

TROPENPFLANZER

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTGEBIET DER
LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT WARMER LÄNDER

40. Jahrgang

Berlin, Oktober 1937

Nr. 10

Wilde Seidenspinner.

Von H. Schußler, Groß-Schneen bei Göttingen.

Der Maulbeerseidenspinner *Bombyx mori* L. ist seit mehreren Jahrhunderten bekannt. Er wird in vielen Rassen in den meisten Ländern der Erde gezüchtet und wird in seiner Heimat China seit dem Jahre 2697 v. Chr. als Hauptseidenlieferant gehalten. In vielen Ländern der Erde stieß jedoch seine Zucht auf größere oder kleinere Schwierigkeiten, die besonders in unpassenden klimatischen Verhältnissen, im Mangel an der Futterpflanze und in größerer Empfänglichkeit für epidemische Krankheiten zu suchen waren.

Neben dem Maulbeerseidenspinner sind nun besonders in den für diesen ungeeigneten Gegenden andere, sogenannte „wilde“ Seidenspinner herangezogen worden. Diese sollen im folgenden kurz behandelt werden.

I. Pieridae.

1. *Eucheira socialis* Westwood. Der „Madroño“-Falter ist der einzige Tagfalter, dessen Seidengespinnste benutzt werden. Seine Heimat ist Mexiko. Die Raupen leben vom August bis April in Kolonien von 4 bis 6 Stück bis zu solchen von über 100 Stück in gemeinsamen Gespinnsten von etwa 8 bis 25 cm Länge auf *Arbutus xalapensis* und *maxrophylla*. Jedes Raupennest besteht aus zahlreichen feinen Schichten von pergamentartigem Aussehen. Die Wände dieses Nestes lassen sich leicht in die einzelnen Schichten trennen und zu seidenpapierartigen Blättern auseinanderziehen. Man fertigt aus diesen künstliche Blumen und ähnliches an. Die pergamentartigen Wände des Raupennestes sind von den Azteken als Papier benutzt worden und sie lassen sich so gut ohne vorherige Bearbeitung sowohl auf den äußeren als auch auf den inneren Schichten auch mit leichtflüssiger Tinte beschreiben, ohne daß diese auseinanderfließt. Die Raupen fressen nachts, und der

Falter fliegt als einziger Tagfalter auch nachts. Die Puppen hängen im Gespinnst an den eingesponnenen Ästen nach Art der *Vanessa*-puppen.

II. Lymantriidae.

2. *Chalepteryx collesi* Gray. Die Raupe dieser Art lebt in Australien auf *Eucalyptus corymbosa* und läßt sich auch mit anderen *Eucalyptus*-Arten zur Not züchten. Die Raupenzeit dauert vom November bis Dezember, und der Schmetterling fliegt im Mai. Das Hantieren mit den Raupen ist sehr gefährlich, da die langen Haare, mit denen die Raupen besetzt sind, Entzündungen auf der Haut hervorrufen. Zwischen den Haaren stehen noch kurze, starke Borsten, die beim Einspinnen in den Kokon eingewebt werden, so daß sie wie die Stacheln eines Igels ringsherum herausstehen.

III. Saturniidae.

3. *Attacus atlas* Linné. Diese Art wird in Kwangtung halbdomestiziert gezüchtet. Die Entwicklungszeit der Raupe nimmt über 8 Wochen in Anspruch. Sie wird in China meist mit dem „wou-kiou“ (*Excaecaria sebifera*) gefüttert, sonst dient *Ailanthus* als Ersatzfutter. Eine Hauptschwierigkeit bietet jedoch die schwer zu erzielende Kopula. Der Kokon ist am Schlüpfende mit einem Fischreusenverschluß versehen, so daß der Faden beim Schlüpfen des Falters wenig verletzt wird. Aber der Kokon ist schwer abzuhaspeln, und es sind dazu besondere Maschinen erforderlich. Die Seide ist zwar gut, aber grob, und bei entsprechender Behandlung noch besser als „Tussah“-Seide. Sie wird meist als gekämmte Seide verarbeitet.

4. *Philosamia cynthia* Drury. Der „Fagara“-Seiden Spinner wird zur Seidengewinnung viel in Asien, Europa, Australien, Nord- und Südamerika und Afrika gezüchtet, und zwar besonders folgende Formen: Die südchinesische *cynthia* Drury, die nordchinesische *Walkeri* Felder, die nordamerikanische *advena* Packard und die japanische *Pryeri* Butler. In Shantung und Honan wird *Walkeri* halbdomestiziert gehalten, sonst meist im Freien. Die Entwicklungszeit der Raupe beträgt 4 bis 6 Wochen. Als Futter reicht man für *cynthia*, *Walkeri* und *advena*: *Ailanthus glandulosa* und *excelsa*, *Xanthoxylon alatum*, *avicennae* und *hostile* (den „Fagara“ oder „hoa-tsiao“) und als Ersatz *Syringa*, für *Pryeri* (den „mitsougi kaiko“): *Ilex rotunda* und *integra* und *Phellodendron amurense*. Die Kopula ist leicht zu erreichen und die Zucht leicht durchzuführen. Gegen klimatische und meteorologische Schwankungen ist die Raupe äußerst widerstandsfähig. Seuchen

treten daher sehr selten auf, und die Raupe wird wenig von Parasiten befallen. In großen Zuchtbehältern ist die Zucht sehr leicht durchzuführen, besonders wenn die Reinigungsarbeit durch Drahtsiebe in den Zuchtbehältern vereinfacht wird, durch die der Kot fallen kann. Man erzielt zwei Zuchten im Jahre. Der Kokon ist am Schlüpfende fischreusenartig verschlossen und erfordert zum Abhaspeln besondere Maschinen. Die Seide ist weißlich bis graubraun bei Ernährung mit *Ailanthus*, dunkler und fast schwarz bei Ernährung mit *Xanthoxylon*. Die aus ihr verfertigten Gewänder sind von großer Haltbarkeit.

5. *Philosamia ricini* Jones. Der „Erie“-Seidenspinner ist eine Form des vorhergehenden und hat 5 bis 8 Generationen im Jahre, je nach dem Wetter und dem vorhandenen Futter. Er wird meist halb- oder ganz domestiziert in vier verschiedenen Rassen (*ricini* Jones, *arrindia* Milne-Edwards, *Guerini* Moore und *obscura* Butler) gezüchtet, und zwar besonders in Ladakh, Kumaon, Nepal bis Assam und Cachar. Auch in Europa, Australien, Amerika und Afrika ist er erfolgreich gezüchtet worden. Seine Futterpflanzen sind *Ricinus communis* (der „eri“), *sanguineus*, *zansibariensis*, *africanus*, *borboniensis* und *gibsoni* und *Heteropanax fragrans* (der „kissirou“). Der Kokon ist am Schlüpfende fischreusenartig verschlossen und ist kleiner als der von *cynthia*. Die Seide ist weiß bis rot und braun.

6. *Epiphora bauhinae* Guérin-Ménéville. Die Raupe dieser Art lebt in dem Gebiet zwischen Senegal und Kamerun von den Blättern des „sidden“ (*Zizyphus orthacantha*). Der Kokon ist fischreusenartig verschlossen. Die Seide ist rötlich blond und wird von den Eingeborenen gesponnen, um meist zur Besäumung ihrer Kleidung Verwendung zu finden.

7. *Rothschildia aurota* Cramer. Diese Art hat in Guayana bis Brasilien 5 bis 6 Generationen im Jahre. Sie wird mit *Ricinus*, *Ailanthus*, *Citrus* und *Jatropha manihot* gezüchtet. Ihre Seide ist weißgrau bis graubraun und ziemlich gut, aber sehr grob. Der Kokon ist groß und eiförmig und ist am Schlüpfende fischreusenartig verschlossen.

8. *Rothschildia speculifer* Walker. In Südostbrasilien und Argentinien wird *speculifer*, eine Subspecies der vorhergehenden, mit den gleichen Pflanzen gezüchtet. Kokon und Seide sind von der gleichen Beschaffenheit wie bei *aurota*.

9. *Rothschildia erycina* Shaw. Diese Art wird von Guayana bis Argentinien gefunden. Ihre Raupe lebt auf *Casearia grandiflora* und *Rhizophora mangle*. Der Kokon ist am Schlüpfende

fischreusenartig verschlossen, und die Seide ist bleichgelb, hellblond, rötlich oder hellbraun.

10. *Rothschildia jorulla* Westwood. Diese Art wird in mehreren Subspecies von Arizona bis Argentinien gefunden. Sie ist kleiner als die vorhergehenden beiden Arten. Ihre Raupe wird mit Esche, Kirsche, *Syringa* und *Ricinus* gezüchtet. Die Subspecies *Forbesi* läßt sich mit Leichtigkeit mit *Ricinus* züchten. Der Kokon ist am Schlüpfende fischreusenartig verschlossen, und sein Ertrag an Seide ist zu gering. *Jorulla* hat zwei Generationen, von denen die zweite in unseren Winter fällt.

11. *Rothschildia orizaba* Westwood. Diese Art ist in Mexiko beheimatet und hat nur eine Generation im Jahre. Die Raupe ist mit *Fraxinus americana* und *Syringa* sehr leicht zu züchten, aber sie ist jedoch sehr empfindlich gegen Wettersturz. Der Kokon ist ziemlich groß und am Schlüpfende fischreusenartig verschlossen. Die Seide ist gut, aber ziemlich grob und von weißlichgrauer Färbung.

12. *Samia cecropia* Linné. Die Zucht dieser häufigen nordamerikanischen Art macht bei ihrer Größe ungewöhnlich viel Arbeit. Die Raupen verzehren eine Riesenmenge an Futter und machen große Ansprüche an Raum. Sie liefern zwar einen Riesenkokon mit fischreusenartigem Schlüpfende, aber dieser ist sehr wenig ertragreich an guter Seide.

13. *Cricula trifenestrata* Helfer. Die Seide dieser kleinen Art, der „ampotoni“ der Inder, ist goldgelb, und das Gewebe des Kokons ziemlich versponnen, da meist mehrere zusammengeponnen sind. Sie kann daher nur zerrupft werden. Auch in seiner Heimat Indien ist die Gewinnung nur vorteilhaft, wenn die Kokons im Freien eingesammelt werden. Da er im Jahre in ununterbrochener Folge etwa 8 Generationen hat, ist seine Zucht bei uns nicht durchführbar, denn es werden meist nur 2 bis 3 Generationen erzielt. Die Raupe lebt fast überall auf dem „soun“ (*Machilus odoratissima*). In Assam und Nordindien frißt sie außerdem noch *Mangifera indica*, *Thea chinensis*, *Acacia catechu* und *Machilus odoratissima*. Die Raupen der Subspecies *agolia* Jordan fressen fast immer *Careya arborea*, und die Raupen der Subspecies *burmana* Swinhoe findet man meist auf *Anacardium orientale*, *Tetranthera laurifolia*, *Eugenia fruticosa*, *Semicarpus panduratus*, *Mangifera indica*, *Eugenia jambolana*, *Grewia microcos*, *Careya arborea* und *Pterospermum semisagittatum*. Die Raupen der Subspecies *javana* Watson fressen *Protium javanum*, *Canarium commune* und *Mangifera ingas*.

14. *Cricula Andrei* Jordan. Von dieser Art gilt etwa das gleiche wie von der vorhergehenden. Beide Arten kommen in Indien so massenhaft vor, daß ihre Zucht dort überflüssig ist. Sie unterscheiden sich nur durch die Raupen und durch die Färbung der Falter. Bei uns sind sie leicht mit Eiche zu züchten.

15. *Antheraea assamensis* Helfer. Diese Art, die „mouga“ der Assamanen, wird in Assam in 2 bis 3 Generationen halbdomestiziert gezüchtet. Die Raupe frißt den „soun“ (*Machilus odoratissima*), den „sounhallou“ (*Tetranthera monoptala*) und später, wenn die Blätter der beiden vorgenannten schon schlecht werden, als Ersatz *Tetranthera glauca*, *Cinnamomum obtusifolium* und *Symplocos glandiflora*. Die sehr gute Seide ist bei der Frühjahrsgeneration weißlich, bei der Trockenzeitgeneration rötlich. Am besten wird sie, wenn die Raupen mit *Michelia champaca* ernährt werden. Die Subspecies *mezankooria* Moore wird in Britisch-Birma und besonders in Sibsagar gezüchtet. Die Raupe frißt den „mezankouri“ (*Tetranthera polyantha*). Ihre Seide ist weißlich und noch besser als die von *assamensis*. Die Subspecies *Perrottetii* Guérin-Méneville von Pondicherry wird dort mit *Zizyphus* und *Zyzygium jambolanum* gezüchtet. Ihre Seide ist besser als die von *assamensis*. Wegen Mangel an entsprechenden Futterpflanzen können alle drei bei uns nicht gezüchtet werden.

16. *Antheraea paphia* Linné. Der „katkouri mouga“ lebt in Bhutan und Assam in zwei Generationen. Seine Raupe wird mit dem „katkouri“ (*Vangueria spinosa*) und dem „phoutouka“ (*Melastoma malabaricum*) ernährt. Seine Seide ist als „Tussah“-Seide bekannt.

Die Subspecies *mylitta* Drury, der indische „Tussah“-Spinner, wird in ganz Indien meist halbdomestiziert gehalten. Er hat dort 2 bis 5 Generationen und liefert die Hauptmenge der sogenannten „Tussah“-Seide. Sein Kokon ist reich an guter Seide, jedoch verhindern die schwer zu erzielende Kopula und die etwa 2½ Monate dauernde Freßzeit der Raupen die Zucht dieses Falters in Deutschland. Während die Raupe hier nur mit *Quercus* ernährt werden kann, frißt sie in ihrer Heimat Indien: *Terminalia arjuna*, *catappa* und *tomentosa*, *Zizyphus jujuba*, *Tectona grandis*, *Ricinus communis*, *Lagerstroemia indica* und *parviflora*, *Shorea robusta*, *Ficus religiosa*, *retusa* *tjiela* und *benjamina*, *Eugenia jambolana*, *Careya arborea*, *Carissa caranda*, *Anogeissus latifolia* und *Bombax malabaricum*.

