e n* betrug 1928: 45 017 t gegen 29 500 t. Die Zahl der *G i n n e r e i e n* ist von 155 im Jahre 1924/25 auf 192 im Jahre 1927/28 gestiegen. Von anderen landwirtschaftlichen Produkten wurden ausgeführt:

	1928	1927
	cwt	cwt
Kaffee . . . . .	40 355	43 514
Roh- und raffinierter Zucker . . . . .	2 874	10 597
Hevea-Kautschuk . . . . .	10 109	10 234
Chillies . . . . .	4 437	1 308

	1928	1927
	cwt	cwt
Erdnüsse . . . . .	3 000	40
Sesam . . . . .	2 300	14 360
Getrocknete u. gesalzene Häute Stück	58 677	29 619
Schaf- und Ziegenfelle . . Stück	163 042	78 411

Ferner wurde eine geringe Menge Tabak (8539 lbs) ausgeführt; an Kakao-  
bohnen 2 cwt gegen 64 cwt im Vorjahr.

In Uganda wird *C. arabica* und *C. robusta* vorwiegend auf Europäer-  
pflanzungen angebaut; die Anbaufläche wird auf 12 314 Acres (*C. arabica*) und  
4702 Acres (*C. robusta*) geschätzt. Die Anbaufläche von arabischem Kaffee hat sich  
1928 gegen das Vorjahr im ganzen wenig geändert, diejenige von Robusta-Kaffee  
hat um 775 Acres zugenommen. Dieser Typ eignet sich mehr für die niedriger  
gelegenen und mehr feuchten Teile des Landes, etwa um den Viktoria-See herum.  
Der Anbau auf Höhenlagen von 4000 Fuß und darunter ist empfehlenswert. Auch  
bei den Eingeborenen findet der Kaffeeanbau mehr und mehr Interesse. Im letzten  
Jahr wurde eine große Anzahl von Sämlingen (340 893) an Eingeborene verteilt.  
Die mit Robustakaffee bepflanzte Fläche der Eingeborenenpflanzungen wird auf  
6500 Acres geschätzt. Auch arabischer Kaffee wird von Eingeborenen in ver-  
schiedenen Teilen des Landes angebaut, namentlich ist diese Kultur bisher im  
Bugishu-Bezirk (Ostprovinz) gefördert worden. Der Wert des aus Uganda 1928  
exportierten Kaffees belief sich auf 164 187 £. Die Anbaufläche von *Hevea* auf  
den Europäerpflanzungen beträgt 12 939 Acres. Einige indische Pflanzler bauen  
auch *Hevea* auf etwa 1860 Acres an. Die 1925 errichtete Zuckerfabrik in  
Lugazi zwischen Kampala und Jinja, ein indisches Unternehmen, ist vergrößert  
worden zu einer jährlichen Produktionsfähigkeit von 5000 t Zucker. Die von diesem  
Unternehmen bebaute Fläche mit Zuckerrohr beträgt 6312 Acres. Für den erzeugten  
Zucker besteht ein lokaler Markt in Uganda. Auch eine Brennerei ist jetzt errichtet,  
die Alkohol, besonders Motorsprit, produziert. Einige europäische Pflanzler in  
Bunyoro und Buganda, die Kaffeepflanzungen besitzen, haben auch den Versuch  
mit Anbau von Tabak gemacht. Auch die Eingeborenen in Bunyoro zeigen  
Interesse für den Tabakbau. Ein Versuch mit Tecanbau ist von einigen europäischen  
Pflanzern gemacht worden. G.

**Der Handel Abessiniens.** Die hauptsächlichsten landwirtschaftlichen Ausfuhr-  
artikel Abessiniens sind: Kaffee, Häute und Felle sowie Wachs; daneben spielen  
einige andere Produkte wie Durra, Getreide, Butter nur eine ganz geringe Rolle  
in der Ausfuhr. Amtliche Zusammenstellungen über Ein- und Ausfuhr gibt es nicht.  
Der Bericht der Bank von Abessinien gibt folgende Ausfuhr- und Einfuhrziffern  
an. Die statistischen Angaben sind dem „Journ. Off. de la Côte Française des  
Somalis“ entnommen.

Es wurden in den letzten 4 Jahren über Dschibuti ausgeführt (in Tonnen):

	1928	1927	1926	1925
Kaffee . . . . .	13 065	13 225	11 096	10 817
Häute . . . . .	11 483	9 522	8 200	9 594
Wachs . . . . .	328	373	305	326

Der Wert der über den Sudan exportierten Produkte betrug in ägypt. £  
(Mengen nicht angegeben!) wie folgt:



	1927	1926	1925
Kaffee . . . . .	164 604	214 369	267 558
Wachs . . . . .	823	6 842	3 631
Verschiedenes . .	15 133	24 775	36 885

Die Hauptausfuhr geht über Dschibuti. Die Nachfrage nach abessinischen Kaffee ließ die Preise ansteigen. Der Absatz von Kaffee aus West-Abessinien über den Sudan ist sehr zurückgegangen, da der Markt in Khartum wegen der niedrigen Preise für die Exporteure sehr wenig anreizend war. Die Ausfuhr von Häuten war 1926 und 1927 geringer als 1925; erst seit dem letzten Jahre scheint die Ausfuhr wieder anzusteigen. Die Qualität der Häute aus Abessinien ist im allgemeinen nicht sehr hoch. Durch Verbesserung in der Aufbereitung könnte der Export gehoben werden. Der Versuch hierzu ist bereits durch eine deutsche Gerbereifirma zu Fitche gemacht worden. (Vgl. auch „Tropenpflanzer“ 1927, S. 160). Die Hauptmasse der exportierten Häute ging nach englischen und deutschen Häfen, dann nach Frankreich, Tschechoslowakei u. a. Unter den Fellen nehmen die Ziegenfelle eine besondere Stellung ein. Dieser Artikel ist hauptsächlich abhängig von amerikanischen Käufern und hat sich im Preise unabhängig von dem Häutemarkt bewegt. Der Preis betrug von Januar bis November 1927 durchschnittlich 25 d pro Fell; von da ab stiegen die Preise bis 29 d. Es bestand eine zunehmende Nachfrage nach besseren Fellen von seiten der deutschen und französischen Gerber, die bis 32 d pro Fell zahlten. Der Handel mit Schaffellen begann erst vor 5 Jahren. Die Qualität ist mit der zunehmenden Nachfrage besser geworden.

Unter den eingeführten Artikeln sind zu nennen: Eisen- und Stahlbarren, Salz, Zement, Glaswaren, Baumwoll- und Seidenwaren u. a. m. Eisenbarren wurden früher namentlich von England eingeführt, jetzt führt Belgien diese Artikel hauptsächlich ein. Zement kommt aus Belgien und Italien; die eingeführten Mengen sind aber gering, da die Frachten und Zölle zu hoch sind. Ein beträchtlicher Handel besteht in Flaschen und Gläsern mit Belgien. Salz ist ein wichtiger Einfuhrartikel, der aus Dschibuti kommt sowie aus Zeila und Sudan. Die Einfuhr von Salz und anderen Produkten aus Sudan betrug 1927: 12 502, 1926: 11 710 ägypt. £; für Baumwoll- und Seidenwaren 1927: 32 225, 1926: 83 331 ägypt. £. Der Wert der Einfuhr dürfte jetzt die gleiche Höhe erreichen wie die Ausfuhr, da die Nachfrage nach europäischen Bedarfsartikeln im Steigen begriffen ist. (Nach „Corresp. d’Ethiophe“ 1929, Nr. 12 13 u. 14). G.

Der Aus- und Einfuhrhandel von Britisch-Guayana i. J. 1928. Der Wert der Ein- und Ausfuhr ist 1928 ungefähr derselbe wie im Jahre 1927. Die Einfuhr betrug etwa 12 Millionen, die Ausfuhr 14,5 Millionen Dollar, zusammen also 26,5 Millionen Dollar. Die Produktion und Ausfuhr mehrerer landwirtschaftlicher Produkte, z. B. Zucker, Reis, Kokos, Kaffee, sind beträchtlich gestiegen. Im ganzen waren 1928 154 869 Acres unter Kultur gegen 147 353 im Vorjahr. Die Anbaufläche der einzelnen Kulturen betrug 1928 wie folgt:

	Acres		Acres
Zuckerrohr . . . . .	57 625	Übertrag	137 080
Reis . . . . .	44 359	Hevea und Balata . . . . .	1 600
Kokospalmen . . . . .	28 000	Citrus . . . . .	660
Kaffee . . . . .	5 894	Mais, Pflanzen u. a. . . . .	15 528
Kakao . . . . .	1 202	Zusammen	154 868
Übertrag	137 080		

Unter den Ausführprodukten nimmt der Zucker die erste Stelle ein. Die Anbaufläche betrug zwar nur 57 625 Acres gegen 59 271 Acres im Jahre 1927. Der Ertrag war über 2 tons pro Acre. Von 53 489 Acres ertragsfähiger Fläche wurden 114 484 tons Zucker gewonnen; dies ist seit 1915 die höchste Produktion gewesen. Ausgeführt wurden 114 687 t Zucker gegen 114 632 t im Vorjahr. Auch die Produktion von Rum und Melasse zeigte eine Zunahme.

Es wurden 1928 ausgeführt:

Zucker . . . . .	114 687 t	Hevea-Kautschuk . . . . .	143 cwts
Reis . . . . .	18 083 t	Balata . . . . .	5 782 cwts
Kopra . . . . .	3 500 t	Konz. Zitronensaft . . . . .	8 124 Gallonen
Kokosöl . . . . .	26 244 Gallonen	Zitronenöl . . . . .	273 Gallonen
Kaffee . . . . .	446 t		

Die Industrie ist vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkt aus sehr vernachlässigt. Für Neuanpflanzungen und Erhaltung der älteren Pflanzungen wird wenig Sorge getragen. Die Anbauflächen einzelner Kulturen haben sich zwar ausgedehnt, die Erträge von der Flächeneinheit sind aber im Vergleich zu denen in anderen Ländern niedrig. Die Ausfuhr von Kopra ist gegen das Vorjahr gestiegen, jedoch läßt die Aufbereitung noch zu wünschen übrig. Die am meisten angebaute Kaffeessorte ist der Liberia-Kaffee; er wächst auf den „Pegass“-Ländereien von Pomeroun, dem westlichen Bezirk und in Nr. 1 und 2 Canals Polder-Bezirk. Diese Pegass-Bezirke sind besonders für Liberia-Kaffee geeignet. Der Kaffee kann billig produziert werden. Es müssen aber noch Verbesserungen in der Aufbereitung durchgeführt werden, wenn dieses Produkt, wofür genügend Land für weitere Anpflanzungen vorhanden ist, Aussicht haben soll auf eine gute wirtschaftliche Entwicklung. Zur Erntezeit herrscht allerdings Mangel an Arbeitskräften. Die Anbaufläche für Hevea beträgt nur 1600 Acres. Die gegenwärtige Anbaufläche ist aber größer als in der Statistik angegeben. Wegen der Blattkrankheit der Heveabäume wird sie nicht ausgenutzt und statistisch erfaßt. Die Ausfuhr von Hevea-Kautschuk war sehr gering, die von Balata (*Mimusops globosa*) geringer als 1927. Kakao wird wohl angebaut, aber seit 1920 nicht mehr ausgeführt. Die geringe Menge wird im Lande verbraucht. Die Kultur der Zitrusfrüchte wird auf dem hügeligen Gelände gefördert. Der Anbau von Erdnüssen wird von kleineren Pflanzern versucht. Ferner werden Zwiebeln, Tomaten und Tabak, besonders schwerer Typ, in kleinerem Umfang angebaut. Der Viehbestand zählte 1928: 3702 Pferde, 7789 Esel, 1846 Maulesel, 154 566 Hornvieh und Büffel, 25 937 Schafe, 15 772 Ziegen, 24 248 Schweine. Britisch-Guayana ist auch noch ein Ausfuhrland von Diamanten, Gold und Bauxit. Die Ausfuhr von Diamanten ging 1928 auf 132 966 Karat zurück; ebenso wurden geringere Mengen an Gold und Bauxit als im Vorjahr ausgeführt. Britisch-Guayana verkauft an England 30,9 v. H. des gesamten Exports; das Britische Reich nimmt 77,3 v. H. der Ausfuhr auf. Die Diamanten gehen hauptsächlich nach Niederland und Belgien. In der Einfuhr überwiegen die britischen Waren, die anderen Länder stehen zurück, deren Einfuhr 1928 einen Rückgang zeigte. Für britische und nicht britische Waren besteht in der Einfuhr eine unterschiedliche Behandlung. (Nach „Report of the Director of Agric.“ 1928 u. „Handelsberichten“ Nr. 1161, S. 844.)

G.

## Landwirtschaftstechnische Mitteilungen

Wirkung der Düngung auf die Knöllchenbildung bei der Sojabohne. Von G. E. Helz und A. L. Whiting (Journ. of the American Society of Agronomy. 1928, p. 975—981) wurden Laboratoriums- und Feldversuche angestellt, um die Wirkung der Düngung auf die Knöllchenbildung bei Sojabohnen zu beobachten. In ungedüngtem Boden trat bei 25 und 40 v. H. Feuchtigkeit normale Knöllchenbildung ein, bei 10 v. H. war sie nur spärlich. Wurden die geimpften Samen in einen Boden gebracht, dem Kaliumchlorid in einer etwa  $1\frac{1}{8}$  bzw.  $2\frac{1}{4}$  Zentner je Morgen entsprechenden Menge zugesetzt war, so trat keine Knöllchenbildung ein. Wurden dagegen die entsprechenden Mengen Nährlösungen zugesetzt, so zeigte sich bei Kaliumchlorid und Ammoniumsulfat reichlich Knöllchenbildung; Monokalziumphosphat führte dagegen bei den höheren Konzentrationen zur Abtötung, wahrscheinlich infolge zu hohen Säuregrades. Die schädliche Wirkung im ersteren Fall führt der Verfasser auf die unmittelbare Berührung der Bakterien mit den Salzen zurück. Allgemein ist in Nährlösungen eine normale Knöllchenbildung gewährleistet, solange die Keimfähigkeit nicht beeinträchtigt wird. Das gleiche zeigten auch Feldversuche mit Phosphor und Kali. Die Stickstoffgabe in jeder Form setzte dagegen stets die Knöllchenbildung stark herab, mit Ausnahme von Zyanamid, das bei schwächerer Gabe eine Steigerung hervorrief. Dizyandiamid erwies sich den Knöllchenbakterien gegenüber weniger schädlich als den Wirtspflanzen gegenüber. (Nach „Deutsche Landw. Rundschau“ 1929, Bd. 4, Heft 1, S. 47.)

**Neue Zapfmethode bei Hevea.** Da sich bei den durch Okulation veredelten Bäumen der Durchmesser des Stammes nach oben zu weniger stark verjüngt als bei den aus Samen gezogenen, erschien es zweckmäßig, bei diesen von Anfang an mit dem Zapfen höher zu beginnen. Von C. Heusser und H. J. V. S. Holder (Arch. Rubberc. Nederl.-Indië. Jaarg. 13. p 413, 1929) wurde nun eine Methode erprobt, bei der an dem gleichen Stamme der veredelten Bäume zwei ein Viertel der Stammoberfläche einnehmende Zapfsysteme angebracht werden, von denen das eine in 1 m Höhe, das andere in 2 m Höhe beginnt. Die beiden Zapfsysteme liegen aber nicht übereinander, sondern in zwei benachbarten Flächen. Denken wir uns die Oberfläche des Stammes, wie in der nebenstehenden Abb. 1, auf der abgerollten Zylinderfläche dargestellt, so wird in dem unter I gelegenen Streifen zunächst die Fläche  $1_u$  und von dem Streifen unter II die Fläche  $1_o$  angezapft. Ist man aber bei der Zapfung der Fläche  $1_u$  in der Nähe des Erdbodens angelangt, so ist man auf dem Streifen unter II auf 1 m Höhe angekommen und es wird nun in der zweiten Periode die Fläche  $2_u$  unter II und die Fläche  $2_o$  unter III angezapft und entsprechend in der dritten und vierten Periode. Wird in dieser Weise ein um den anderen Monat

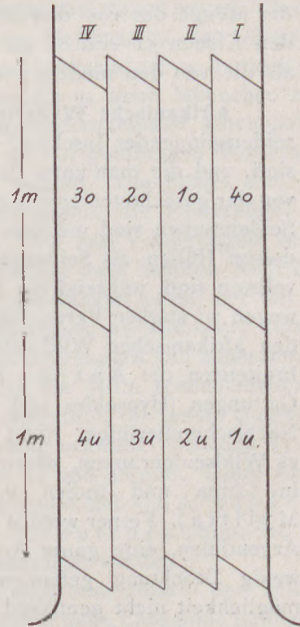


Abb. 1. Schema der Zapfmethode.

täglich gezapft, so wird die ganze Oberfläche des Stammes erst in 14 Jahren abgeschabt sein.

Der Versuch wurde mit je 100 5jährigen Bäumen von drei verschiedenen Klonen durchgeführt, und zum Vergleich wurden ferner Bäume der gleichen Klone und Saftpflanzen von gleichem Alter mit Zapfflächen, die um ein Drittel des Stammes herumgingen, angezapft. Am Ende des ersten Jahres wurden, auf 200 Bäume (1 ha) umgerechnet, die nachfolgenden Mengen von trockenem Rohkautschuk erhalten:

Okulierte Bäume	Klon 80	2 Zapf.	$\frac{1}{4}$ Umf.	. . . . .	647,84 kg
"	"	1 "	$\frac{1}{3}$ "	. . . . .	516,04 "
"	Klon 51	2 "	$\frac{1}{4}$ "	. . . . .	606,48 "
"	"	1 "	$\frac{1}{3}$ "	. . . . .	433,08 "
"	Klon 65	2 "	$\frac{1}{4}$ "	. . . . .	870 88 "
"	"	1 "	$\frac{1}{3}$ "	. . . . .	556,50 "
Saatbäume	"	1 "	$\frac{1}{3}$ "	. . . . .	306,95 "

Die erhaltenen Resultate würden naturgemäß besser vergleichbar sein, wenn die Zapfflächen aller Bäume gleich groß gewesen wären, wenn also bei den Kontrollpflanzen die Zapfflächen um die Hälfte der Stämme herumgegangen wären. Berücksichtigen wir aber, daß nach den Untersuchungen von Maas die Erträge von Bäumen, die auf  $\frac{1}{3}$  und auf  $\frac{1}{2}$  des Stammumfangs angezapft sind, sich wie 100 zu 120 verhalten, so würde sich ergeben, daß die Erträge bei Anwendung der neuen Methode bei Klon 51 um etwa 12 v. H., bei Klon 80 um 1 v. H. und bei Klon 65 um 26 v. H. höher lagen, als bei den Kontrollbäumen bei Anbringung gleich großer Zapfflächen zu erwarten gewesen wäre. Unter welchen Umständen die neue Methode rentabler sein würde, wird sich jedenfalls erst auf Grund ausgedehnter Versuchsreihen entscheiden lassen. Erwähnt sei noch, daß die Menge des von den höher gelegenen Zapfflächen gelieferten Kautschuks bei den Klonen 51 und 80 um 8 v. H., bei dem Klon 65 um 12 v. H. geringer war, als die von den niedrig gelegenen Flächen erhaltene. A. Z.