Die Subspecies *cingalesa* Moore aus Ceylon lebt auf *Terminalia*. Die Zucht dieser Form gestaltet sich bei uns noch schwieriger als die von *mylitta*. In Indien wird *mylitta* meist im

Freien aufgezogen, und diese Seidenraupenplantagen werden von Wächtern bewacht.

17. *Antheraea Pernyi* Guérin-Ménéville. Der chinesische „Tussah“- oder Eichenseidenspinner wird in China und zwar besonders in der Mandschurei, in Shantung, Honan, Sze-tchouan und Kwei-tchou halbdomestiziert in 2 Generationen gehalten. Die von ihm erzeugte Seide ist weißlich bis braun und etwa gleichwertig mit der „Erie“- und „Fagara“-Seide, jedoch ist die Seide der ersten Generation besser als die der zweiten Generation. Er hat eine kurze Entwicklungszeit und läßt sich leicht züchten, da die Raupe Eiche frißt. In China wird die Raupe mit *Quercus mongolica*, *dentata*, *aliena*, *bungeana*, *obovata*, *serrata*, *fabri*, *glauca*, *moulei*, *Cudrania triloba* und, wenn das Eichenlaub schon schlecht wird, mit *Myrica sapida* gefüttert. Die Falter kopulieren auch bei uns sehr leicht, und die Kokons sind sehr reichhaltig an guter Seide. In China ist seine Zucht seit über 4000 Jahren bekannt, in Europa wird er seit 1854 gezüchtet. Auch in Indien, Japan und Amerika wird er viel gezüchtet. Das Haspelfverfahren, das bei *Bombyx mori* L. angewandt wird, kann auch bei *Pernyi* Verwendung finden. Seine Raupe wird sehr wenig von Krankheiten befallen, so sind die „Muscardine“ oder Kreidesucht, die „Pébrine“ oder Flecksucht, die „Jaundice“ oder Gelbsucht (auch Polyederkrankheit genannt) und die „Flâcherie“ oder Schlaffsucht sehr selten bei ihr festgestellt worden. Bei Freilandzuchten müssen die Raupen gegen Wespen, Meisen und Buchfinken geschützt werden. Wenn die Inzucht bei *Pernyi* nur wenige Generationen betrieben wird, beginnt leicht das starke Anwachsen der wirkungslosen Begattungen. Um dem vorzubeugen, müssen die Eier immer frisch von zuverlässigen Stellen bezogen werden. Am meisten wird die *Pernyi*-Seide wohl zur Herstellung von Möbelstoffen und Phantasieartikeln verwandt.

18. *Antheraea Roylei* Moore. Der indische Eichenseidenspinner, dessen Raupe mit *Quercus incana* ernährt wird, kommt in Nordindien von Pendschab bis Assam vor. Er wird dort in drei Generationen in gleicher Weise wie *mylitta* gezüchtet. Ursprünglich hat er jedoch nur eine Generation.

19. *Antheraea yamamai* Guérin-Ménéville. Vom japanischen Eichenseidenspinner wurden 1861 erstmalig Eier nach Europa eingeführt, aber es wurde keine Nachzucht erhalten. Erst 1863 glückte dieselbe. Auf die Ausfuhr von Eiern war in Japan die Todesstrafe verhängt. *Yamamai* hat nur eine Generation und überwintert als Ei. Die Raupe schlüpft schon zeitig im Früh-

jahr, jedoch kann man das Auskriechen der Raupen durch Kühlstellen der Eier hinauszögern, bis die jungen Eichenblätter heraus sind. In Japan frißt die Raupe *Quercus serrata*, *dentata*, *acuta*, *glauca*, *glandulifera* und *crispula*. Die Zucht ist sehr leicht durchzuführen, und die Kokons ergeben viel gute Seide. Die Falter schreiten aber nur schwer zur Kopula und sind bei uns leicht der Entartung ausgesetzt. Die Freßzeit ist eine ziemlich lange, d. h. sie dauert etwa 2 bis 2½ Monate. Die „Jaundice“ und die „Flâcherie“ befallen die *y a m a i*-Raupe häufig. Überträger dieser Krankheiten waren meist Baumwanzen, die in feuchten Jahren massenhaft auf Eichen auftraten und die Raupen anstachen.

20. *Dictyoploca japonica* Moore. Die „Kuri-mushi“, „Genziki-mushi“ oder „Shiraga-mushi“, auch „Kusu-san“ genannt, wird in Japan meist halbdomestiziert gehalten. Der Kokon ist netzartig durchlöchert, jedoch wird die Seide viel zu Stoffen („Mushinosu-ori“) verarbeitet, obgleich der Kokon sehr arm an Seide ist. Eine andere Verwendungsart ist noch häufiger: Man schneidet aus der Raupe kurz vor der Verpuppung die Spinndrüsen heraus, um aus dem Sekret Angelschnüre („Tegusu“) herzustellen. Infolge des glasartigen Aussehens werden die Fäden im Wasser von den Fischen nicht gesehen. Eine dritte Verwendungsart der Raupe besteht darin, daß man das Präparat aus dem Spinndrüsensekret der Raupe in der Chirurgie zum Nähen von Wunden benutzt. Die Raupe ist allerdings sehr unruhig und wechselt oft das Futter. In Japan frißt die Raupe den „Kusu“ (*Cinnamomum camphora*), den „Kuri“ (*Castanea japonica*), den „Kunugi“ (*Quercus*), den „Urushi“ (*Rhus vernicifera*), den „Fushinoki“ (*Rhus semialata*), den „Kurumi“ (*Juglans mandschourica*), den „Kaki“ (*Diospyros*) und den „Motsi“ (*Ilex integra*). Bei uns benutzt man am besten *Viburnum opulus* als Futter.

21. *Dictyoploca simla* Westwood. Diese Art ist in Nordindien beheimatet und man verspinnt dort den Kokonfaden zu einer fast schwarzen Seide. Sonst ist ihre Verwendungsweise wie bei der vorhergehenden Art. Sie hat den Vorteil vor *japonica*, daß sie sich viel leichter züchten läßt und zwar mit *Viburnum opulus*. Die in den meisten Büchern aufgeführten Futterarten (*Juglans regia*, *Salix babylonica* und *Pirus communis*) müssen falsch sein.

22. *Saturnia pyri* Schifferrmüller. Das Wiener Nachtpfauenaug wird zur Seidengewinnung kaum herangezogen, da der Faden wenig haltbar ist und die Raupe leicht zur „Flâcherie“ neigt. Sie frißt lange und ist gegen Wettersturz sehr empfindlich. Aus ihrem Spinndrüsensekret gewinnt man jedoch brauchbare Angelschnüre.

23. *Eriogyna pyretorum* Westwood. Man benutzt die Kokons der „Teguso-mushi“, dem in Südchina überaus häufigen Falter, zur Anfertigung von Seidengeweben, die zwar grob, aber von großer Haltbarkeit sind. Noch wichtiger ist die Verwendung des Spinndrüsensekretes der erwachsenen Raupe zu Angelschnüren und zu Saiten für Musikinstrumente. Die Raupe lebt auf *Liquidambar formosana* und *Cinnamomum camphora*. Für größere Zuchten eignet sich *pyretorum* bei uns nicht, da die Zucht zu verlustreich ist und der Kokon zu wenig Seide enthält.

24. *Automeris*. Unter den zahlreichen Arten dieser Gattung und der verwandten Gattungen befinden sich viele Arten, die einen großen Kokon anfertigen, der aber wegen seiner leichten und dünnen Beschaffenheit wenig gute Seide enthält. Alle diese Raupen sind am ganzen Körper mit feinverzweigten Brenndornen versehen, die bei Berührung auf der Haut schmerzhaftes Entzündungen hervorrufen. Viele von diesen Arten lassen sich auch bei uns gut züchten, jedoch eignen sie sich nicht für Massenzuchten wegen der Gefährlichkeit des Hantierens mit denselben¹⁾.

IV. Syssphingidae.

25. *Telea polyphemus* Cramer. Diese Art wird in Nordamerika viel zur Seidenzucht verwandt. Ihre Seide ist etwa gleichwertig mit der *yamamai*-Seide. Die Raupe frisst in Amerika fast alle Laubholzarten und wird bei uns mit Eiche ernährt. Sie erscheint aber erst im Juli und frisst bis September, wo das Laub gewöhnlich schon hart ist. Da die Raupe auch noch viel Laub verzehrt bis sie erwachsen ist, erfordert das Futterholen eine zu große Arbeit, um rentabel zu sein.

26. *Argema mimosae* Boisduval. Der südafrikanische Flaggenfalter kommt in zwei Generationen von Ostafrika bis Südwestafrika und auf Madagaskar vor. Seine Raupe lebt auf *Sclerocarya caffra* (einer *Juglandacee*). Der Kokon ist sehr reich an guter Seide, aber sehr fest verklebt und daher äußerst hart. Gewöhnlich ist er auch noch um einen Zweig herumgesponnen. Er ist am Schlüpfende fischreusenartig verschlossen und am oberen Ende auch noch mit Luftlöchern versehen. Die Raupenzeit dauert etwa von Anfang November bis Anfang Januar und von Ende Februar bis Ende April. Die Raupe ist sehr empfindlich gegen Berührung und gegen Feuchtigkeit.

27. *Actias selene* Hübner. Der indische Flaggenfalter kommt in zwei Generationen von Indien bis Südchina vor. Seine

¹⁾ Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene, XIII, 1909, S. 73 bis 74.

Raupe lebt auf *Coriaria nepalensis*, *Xanthoxylon hostile*, *Bradleya ovata*, *Andromeda ovalifolia*, *Cedrela paniculata*, *Odina wodier*, *Pterocarya fraxinifolia* und anderen Pflanzen. Bei uns wird jedoch *Juglans regia* vorgezogen. Die Raupen der Sommerzucht sind meist stark von der „Flächerie“-Gefahr bedroht, die der Frühjahrszucht weniger. Die Raupen brauchen bei ihrer Größe zu viel Futter, und der Kokon enthält im Verhältnis dazu zu wenig Seide. Diese wird in Indien meistens verzupft und versponnen. Einige Rassen aus Madras und Pondicherry werden dort halbdomestiziert auf *Odina wodier* gezüchtet und liefern Kokons mit etwas mehr Seide.

Die Subspecies *n i n g p o a n a* Felder kommt in China und zwar von der Mandschurei bis Südchina und Himalaja vor. Die Raupe lebt auf *Hibiscus mutabilis* und *Juglans*. Sonst gilt das gleiche wie bei *s e l e n e*.

28. *Tropaea luna* Linné. Der nordamerikanische Flaggenfalter kommt in zwei Generationen fast im ganzen atlantischen Gebiet von Nordamerika und Mexiko vor. Die Raupe lebt auf *Liquidambar styraciflua*, *Ostrina virginica* und einigen *Carya*-Arten. Bei uns wird sie mit *Juglans regia* gezüchtet. Die Raupe hat zwar eine sehr kurze Entwicklungszeit, aber der Kokon enthält zu wenig Seide, um die Zucht selbst in Amerika lohnend zu machen.

V. Bombycidae.

29. *Bombyx mandarina* Moore. Der „tièn-sèng-tsan“ lebt in zwei Generationen in Tchékiang (Ostchina), Korea, Formosa und Japan. In Japan wird dieser Seidenspinner „kuwago“ oder „naraoko“ genannt. Er wird von vielen als die wilde Form von *m o r i* betrachtet. Seine Raupe ist bedeutend kleiner als die *m o r i*-Raupe und kommt auch in den gleichen Farbenformen vor. Sie lebt auf *Morus alba*. Der Kokon ist ebenfalls viel kleiner als der *m o r i*-Kokon. Die Seide ist blond, graublond oder gelblichblond und hat fast die gleichen Eigenschaften wie die *m o r i*-Seide. Der Faden läßt sich ebenfalls leicht abhaspeln. Die Seide wird „tièn-jin-sse“ oder abgekürzt „tièn-sse“ genannt. In China wird diese Seide zu den verschiedensten Stoffen verarbeitet, ganz besonders zu Kopfbedeckungen und vor allem zu Übergewändern, da die Gewebe aus dieser Seide fast wasserdicht sind.

30. *Theophila religiosae* Helfer. Die Raupe dieses Falters lebt in Assam, wo er „jori“ genannt wird, auf dem „pipal“ (*Ficus religiosa*) und in Cachar, wo er „dio-mouga“ heißt, auf dem „bour“ (*Ficus india*). Vom fünften Ring ab sind die Raupen auf

dem Rücken mit zwei Reihen Dornen besetzt. Der Kokon ist groß und die Seide weich und glänzend und ziemlich fein.

31. *Theophila Huttoni* Westwood. Diese Art hat zwei Generationen und lebt in den Wäldern des Nordwest-Himalaja, besonders in Mussooree, Simla und Almorah. Auch am Ganges kommt sie vor. Die Raupe lebt auf *Morus alba* und hat von Ring 5 an auf dem Rücken zwei Reihen langer Dornen. Der Kokon ist größer als der von *mandarina* und ist stets in ein Maulbeerblatt eingewickelt. Die Seide ist weich und glänzend und von großer Feinheit, in der Farbe weißlich bis bleichgelb und wird zu Stoffen verarbeitet.

32. *Theophila bengalensis* Hutton. Diese Art kommt in Bengalen vor. Ihre Raupe lebt auf dem „diophal“ (*Artocarpus lacoocha*) und hat von Ring 5 an auf dem Rücken zwei Reihen Dornen. Der Kokon hat mit dem *mori*-Kokon etwas Ähnlichkeit.

33. *Rondotia menciaana* Moore. Der „péh-yèn tsan“, eine kleine Art, kommt in zwei Generationen in Zentral- und Ostchina und in Korea vor. In Tché-kiang wird er auch „hoang-tse tsan“ genannt. Die Raupe lebt auf *Morus alba*. Der Kokon ist sehr klein und von weißer bis gelblicher oder blonder Farbe. Die erste Generation ist größer als die zweite, aber die Kokons enthalten wegen ihrer Kleinheit zu wenig Seide, die sonst aber so gut ist wie die *mandarina*- oder *mori*-Seide. Die Raupen lassen sich jedoch nicht mit abgepflückten Zweigen oder Blättern füttern wie *mori*, sondern nur im Freien züchten.