**Afrikanische Wildseide.** Im tropischen Afrika gibt es eine große Anzahl seidenspinner Insekten, die mehr oder weniger für die Ausbeutung wertvoll sind, und die man unter der Bezeichnung „wilde Seidenraupen“ zum Unterschied von der gezüchteten echten Seidenraupe (*Bombyx mori*) zusammenfaßt. Die wilden Seidenraupen sind meistens Familienspinner, d. h. sie bauen gemeinsam ein Nest, dessen Hüllen als Seidengespinnste im allgemeinen für die Ausnutzung am wertvollsten sind, während die Kokons, die die Seide der echten Seidenraupe liefern, wegen zu starker Verunreinigung selten als brauchbar betrachtet werden. Unter den afrikanischen Wildseidenspinnern sind am bekanntesten und auch am verbreitetsten die *Anaphe*-Arten; sie gehören mit den beiden nahe verwandten Gattungen (*Hypsoides* und *Epanaphe*) zu den Notodontiden, einer Familie der Nachtschmetterlinge. Nicht nur in Afrika, sondern auch in anderen Ländern gibt es Wildseidenraupen, deren Seide Verwendung findet; am bekanntesten ist der in China und Indien vorkommende Tussah-Eichenspinner (*Antheraea Mylitta*). Ferner werden in Zentral- und Südamerika, namentlich in Mexiko und Argentinien, eine ganze Anzahl Wildseidenspinner angetroffen, die aber bisher wenig Beachtung gefunden haben und auch hinsichtlich ihrer Ausnutzungsmöglichkeit nicht genügend erforscht worden sind.

Die folgende Zusammenstellung (nach Dr. Arnold Schultze, „Die wichtigsten Seidenspinner Afrikas“) soll einen Überblick geben, welche Wildseiden-

raupen in Afrika vorkommen und zu welchen Familien und Gattungen sie gehören und in welchen Arten sie vertreten sind. Diese Aufzählung umfaßt natürlich nicht alle in Afrika vorkommenden Arten von Wildseidenraupen.

I. Fam.: *Bombycidae*. Arten: *Ocinara signicosta*. Strand. *Norasuma kolga*. Druce.

II. Fam.: *Saturniidae*. A. Unterfam.: *Attacinae*.

Gattung: *Epiphora*, Wallengr. Arten: 1. *Epiphora bauhiniae* Guér. 2. *Epiphora lugardi*. Kirby. 3. *Epiphora schultzei*. Auriv. 4. *Epiphora atbarina*. Butl.

B. Unterfam.: *Saturniinae*. *Argema mimosae*. Boisd.

III. Fam.: *Notodontidae* (mit 3 ähnlichen Gattungen: *Anaphe*, *Hypsoides* und *Epanaphe*).

Gattung: *Anaphe* Walk. Arten: 1. *Anaphe infracta*. Walsingham. 2. *A. panda*. Boisd. 3. *A. reticulata*. Walk. 4. *A. ambrizia*. Butl. 5. *A. venata*. Butl. 6. *A. dempwolffi*. Strand. 7. *A. aurea*. Butl.

Gattung: *Hypsoides*. Butl. Arten: *Hypsoides radama*. Coq., *Hypsoides diego*. Coq.

Gattung: *Epanaphe*. Aur. Arten: 1. *Epanaphe moloneyi*. Druce. 2. *E. carteri*. Walsingham. 3. *E. subsordida*. Holl. 4. *E. clarilla*. Auriv.

IV. Fam.: *Lymantriidae*. Art: *Oecura goodii*. Holl.

V. Fam.: *Lasiocampidae*. Gattung: *Borocera*. Boisd. Art: *Borocera madagascariensis*. Boisd.

Von diesen Familien sind die Notodontiden die wichtigsten Wildseidenlieferanten in Afrika, während die übrigen weniger in Betracht kommen.

*Anaphe infracta*. Unter den Anaphearten ist *A. infracta* in West- und Ostafrika am verbreitetsten; sie ist auch diejenige Art, die am meisten Beachtung gefunden hat. Nach der Beschreibung von *A. schultzei* ist der in Ostafrika im Bukobabebzirk vorkommende Schmetterling bei dieser Art am Vorderleib und Kopf schokoladenbraun mit Ausnahme des Halskragens, der rahmweiß und durch eine dunkle Linie halbiert ist. Auf der Rückseite ist er dunkler gefärbt. Beine und Fühler sind schwarz. Der Hinterleib ist beim Männchen rostbraun, beim Weibchen bräunlichgelb, an den Segmenträndern dunkler, schokoladenbraun geringelt. Das Hinterende des Weibchens ist mit goldbraunen Wollhaaren besetzt, mit denen die abgelegten Eier bedeckt werden. Die Flügel sind von rahmweißer Grundfarbe mit dunkelbraunen Zeichnungen, die Hinterflügel am Innenrande durch ockergelbe Behaarung dunkler. Auf den Vorderflügeln bildet die braune Zeichnung ein V, von dessen äußerem Ast zwei Streifen nach dem Saum zu ausgehen. Am Außenrande befindet sich ein dunkler Saum, der mit den Fransen und den Schuppen des Vorderrandes zusammen als schmaler, dunkler Rand die Flügel einfaßt. Auf den Hinterflügeln sind die Fransen und außerdem bei einzelnen Stücken eine schmale Binde quer über die Mitte schokoladenbraun gefärbt. Die Zeichnungen sind auf der Unterseite undeutlich, die innere Querbinde schimmert nur von oben durch. Die Flügelspannung schwankt zwischen 33 und 42 mm beim Männchen, beim Weibchen zwischen 45 und 48 mm. Diese Art ist in der Zeichnung variabel. *A. infracta* unterscheidet sich von *A. panda* nur durch die weniger reiche Zeichnung und ist von Schouteden (Ann. Soc. Ent. Belg. LVI, 1912) als Varietät von *A. panda* bezeichnet worden.

Die Raupen, die etwa  $3\frac{1}{2}$  cm lang werden, sind bunt gefärbt und behaart. Die Grundfarbe ist rotbraun mit schwarzem, durch eine helle Längslinie halbiertem Kopf; gelb sind auf dem Rücken eine feine Punktierung, beiderseits ein gewellter

Seitenstreifen und Flecke an den Segmentgrenzen, die Einfassung der schwarzen Atemlöcher und die Beine. Auf den Segmenten stehen in regelmäßiger Anordnung je 12 schwarze, gelb eingefasste Wärzchen, die mit zahlreichen schwarzen Borsten und etwa 1 cm langen weißen, fein gezähnten Haaren besetzt sind. (H. Morstatt, Die wilden Seidenraupen in Ostafrika. Arb. Biol. Reichsanst. 1920, Heft 3).

**Entwicklung und Lebensweise.** Am besten bekannt ist die Entwicklung der *A. infracta*, über die von dem Entomologen Gowdey bereits vor dem Kriege (1911) Studien gemacht und veröffentlicht worden sind. Die kugeligen, weißen Eier werden in Häufchen von 200—300 Stück an der Unterseite von Blättern oder am Stamm und an den Zweigen abgelegt und von dem Weibchen mit der Afterwolle bedeckt. Das Eistadium dauert 45 Tage. Die Raupen fressen 107—150 Tage, ehe sie das Nest spinnen; sie bleiben in dichtgedrängten Gesellschaften beisammen und fressen die Sträucher und Bäume kahl und wandern dann in geschlossenen Zügen auf neue Sträucher und Bäume. Wenn die Raupen ausgewachsen sind, spinnen sie ihr gemeinsames Nest. Das geschieht entweder am Fraßort an beschatteten Stellen in Astgabeln des Stammes und häufig in der Nähe des Bodens. Sie leben einige Zeit in dem Nest, ehe sie sich verpuppen, nehmen aber dabei keine Nahrung mehr zu sich. Die äußere Hülle des Nestes wird jedenfalls zuerst angelegt. Die sogenannte Spinnzeit dauert 110 Tage, die anschließende Puppenzeit 45—92 Tage und das Leben der Schmetterlinge 5—6 Tage, so daß sich die ganze Generation in 322—413 Tagen abspielt. Es gibt zwei nebeneinander verlaufende Generationen, eine September- und eine Januarbrut. Die zwei parallelen Generationen liegen nicht in allen Ländern gleich.