34. *Ocinara signifera* Walker. Diese Art lebt auf Borneo.

Die Subspecies *lactea* Hutton kommt in zwei Generationen im Nordwest-Himalaja (Mussooree) vor. Die Raupe lebt auf dem „doodli“ (*Ficus venosa*). Der Kokon ist klein und an Blätter angesponnen. Er ist von schwefelgelber Farbe, die Seide ist sehr fein und gut, aber die Kokons enthalten zu wenig davon. Sie lassen sich auch schlecht abhaspeln. Die Raupe frißt meist nachts und sitzt am Tage am Zweige wie ein trockener Ast ähnlich den Geometridenraupen. Ihre Farbe ist rotbraun.

35. *Ocinara lida* Moore. Diese Art lebt auf Java.

Die Subspecies *Moorei* Hutton kommt in zwei Generationen im Nordwest-Himalaja (Mussooree) vor. Die Raupe lebt ebenfalls auf dem „doodli“ (*Ficus venosa*). Der weiße Kokon ist klein und an Blätter angesponnen. Die Seide ist sehr fein, elastisch und gut, aber die Kokons enthalten zu geringe Mengen. Diese läßt sich auch schlecht abhaspeln. Die Raupe frißt nachts und sitzt tagsüber

spannerartig an Zweigen, von denen sie kaum zu unterscheiden ist. Ihre Farbe ist erdbraun.

36. *Ocinara varians* Walker. Diese Art ist in Indien sehr verbreitet. Die Raupe lebt auf *Trophis aspera*, *Ficus indica* und *religiosa* und *Artocarpus integrifolia*. Der Kokon ist sehr klein, oft in Blätter eingesponnen und hat gelblichweiße Farbe. Die Seide ist sehr fein, aber ziemlich versponnen. Die Farbe der Raupe ist hellbraun oder gelblichbraun.

37. *Ocinara dilectula* Walker. Diese Art kommt auf Java vor. Die Raupe lebt auf dem „Weringin“ (einer *Ficus*-Art). Der Kokon und die Seide sind ähnlich der vorhergehenden Art. Die Raupe ist violettgrau gefärbt.

38. *Ocinara Waringi* Snellen. Diese Art kommt ebenfalls auf Java vor. Die Raupe lebt auf *Ficus benjamina*. Die Seide ist sehr fein, aber wie bei allen *Ocinara*-Arten ist die Flockseide nicht regelmäßig über den ganzen Kokon verteilt, wie dies bei *Bombyx mori* der Fall ist, sondern sie ist etwa lockenartig fest auf den Kokon aufgesponnen. Daher lassen sich diese Kokons schlecht abhaspeln.

39. *Ocinara ficicola* Westwood a. Ormerod. Diese Art kommt im Kapland vor. Die Raupe lebt auf einer *Ficus*-Art. Sie ist bleich rötlichgelb gefärbt. Der Kokon ist sehr klein, oft in Blätter eingesponnen oder an der Erde liegend und hat weiße Farbe. Die Seide ist sehr fein, aber ziemlich versponnen.

40. *Ocinara signicosta* Strand. Diese Art kommt in Ost- und Westafrika vor. Die Raupe lebt auf einer *Ficus*-Art. Sie ist gelblichweiß und unregelmäßig braun gezeichnet und hat auf dem Rücken einen hellen Sattelfleck. Der Kokon ist sehr klein, länglicheiförmig und von schwefel- oder zitronengelber Farbe. Die Seide ist sehr fein, aber ziemlich versponnen.

41. *Ocinara leucoides* Strand. Diese Art kommt in Ostafrika vor. Die Raupe lebt auf *Ficus elastica*. Der Kokon ist sehr klein und die Seide ziemlich versponnen.

42. *Norasuma kolga* Druce. Diese Art kommt in Kamerun und Südafrika vor. Die Raupe ist gelblichweiß und unregelmäßig braun gezeichnet und lebt gesellig an *Ficus*-Arten. Der kleine Kokon ist verhältnismäßig dünn, dunkel fleischfarbig und enthält etwas weniger Seide als die beiden vorhergehenden Arten.

VI. Thaumetopoeidae.

43. *Anaphe reticulata* Walker. Diese Art kommt in Südafrika vor, besonders in Natal und Transvaal, aber auch in

Deutsch-Ostafrika und Südkamerun. Ihre Raupen leben auf *Bridelia micrantha*. Sobald sie erwachsen sind, fertigen sie ein ovales Gemeinschaftsgespinst von etwa 8 bis 12 cm Durchmesser an, das jedoch meist kleiner als die Nester von *A. panda* ist und eine mehr unregelmäßige Form hat. Die Farbe der Nester ist braun. Sie bestehen aus drei Schichten, der äußeren festeren Schicht, der aus mehreren Blättern bestehenden mittleren Schicht und der pergamentartigen inneren Schicht. Diese letzte enthält die beste Seide. In diesem Gemeinschaftsgespinst liegen die einzelnen Kokons, die lose miteinander versponnen sind und die gleiche braune Farbe haben wie das Gemeinschaftsnest. Als Parasit ist *Tachina onchestus* bei ihr festgestellt worden. Im übrigen ist *reticulata* nicht so häufig als ihre Subspecies *ambrozia* Butler.

44. *Anaphe ambrozia* Butler. Sie ist eine Unterart der vorhergehenden und kommt von Französisch-Westafrika über Guinea, Südnigeria bis Angola vor¹⁾. Sie ist weitverbreitet auf die trockeneren und sogenannten Obstplantagengebiete. Ihre Größe ist etwas geringer als die von *reticulata* und *panda*. Die Raupen leben auf einer *Bridelia*-Art und fertigen ein Gemeinschaftsgespinst von kugelförmiger Form an, das meist in Astgabeln angebracht wird. Dieses Nest besteht aus zwei sehr starken Schichten, welche die Eigenschaften und das Aussehen von Pergament haben. Zwischen diesen Schichten findet man viel abgebrochene Raupenhaare, die jedoch nicht die nesselnde Wirkung der Haare von anderen *Anaphe*- oder *Hypsoides*-Arten haben. Die Seide ist von brauner Farbe und wird nach der Behandlung fast weiß, besonders die der Kokons. Aus dieser Seide lassen sich Filet- und Samtstoffe herstellen, und die in dieser Beziehung angestellten Versuche sind zur Zufriedenheit abgeschlossen worden. Die Seide ist sehr fein, elastisch und haltbar, fast so wie die von *Bombyx mori*. Sie ist für die Schappeindustrie sehr gut verwendbar, wenn sie in genügender Menge vorhanden ist. Vor der Behandlung müssen die Gemeinschaftsgespinnste von Ästen und anderem Schmutz gereinigt werden. Sie werden gesondert von den in ihnen liegenden Kokons der Behandlung unterzogen. Bei Zuchten muß dafür gesorgt werden, daß die Raupen das Gespinst so anlegen können, daß keine Ästchen und Blätter in dasselbe eingesponnen werden. Bei den Fulbe sind die Raupen und Puppen geröstet oder in Palmöl gebraten eine der größten Delikatessen, so daß dadurch viele Gespinnste verloren gehen. Mehrere Vogelarten fressen die Raupen und Puppen, die auch noch von *Tachina onchestus* Walker und einer *Apanteles*-Art befallen werden.

¹⁾ Das Berliner Museum besitzt Stücke aus Dar-es-Salam und Songea.

45. *Anaphe panda* Boisduval. Diese Art kommt in Südafrika, besonders etwa von Natal bis hinauf nach Ostafrika, vor. Der Falter fliegt in zwei Bruten und zwar von Dezember bis Januar und im September. Jede Brut gebraucht ein Jahr zur Entwicklung. Die rotbraune Raupe lebt von Februar bis Juni (1. Brut) und von Oktober bis Januar (2. Brut) auf *Bridelia micrantha*. Von einer Futterpflanze zur anderen wandern die Raupen in langen ProzeSSIONen. Wenn sie erwachsen sind, fertigen sie ein ovales Gemeinschaftsgespinst von etwa 20 cm Länge und 15 cm Breite an. Die Größe dieser Nester schwankt nach der Anzahl der in ihnen lebenden Raupen, von denen etwa 80 bis 300 und oft mehr in einem Nest sind. Dieses besteht aus einer festeren äußeren Schicht, einer lockeren mittleren Schicht, die aus mehreren Blättern besteht, und einer festen pergamentartigen inneren Schicht. In diesem Nest liegen die Kokons, die durch lose Seidenfäden miteinander verbunden sind. Jedes Nest besitzt 1 bis 2 Ausgangsöffnungen, die nur lose mit Seidenfäden verschlossen sind und später den Schmetterlingen als Ausschlupf dienen. Die Seide der Nester ist braun, die der Kokons fast weiß. Von den Eingeborenen wird die Seide für medizinische Zwecke benutzt, und zwar zur Herstellung von einer Art Heftpflaster. Die Raupen und Puppen werden von den Eingeborenen gebacken oder gebraten als Leckerbissen verzehrt oder für die Zeit des Nahrungsmangels aufbewahrt. Die Raupen werden viel von Parasiten befallen, von denen besonders folgende zu erwähnen sind: Ichneumonen, *Tachina onchestus* und die Pyralide *Zophodiopsis hyaenella*. Auch verschiedene Vogelarten hacken die Nester an, um zu den Raupen bzw. Puppen zu gelangen und diese zu verzehren, oder sie fressen die Raupen meist schon vor dem Anfertigen der Gespinste.

46. *Anaphe infracta* Walsingham. Sie ist eine Subspecies der vorhergehenden und kommt besonders in der Buschwaldregion von Nigeria, Kamerun, Kongo bis Uganda vor. Der Falter fliegt in zwei Bruten und zwar im Dezember und August. Jede Brut gebraucht ein Jahr zur Entwicklung. Die purpurrote Raupe lebt von Februar bis Juni (erste Brut) und von September bis Dezember (zweite Brut) auf *Bridelia micrantha* und var. *ferruginea*, *Cynometra alexandri*, *Triumfetta macrophylla*, *Albizzia fastigiata* und einer *Sterculia*-Art. Sobald die Raupen erwachsen sind, fertigen sie zwischen 3 bis 4 Blättern oder in Astgabeln ein ovales Gemeinschaftsgespinst von etwa 15 cm Länge und 10 cm Breite im Durchschnitt an. Die Größe der Nester schwankt nach der Anzahl der in diesen vorhandenen Raupen, von denen etwa 100 bis 800 Stück in einem Neste

leben können. Dieses besteht aus einer festeren äußeren Schicht, einer mittleren Schicht, die aus mehreren dicht übereinander liegenden Blättern besteht, und einer pergamentartigen inneren Schicht, die sich auch aus mehreren Blättern zusammensetzt. In diesem Nest liegen die Kokons durch lose Fäden miteinander verbunden. Die Seide des Nestes ist rotbraun und die der inneren Schicht besser als die der mittleren und äußeren Schichten. Die Kokons dagegen sind heller und mehr gelbbraun gefärbt, ihre Seide ist zwar gut, aber durch den Raupenkot und andere Unreinlichkeiten verliert sie an Wert, da die Seide sich nur mühsam von den eingesponnenen Fremdkörpern reinigen läßt. Am allgemeinen ist die *infracia*-Seide besser als die der anderen *Anaphe*-Arten. Da die Raupen der meisten *Anaphe*-Arten mit Brennhaaren besetzt sind, ähnlich unseren Prozessionsspinnerarten, so ist das Hantieren mit den Raupen und besonders mit den geöffneten Nestern gefährlich. Die abgebrochenen Haare rufen auf der Haut die Urticaria hervor. Um dies zu verhindern, werden die Nester im Wasser behandelt und zwar werden sie jeweils nach Lostrennung einer Seidenschicht oder eines Blattes derselben etwa $\frac{1}{2}$ Stunde gewässert. Die Kokons bzw. Nester werden erst nach dem Schlüpfen der Falter in Bearbeitung genommen. Die Seide wird meist in der Schappeindustrie verwandt. Die Schappe ist ziemlich dauerhaft und gleichmäßig, aber sie läßt sich ohne entsprechende Mittel schwer bleichen. Sie wird nie ganz weiß und hat nicht den Glanz der mori-Seide. Sie hat ein geringeres spezifisches Gewicht als die mori-Seide. Aus ihr wird, mit Baumwolle vermischt, in Nigeria ein „Sanyan“ genannter Stoff gewebt. Die sogenannte „Gambari“- oder Haussa-Seide, wie sie in Batschi und Bornu gewonnen wird, ist weiß¹⁾. Durch entsprechende Behandlung der Seide oder durch Aufstellen der Raupenkäfige in dunklen Räumen wird die sonst braune Seide weiß. Zu letzterem Zweck werden die Raupen kurz vor dem Einspinnen eingesammelt und in die dunklen Käfige getan. Mehrere Vogelarten stellen den Raupen dieser Art nach; es sind dies besonders *Pycnonotus layardi*, *Chrysococcyx cupreus* und *Motacilla campestris*. In den Eiern findet man oft die Chalcidide *Telenomus Gowdeyi*, deren Verbreitung wiederum von dem Sekundärparasiten *Pleurotropis telenomi* (Chalcidide) im Gleichgewicht gehalten wird. In den Raupennestern leben noch oft an anderen Parasiten: *Tachina onchestus*, die Ichneumonide *Cryptus formosus* und die Pentatomide *Damarius splendidulus*. Auch zwei parasitäre Schmetterlinge leben in den Nestern, und zwar *Metocis car-*

¹⁾ Auch die Seide der *A. venata* ist unter diesem Namen im Handel.

nifex und eine andere *Metoeicis*-Art. Bei den Eingeborenen werden die Raupen und Puppen dieser Art geröstet oder in Palmöl gebacken als Leckerbissen verzehrt bzw. für den späteren Genuß in Zeiten des Lebensmittelmangels aufbewahrt. Die Anaphe-Seide eignet sich für manche industrielle Zwecke besser als die *mori*-, „fagara“- , „eri“- oder „tussah“-Seide. Sie ist fast glanzlos, hat eine viel größere Festigkeit und läßt sich auch leichter bleichen als andere Seide. Infolge ihrer großen Festigkeit ist sie zur Herstellung der verschiedensten Stoffe gut geeignet.

47. *Anaphe venata* Butler. Diese Art hat zwei Brutzeiten und kommt in ganz ungeheuren Mengen besonders in der Regenzeit in den dichten Wäldern von Französ.-Westafrika über Nigeria, Französ.- und Belg.-Kongo bis Uganda vor. Aber sie ist auch in den sogenannten Galeriewäldern noch zahlreich anzutreffen. Die Raupen leben auf *Triplochiton johsonnii*, *nigericum* und *scleroxylon* (Sterculiaceen), die in diesem Gebiet die vorherrschenden Waldbäume sind. Sie fertigen meist auf der Futterpflanze oder auf benachbarten Sträuchern ein unregelmäßiges Gemeinschaftsgespinnst an, das je nach der Anzahl der Raupen in Form und Größe variiert. Es besteht nur aus einer dünnen kaffeebraunen Seidenschicht, die wie braunes Papier aussieht. In diesem Gespinnst liegen die Kokons. Die Seide eignet sich sehr gut zur Gewinnung der Schappeseide und zur Herstellung von Samtstoffen, seidenen Strümpfen, Kravatten u. dgl. Die Seide dieser Anaphe-Art wird ebenfalls mit Baumwolle zu „Sanyan“ versponnen. Durch entsprechende Behandlung der Seide oder durch Aufstellen der Raupenkäfige in dunklen Räumen vor dem Einspinnen wird die sonst braune Seide weiß, wie es schon in dem Abschnitt über *Anaphe infracta* beschrieben ist. Die Raupen von *venata* gelten, ebenso wie die von *infracta*, als Nahrungsmittel. Jährlich werden Tausende von Tonnen lebender Raupen zu diesem Zwecke eingesammelt. Geröstet lassen sie sich noch monatelang für den späteren Gebrauch aufbewahren.

48. *Hypsoides radama* Coquerel. Diese Art kommt in Ost- und Nordostmadagaskar vor. Die Raupen leben auf *Intsia madagascariensis*, *Mimosa lebbek* und *Carica papaya*. Die Raupengespinste sind verschieden in ihrer Größe je nach der Anzahl der Raupen etwa von 30 cm bis über 100 cm und enthalten meist mehrere hundert Raupen. Sie werden wie bei den *Anaphe*-Arten erst von den erwachsenen Raupen zum Zwecke der Verpuppung gesponnen. In diesen Nestern spinnt jede Raupe ihren eigenen Kokon. Die Kokons sind von einer guten Flockseide umgeben und sind beide von gelblichweißer Farbe, während das Raupengespinnst braun gefärbt ist.

Von den Eingeborenen werden diese Nester „andé-saraha“ genannt und zu Schappeseide verarbeitet. Aus dieser werden auch Stoffe gewebt, die von den Eingeborenen „lamba-landý“ genannt werden.

49. *Hypsoides Coquereli* Oberthür. Diese Art kommt in Nordostmadagaskar vor. Die Raupen leben auf *Intsia madagascariensis*. Ihre Lebensweise und die Verwendung der Seide ist die gleiche wie bei *radama*; dies gilt auch von den übrigen 17 *Hypsoides*-Arten.

50. *Hypsoides diego* Coquerel. Diese Art kommt in Nordmadagaskar an der Diego-Suarez-Bai vor. Die Raupen leben auf *Mimosa lebbek*. Die Raupengespinste gleichen denen von *radama* und enthalten etwa 40 bis 200 Raupen. Die Kokons sind etwas kleiner, und die Seide ist weißer und feiner als die von *radama*. Auch die Verarbeitung der Seide ist die gleiche wie bei *radama*.

51. *Epanaphe Vuilleti* Joannis. Diese Art kommt am oberen Senegal- und Nigergebiet vor. Die Raupen leben auf einer *Tamarindus*-Art. Die Kokons werden jedoch nicht wie bei *Anaphe* in einem festen Raupengespinnst untergebracht, sondern sie werden zu mehr oder weniger großen Klumpen zusammengesponnen, etwa 20 bis 25 Stück. Die Farbe der Kokons ist gelblich- oder rötlich-braun.

52. *Epanaphe Moloneyi* Druce. Diese Art kommt von Senegal, Haute-Volta, Franz.-Sudan über Südnigeria, Kamerun, Kongo bis Uganda vor; ausgenommen sind nur die Savannen. Die Raupen leben auf einer *Macrolobium*-Art, *Ormosia laxiflora* und *Albizzia fastigiata* und *brownei*. Erwachsene fertigen sie ein Gemeinschaftsgespinnst von etwa 90 cm Länge und 50 cm Breite an den Stämmen der Futterpflanzen an, das aus drei bis vier übereinanderliegenden Schichten von grauer Seide besteht. Geröstet oder in Palmöl gebraten werden die Raupen und Puppen dieser und der vorhergehenden Art von den Eingeborenen als großer Leckerbissen verzehrt.

53. *Epanaphe Milleleti* Juan. Diese Art kommt in Uganda vor. Die Lebensweise dieser und noch 12 anderer *Epanaphe*-Arten, von denen noch *Epanaphe subsordida* Holland aus Togo und *Epanaphe Carteri* Walsingham aus Franz.-Westafrika, Goldküste bis Kongo zu erwähnen sind, gleicht den vorgenannten Arten.

VII. Lasiocampidae.

54. *Gloveria psidii* Sallé. Dieser Spinner kommt in Mexiko vor und liefert den Hauptanteil der „Mixteca“-Seide. Seine Raupe lebt auf dem „Guayabo“ (*Psidium pyrifera*) und mehreren

Quercus-Arten. Sie fertigt bis über 1 m lange Raupennester an, die von den Mexikanern „capullos de encino“ oder auch „tela de maiz“ genannt werden. Diese Nester sind von reinweißer Farbe, und es leben in ihnen etwa 100 Raupen während der Monate März und April. Die aus diesen Gespinsten gewonnene Seide wird gekämmt, da sie sich nicht mit der Spindel spinnen läßt, und von den Eingeborenen zu Geweben verarbeitet.

55. *Pachypasa otus* Drury. Dieser Seidenspinner, über den schon Aristoteles und Plinius berichteten, ist in Kleinasien beheimatet. Er ist auch viel in Griechenland, auf Kos und Rhodos, in der Türkei, in Dalmatien und Calabrien gezüchtet worden. Er hat nur eine Generation im Jahre, aber die Raupe überwintert, und an dieser Schwierigkeit scheitert die Zucht im Großen bei uns. Die Raupe wird mit *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *pubescens*, *pedunculata* und *sessiliflora*, *Cupressus sempervirens* und *Fraxinus* gezüchtet. Der Kokon ist etwa 6 bis 9 cm lang, weißlich und die Seide weich, aber ziemlich kräftig. Er lieferte die Seide zu den Gewändern der Griechen und Römer. Auch die sogen. „Bombycina“, d. h. die flordünnen Gewänder der Tänzerinnen wurden aus dieser Seide hergestellt.

56. *Pachypasa subfascia* Walker. Diese Art kommt vom Aschantiland bis zum Kongogebiet vor. Die Raupe lebt auf *Persea gratissima*, *Poinciana regia* und *Eucalyptus*. Der Kokon ist dünn und weich und die Seide ähnlich der von *otus*.

57. *Pachypasa rectilineata* Aurivillius. Diese Art kommt in Kamerun und dem Kongogebiet vor. Der dünne Kokon ist zäh und dicht, aber die Seide ist gut.

58. *Pachypasa bilinea* Walker. Diese Art kommt von Sierra Leone bis Kamerun vor. Die große graubraune Raupe lebt auf *Bauhinia reticulata* und *Anona senegalensis*. Der Kokon ist dünn und weich, aber die Seide ist gut.

59. *Mimopacha Knoblauchii* Dewitz. Diese Art kommt in Kamerun und dem Kongogebiet vor. Die große 10 cm lange Raupe ist fuchsrot behaart. Der Kokon ist zäh und wird meist an Stämmen oder Ästen angebracht.

60. *Mimopacha Gerstaeckeri* Dewitz. Diese Art kommt von Nigeria bis Kongo und Uganda vor. Ihre Raupen leben in Kolonien zusammen und sind mit stark entwickelten Brennhaaren versehen. Die Kokons sind ziemlich groß, länglich, nach hinten zugespitzt und mit wenigen schwarzen Stacheln besetzt.

61. *Gonometa postica* Walker. Diese Art kommt in Natal, Transvaal, Delagoabai bis Damaraland vor. Die große

schwarze Raupe hat sehr scharfe Nadelborsten und lebt auf *Elephantorhiza burchelli* und *Acacia horridus*. Der Kokon ist ziemlich fest und enthält eine weißlichgraue Seide. Da die schwarzen Nadelborsten in den Kokon eingesponnen sind, muß er mit Vorsicht angefaßt werden. Er ist der Länge nach an Zweige angesponnen. Die Seide wird gekämmt und dann von den Eingeborenen, besonders den Hottentotten und Kaffern, zu Stoffen verarbeitet.

62. *Gonometa podocarp*i Aurivillius. Diese Art kommt in Elgon vor. Die große Raupe lebt auf *Podocarpus usambarensis* und *milanjanus*. Der Kokon ist ähnlich dem der vorhergehenden Art.

63. *Gonometa nysa* Druce. Diese Art kommt in Kamerun vor. Die große Raupe ist überall mit gelben und schwarzen Stachelborsten besetzt. Der Kokon ist ähnlich dem von *postica*, aber bedeutend größer.

64. *Gonometa Sjöstedi* Aurivillius. Diese Art kommt in Kamerun vor. Die riesige etwa 16 cm lange dunkle Raupe ist überall mit langen weißgrauen Haaren und langen schwarzen Stacheln besetzt. Der Kokon ist etwa 7 bis 8 cm lang und ziemlich dick. Er ist pergamentartig, gelblichgrau gefärbt und überall mit den Stacheln besetzt.

65. *Libethra cajani* Vinson. Diese Art lebt in Mittelmadagaskar, Tananarivo, Fianarantsoa und Ambalavao. Sie ist unter dem Namen „bibindandy“ bekannt. Die Raupen leben auf *Cajanus indicus*, *Chrysopia edulis*, *Dodonea madagascariensis*, *Eucalyptus*, *Barringtonia speciosa* und *Salix babylonica*. Sie haben auf den Prachtflecken des zweiten und dritten Gliedes scharfe schwarze Stachelhaare. Bei den Hovas und besonders in der Provinz Imerina wird diese Art in 2 bis 4 Zuchten im Freien gehalten. Es wird nur die Eiergewinnung vorgenommen, die jungen Raupen werden auf die Futterpflanzen verteilt und nachher die Kokons eingesammelt; sonst werden die Raupen sich selbst überlassen. Der Kokon ist oval und überall mit den scharfen Stachelhaaren der Raupe besetzt. Diese Haare werden vor der Bearbeitung der Kokons entfernt. Die Seide ist graubraun bis rötlich gefärbt, sie ist sehr haltbar und fest und besitzt wenig Glanz. Die Kokons werden gekämmt, und die Seide wird mit der Hand gesponnen. Zum Färben benutzen die Hovas für Rot: *Bixia orellana* und *Imbricaria maxima*, für Gelb: *Curcuma longa*, für Blau: *Indigofera tinctoria*, für Grün: Mischung aus *Curcuma longa* und *Indigofera tinctoria*, und zur Erzeugung der braunen Farbe wird die Seide in Sümpfen vergraben. Aus dieser Seide werden die sogenannten „Lambas“ hergestellt, zu denen auch die Seide der folgenden *Borocera*-Arten genommen wird. Vor dem Bearbeiten werden

die Kokons aufgeschnitten und die Puppen herausgeholt, die von den Hovas als Leckerbissen verspeist werden. An Parasiten findet man oft Tachinen und Ichneumoniden in den Puppen.

66. *Borocera madagascariensis* Boisduval. Diese Art ist gleichfalls unter dem Namen „bibindandy“ bekannt und kommt bei Tamatave und in Ostmadagaskar bis zur Antongilbai vor, einige Formen kommen jedoch auch in Mittelmadagaskar vor. Ihre Kokons sind bei den Eingeborenen als „andé-vontauqua“ (die ♂♂) und „andé-vé“ (die ♀♀) bekannt. Die Raupen leben auf *Cajanus indicus*, *Mangifera indica* und *Vateria indica*. Auf den Prachtflecken des zweiten und dritten Segmentes haben die Raupen schwarze Stachelhaare. Diese Art hat zwei Generationen im Jahre. Ihre Zucht vollzieht sich so wie bei der vorhergehenden Art. Die Seide ist weißlichgrau bis graubraun. Der männliche Kokon ist im Verhältnis zum weiblichen viel kleiner als bei der vorhergehenden Art. Die Verarbeitung der Seide gleicht derjenigen der *cajani*-Seide. Die Puppen werden von den Eingeborenen gegessen, auch in ihnen findet man oft Ichneumoniden.

67. *Borocera bibindandy* Camboué. Diese Art ist unter dem Namen „bibindandy namboa“ bekannt und ist einer der häufigsten Seidenspinner auf Madagaskar, besonders im Imerina- und Betsileolande. Die Raupen leben auf *Cajanus indicus*, *flavus* und *bicolor* und *Chrysopia edulis*. Der Größenunterschied der Geschlechter ist nicht so groß wie bei *madagascariensis*, obgleich *bibindandy* im allgemeinen die größere Art ist. Besonders tritt dieser Unterschied bei den Kokons hervor. Die Eingeborenen züchten diese Art in 2 bis 4 Zuchten in derselben Weise wie *cajani*. Die Seide wird genau so verarbeitet wie von *cajani*. Die Puppen werden von den Hovas als Leckerbissen verspeist. An Parasiten sind zwei große Ichneumonidenarten in den Puppen dieser Art festgestellt worden.

68. *Borocera Fleuriotii* Guérin-Méneville. Diese Art kommt in Südmadagaskar und besonders im Baraland vor. Die Raupen leben auf *Cajanus indicus* und auf einer Grasart, die von den Eingeborenen „landy“ genannt wird. Die Seide ist grau-gefärbt. Diese Art wird von den Eingeborenen in der gleichen Weise wie *cajani* gezüchtet, und auch die Verarbeitung der Seide ist die gleiche wie bei *cajani*. Bei der Zucht wird als Futterpflanze nur *Cajanus indicus* benutzt, die von den Raupen vorgezogen wird.