**Nahrung.** Die Hauptfutterpflanze der Anapheraupen ist *Bridelia micrantha*. Nach Gowdey werden auch noch andere Nährpflanzen genannt: *Albizzia fastigiata*, *Cynometra Alexandri* in Uganda und *Triumfetta macrophylla* in Belgisch-Kongo. In Deutsch-Ostafrika scheint besonders *A. infracta* nur an *Bridelia* zu leben. Dies ist ein 6 bis 20 m hoher Baum mit dichter, breiter Krone, dessen Zweige nur in der Jugend mit kurzem und dünnem rotbraunen Haarfilz überzogen sind, die jüngeren Zweige sind auch mit 1 cm langen, unten 3 mm dicken Dornen besetzt. Die Blätter sind ledrig, mit etwa 1 cm langem Blattstiel versehen, oberseitig glänzend, unten matt, kahl oder behaart, elliptisch oder auch verkehrt eiförmig; beiderseits mit 8—16 unten stark hervortretenden Nerven. Die kleinen Blüten, von denen die männlichen sehr kurz gestielt, die weiblichen ungestielt sind, stehen in Knäueln. Der Baum ist in Afrika weit verbreitet. Im Bukobabezirk (Deutsch-Ostafrika) wächst die *Bridelia* meist als Strauch oder Baumstrauch in Gebüsch und am Rande von Gehölzen. Sie wächst sehr schnell; wenn sie 1—1½ Jahre alt ist, liefert sie schon das Futter für die Raupen. Nur auf Höhen, die dem Winde ausgesetzt sind, gedeiht sie kümmerlich.

**Verbreitung der Anaphearten.** Die Anaphe ist, wie man beobachtet hat, in Ostafrika, in allen westlichen Kolonien Afrikas und auch in Südafrika verbreitet. *A. infracta* ist in Nigerien, Uganda als häufige Art bekannt ebenso an der Goldküste Kameruns und im Kongogebiet. In Deutsch-Ostafrika ist sie besonders im Bukoba-Bezirk in Massen vertreten, dagegen scheint sie in den übrigen Teilen Deutsch-Ostafrikas selten zu sein.

*Anaphe panda* kommt im südöstlichen Afrika (Natal) vor; in Deutsch-Ostafrika wurde sie vor dem Kriege in Daressalam festgestellt. Sie ist auch in Belgisch-Kongo vertreten. Der Seidenfaden von *A. panda* soll, wie A. Schultze angibt, nicht ganz so brauchbar sein wie der von *A. infracta*.

*A. venata* ist in Afrika weit verbreitet. Es ist eine größere, aber sehr variable Art, bei welcher der weiße Halskragen nicht dunkel geteilt ist und die Flügeladern durch braune Schuppen besonders markiert sind. Anscheinend hat sie eine langsamere Entwicklung als *A. infracta*. Sie lebt auch nicht so gesellig wie diese. Ihre Nesthülle ist von hellerer Farbe. Der Seidenfaden soll besonders wertvoll sein, dagegen dürfte das Nest dieser Art eine geringere Menge Seide ergeben; andererseits sind die Kokons brauchbarer als bei *A. infracta*. Sie ist besonders in Nigerien und an der Goldküste verbreitet, auch im Gebiet des Viktoriasees, auf Madagaskar und in Belgisch-Kongo ist sie bekannt. In Nordnigerien werden gewöhnlich Nester von *A. venata* auf anderen Pflanzen als *Bridelia* gefunden.

*A. reticulata* findet sich in Kamerun, in Belgisch-Kongo, Natal, auch in Deutsch-Ostafrika. Die dunkle Zeichnung der Vorderflügel ist ausgedehnter als bei *A. infracta*; der hintere Längsstreifen ist bis zur Flügelwurzel verlängert.

*A. ambrizia* weist von *A. reticulata* nur geringe Unterschiede auf. Sie kommt in Angola, Deutsch-Ostafrika (Daressalam, Songea), Uganda vor. Vom „Imperial Institute“ ist nach eingesandten Nestern aus Mozambique festgestellt worden, daß sie von Verwandten von *A. ambrizia* herrühren.

*A. Dempwolffi* ist in Deutsch-Ostafrika (Uhehe) gefunden worden. Die Vorderflügel sind einfarbig grau mit gelblichweißen Fransen und Vorderrand.

Von der mit *Anaphe* ähnlichen Gattung *Epanaphe* ist *E. Moloneyi* ziemlich weit verbreitet. Die *Epanaphe* ebenso die *Hypsoides* unterscheiden sich von der *Anaphe* durch die Nervatur auf den Flügeln; bei der *Epanaphe* fehlt die fünfte Flügelader auf den Vorder- und Hinterflügeln, bei *Hypsoides* auf den Hinterflügeln. *E. Moloneyi* findet sich in Nigerien, Gambien, an der Goldküste, in Ober-Senegal, Niger, Belgisch-Kongo. Die *E. Moloneyi* in Agege (Nigerien) ernährt sich hauptsächlich von *Cordia Milleni*. Die unter dem Namen „Tsamian doka“ in Nordnigerien bekannte zweitbeste Seide soll von *E. Moloneyi* herrühren. Neben *E. Moloneyi* gibt es noch andere *Epanaphe*- und *Hypsoides*-arten in Belgisch-Kongo u. a. m., *Hypsoides*-arten sind auch in Uganda festgestellt worden. Die Gattungen *Hypsoides* und *Epanaphe* sind in Deutsch-Ostafrika nicht vertreten.

Gewinnung der Wildseide. Die Nester der verschiedenen Wildseidenraupen weichen in Form, Gewicht, Farbe und Textur voneinander ab. Einige der Nester enthalten mehrere hundert Kokons, andere nur wenige. Bei verschiedenen Arten, z. B. *A. infracta* und *A. venata*, sind die Nester vertieft, von mehr oder weniger rundlicher Form, während die von *E. Moloneyi* eine flache Form haben. Sie bestehen aus zusammenhängenden Kokons, bedeckt mit einer dünnen Schicht Seidengespinnst. Bei den Nestern von *A. infracta* unterscheidet man drei verschiedene Hüllen:

1. eine äußere papierdünne Hautschicht, die aus langen wertvollen Fasern besteht.
2. die zweite besteht aus einer 1 bis 2 cm dicken Faserschicht, die loser gesponnen ist und aus nicht deutlich abgegrenzten Gespinnstlagen besteht; sie liefert die Hauptmasse der Seide.
3. die sogenannte harte, pergamentartige Schicht, innerhalb deren die Kokons liegen; sie besteht aus kurzfasriger Seide mit Haaren von den Raupen, daher ist sie minderwertig im Vergleich zu den beiden anderen Schichten.

Das Gewicht der Nester von *A. infracta* ist gewöhnlich unter 1 kg. Ihre Farbe ist braun.

Das Einsammeln der Nester geschieht, nachdem die Schmetterlinge ausgeschlüpft sind. Man schneidet die Hüllen nacheinander ab; zuerst wird die äußere Hülle des Nestes abgetrennt, dann die zweite, die aus mehreren Schichten besteht. Alle fremden Bestandteile sollten dann sorgfältig entfernt und die Seiden der Hüllen und die Kokons, sofern sie verwendbar sind, getrennt verpackt werden. Es ist zu empfehlen, die Nesthülle vor dem Abtrennen der einzelnen Schichten etwa eine halbe Stunde in Wasser zu tauchen, da sie in trockenem Zustande eine Hautreizung verursacht. Die Reizwirkung verschwindet unter dem Einfluß der Feuchtigkeit, erscheint aber, wenn die Nesthülle wieder trocken wird. Läßt man die Hülle zwei Stunden in einer einprozentigen Sodalösung kochen, spült sie dann ab und trocknet sie, so treten keine Reizwirkungen mehr auf. Die hautreizende Wirkung kann auch dadurch entfernt werden, daß die Hüllen etwa 24 Stunden in eine einprozentigen Ammoniaklösung gelegt, dann gewaschen und getrocknet werden. („Bull. Imp. Inst.“ 18. Bd., p. 322.) Nach den im „Imperial Institute“ angestellten Untersuchungen soll die Reizung nicht durch die Haare der Raupen entstehen, sondern allein durch die Haare von dem Ende des weiblichen Schmetterlingsabdomens.

Die Anapheseide enthält eine beträchtliche Menge Gummi (Sericin), das gegen gewöhnliche Degummierung, wie sie bei der Seide der echten Seidenraupen und der Tussahseidenraupe angewendet wird, widerstandsfähiger ist. Man hat aber besondere Verfahren zur Entfernung des Sericins in Anwendung gebracht. („Bull. Imp. Inst.“ Bd. 14, p. 170.)

Die Farbe der Anapheseide ist braun, sie kann aber sehr leicht gebleicht werden.

**Zucht der Wildseidenraupen.** Das Einsammeln der Nester der in Wäldern, oft an sumpfigen Stellen lebenden Anaphespinner ist meistens mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Bei regelmäßiger Beschaffung dieses Rohmaterials für die Wildseidenindustrie durch Eingeborene würden die Kosten des Transports, der Reinigung usw. nicht unerheblich sein. Man hatte daher schon vor dem Kriege die Zucht der Wildseidenraupen, besonders der *A. infracta*, zu verwirklichen gesucht. Die Zucht der Anaphe ist einfach, da die Nährpflanze *Bridelia* leicht anzupflanzen ist. Sie kann aus Samen und Stecklingen gezogen werden, letztere Methode ist vorzuziehen. Die Bäume sollten, da die Seidenraupen Schatten nötig haben, nicht mehr als 6 Fuß, höchstens 2 m, in den Reihen voneinander gepflanzt werden, die Reihen etwa 3 m voneinander angelegt werden, also etwa 1800 Pflanzen auf dem Hektar. In der Jugend sind die Pflanzen vor Wind zu schützen. Die *Bridelia* wächst auf jedem Boden; auf besseren Böden können auch geeignete Zwischenkulturen angelegt werden. Auf Grund mehrjähriger Erfahrung ist es empfehlenswert, nur Kleinplantagen von höchstens 50 ha anzulegen, in größeren Plantagen ist es zu schwierig, die Schädlinge der Raupen fernzuhalten. Die übrige Arbeit der Anlage nach Anpflanzung der *Bridelia* besteht in dem Aussetzen der Nester, Schutz der Raupen gegen Schädlinge und dem Einsammeln der verlassenen Nester. Die Bevölkering der *Bridelia*-Sträucher mit lebenden Raupen geschieht durch Übertragung lebender Nester, die auf große Entfernungen möglich ist. Die ausschlüpfenden Schmetterlinge legen ihre Eier in der Nähe auf den Blättern der Futtersträucher ab. In 8—10 Tagen beginnt der Raupenfraß, der etwa 6 Wochen dauert. Die jungen unbehaarten Räumchen bedürfen des Schutzes gegen Vögel, die diese gern fressen. Es gibt einige parasitische Insekten (Tachiniden) und Schlupfwespen, die als Feinde der afrikanischen Seidenraupen auftreten. In Ostafrika ist unter den letzteren die weitverbreitete Ichneumonide, *O neilella* (*Cryptus*)



formosa Brullé, als die am gefährlichste zu nennen. Diese Schlupfwespe legt wahrscheinlich ihre Eier schon in die Raupen. Es ist bei der Wildseidenzucht nicht nötig, die Kokons abzutöten, wie bei der echten Seidenraupe. Jede Generation steht zur Weiterzucht vollständig zur Verfügung. Nach Gowdey sind die bei den echten Seidenraupen auftretenden Krankheiten noch nicht beobachtet worden.

Verwendung der Wildseide. Die afrikanische Wildseide ist nicht abhaspelbar, wie die der echten Seidenraupe, sondern sie wird verpupft — wie Wolle oder Baumwolle — in den Schappespinnereien verarbeitet. Sie eignet sich zur Herstellung von Samt, Plüsch, Nähseide u. a. m. Da sie sich zu den verschiedensten Garnnummern verspinnen läßt, rangiert die Schappeseide wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften hinter der klassischen Seide, in manchen Beziehungen ist sie der Tussahseide überlegen. Schappespinnereien gibt es in Frankreich, Schweiz, Italien, Deutschland, England, Vereinigte Staaten von Amerika. In der Seidenindustrie Frankreichs hat sich der Verbrauch der Wildseide mehr und mehr gesteigert. Es wurden 1923: 725 000, 1924: 950 000, 1925; 870 000 kg Wildseide verarbeitet<sup>1)</sup>.

Man hat in letzter Zeit der afrikanischen Wildseide wieder ein größeres Interesse zugewandt. Schon vor dem Kriege hatte sich für die Ausnutzung der afrikanischen Wildseide in Deutsch-Ostafrika eine deutsch-englische Gesellschaft „The African Silk Corporation“ mit dem Sitz in London gebildet. Im Auftrage der Gesellschaft wurden damals einige Schriften über die afrikanische Wildseide herausgegeben. Bei Ausbruch des Krieges ist sie aufgelöst worden. Eine in Basel 2 gegründete Aktiengesellschaft „Aka-Seide“ (vgl. Tropenpfl. 1927, S. 416) soll sich jetzt mit der Auswertung der Wildseide befassen. Ende des Jahres 1927 ist eine französische Gesellschaft „La Séricicole du Congo“ in Lyon entstanden, deren Kapital 10 Millionen beträgt, um die Wildseide in Französisch-Kongo auszunutzen. Sie hat in Ober-Ubangi eine Konzession erhalten, wo man bereits auf 500 ha kleine Bridelia-Pflanzungen angelegt hat und die Zucht der Anaphe betreibt. Gegenwärtig bestehen auch in Belgien zwei Gesellschaften „La Soie Congolaise“ und „Les Soeries d'Anaphes du Congo Belge“ für die Ausnutzung der Wildseide in Belgisch-Kongo. Angeblich bestehen auch noch weitere Pläne für die Ausdehnung der Zucht der Anaphe in Belgisch-Kongo. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich die Zucht der Wildseidenraupen auch in den schwach bevölkerten Kolonien Afrikas einführt, denn solche Unternehmen, die ohne viel Mühe stetig steigende Ertragnisse ergeben, gewinnen an Bedeutung. Im Tanganjika Territorium (Deutsch-Ostafrika) hat man in neuerer Zeit auch Vorschläge für die Einführung der Maulbeerseidenzucht gemacht (vgl. „Tropenpflanzer“ 1928, S. 364).

G.

## Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.

Heuschreckenbekämpfung in Kenya. E. Harrison gibt im Bulletin Nr. 3 des „Department of Agriculture, Colony and Protectorate of Kenya“ (Nairobi, 1929) eine vorläufige Mitteilung über die in Kenya gemachten Beobachtungen bei der Heuschreckenbekämpfung in Ostafrika. Den Anlaß zu dieser, allerdings schon im Oktober 1928 abgeschlossenen Schrift, hat die in diesem Jahre besonders in Deutsch-Ostafrika (Tanganjika Territorium) stark aufgetretene

<sup>1)</sup> Ob und inwieweit die Mengen aus Afrika stammen, ist aus den statistischen Angaben nicht ersichtlich.

Heuschreckenplage gegeben. Nach den aus Tanganjika bekannten Berichten sind die zahlreichsten Schwärme dort im Februar 1929 im größten Teil des Landes aufgetreten; über den gegenwärtigen Stand nach der großen Regenzeit liegen aber noch keine Nachrichten vor. Infolge des, wenigstens in den letzten Jahrzehnten seltenen Auftretens von Heuschreckenschwärmen in Ostafrika besteht dort noch keine feste Organisation zur Bekämpfung; es fehlt auch an genügenden Beobachtungen über die Heuschrecken und Erfahrungen in der Bekämpfung, wie der Bericht an manchen Stellen erkennen läßt.

**Beobachtungen.** Noch recht ungeklärt ist die Frage der Herkunft der Schwärme. Anscheinend kommen die ostafrikanischen Schwärme in längeren und ganz unregelmäßigen Zwischenräumen aus dem Norden Mittel-Afrikas. Manche sehen sogar Algerien als ihre Heimat an, weil Heuschreckenplagen dort häufig sind (gerade in diesem Jahre liegt wieder ein sehr starkes Auftreten vor). Die jetzigen Schwärme in Kenya kamen aber aus der Richtung von Zentral-Abessinien und Britisch-Somaliland. Eine Lösung der Herkunftsfrage wird sich wohl aus der neueren Entdeckung ergeben, daß die Wanderheuschrecken keine besonderen Arten sind, sondern zu einzeln lebenden Arten gehören, die erst bei einsetzender starker Vermehrung andere Färbung annehmen und biologisch zu Wanderheuschrecken werden. So gehört zu *Schistocerca gregaria* (*peregrina*), der gelben oder ägyptischen Wanderheuschrecke, als solitäre Form die *S. flaviventris*, die aber bisher nicht aus Kenya, dagegen aus dem Sudan bekannt ist.

Aus Kenya ist nur ein Auftreten von Schwärmen von 1902—1905 bekannt, sonst nur eine Sage der Nandi aus unbestimmter Vergangenheit (in Tanganjika waren Heuschreckenjahre 1893, 1898, 1903—05 und 1913—14). 1928 erstreckten sich die Schwärme hauptsächlich von der Gegend des Rudolfsees bis zum Viktoriasee und Naiwashasee.

Für das rechtzeitige Ansetzen der Bekämpfungsaktionen ist die genaue Kenntnis des Ortes und des Zeitpunktes der Eiablage sowie der Entwicklungsdauer entscheidend. Die Entwicklung ging relativ langsam vor sich, da sich die Heuschrecken meist in höheren Lagen aufhielten. Als Dauer des Eistadiums wurden 22 Tage beobachtet; die Entwicklung der 5 Hüpferstadien brauchte 42—49 Tage. Wenn die jungen Hüpfer, die bald eine schwarze Färbung annehmen, aus dem Boden kommen, versammeln sie sich erst in kleinen einzelnen Flecken und fangen erst nach 3 oder 4 Tagen an, weiterzuwandern. In diesem Stadium kann man sie leicht totschiagen oder mit Lötlampen verbrennen; am leichtesten vertilgt man sie durch direktes Bespritzen mit Arseniklösung. Bei den schon älteren Hüpfern muß das am Abend oder frühen Morgen gemacht werden, wo sie sich ruhig verhalten. Merkwürdigerweise hat sich gezeigt, daß die Hüpfer durch direktes Bespritzen oder auch Bestäuben mit arsenikhaltigen Mitteln leicht getötet werden, ohne daß sie das Gift zu fressen brauchen. Auch werden die abends am Gebüsch hängenden Heuschrecken dabei viel leichter getötet als die am Boden sitzenden; man hat für diese Beobachtungen noch keine rechte Erklärung.

Die Geflügelten werden von den Eingeborenen in großen Mengen als Nahrung gesammelt. Man sollte daher nicht mit Gift gegen sie vorgehen, um diesen Brauch nicht zu stören. Auf den Pflanzungen sind sie als Dünger wertvoll und können dazu vielfach bequem in Massen eingebracht werden.

Für die Organisation der Bekämpfung, soweit außer den Grundbesitzern und örtlichen Vereinigungen die Behörde dafür zu sorgen hat, wird ein Plan aufgestellt, der recht kostspielige Aufwendungen vorsieht. Bei den einmaligen

Ausgaben stehen 20 Motorwagen mit Wassertanks und Handspritzen, Flammenwerfer, 2000 Heuschreckenspritzen, Funkentelegraphie, Eimer und Zeltausrüstungen, zusammen 12000 £. Zu den wiederkehrenden Ausgaben gehören Arsen, Motorbetriebsstoffe, Ersatz der Ausrüstungen, 1 leitender Beamter, 4 Assistenten, 1 Sekretär, 40 zeitweilige Hilfsbeamte, Arbeiter, zusammen 15000 £. Außerdem ist noch ein 2jähriger Forschungsdienst mit 2000 £ vorgesehen.