69. *Borocera madinyka* Camboué. Diese Art kommt in Ankeramadinyka und Mittelmadagaskar vor. Sie ist bei den Eingeborenen unter dem Namen „bibindandy madinyka“ bekannt. Die

Raupen leben auf *Cajanus indicus*. Ihre Zucht und die Verarbeitung der von ihr erzeugten Seide ist die gleiche wie bei *cajani*.

70. *Borocera castanea* Aurivillius. Diese Art kommt in Nordwestmadagaskar und bei Majunga vor. Die Raupen werden ebenfalls mit *Cajanus indicus* gezüchtet. Die Verarbeitung der von ihr erzeugten Seide ist die gleiche wie bei *cajani*.

71. *Borocera marginepunctata* Guérin-Ménéville. Diese Art kommt im Betsileoland auf Madagaskar vor. Die Raupen werden mit *Cajanus indicus* und *Chrysopia edulis* gezüchtet. Die Verarbeitung der von ihr erzeugten Seide ist die gleiche wie bei *cajani*.

72. *Borocera pelias* Mabilie. Diese Art kommt in Nordostmadagaskar und Tamatave vor und ist dort unter dem Namen „andé-anakau“ bekannt. Die Raupe lebt dort auf dem „anakau“. Die Verarbeitung der von ihr erzeugten Seide ist die gleiche wie bei *cajani*.

73. *Borocera arenicolaris* Butler. Diese Art kommt in Anafana und Mittelmadagaskar vor. Die Raupen werden mit *Cajanus indicus*, *Dodonea madagascariensis* und *Chrysopia edulis* gezüchtet. Die Verarbeitung der von ihr erzeugten Seide ist die gleiche wie bei *cajani*.

74. *Borocera punctifera* Mabilie. Diese Art kommt in Madagaskar vor. Die Raupen werden mit *Cajanus indicus* gezüchtet. Die Verarbeitung der von ihr erzeugten Seide ist die gleiche wie bei *cajani*.

Die Seide der unter Nr. 65 bis 74 aufgeführten nahe verwandten Arten ist sehr haltbar und fest, obgleich der Faden sehr dünn ist. Sie ist auch fast glanzlos, und die daraus gefertigten Stoffe sind von äußerst langer Haltbarkeit. Im allgemeinen sind diese unter dem Namen „lamba“ bekannt. Man unterscheidet Lambas aus Seide, aus Seide und Baumwolle, aus Seide und Raphia (Bast von *Raphia vinifera*); es werden aber auch Stoffe ohne Seide als Lambas bezeichnet. Die hier in Frage kommenden Lambas sind in der Hauptsache folgende: 1. aus Seide „sarimbo landy“, „lamba lahasa manga“, „lambamena“, „lamba fanao palitao sy pataloha“, „arindrano landy“, „tokatsisina landy“, „arindrano landy mainty“; 2. aus Seide und Baumwolle „arindrano landihazo“, „lamba landy hazo mainty“, „kotofahana“, „sarika“, „lamba landihazo tokatsisima“, „vozon-gaika“; 3. aus Seide und Raphia „jabo landy“. Besonders beliebt sind auch die „arindrano lambas“ aus starkem baumwollenen Körpergewebe, in das die verschiedenartigsten Blatt- und Blumenmuster eingewebt sind. Aus den haltbarsten dieser Stoffe bzw. Lambas werden auch die Leinentücher der Eingeborenen angefertigt. Man

hat nach Jahrhunderten an Hand von ausgegrabenen Leichen festgestellt, daß diese Tücher noch wie neu waren, während alles andere schon vermodert war.

75. *Diapalpus congregarius* Strand. Diese Art kommt in Ostafrika, Iringa und am Tanganjika vor. Die schwarze Raupe lebt gesellschaftlich ähnlich wie die Prozessionsspinner und verpuppt sich in einem großen seidenen Raupennest nach Art der *Anaphe*-Raupen.

VIII. Araneidae.

76. *Aranea diademata* Linné. Von dieser Art, der altbekannten Kreuzspinne, hat man schon zu verschiedenen Zeiten versucht, die Seide zu benutzen. Man hat von der Seide der Eierkokons und von der Netzseide Gewebe hergestellt, die ganz haltbar sein sollen. Aber die ganze Arbeit ist zu mühevoll im Verhältnis zu dem Werte dieser Seide.

In Nord- und Südamerika und in Yünnan hat man auch mit der Seide von mehreren Spinnenarten Versuche angestellt, aber man ist immer wieder davon abgekommen. Nur bei einer Art in Yünnan benutzt man die Seide und stellt daraus eine Art Satin her, der von den Chinesen „tong-hai-touan-sse“ genannt wird. Dieser Satin soll sehr dauerhaft sein.

77. *Nephilengys malabarensis* Walckenaer. Diese Art ist weit verbreitet über Asien, Australien und Afrika. Auf den unteren Hängen des Himalaja in Nordwestindien kommt diese Art häufiger vor. Ihre Gespinste sind zur Herstellung von Schappe und Phantasiestoffen benutzt worden. Die Seide hat fast die gleichen Eigenschaften wie die von *Rondotia menciaana*, und der Faden hat die gleiche Haltbarkeit wie der *mori*-Faden. Die Farbe der Seide ist blond, gelbbraun oder goldgelb; sie nimmt aber auch beim Färben jede nur gewünschte Farbe an.

Literaturverzeichnis.

- Dusuzeau, Compte rendu des Travaux du Laboratoire d'Études de la Soie (Extraits): Essai de classification des lépidoptères producteurs de soie, par Dusuzeau et Sonthonnax et Conte. Fascicules 1—8. 1897 bis 1919.
- Guérin-Méneville, Revue et Magasin de Zoologie (2), XVIII, 1862, p. 345—350 pl. XIV fig. 2a♂, fig. 2b (cocon) [ist *Borocera Fleuriotii*]; fig. 2♂ [ist *Euproctis Fleuriotii*].
- C. C. Hoffmann, Humboldt-Festschrift, S. 147 bis 173, 1910.
- P. Küller, Wilde Seiden Afrikas, S. 1 bis 19, 1913.
- M. Lehmann, Deutsche Textil-Bücherei, III, 1925.
- Rondot, L'art de la soie, I und II, 1887.
- Schultze, Seidenspinner Afrikas, 1913.

- E. Strand, Lepidopterorum Catalogus (enthält die Hauptseidenbauliteratur der Welt in):
Vol. V. H. Schübler, Thaumetopoeidae (im Manuskript), etwa 200 Seiten.
Vol. VI, VII und VIII. H. Schübler, Bombycidae (im Manuskript), etwa 2000 Seiten.
Vol. IX. Pars 55, 56, 58 und 65. H. Schübler, Saturniidae, 1932 bis 1934, S. 1 bis 769.
Pars 70. H. Schübler, Syssphingidae 1936, S. 1 bis 230.
A. Seitz, Seidenzucht in Deutschland, 1918.
A. Seitz, Groß-Schmetterlinge der Erde, Bd. II (1911); Bd. VI (1929); Bd. X (1926); Bd. XIV (1927).
Silbermann, Die Seide, I, 1897.
Wardle, Handbook coll. illustr. wild silks of India, 1881.
Wardle, Silk, Royal Jubil. Exhibition, 1887.

Zur Technik der Lebenddurchtränkung (Vergiftung) von Bäumen mit Konservierungsmitteln.

(Aus dem Institut für Pflanzenchemie und Holzforschung der Forstlichen Hochschule
Tharandt, Abteilung der Technischen Hochschule Dresden.)

Von H. Wislicenus, Dresden-Tharandt.

Der wiederholten Aufforderung der Leitung des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees und seiner Zeitschrift „Der Tropenpflanzer“, für die Kulturpioniere im Urwald unser (an einheimischen Laub- und Nadelhölzern ohne jegliche größere Apparatur ausprobiertes) Verfahren zur konservierenden „Vergiftung“ von Waldbäumen hier mitzuteilen, habe ich aus verschiedenen Gründen¹⁾

¹⁾ An den Versuchsarbeiten, die wir vor und nach dem Weltkrieg (auch teilweise in den Kriegsjahren) hauptsächlich im Sächs. Staatsforstrevier Tharandt und im Forstbotanischen Garten der Hochschule Tharandt, nach dankenswerter Zulassung seitens der Revier- und Gartenverwaltungen, vorgenommen haben, waren zunächst stets nur für kurze Zeit — unterbrochen durch Krieg und Tod — mehrere Mitarbeiter beteiligt: Dr. Siegfried Jentsch, Dr. Friedrich Bender, Stud. Arlt, Stud. Singer und nach dem Krieg der Forstassessor Ludwig mit umfangreichen Untersuchungsarbeiten mittels meines inzwischen (teils für die Durchtränkung — Infusion, Imprägnierung —, teils für die Harz- und Terpinabzapfung) durchgeprüften „Bohrungs- und Hülsenverfahrens“ beteiligt. Die Technik dieses Verfahrens habe ich auf den Wanderausstellungen „Lehrschau Holz des D. Forstvereins und des Ver. D. Ingenieure“ wiederholt dargestellt (Ztschr. d. V.D.I. 71 (1930), S. 1476, und Ausstellungskatalog, Abt. Holzchemie). Die praktischen Versuchsarbeiten des damaligen Diplom-Forstingenieurs, dann Forstassessors und Oberförsters Ludwig haben manche nicht unwichtige Beobachtungen und Ergebnisse beigebracht. (Weitere Mitteilungen geplant.)

bisher nicht nachkommen können. Zunächst erscheint es fraglich, ob die Arbeitsweise ohne weiteres auf tropische Urwaldbäume übertragbar sein würde, da wenigstens bei manchen Tropenholzpflanzen die vegetativen Funktionen und ihre natürliche Bedingtheit durch Blattstruktur, Klima und andere Standortseigenheiten z. T. weitgehend verschieden von unseren Waldverhältnissen sind. Indes kann für die außerordentlich rasch wachsenden Tropenbäume eher ein günstigeres Verhalten angenommen werden. Denn auch in den Tropen ist der aufsteigende Transpirationsstrom (mehr oder weniger und nach der Witterungslage teilweise auch periodisch) im Gang, und ausgesprochene Xerophytennatur bildet nur die seltene Ausnahme. Auch bei den tropischen Bäumen wird natürlich das Bodenwasser von der Wurzel bis zum Blatt durch die lebenden Stammteile dauernd bewegt, wahrscheinlich wohl viel rascher als in unseren einheimischen Waldbäumen. Also ist anzunehmen, daß die Lebendtränkung in den Tropen meist noch rascher und leichter sich vollziehen wird. Jedenfalls ist es aber unbedingt erforderlich, die Technik dieses Verfahrens im Urwald selbst praktisch durchzuprüfen. Auch deshalb, weil jedes, namentlich jedes örtlich bestimmte Naturproduktionsverfahren auf die wirtschaftlichen Arbeitsmöglichkeiten und besonders nach den örtlichen Vorbedingungen einzustellen ist und nur von der Wirtschaft selbst wirtschaftlich geprüft und endgültig beurteilt werden kann. Dies ist zu fordern. Die ersten Hinweise sollen hier daher mit allem Vorbehalt gegeben werden, da eine einfache, walddgerechte Technik gefunden wurde, die ohne irgendwelche kostspielige Apparatur die biologischen Möglichkeiten besser benutzt, als es die seit langer Zeit bekannten Lösungs-Infusions-Experimente von Botanikern (Straßburger), Chemikern (Goppelsroeder) und Technikern (Boucherie u. a.) zur Durchtränkung von Pflanzenstengeln und von Baumstämmen vor oder kurz nach dem Schlag darboten.

Das Gesamtproblem ist nicht nur biologisch-botanischer Natur, sondern in ausgesprochenem Maße, für den praktischen Erfolg besonders, ein pflanzenchemisches und chemisch-technologisches und damit schließlich auch ein wesentlich apparatives Problem, aber verbunden mit weit ausschauenden arbeits- und wirtschaftspolitischen Fragen und Forderungen.

Die tropischen Holzmassen, die als störendes Abfallmaterial bei der Kultur-Rodung zugrunde gehen, sollen gerettet werden. Im tropischen Urwald stehen die bisher fast allein genutzten Altholzstämmen von Edelhölzern weit verstreut unter vielen, bisher als wertlos und störend angesehenen Baummassen, deren Holz nicht Edelholtz-

qualitäten hat. Die Kultivierungsmaßnahmen fordern umfassende Rodungsarbeit, welcher alles scheinbar wertlose Holz zum Opfer fällt, da es am Standort liegenbleiben muß und der Verrottung und dem Termitenfraß anheimfällt. Damit gehen große Massen wertvollen Rohstoffes, namentlich für die künftige chemische Holznutzung verloren.

Man könnte diese bisher geopfertten Holzmassen, analog dem Begriff der bergmännischen „Abraum“massen (z. B. „Abraumsalze“ der Salzbergwerke) kurz als „Abraumhölzer“ bezeichnen.

Es ist also die Aufgabe, diese großen Abraum-Holzmassen sobald als möglich nutzbar zu machen oder wenigstens, einstweilen sie vor dem Verderb durch Insekten und Bakterien geschützt, so lange am Fällungsort liegen zu lassen, bis eine gewerbliche Nutzung und Abtransport möglich werden. Alle Holzsubstanz wird mehr und mehr nicht nur als mechanisches Bau- und Geräteholz („Mechanikholz“), sondern auch in seinen bisher als minderwertig betrachteten Abfall- und Brennholzmassen für die intensive stoffliche Nutzung mittels holzchemischer Verfahren („Chemieholz“²⁾), der vielseitigste und wertvollste Rohstoff der Natur, der uns überdies die Sonnenenergie in der organischen Substanz des Holzes immerfort neu speichert und der nicht in Raubnutzung oder unachtsamem Verschleiß verschwendet werden darf. Das betrifft zunächst selbstverständlich den technisch wertvollsten Stoffspeicher des Baumkörpers, das Stammholz, während die natürliche, nachhaltige Bildung und Erhaltung der Leistungsfähigkeit des humushaltigen Bodens notwendig die Reisig- und Laubmassen beansprucht³⁾. Die technische Aufgabe, den Stamm zu konservieren, die Baumkrone und die Wurzelstöcke („Stubben“) dagegen verschont zu lassen und möglichst rasch der natürlichen Verrottung auszusetzen, Zweige und Belaubung im allgemeinen auch möglichst nicht mit Giftstoffen zu tränken (um sie der natürlichen Bodenhumuserhaltung zu überlassen, wie das im deutschen Wald mit mehr und mehr Sorgfalt gepflegt wird), erschien nach den bisherigen Versuchsmaßnahmen zur „Lebendimprägnierung“ mit Lösungen unmöglich.