Übersicht der in Kenya angewandten Methoden:

1. Eintreiben in Gräben. Nur möglich in offenem Gelände und an klaren, heißen Tagen; umständlich und nicht wirksam.
2. Aufstellen von Wellblech vor den Schwarm und Treiben in einen Raum, in dem Gräben ausgehoben sind; ein gewisser Teil des Schwarms geht dabei verloren.
3. Walzen; nur zweckmäßig auf ganz ebenem Gelände, wenn die Heuschrecken sehr träge sind.
4. Fangen in niedergelegtem Busch; dies hat den Vorteil, einen Schwarm in der Nacht zu konzentrieren, wo er dann vernichtet werden kann.
5. Verbrennen mit Petroleumspritzen. Diese wurden aus Petroleumkannen mit alten Ventilen und Kupferrohren hergestellt und das Motorpetroleum durch Leuchtöflammen in Brand gesetzt. Die Methode ist etwas gefährlich und nur gegen Ansammlungen im Gebüsch abends oder frühmorgens anwendbar.
6. Eggen; sehr wirksam, wenn man eine Anzahl Eggen dicht gestaffelt folgen lassen kann.
7. Bespritzen mit Hand- oder Motorspritzen. Für alle Stadien ausreichend ist eine Lösung von 5 Unzen arseniksaurem Natrium auf 4 Gallonen Wasser (= 0,75 v. H.). Wenig befriedigend wirkt das Bespritzen des Grases usw., dagegen ist
8. direktes Bespritzen der Heuschrecken das wirksamste Verfahren. Man spritzt am besten mit starkem Strahl von Heuschreckenspritzen oder Handspritzen an den Motorwagen und kann die Arbeit, wenn richtig vorbereitet, auch nachts ausführen und die übersehenen Reste am frühen Morgen nachholen.
9. Direkte Bestäubung. Auch beim Bestäuben, wo es an Wasser fehlt, hat sich Arsen als wirksam erwiesen, ohne daß die Heuschrecken das Gift zu fressen brauchen. Es ist beim gröberen Ausstreuen aus hierzu eingerichteten Blechbehältern wirksamer als bei ganz feiner Verteilung durch Stäubemaschinen.
10. Totschlagen. Die jungen Hüpfer können leicht mit alten Schläuchen von Automobilreifen totgeschlagen werden.
11. Köder von 1 v. H. arseniksaurem Natrium mit Kleie und mit wenig Wasser befeuchtet, wird in trockenem Grasland leicht aufgenommen und kann auch in Sisalpflanzungen Verwendung finden. Bisher war dort das Auslegen von Sisalabfällen in Reihen und Bespritzen mit einer etwas stärkeren Giftlösung sehr wirksam. Brauner Zucker, Salz oder Soda schienen nicht anziehend auf die Heuschrecken zu wirken. Der Kleieköder wird besonders für trockene Gegenden empfohlen, da man nur wenig Wasser dazu braucht.
12. Zertreten durch Klein- oder Großvieh tötet einen großen Teil der Hüpfer und löst die Schwärme auf. —

Eingehende Erfahrungen über die Bekämpfung im großen dürften sich aus der in diesem Jahre in Palästina durchgeführten Bekämpfungsaktion ergeben, wenn einmal ein Gesamtbericht vorliegt. In Ostafrika erscheinen besonders noch genaue Untersuchungen über die ursprüngliche Herkunft der Heuschreckenschwärme notwendig und über die Ursachen der Entstehung und des Erlöschens

der Heuschreckenplagen. Nach Ansicht des Referenten müssen diese Ursachen in klimatischen Schwankungen liegen, da die Heuschreckenschwärme nach allen bisherigen Erfahrungen nur im Verlauf besonders trockener Jahre auftreten. Eine ausgiebige große Regenzeit bringt die Plage dann zum Erlöschen, weil dabei die im Boden liegenden Eier zugrunde gehen. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung kann erst eine genaue Beobachtung des Verlaufs einer Heuschreckenplage im Vergleich mit Niederschlagsmessungen geben. Man könnte aber damit zu einer Voraussage der Heuschreckengefahr kommen und rechtzeitig Vorbereitungen für die Bekämpfung treffen, was gerade angesichts des unregelmäßigen und glücklicherweise seltenen Auftretens in Ostafrika sehr wichtig ist.

Morstatt, Berlin-Dahlem.

## Vermischtes.

**Mikroskopische Untersuchungen über die im Milchsaft von Hevea vorkommenden „Harze“.** Während man bis jetzt ganz im unklaren darüber war, in welcher Form die sogenannten „Harze“<sup>1)</sup> im unversehrten Latex vorkommen, ist es A. Frey-Wyssling (Arch. Rubberc. Jaarg. 13. p. 371, 1929) gelungen, den exakten Nachweis zu liefern, daß diese kugelige Körper bilden, deren Größe bei Hevea brasiliensis die der Kautschukpartikeln nur wenig, bei anderen Hevea-Arten aber erheblich übertrifft. Er entdeckte die Harzpartikeln zuerst in gelbgefärbten Milchsäften, in denen sie mehr oder weniger intensiv gelb gefärbt sind, während die Kautschukpartikeln stets ganz farblos sind. Später konnte er sie aber ganz allgemein auch in den rein weißen Milchsäften von Hevea nachweisen. Bezüglich der sehr eingehenden mikrochemischen Untersuchungen sei noch erwähnt, daß sich die Harzpartikeln von den Kautschukpartikeln namentlich durch ihre Löslichkeit in Azeton, konzentriertem Alkohol und Essigsäure unterscheiden lassen und daß sie auch in ihrem Verhalten gegen Lösungsmittel, Farbstoffe, Alkalien, Säuren und andere Reagenzien mit den Fetten, nicht aber mit den Harzen übereinstimmen.

A. Z.

**Kautschuk im September.** Der Kautschukmarkt steht auch in diesem Jahr im Zeichen der Überproduktion und hat Anfang September als niedrigste Notiz  $10\frac{1}{16}$  d per lb erreicht. In den Malaystaaten nimmt die Ausfuhr zu, was immer im Spätjahr der Fall ist. Mit einem Rückgang der Ausfuhr wird wohl erst beim Eintritt der Trockenperiode zu rechnen sein. Die unausbleibliche Folge ist die Zunahme der Stocks in London und Liverpool, was natürlich ebenfalls nicht zur Besserung der Lage beiträgt, wenn auch das Schwergewicht in den Produktionsländern, d. h. in den dort sich ansammelnden Mengen und nicht zuletzt in der Latexzunahme der Bäume, zu suchen ist, weil mit jedem Jahr die Zapffläche sich vergrößert. Dazu mag auch die Schonung der Bäume während der Restriktionszeit beigetragen haben.

Jedenfalls ist der Preis von  $10\frac{1}{16}$  d immer noch gewinnbringend, da bei gut geleiteten Pflanzungen der Selbstkostenpreis nicht über 6 pence per lb, wenn

<sup>1)</sup> Als „Harze“ bezeichnet man immer noch ziemlich allgemein den in Wasser unlöslichen Teil des Azetonextraktes des Rohkautschuks, obwohl in den letzten Jahren nachgewiesen wurde, daß in diesem keine Harze oder Harzsäuren, wohl aber Verbindungen von verschiedenen Fettsäuren vorkommen.

nicht etwas darunter liegen dürfte. Es ist anzunehmen, daß mit Eintritt der Trockenperiode die Verbraucher wieder in größerem Umfang Deckungskäufe vornehmen. Jedenfalls beherrscht heute nicht die Spekulation den Kautschukmarkt, er wird vielmehr durch Angebot und Bedarf geregelt.

Ch. Böhlinger (14. 9. 1929).

**Anwendung von Permutitfiltern zur Entkalkung des Wassers.** Da bei Verdünnen des Latex mit kalk- oder magnesiumhaltigem Wasser vor der eigentlichen Koagulation mehr oder weniger intensive Klumpenbildung stattfindet, hat man bisher namentlich durch Zusatz von Kalkmilch eine Ausfällung der betreffenden Salze zu erreichen gesucht. Nach L. R. van Dillen (De Bergcultures, 1928, Jaarg. 3, p. 642) kann man diesen Zweck besser durch die sogenannten Permutitfilter erreichen, die von der Permutit-Aktien-Gesellschaft in Berlin hergestellt werden.

A. Z.

## Neue Literatur.

**Green manuring. Principles and practice.** Von A. J. Pieters.

New York (John Wiley & Sons, Inc.) 1927. 356 S. 80 Abb. Preis geb. 4,50 \$.

In dem vorliegenden Buche sind alle mit der Gründüngung in Beziehung stehenden Fragen gründlich bearbeitet. Nach einer historischen Einleitung wird im II. Abschnitt ein historischer Überblick über die Entwicklung der Gründüngung in den verschiedenen Ländern gegeben. Im III. Abschnitt wird die Bedeutung der organischen Substanz für die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens und die Rolle, welche die Mikroorganismen bei deren Zersetzung spielen, erörtert. Der IV. und V. Abschnitt sind dem Stickstoffproblem gewidmet. Besprochen werden darin namentlich die zur Bildung von Ammoniak und Nitraten führenden Umsetzungen sowie die Assimilation des Stickstoffs durch die frei im Boden und die symbiotisch lebenden Mikroorganismen. Da die frei lebenden Organismen als Energiequelle bei der Assimilation des Stickstoffs bedürfen, ist auch für diese Gründüngung von großer Bedeutung. Abschnitt VI enthält Angaben über die in verschiedenen Gründüngungspflanzen und Unkräutern enthaltenen anorganischen Nährstoffe. Im Abschnitt VIII werden der Einfluß der Gründüngung auf die physikalische Struktur des Bodens und die in diesem enthaltenen Phosphate, die Unterdrückung der Unkräuter, die Beschattung des Bodens und dergl. beschrieben. Abschnitt IX enthält praktische Winke für die Ausführung der Gründüngung. U. a. werden die erforderlichen Saattmengen, die Impfung mit Knöllchenbakterien, die beste Zeit zum Unterpflügen und die Kosten der Gründüngung besprochen. In Abschnitt X wird gezeigt, wie hohe Ertragssteigerungen bei einzelnen Kulturpflanzen durch die Gründüngung erzielt werden können. Abschnitt XI enthält eine Beschreibung der einzelnen zur Gründüngung benutzten Pflanzen. In Abschnitt XII wird speziell die Gründüngung in den Vereinigten Staaten besprochen, in Abschnitt XIII die in den anderen Ländern. In Abschnitt XIV erörtert Verf. die Frage, unter welchen Bedingungen die Gründüngung als rentabel anzusehen ist. Danach ist es dort, wo eine rentabele Viehhaltung möglich ist, vorteilhafter, die Leguminosen als Viehfutter zu verwenden. wo aber das Vieh nur zur Düngerbeschaffung gehalten werden kann, ist Unterpflügen der Leguminosen rentabel. Den Schluß des Buches bildet ein Literaturverzeichnis, in dem 352 Publikationen aufgeführt sind. Das Buch ist zwar in erster Linie für die Verhältnisse in den

Vereinigten Staaten und Europa bestimmt, aber auch die Gründüngung in den Tropen wird darin ziemlich eingehend berücksichtigt. Jedenfalls kann das sehr übersichtlich geschriebene und reich illustrierte Werk auch den Landwirten warmer Länder bestens empfohlen werden. A. Z.

*Maandegemiddelden en bouwgrondoccupaties per district van de negen belankrijkste inlandsche landbouwgewassen op Java en Madoera in de jaren 1920 tot en met 1925.* Von C. W. Bagchus. Mededeelingen van het Centraal Kantoor voor de Statistiek. Weltevreden 1929. 494 S. Pr. 10 fl.

Das vorliegende Werk bildet eine Ergänzung zu dem im „Tropenpflanzer“ (1928, S. 420) besprochenen Atlas. An der Hand eines sehr ausgedehnten Zahlenmaterials sind für die wichtigsten einjährigen Kulturpflanzen der Eingeborenen (Wasserreis, Bergreis, Mais, Maniok, Bataten, Erdnüsse, Sojabohnen, andere Hülsenfrüchte und Tabak) für alle einzelnen Distrikte von Java und Madoera die in den einzelnen Monaten bepflanzten und abgeernteten Flächen angegeben. Die einzelnen Zahlen sind ferner in großen Übersichtstabellen zusammengestellt und durch entsprechend kolorierte Karten zur Darstellung gebracht. Das mit großem Fleiß zusammengestellte Standardwerk ist nicht nur für die tropischen Landwirte, sondern auch für die Nationalökonomien und Pflanzengeographen von größtem Interesse. A. Z.

*Gesamte mechanische Technologie. Chemische Technologie der Zellulose.* Herausgegeben von Prof. Dr. Victor Grafe. Halbband 2 des Bandes II von Grafes Handbuch der organischen Warenkunde. Stuttgart (C. E. Poeschel Verlag) 1928. 770 S. 597 Abb. Subskriptionspreis für Bezieher des Gesamtwerkes brosch. 42,50 RM. Einzelpreis 47,50 RM.

In dem vorliegenden Bande ist eine Reihe von Fragen behandelt, die auch für die Landwirtschaft warmer Länder von großem Interesse sind. Im ersten Teile schildert O. Richter die Anatomie und Mikrochemie der Textilfasern aus dem Pflanzenreiche. In Teil II behandelt G. Linnert die pflanzlichen und tierischen Textilien und zwar zunächst deren Gewinnung und Verarbeitung, dann die im Handel übliche Benennung der einzelnen Produkte und deren Prüfung. In Teil III beschreibt Possaner von Ehrenthal die Herstellung und Prüfung des Papiers sowie Handelsgebräuche und Statistik. In Teil IV behandelt A. Fietz die Hölzer. Er bespricht darin die Gewinnung, Bearbeitung, Konservierung, Zerstörung, Chemie und Anatomie der Hölzer und gibt dann eine Beschreibung der wichtigeren im Handel vorkommenden Holzarten. In Teil V behandelt J. Nussbaum die chemische Verarbeitung der Zellulose zu Nitrozellulose, Explosivstoffen, Zelluloid, Kunstseide usw. Im letzten Teil bespricht V. Grafe Pflanzengummi, Pflanzenschleime und Hemizellulosen. Da alle Teile von hervorragenden Gelehrten unter Anführung der einschlägigen Literatur in sehr gründlicher, anschaulicher und übersichtlicher Weise geschrieben und durch sehr zahlreiche gute Abbildungen illustriert sind, kann das Werk nicht nur Fachleuten, sondern auch allen denen, die sich über einzelne der darin behandelten Themen orientieren wollen, bestens empfohlen werden. A. Z.

*Le Cotonnier.* Von Ray. C. P. Boone. I. Band. Paris (Société d'Édition, Géographiques, Maritimes et Coloniales, 184 Boulevard St.-Germain) 1929. 306 S. mit zahlr. Abb. Preis geh. 60 Frs.

Der erste vorliegende Band dieses Werkes über die Baumwolle, dem vier weitere Bände folgen sollen, läßt erkennen, daß es sich um eine großangelegte

und gründliche Arbeit handelt. Eine besondere Note hat sie schon dadurch erhalten, daß E. de Wildeman das Vorwort hierzu geschrieben hat. Der Verf. behandelt in dem erschienenen Bande noch nicht die Kultur, sondern vorwiegend die Botanik der Baumwolle in folgenden Kapiteln: Varietäten, Vererbung, Hybridation, Selektion, Biotaxie (Anatomie) der Baumwollpflanze. Der Band schließt mit einer ausführlichen Literaturangabe. Die voranstehende historische Übersicht ist kurz gehalten. Einen sehr breiten Raum (etwa 100 Seiten) nimmt dagegen das Kapitel über die Varietäten ein. Die folgenden Kapitel (Vererbung usw.) zeigen, daß der Verf. die Materie beherrscht. In der Einleitung hat er die Gründung der drei privaten Organisationen „British Cotton Growing Association“, „Kolonial-Wirtschaftliches Komitee“ und „Association cotonnière coloniale“ angeführt, die mit der Entwicklung und Förderung der Baumwollkultur in engstem Zusammenhang stehen. Von diesen hätte wohl das „Kolonial-Wirtschaftliche Komitee“ an erster Stelle genannt werden müssen, weil es der später gegründeten englischen Organisation als Vorbild gedient hat.

Das K. W. K. hat bereits 1900 durch die Baumwollexpedition die Baumwollkultur in Togo gefördert und zu ihrer Entwicklung auch in den folgenden Jahren in anderen Schutzgebieten (z. B. 1902 in Deutsch-Ostafrika) beigetragen. Die „British Cotton Growing Association“ hat erst 1903 ihre Tätigkeit begonnen.

Wenn auch an Literatur über die Baumwolle kein Mangel besteht, so dürfte das Werk in seiner ganzen Ausführung ein wesentlicher Beitrag hierzu sein. Sein Erscheinen ist daher zu begrüßen, denn es wird ohne Zweifel für den Baumwollpflanzer, auch für den Baumwollzüchter, von Nutzen sein. Das baldige Erscheinen der übrigen Bände wäre sehr wünschenswert.

G.

„Übersee- und Kolonialzeitung“, Berlin W 35.

Nr. 18: Mandatsfragen vor dem Völkerbund. — Das Kolonialproblem und die deutsche Zukunft. Von August Winnig. — Kolonialwirtschaftliches Werben in Frankreich. Von Dr. Arthur Dix. — Der Luftverkehr am Kongo. Von v. Chamier-Gliszinski.

Nr. 19: Der Völkerbund schützt die Mandatsrechte. — Deutsche Industrie und koloniale Rohstoffbasis. — Katanga. — Der Stand des Schlußentschädigungsverfahrens.

„Afrika-Nachrichten“ (Leipzig-Anger).

Nr. 18: Im neuen Landesrat in Südwestafrika. Von R. N. Coudenhove-Kalergi. — Ablösung der Diktatur. Von Hans Reepen. — Aussichten für Anbau von Tee im Iringahochland, besonders in der Landschaft Kibwele.

Nr. 19: Kolonien und das Problem der Erwerbslosen. — Parteiprogramm und Kolonialpolitik. — Verbesserung der Tabakqualität durch geeignete Düngung. Von Dr. H. Trierenberg. — Deutsche Musterpflanzungen in Angola. Von Herm. Freyberg.

„Der Kolonialfreund“ (Berlin W50).

Unser Bundes-Arbeitsprogramm. — Der Youngplan und die koloniale Zukunft. Von Bernh. Johann. — Die italienische Kolonialfrage. Von Paul Thorwirth. — Das Recht im Urwald. Von Dr. Leonhard Adam. — Die koloniale Jugendfrage. Von W. Lentz.