Bereits vor dem Weltkrieg (seit 1911) haben wir versucht, ohne jede größere technische Apparatur und ohne Anlage besonderer Imprägnierstätten (Schlagflächen, Imprägnierplätze) die chemische Waldarbeit so einfach wie möglich zu gestalten. Später, nach dem Weltkrieg, haben sich verschiedene Unternehmen

²⁾ „Der Deutsche Forstwirt“ 1932, Nr. 83 und 84.

³⁾ Z. d. V. d. I. 71 (1930), S. 1471.

forstgewerblich-chemischer Richtung aufgetan, und nach unseren ersten Mitteilungen, sämtlich nach Fühlungnahme und Besichtigungen in Tharandt, sich mit großtechnischen Versuchen zur Nutzung dieser einfachsten Imprägniertechnik befaßt. Darunter (meist mit noch unzuweckmäßiger Bohrweise) besonders der Imprägnierfachmann Bub-Bodmar⁴⁾, später mit großtechnischem Nutzungsbetrieb — teilweise mit ihren eigenen Verbesserungskonstruktionen —, vor allem die „Osmose-Gesellschaft“ (ehemals Sitz in Bad Kissingen, später in Leipzig, jetzt in Dresden), die zuerst das sog. „Crobra-Impfstichverfahren“ an fertig aufgestellten Leitungsmasten durchzuführen versuchte, schrittweise aber dann auch zur Benutzung der Transpirationstätigkeit der Belaubung am gefälltten und schließlich auch am stehenden lebenden Baum („Lebendimprägnierung“) mit Erfolg weitergeschritten ist, nachdem das gleiche physiologische Prinzip angewendet wurde, das wir in Tharandt bereits seit 1910/11 benutzt haben; nämlich die Einführung des (pastenförmigen) Imprägniermittels vom bloßgelegten Splint und Schnittflächen aus mit Benutzung der natürlichen Saftbewegung. Dies geschieht nach dem „Osmose“-Verfahren durch Aufstreichen einer streichfähigen Imprägnierpaste (vorwiegend aus den auch in den „Wolmansalzen“ hauptsächlich benutzten Nitrophenolen bestehend) und mit Abdeckung der Wundflächen mit einem technischen Wundverband für Bäume, und, da diese liegend und abgeschnitten bearbeitet werden, mit Anstrich der Schnittfläche.

Erst später hat man auf meine Anregung (bei persönlichem Besuch in Kissingen und weiterhin brieflich) die gefälltten Bäume mit Laub liegend und weiterhin auch versuchsweise stehende lebende Bäume mit Splintverwundung erfolgreich imprägniert.

Das wesentliche Ziel wird so wie bei unserem Tharandter Bohrverfahren erreicht: Die Verteilung des Imprägniergiftes durch die natürliche Saftbewegung. Diese geschieht aber am vollkommensten, solange noch möglichst starke Transpiration in der Laubkrone des Baumes stattfindet, also am stehenden lebenden Stamm. Das ist der erste Akt unseres Verfahrens. Beim Liegenlassen des geschnittenen Stammes im belaubten Zustand wird der bewegliche Saftvorrat des Stammes rasch aus dem Holz abgesaugt. Damit

⁴⁾ Mitverfasser des bekannten Werkes Bub-Bodmar und Tilger: Die Konservierung des Holzes.

kommt die Giftaufnahme zum Stillstand. Das ist der dritte Akt unserer Arbeitsweise.

Unser Tharandter Verfahren arbeitet, wie ich meine, vorteilhafter mit durchgreifender andauernder Ausnutzung des Saftstromes und der Transpiration. Der aufsteigende Saftstrom des Baumes wird hier (im ersten Akt) nicht durch Fällung des Baumes unterbrochen. Er schafft so lange selbsttätig das Lösungswasser an das in Breiform von den Bohrhülsen an die Splintwände herangebrachte, wasserlösliche Imprägniersalz heran, bis am Absterben des Laubes an den unteren starken Ästen die Verteilung des Giftes zunächst in den Leitungsbahnen des Holzes erkennbar ist. Dann fällen wir aber noch nicht sofort, sondern nehmen im zweiten Akt der Durchtränkung die Gifthülsen ab und überlassen einige Wochen der feineren natürlichen Saftverteilung des in hoher Konzentration eingedrungenen Giftsaftes die seitliche (tangentielle) Diffusion. Dann erst wird gefällt. Weiter, im dritten Akt, bleibt der Baum noch im Laub solange, als dieses noch transpiriert und nicht vollkommen dürr oder im Abfallen begriffen ist, liegen. Dadurch geschieht gleichzeitig eine erste natürliche Vortrocknung mit weiterer Vollendung der Verteilung des Giftes im Holz. Auch die „Aufastung“ ist dann erleichtert.

Unser Tharandter Bohrverfahren (der wirklichen Lebendimprägnierung) unterscheidet sich von dem Osmose-Verfahren an gefällten Bäumen weiter durch die systematische Anbringung von Bohrungen durch die Rinde derart, daß alle vertikalen (und radialen) Leitungswege des Stammes angeschnitten werden, und daß Hülsen mit dem pulverförmigen Imprägniersalz (hauptsächlich Silicofluoride), unmittelbar zuvor mit wenig Wasser aufgefüllt, sofort in die Bohrungen eingesetzt werden. Da die Bohrungen nur bis zum „Ankratzen“ des Splintes geführt werden müssen, ist das Bohren an sich eine sehr leichte Arbeit, die wir viel durch jüngste Arbeitsleute (auch Frauen) ausführen lassen konnten (Abb. 1).

Die Botaniker und Imprägniertechniker haben auf diesem Gebiet zwar die physiologisch-anatomischen Grundlagen insofern benutzt, als sie die Tränkungsflüssigkeiten (Farblösungen und Kupfervitriollösungen) entweder in den sehr tief gebohrten oder ganz durchbohrten stehenden Stamm oder in die Schnittfläche gefällter Stämme unter dem Druck einer zureichenden Flüssigkeitssäule (bis 10 m) ein- und durchfließen ließen. Geschah dies mit Zuleitung aus hochgestellten Behältern, so war die Abdichtung einer Schnittfläche oder die Arbeit des Tiefbohrens schwierig und nicht ganz zweckmäßig. Vor allem ging man technisch immer wieder

(und heute noch in der Technik des „Osmose“-Verfahrens) von den lebenden stehenden Bäumen zurück zur Tränkung der geschnittenen liegenden Stämme. Läßt man nach dem alten Verfahren von einem am Stamm, auf einem Gerüst oder auf einer Bodenerhöhung angebrachten Vorratsgefäß die fertig präparierte Tränkungslösung, also unter Druck, einfließen, so macht nicht nur die Abdichtung Schwierigkeiten, weit mehr noch verursacht die unerwünschte Mittränkung des Wurzelstockes grundsätzliche, scheinbar unüberwindliche Störungen. Denn die Wurzelstöcke (Stubben) sollen ja gerade nicht konserviert werden. Sie sollen auf natürlichem Wege im Boden möglichst rasch verrotten, soweit sie nicht als Brennholz verwertet werden können. Auch Äste und Belaubung sollen nach Möglichkeit den Aufwand an Imprägniersubstanz nicht unnötig vermehren und belasten. Beschaffung von Lösungswassermassen ist vermeidbar.

Unser Tharandter „Bohr-Hülsen-Verfahren“ hat drei verschiedene Anwendungsgebiete, für die die Bohrungen systematisch verschieden, nach der grundsätzlichen Darstellung der Abb. 2 und 3 anzubringen sind.

Für die Baumstamm-„Vergiftung“ kommt nur das Totalinfusionsverfahren mit Einlaufhülsen in Betracht (nach Abb. 2 C und 3 C [oberer Teil]).

Laubhölzer werden, im belaubten Zustand, in unserer Zone also nur im Sommer, im allgemeinen sehr leicht in den Splintschichten durch die ganze Masse imprägniert. Kernhölzer nicht im Kern oder unvollkommen nur nach längerem Diffusionsverlauf, unsere Nadelhölzer wegen der geschlossenen Tracheiden, die nur durch die dünnen Membranen der Hoftüpfel leitfähig für leicht diffundible Flüssigkeiten sind, nur langsam, aber — wie wir feststellten — auch im Winter infolge der langsamen Transpiration der wintergrünen Benadelung.



Abb. 1. Bohrarbeit und Einsetzen der Hülsen (hier die Hülsen hängend, für Balsam-Abzapfung).

Die praktische Ausführung des Bohrhülsenverfahrens.

I. Geräte (s. Abb. 4) und deren Anwendung.

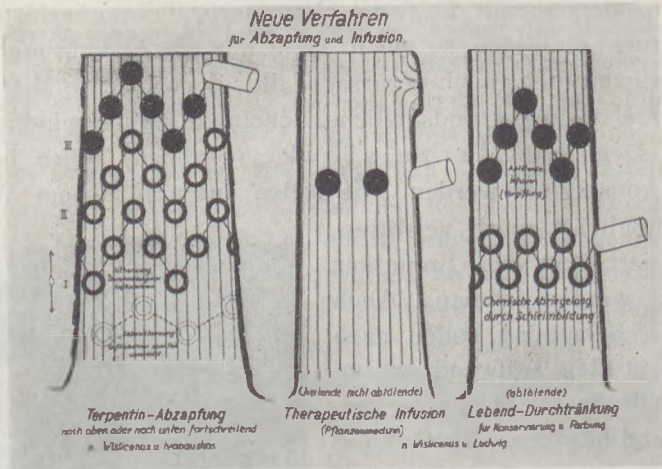


Abb. 2. Bohrsystem.

A

B

C

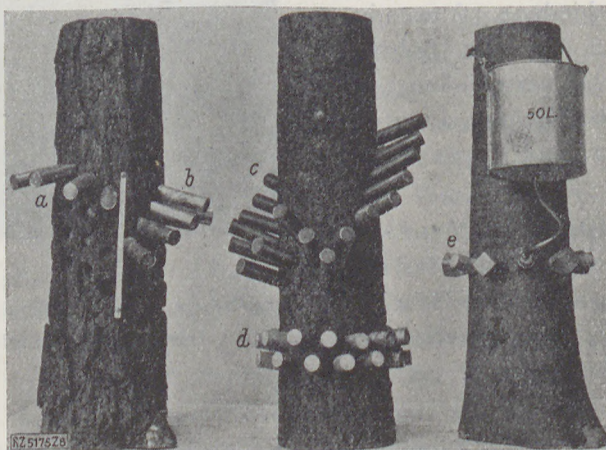


Abb. 3.

A. Abzapfung.

C. Lebend- B. Therapeutische
imprägnierung. Infusion.

a) Gewöhnliche Bohrwinden für Holz. Bei ganz großem Betrieb würde die Anbringung einer „beweglichen Achse“ an der Triebachse eines im Wald benutzbaren Motorrades oder Automobils (mit freilaufendem Triebad) zu empfehlen sein. Es sind verschiedentlich auch Baumbohrmaschinen konstruiert worden.

b) Gewöhnliche Zentrumsbohrer 28 bis 29 mm oder besser die scharf mit glattem Rand schneidenden „Patentbohrer“ von 29 bis 30 mm.

Möglichst nahe am Wurzelhals bohrt man durch die Rinde (ohne die eventuelle borkige Rinde zuvor zu glätten, da die Borken guten Halt für die Hülsen geben), nur bis der Bohrer die ersten Splintschichten angekratzt hat und dort den stärksten Widerstand der Holzschichten findet.

Also nicht eigentlich in den Splint hinein. In Abständen von etwa 3 cm wird ein Kreis von solchen Bohrungen in der Peripherie des Stammes angebracht und darüber, verschoben „im Dreiecksverband“ oder „im Zickzack“, ein zweiter Ring, der die zwischenliegenden Gefäßbahnen anschneidet. Dann sind alle Leitungsbahnen geöffnet. Da die Holzstruktur nur vertikale und radiale Verbindungen der Leitungsbahnen aufweist, kann die seitliche Durchdringung nur allmählich durch Diffusion nachfolgen. Das geschieht in kurzer Zeit, wenn die 3 cm-Bohrungen sich überschneiden oder wenigstens sehr nahe liegen. Sofort nach jeder Bohrung werden die mit Imprägniersalz gefüllten und kurz vor dem Einsetzen mit etwas Wasser aufgefüllten

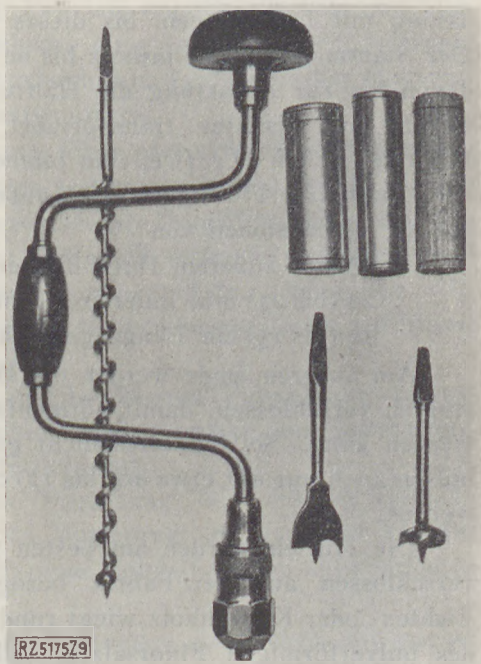


Abb. 4. Bohrer und Hülsen.
(Der lange Schneckenbohrer ist nicht anzuwenden.)

c) präparierten Holzhülsen (oder auch Blechhülsen⁵⁾) in die Bohrung etwas nach oben geneigt eingesetzt (Einlaufhülsen). Die Hülsen werden auch von nicht besonders starker Rinde infolge der Quellung des Wundrandes genügend festgehalten; aber nicht

⁵⁾ Auch kurze Tonröhren und am besten starkwandige Glasrohrstücke von 30 mm Durchmesser und wenigstens 3 mm Wandstärke mit glattem (nicht schneidendem) Rand und ohne Wulstrand (sogenanntes „Hüttenglas“, geformt) mit Korkverschluß sind als Massenartikel sehr wohlfeil herzustellen. Die Glasrohrhülsen erleichtern natürlich die Beobachtung, ob Nachfüllung nötig ist.

etwa so fest, daß sie nicht nach Gebrauch leicht wieder abgenommen werden könnten. Das geschieht, wenn die Blätter (oder Nadeln) der untersten Äste an der Baumkrone sich verfärben und verwelken. Dann bleibt der vergiftete Baum noch wenigstens ebensolange, wie die Infusion gedauert hat (einige Tage oder im ungünstigsten Fall 2 bis 3 Wochen), mit leeren Hülzen oder ohne solche stehen, um die seitliche (tangentielle) Diffusion des Salzes zu vollenden. Erst dann wird der Baum gefällt. Er bleibt nun weiter ohne Aufastung mit Laub liegen, bis dieses verwelkt (und abgefallen) ist. Der Stamm, dessen Splintholz bis 60 v. H. Wasser enthielt, verliert davon bis zur Aufastung die Hälfte und wird dadurch weiter gesichert und leichter transportabel. Die Holzhülzen werden aus Koniferenholz (weil die offenen Leitungsbahnen [Tracheen] der Laubhölzer Flüssigkeit nach außen heraustreten lassen würden) auf die Dimensionen von

30 mm äußerem Durchmesser,

20 (bis 25) mm innerem Hohlraumdurchmesser und

12 (bis 15) cm Länge gedrechselt und gebohrt.

Am äußeren Ende werden die Holzhölzen entweder mit Korkstopfen verschlossen, damit nötigenfalls einmal Wasser nachgefüllt werden kann. Soll letzteres nicht geschehen, so können die Holzhülzen auch nur auf etwa 10 (bis 12) cm Tiefe als Gefäße ausgebohrt werden.

Die Hülzen werden am besten trocken gefüllt und mit Kork verschlossen aus der Fabrik bezogen. Die leere Holzhülse aus Fichten- oder Kiefernholz wiegt rund 20 g und faßt etwas über 30 g des pulverförmigen Fluorsalzes (siehe weiter unten), die gefüllte Hülse also rund 50 g. Kupfervitriol ist in jeder Hinsicht nicht geeignet, nicht so sehr des höheren Transportgewichtes wegen (etwa 10 g mehr für jede gefüllte Hülse), sondern wegen des hohen Preises und geringer Schutzwirkung. 30 Hülzen enthalten etwa 1 kg Silicofluorid-Imprägniersalz.

Nach dem in der Abb. 2 angedeuteten Bohrsystem werden von den 3 cm-Hülzen für jeden Stamm ungefähr ebensoviel benötigt, als der Durchmesser des Stammes in Zentimetern beträgt.

Ein Stamm von 30 cm Durchmesser braucht also etwa 30 Hülzen, die aber natürlich nicht in einer Peripherieebene angebracht werden können, vielmehr in zwei etwa 5 cm übereinanderliegenden Kreisen mit Verschiebung um den halben Abstand zweier Bohrungen in Dreiecks- oder Zickzackstellung (wie Abb. 2 zeigt), so daß sich ihre Breiten überlagern.

Nur so können alle Gefäßbahnen des Stammes angeschnitten

und der Infusion des Giftes zugänglich gemacht werden. Die Holzstruktur bietet bekanntlich Flüssigkeitsbahnen nur in den vertikalen Gefäßen und in radialer Richtung (in den Markstrahlen) nach dem Innern des Holzes.

Wäre die Wegsamkeit für die seitliche Flüssigkeitsbewegung von der Innenrinde zum Stamminnern nicht nur radial, sondern auch tangential offen, so würden die Flüssigkeiten schon aus einer oder wenigen Bohrungen auch seitlich, tangential oder segmental eindringen. Da dies nicht der Fall ist, müssen ringsum um den Stamm alle Vertikalgefäßbahnen angeschnitten werden. Die seitliche Diffusion ist stark gehemmt und geschieht nur langsam. Daraus folgten besondere Arbeitshinweise.

Der aufsteigende Saftstrom führt die erforderliche Wassermenge zur Verteilung des Giftes selbsttätig, genau soviel, als benötigt wird, heran. Aber nach geschehener Vergiftung kann die Verteilung durch (die langsamere) Diffusion vollendet werden, wenn man die leer gewordenen Hülzen abnimmt und den gehemmten Saftstrom zur osmotischen Diffusion der höher konzentrierten Infusionslösung veranlaßt.

Wenn die unteren Teile der Laubkrone Verwelkung zeigen, so ist der Baum soweit imprägniert, daß nunmehr eine Saftstauung die osmotische Verteilung zu fördern hat.

Bis zu dieser auffallenden Vergiftung der unteren Kronenbelaubung vergehen je nach der Witterung und nach der von ihr abhängigen Transpiration des Baumes einige Tage, im ungünstigsten Fall 2 bis 3 Wochen.

Wir beobachteten an starken gesunden Rotbuchen mit starker Belaubung bei Vorversuchen mit Flußwasser und Tiefbohrung, daß diese Buchen einen Wasserbehälter von 100 Litern manchmal an einem Tag mehrmals austranken. Etwas schwächere, gutbenadelte Fichten brauchten dagegen (auch im Sommer) mehrere Tage, im (frosthfreien) Winter Wochen dazu. Die Laubhölzer waren natürlich erst von dem Moment ab tränkbar, wo die Laubknospen sich zu Blättern entfaltet hatten. Vorher war bei den über Tag und Nacht beobachteten Versuchsarbeiten des Stud. Singer, bei denen mittels eines besonders konstruierten Metallzapfens mit stark konischem Gewinde Quecksilbermanometer von 5 bis 6 m Höhe (starke Glasröhren, durch dickwandige Schlauchstücke verbunden) an die Stämme angesetzt waren, ein ungeheuer starker Blutungsdruck bis zum Laubausbruch im Holzkörper festgestellt worden. Die Quecksilbersäulen wurden wiederholt aus den langen Glasrohrleitungen noch herausgedrückt. Der Frühjahrssaft hatte also wenigstens 7 bis

8 Atm. Überdruck, der wahrscheinlich noch wesentlich höher angestiegen sein würde.

Die Infiltration ist also im Frühjahrsstadium natürlich unmöglich. Der beste Zeitpunkt ist aber beim Laubausbruch der Blattknospen gegeben, da nun die Transpiration mit Saugzug im Stamm einsetzt. Die Fällung der Bäume geschieht also etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Monat nach der Lebenddurchtränkung, wenn es auf beste Verteilung im Holz ankommt.

2. Als Imprägniermittel ziehe ich allen anderen gebräuchlichen Konservierungsstoffen die Silicofluoride vor. Sie sind besser wasserlöslich als das Natriumfluorid (NaF), das ziemlich wenig löslich ist und doch leicht wieder ausgewaschen wird. Und es ist sicher, daß die Kieselfluorwasserstoffsäure in der Bindung an Kalzium oder Magnesium nicht leicht zerfällt, keinesfalls aber freie Fluorwasserstoffsäure bildet, die das Holz allmählich angreifen würde, die aber auch sofort durch Kalzium als Kalziumfluorid (Flußspat) schleimig und stark adsorbierbar niedergeschlagen würde. Sowohl Kalzium wie Kieselsäure binden die Säuren des Fluors in günstigster Weise, auch die Zersetzungsformen des Fluorsiliziums durch Wasser und durch Kohlensäure. Wenn gleichzeitig noch Kalziumbikarbonat und Kalisalze im Holzsaft sich befinden, so wird die Fixierung unserer bakterien- und insektengiftigen Stoffe im Holz nur begünstigt.

Wir hatten zunächst besondere Erfolge mit einem eigentümlichen Silicofluoridmaterial, das uns als ein eigenartiges Abfallprodukt von der Superphosphatfabrikation kostenlos von 1910/11 ab zur Verfügung stand, leider aber jetzt infolge der weitgehenden Einschränkung der Superphosphatfabrikation in Deutschland seit dem Weltkrieg nicht mehr in dieser besonders geeigneten Form verfügbar ist. Das waren die Waschwässer von einer „Entsäuerungsanlage“ für die sehr vegetationsgefährlichen fluorhaltigen Abgase vom Schwefelsäureaufschluß der Phosphorite, die stets viel Apatit und andere Fluoride enthielten. Zur Verhütung der schweren Beschädigungen der Ackerpflanzen in der Nachbarschaft der Fabrik wurden die Abgase durch einen Turm mit wasserberieselten Kalksteinsplittern getrieben. In diesen Waschwässern reicherten sich erhebliche Mengen von Kalziumsilicofluorid an. Da der Kalkstein sich dabei mit Fluorkalzium überzieht, ließ allerdings die Wirksamkeit des Waschturmes allmählich nach. Man würde wohl die Wirkung wesentlich verbessern können, wenn man die gröberen Kalksteinsplitter mit grobem Sand gemengt bei Wasserberieselung den (Fluorsilizium und Fluorwasserstoff enthaltenden) Abgasen aus-

setzen würde. Die Flußsäure würde dann weniger den Kalkstein mit dem (zuerst schleimigen) Fluorkalzium bedecken, vielmehr Fluorsilizium und aus diesem mit Wasser zur Hälfte wieder Flußsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure bilden, die von neuem mit Sand und Kalkstein reagieren. Die Waschwässer dürfen für Imprägnierzwecke nicht stark sauer werden.

Im Gegensatz zu dem leicht wieder auswaschbaren Fluornatrium wird die Flußsäure durch die nicht mehr auswaschbare Kieselsäure und Kalk, die gemeinsam in der leichtlöslichen Form des Kalziumsilikofluorides in die Holzmasse gut eingedrungen sind und sich dort festgesetzt haben, festgehalten.

Daß wir bei unserer ersten Versuchsreihe mit dieser wässrigen „Fluorlauge“ von der Superphosphatfabrik sehr auffallende Erfolge hatten, läßt sich noch heute, nach 26 Jahren, am Wurzelstock einer etwa 35 cm starken Rotbuche nachweisen, den wir in der holzchemischen Sammlung des Institutes für Pflanzenchemie und Holzforschung zu Tharandt aufbewahrt haben. Diese Buche war im Jahre 1911 im Tharandter Forstbotanischen Garten aus einem am Hang etwas erhöht aufgestellten 100 l-Behälter mit mehreren Füllungen von jener „Fluorlauge“ lebend durchtränkt worden, bis zur auffallenden Abtötung der Belaubung an den unteren starken Ästen. Das geschah innerhalb weniger Tage. Nach einigen weiteren Tagen wurde der Baum gefällt und ein Stammstück zu einer Eisenbahnschwelle und zu einigen Bohlen und Brettstücken geschnitten. Das Holz zeigte durch und durch die bei der Rotbuche vom „Dämpfen“ her auch bekannte Blaßrotfärbung. Der Wurzelstock wurde im Boden belassen und im Vergleich mit den benachbarten gleich alten ungetränkten Buchenwurzelstöcken beobachtet. Die nicht imprägnierten waren nach 2 bis 3 Jahren vollständig verrottet. Der imprägnierte Wurzelstock dagegen wurde im Sommer 1931 endlich mit noch völlig gesundem, unverändert blaßrötlichem, hartem Holz ausgegraben und dabei eine starke „Brettwurzel“, aus dem Boden etwas herausragend — also in der allermeist exponierten Lage —, weiter im Boden belassen. Jetzt, nach weiteren 6 Jahren (1937), steht diese gefeite Brettwurzel noch immer gleich unverändert in der Wurzelgrube, mit noch hartem, gleich gesundem, fleischrotem Holz (unter der etwas beschmutzten Schnittfläche).

Dieses Ergebnis hat besonderen theoretischen Wert. Praktisch dagegen ist eben diese Konservierung der Wurzelstöcke, wie sie bei der Tränkung mit Lösungen unter (auch geringem) äußerem Überdruck unvermeidlich ist, störend und zu vermeiden. Das gelingt aber durch Heranbringen von pastenförmigen oder breiför-

migen Imprägniersalzen durch Rindenverwundung an die jüngsten Splintschichten, in denen der sommerliche Saftstrom (langsam) aufsteigt. Zur Holzkonservierung wird daher das oben geschilderte „Bohrhülsenverfahren“ zum Ausprobieren zunächst an Einzelbäumen empfohlen.

Die Forderung an die technische Pflanzenchemie, Mittel zur Beschleunigung der Verrottung der Stubben anzugeben, ist zur Zeit noch nicht erfüllbar. Es müssen hierzu noch gründliche Versuche im Wald angestellt werden. Ein Grundprinzip für solche Versuche ist aber wohl erkennbar: Die Zellulose, die im lebenden Holz die dauerhafte Gerüstsubstanz bildet, wird in der Natur durch Säurewirkungen und durch zellulolytische Bakterien im toten Holz bei Mitwirkung von Feuchtigkeit leichter angegriffen (Hydrolyse!), als die an sich sehr wandelbaren „Lignin“-Substanzen, die im Mulm des verrottenden Wurzelstockes ähnliche bakterizide Stoffe enthalten, wie Rohhumus, Torf und Moor.