Oktober 1929: Neue Wege zu kolonialer Betätigung Deutschlands. Von Dr. Armin Osterrieth. — Geschichtlicher Überblick über die sozialistische Kolonialpolitik der Vorkriegszeit. Von Luitpold Hoser. — Afrika muß den Weißen erhalten bleiben. Von Colin-Roß. — Nicht unterworfenen Marokko. Von Major a. D. O. Weisch.







## Tropenzelte

und Zeltausrüstungen,  
Wohnzelte mit vollständiger  
Einrichtung

Wasserdichte Segeltuche,  
Wagenplanen, Persenninge,  
wollene Decken aller Art

Lieferant für staatliche u. städtische Be-  
hörden, Expeditionen u. Gesellschaften.  
Illustrierte Zeltkataloge frei.  
Telegr.-Adresse: Zeltreichelt Berlin

**Rob. Reichelt Zeltfabrik / Berlin C2, Stralauer** Größtes u. ältestes  
A. G. Str. 52, 2 Haus an Platze

# Samen

von tropischen Frucht- und Nutzpflanzen sowie technische,  
Gehölz-, Gemüse-, Gras- und Landwirtschaftliche Samen in  
bester Qualität. Gemüsesamen-Sortimente, die für die Kolo-  
nien zusammengestellt sind und sich für den Anbau in den Tropen  
geeignet erwiesen haben. Dieselben wiegen 3 resp. 5 Kilo brutto und  
stellen sich auf M. 22,— inkl. Emballage gut verpackt, zuzügl. Porto.

**Joseph Klar, Berlin C54, Liniestr. 80**

Katalog kostenlos.

## DINGELDEY & WERRES

Erstes, ältestes und größtes  
Spezialgeschäft für

Tropen- u. Übersee-Ausrüstungen

Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13

Eigene Fabriken: Koffer, Lederwaren, Möbel, Zelte. Eigene Schneiderwerkstätten

## STENGER UND ROTTER \* ERFURT

Erfurter Gemüse- u. Blumen-Samen Probensortiment von 50 besten Sorten  
inkl. Verpackung RM. 8,40 = 2 \$

In Übersee- und Tropenländern seit Jahrzehnten bewährte **Gemüsesamen-**  
**Sortimente** zu 10, 15, 25, 50 RM. in Zinkverschraubkästen zuzügl. Paketporto

**Samen tropischer Nutzpflanzen**, als Tabak, Reis, Baumwolle, von Schatten- und Fruchtbäumen,  
für Gründüngung u. a. sind vorrätig oder werden aus geeigneten Bezugsquellen preiswert beschafft.

Durch das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee, Berlin W 10, Viktoriastr. 33,  
sind zu beziehen:

## „Wohltmann-Bücher“

(Monographien zur Landwirtschaft warmer Länder)

Herausgegeben von **W. Busse**



(Verlag: Deutscher Auslandverlag, W. Bangert, Hamburg)

Band 1: **K a k a o**, von Prof. Dr. T. Zeller. Band 2: **Z u c k e r r o h r**, von  
Dr. Prinsen-Geerligns. Band 3: **R e i s**, von Prof. Dr. H. Winkler.  
Band 4: **K a f f e e**, von Prof. Dr. A. Zimmermann. Band 5: **M a i s**, von Prof.  
Dr. A. Eichinger. Band 6: **K o k o s p a l m e**, von Dr. F. W. T. Hunger.  
Band 7: **Ö l p a l m e**, von Dr. E. Fickendey und Ingenieur H. Blommendaal.  
Band 8: **B a n a n e**, von W. Ruschmann.

Preis pro Band RM. 5,—, Band 7 RM. 7,50, Band 8 RM. 5,50



- Die Banane und ihre Verwertung als Futtermittel**, Dr. Zagorodsky. Preis RM. 4,—.
- Die Landbauzonen der Tropen in ihrer Abhängigkeit vom Klima**. Erster Teil: Allgemeines. Dr. Wilhelm R. Eckardt. Preis RM. 2,—.  
Zweiter Teil: Spezielles. I. Amerika, Dr. Robert Hennig. Preis RM. 3,—.
- Ugogo**. Die Vorbedingungen für die wirtschaftliche Erschließung der Landschaft in Deutsch-Ostafrika. Dr. P. Vageler. Preis RM. 5,—.
- Der Reis. Geschichte, Kultur und geographische Verbreitung, seine Bedeutung für die Wirtschaft und den Handel**, Carl Bachmann. Preis RM. 4,—.
- Der Faserbau in Holländisch-Indien und auf den Philippinen**, Prof. Dr. W. F. Bruck. Preis RM. 5,—.
- Die Landwirtschaft in Abessinien**. I. Teil: Acker- und Pflanzenbau, Alfred Kostlan. Preis RM. 2,50.
- Samoanische Kakaokultur, Anlage und Bewirtschaftung von Kakao-pflanzungen auf Samoa**, Ernst Demandt. Preis RM. 3,—.
- Die Erschließung des belgischen Kongos**, Dr. H. Büchel. Preis RM. 2,50.
- Baumwoll-Anbau, -Handel und -Industrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika**, Moritz Schanz. Preis RM. 2,—.
- Die Welterzeugung von Lebensmitteln und Rohstoffen und die Versorgung Deutschlands in der Vergangenheit und Zukunft**, Dr. A. Schulte im Hofe. Preis RM. 2,50.
- Syrien als Wirtschaftsgebiet**, Dr. A. Ruppin. Preis RM. 5,—.
- Die Coca, ihre Geschichte, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung**, Dr. Walger. Preis RM. 1,—.
- Die Erdnuß, ihre Geschichte, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung**, Dr. Würtenerger. Preis RM. 2,—.
- Beitrag zur Versorgung unserer chemischen Industrie mit tropischen Erzeugnissen**, Böhringer. Preis RM. 1,—.
- Bericht über den staatlichen Pflanzenschutzdienst in Deutsch-Samoa 1912—1914**, Dr. K. Friederichs. Preis RM. 0,50.
- Zur Frage der Rinderzucht in Kamerun**, Dr. Helm. Preis RM. 1,—.
- Die Landwirtschaft der Eingeborenen Afrikas**, H. L. Hammerstein. Preis RM. 1,—.
- Über Bananen, Bananenplantagen und Bananenverwertung**, W. Ruschmann. Preis RM. 4,—.
- Die Herzfäule der Kokospalmen**, Dr. H. Morstatt. Preis RM. 1,—.
- Die natürlichen Grundlagen und die gegenwärtigen Verhältnisse der landwirtschaftlichen Produktion in Chile**, Dr. Hans Anderson. Preis RM. 3,—.
- Über die Bodenpflege auf den Teeanpflanzungen des südasiatischen Anbaugesbietes**, Dr. L. W. Weddige. Preis RM. 3,—.
- Über Kakaohafen**. Ein Beitrag zur Kenntnis der Biologie der Kakaofermentation, Dr. O. A. v. Lilienfeld-Toal. Preis RM. 2,—.
- Die künstliche Bewässerung**. Die Bewässerungsmethoden und -systeme aller Erdteile. Die Grundzüge einer Geographie der künstlichen Bewässerung, Dr. Paul Hirth. Preis RM. 5,—.
- Die Bedeutung kolonialer Eigenproduktion für die deutsche Volkswirtschaft**, Ober-Reg.-Rat Dr. Warnack. Preis RM. 2,—.
- Deutsche Kolonial-Baumwolle, Berichte 1900—1908**, Karl Supf. Preis RM. 2,50.
- Anleitung für die Baumwollkultur in den deutschen Kolonien**, Prof. Dr. Zimmermann. Preis RM. 5,—.
- Die Guttapercha- und Kautschuk-Expedition des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees nach Kaiser-Wilhelms-Land 1907—1909**, Dr. R. Schlechter. Preis RM. 4,—.
- Die Kultur der Ölpalme**, Dr. E. Fickendey. Preis RM. 3,—.
- Deutschlands Holzversorgung nach dem Kriege und die tropischen Edelhölzer**, Emil Zimmermann. Preis RM. 0,50.
- Kunene-Sambesi-Expedition**, H. Baum u. O. Warburg. Preis RM. 20,—.


 Ausführliche Liste der Veröffentlichungen des K. W. K. ist zu beziehen durch das K. W. K. und die Verlagsbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.
 

Jeder Pflanzer erspart si  
wenn er

## **Geräte, Maschinen und sonstige Bedarfsartikel für Pflanzung und Haus**

durch uns bezieht. Kataloge und Spezialofferten kostenfrei.

Sämtliche **Landesprodukte** werden  
kommissionsweise verkauft.

**Feste Vertretungen** für kommissionsweisen

## **Waren-Einkauf und Produkten - Verkauf**

werden übernommen.

Prompte und kulante Bedienung auf Grund 24jähriger  
Erfahrung.

**Theodor Wilckens** <sup>G.m.</sup> <sub>B.H.</sub>  
**Hamburg 1 / Ferdinandstraße 30**

## **DEUTSCHE KOLONIALSCHULE** Kolonialhochschule \* Witzenhausen a. d. Werra

Praktische und theoretische Vorbereitung für  
Kolonialwirtschaft auf der Grundlage heimischer Landwirtschaft  
Internat für Studierende und Praktikanten

Semesterbeginn: Ostern u. Herbst. Lehr- u. Anstaltsplan geg. Einsendung von RM. 1,—