Es sind wohl einige Versuche und Vorschläge bekanntgeworden, die einerseits starke Mineralsäure, andererseits starke Natronlauge in die Wurzelstöcke zum Zwecke beschleunigter Holzzersetzung einführen wollten. Beide, am meisten aber stärkere Natronlauge, bewirken starke Quellung, die das Eindringen in tiefere Schichten durchaus verhindert. Die starken Agentien sind überdies selbst Bakterien- und Pilzgifte. Sowohl die Kosten, wie die Wirksamkeit würden natürlich günstiger gestaltet, wenn sehr dünne Lösungen verwendet würden. Allein die Quellung wird, besonders bei Natronlauge, nicht ausgeschaltet. Bessere Aussichten würden Versuche mit sehr dünnen Lösungen von verhältnismäßig leicht hydrolysierbaren, möglichst wohlfeilen Düngesalzen, wie technisches Ammonsulfat, Soda oder Natriumbikarbonat bieten. Nach solchen chemischen Richtlinien würde es nun für die Waldarbeit heißen: „Probieren geht über studieren!“

Spezieller Pflanzenbau

Die Faserpflanze „Caroá“. Brasilien, die Urheimat der meisten Bromeliaceen, besitzt in der Caroá (*Neoglaziovia variegata*) eine zu dieser Familie gehörige Faserpflanze, die geeignet ist, das Weltmonopol der Jute-pflanze (*Corchorus capsularis*) für grobe Gewebe zu erschüttern. Die Caroá kommt in den heißen, trockenen Gebieten, dem sogenannten „Sertão“, der Küstenstaaten Nordostbrasilens von Bahia bis Ceará vor, und zwar in sehr ausgedehnten Wildbeständen. Sie erscheint in verschiedenen Varietäten der

weißen, gestreiften, violetten und gelben Form, von denen die weiße die wertvollste ist, weil sie sich am leichtesten aufarbeiten und bleichen läßt.

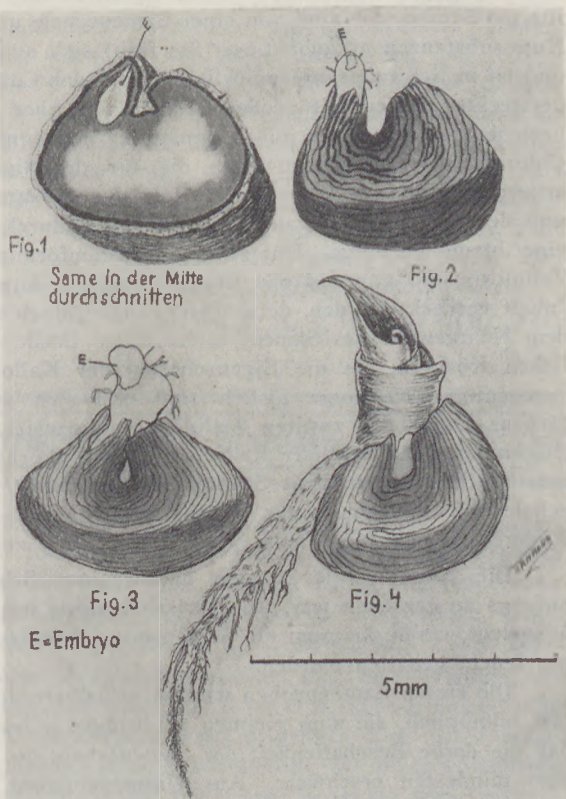
Die Faser der Caroápfanze wird seit alten Zeiten im Heimbetrieb gewonnen und örtlich zu starken Garnen versponnen, die bei der Netzbereitung eine bevorzugte Verwendung finden. Erst seit einigen Jahren hat eine Firma im Zentrum der Wildbestände des Staates Pernambuco eine Fabrik errichtet, in der sie etwa 300 t Fasern jährlich herstellt. Sie verspinnt die gewonnenen Fasern zu Garnen, die besonders gute Eigenschaften haben und hervorragende Beurteilung finden. Das 8-lb-Garn dieser Fabrik reißt erst bei einer Belastung von 11 lb, während das gleiche Jutegarn schon bei einer Belastung von 7 lb bricht.

Das neu gegründete Instituto de Pesquisas Agronomicas in Recife hat die wissenschaftliche Untersuchung der Caroá dem Verfasser dieser Zeilen übertragen.

Alle rein praktischen Versuche, die Kultur der Caroá sicherzustellen, waren bisher fehlgeschlagen, da das Pflanzen von Rhizomen, aus denen sich die Einzelpflanzen jährlich erneuern, keinen Erfolg hatte, und Samen im gewöhnlichen Saatbeet nur schwer keimen. Die jungen Pflanzen scheinen auch einer besonderen Pflege zu be-

dürfen. Außerdem werden die Früchte und Samen von Vieh und Vögeln gern gefressen, so daß es schwierig ist, unversehrte Früchte zu erhalten. Erst der besonderen Sorgfalt der Firma Vasconcellos in Caruarú, die eine Anzahl Pflanzen mit einem Zaun umgeben ließ, war es zu danken, daß wir einige Samen erhielten, mit denen die im folgenden beschriebenen Versuche gemacht werden konnten.

Die Früchte, Kapseln, erwiesen sich zunächst als in sehr verschiedenem Zustande der Reife gepflückt. Man konnte deutlich schwarze und braune Samen unterscheiden, die alle stark mit Schimmel infiziert waren. Wieweit diese Infektion schon auf dem Felde stattgefunden hatte, war nicht mehr festzustellen. Es handelte sich um *Aspergillus* und *Penicillium*. Die starke



Verschiedene Phasen der Keimung von Caroá-Samen.

Infektion machte es notwendig, die Samen vor dem Ansetzen zur Keimung zu desinfizieren, da sonst das Keimbeet durch Schimmelpilzwachstum gestört wurde. Die Desinfektion wurde erreicht durch Eintauchen in Sublimatlösung von 1 : 1000 während einer Zeit von 3 Minuten. Es wurde auf diese Weise zwar keine völlige Schimmelfreiheit erzielt, doch genügte sie für praktische Zwecke. Die Keimfähigkeit der schwarzen und braunen Samen erwies sich als deutlich verschieden.

Die schwarzen Samen sind sehr klein; ihr Gewicht beträgt nur 1,01 g für 100 Samen. Sie sind von einer Samenschale umgeben, deren Cuticula aus Kutinsubstanzen aufgebaut ist. Sie färbt sich mit Chlorzinkjodlösung braun und ist in Schwefelsäure unlöslich. Unter der Cuticula finden wir eine Reihe gestreckter Zellen mit großem Lumen, die aber nicht aus reiner Zellulose bestehen, sondern stark mit Pektinstoffen imprägniert sind. Die Reaktion mit Chlorzinkjod gab darum auch die für derartige Mischsubstanzen eigenartige Reaktion von violettbraun. In Schwefelsäure ist diese Substanz löslich, und der in Lösung gegangene Stoff erhält durch eine wässrige Jodlösung eine blaue Färbung. Unter dieser wellenförmigen Schicht pektinhaltiger Zellulose sind ganze große Zellen angelegt, deren Längswände durch den Inhalt verdeckt werden, deren Querwände jedoch eine deutliche Schicht über dem Nährgewebe des Samens bilden. Der Inhalt der Zellen besteht aus rötlichen Körnern, die die Eigenschaften der Kallose zeigen, d. h. in kalter 1-prozentiger Kalilauge löslich sind und sich mit Chlorzinkjod rotbraun färben. Unter der zweiten Zellulose-Pektinschicht verläuft eine auf dieser Zeichnung nicht sichtbare Reihe von Aleuronkörnern, an die sich das Nährgewebe (Endosperm) mit Stärkeinhalten anschließt. Der Aufbau der Samenschale von *Ananas sativus* Lindl. ist der gleiche wie soeben beschriebene. Andere Bromeliaceensamen standen mir nicht zur Verfügung.

Die Keimung der Samen hat weniger Schwierigkeiten gemacht als anfangs zu erwarten war. In Petrischalen, die mit zwei Blättern Fließpapier ausgelegt waren, keimten die Samen normal nach 10 bis 17 Tagen, wenn sie gut feucht gehalten wurden.

Die ersten Samenproben wurden uns übermittelt mit der Angabe, es sei fast unmöglich, sie zum Keimen zu bringen. Ursprünglich vermuteten wir, daß die derbe Beschaffenheit der Samenschale die Keimung verhindere oder zum mindesten erschwere. Aus Untersuchungen, die wir anstellten, geht aber vorher, daß das nicht der Fall ist. Das beweist auch der Versuch mit Samen, bei denen die Schale mit einer feinen Feile stellenweise bis auf das Endosperm entfernt war, so daß das Quellungswasser freien Zutritt zum Innern hatte. Auch diese Samen keimten erst am 9. Tage, also nicht schneller als unbehandelte. Damit ist erwiesen, daß in der Samenschale nicht die Ursache der verzögerten Keimung liegt. Bei den Versuchen mit angefeilten Samen ergaben sich noch insofern Schwierigkeiten, als sie trotz Beizung sehr stark mit Schimmel infiziert waren und nur 46 v. H. auskeimten. Nur 3 von diesen Keimlingen entwickelten sich weiter.

In einem zweiten Versuch, die Keimung von *Caroá* zu beschleunigen, wurde konzentrierte Schwefelsäure gebraucht. Wir untersuchten Beizungen von 5, 10, 20, 30, 45 und 60 Minuten in konzentrierter Schwefelsäure von 65/66° Bé. Die letztgenannten drei Beizungen erwiesen sich sofort als bedeutend zu lange, aber auch bei den 10- und 20-Minuten-Beizungen gingen doch noch eine ganze Anzahl Samen durch Überbeizung zugrunde. Nur

Beizungen von 5 Minuten Dauer waren in vollem Umfange erfolgreich. Schon nach 7 Tagen begann die Keimung, und binnen weiterer 7 Tage waren 80 v. H. gekeimt. Wir führten die Beize in der Weise aus, daß wir über die zu beizenden Samen reichlich konzentrierte Schwefelsäure gossen und sie in dieser Säure unter stetem Umrühren 5 Minuten beließen. Über einem Glas-siebe wurde die Säure abgegossen und durch reichlich fließendes Wasser die letzten Spuren der Säure entfernt.

Zur Beschleunigung der Keimung wurde ein dritter Versuch unternommen, in dem die stimulierende Wirkung warmen Wassers studiert werden sollte. Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, daß 100 ccm Wasser von 80° C Temperatur über die in einer entsprechenden Kolbenflasche befindlichen Samen gegossen wurden. Wir ließen das Wasser bis auf Zimmertemperatur erkalten und brachten die Samen dann in Petrischalen. Der Erfolg war ein überraschend günstiger. War die Anfangskeimung auch nicht wesentlich beschleunigt, so keimten doch 80 v. H. der Samen binnen weiteren 5 Tagen aus. Auch von den restlichen Samen kam noch ein guter Prozentsatz zur Keimung. Eine Behandlung mit Wasser von 100° C blieb erfolglos, da diese Samen durch diese zu hohe Temperatur getötet waren.

Dr. C. A. Gehlsen-Recife.

Wirtschaft und Statistik

Sojabohnen-Ernte in Rumänien¹⁾ 1936. Die Anbaufläche mit Sojabohnen in Rumänien stieg 1936 auf 70 000 ha und war damit doppelt so groß wie im Vorjahr. Für das Jahr 1937 wird mit einer weiteren Steigerung der Anbaufläche gerechnet. Erzeugt wurden 1936: 400 000 dz Sojabohnen gegen 98 000 dz im Vorjahr. (Nach „Margarine-Industrie“, Jahrg. 30., Nr. 9.) Ms.

Über die amerikanische Baumwollrestriktion und ihre Wirkung auf die übrigen Erzeugungsländer berichtet J. A. Todd in „The Empire Cotton Growing Review“, Vol. XIV, N. 2, 1937, S. 110, folgendes: Die bisher ergriffenen Maßnahmen der Regierung, durch Beschränkung des Baumwollanbaues und Zurückhaltung gewisser Anteile der Ernte eine Regelung und Verbesserung der Weltmarktlage zu erzielen, hatten eine starke Wirkung zur Folge, die allerdings nicht den ursprünglichen Zielen der Verordnungen entsprach. Da sich mittlerweile auch rechtliche Widerstände ergaben, scheint sich nunmehr die Politik der Regierung dahingehend zu ändern, eine weitere Einmischung in die Fragen des Baumwollanbaus und Handels möglichst zu vermeiden, die gewaltigen Außenstände, die durch die bisherige Darlehns-politik entstanden waren, wieder einzuholen und die Bestände an Baumwolle abzustößen. Diese beliefen sich am Ende des Jahres 1934/35 auf rund 6 Millionen Ballen. Erst im Frühjahr 1936 gelang es, die Vorräte bis auf 3 Millionen Ballen zu verringern, und 1937 konnte durch eine besondere Maßnahme eine weitere Abnahme von 1 Million Ballen erzielt werden. Über den weiterhin einzuschlagenden Weg bestehen bis jetzt immer noch Meinungs-verschiedenheiten der maßgebenden Stellen. Wie war nun die Wirkung

¹⁾ Vgl. „Tropenpflanzer“ 1935, S. 395.

dieser Politik auf die allgemeine Weltlage des Baumwollbaues? Seit 1932 hat die Erzeugung an Baumwolle in den außeramerikanischen Ländern ständig zugenommen, und diese Zunahme selbst blieb dann noch bestehen, als sich von 1934 ab auch die amerikanischen Ernten wieder vergrößerten. Die Nachfrage nach nichtamerikanischer Baumwolle hat sich im gleichen Maße verstärkt, und zwar kommt dies daher, weil besonders die europäischen Spinnereien gezwungen waren, sich infolge der geringen Mengen und des hohen Preises amerikanischer Baumwolle, mehr auf die Erzeugnisse anderer Länder umzustellen. Dazu kamen noch die Ausfälle am deutschen Markt, da sich Deutschland durch die Verringerung der Ausfuhr nach Amerika außerstande sah, von dort größere Mengen an Baumwolle zu beziehen und außerdem jetzt in großem Maße heimische Rohstoffe verarbeitet. Trotz der gewaltigen Zunahme der Kunstseidenindustrie ist aber der Weltverbrauch an Baumwolle in den letzten Jahren stark angestiegen. Das Vorherrschen der außeramerikanischen Baumwolle auf dem Weltmarkt wird solange anhalten, wie die amerikanische Regierung auf ihrer Einschränkungspolitik bestehen bleibt, was bisher den anderen Baumwolle erzeugenden Ländern sehr zugute kam.

HL.

Die Welterzeugung an Kautschuk hat 1934 einen Höchstwert erreicht, sie hat zwar 1935 wieder etwas abgenommen, jedoch liegen die diesbezüglichen Zahlen noch beträchtlich über denen der Vorjahre.

	Plantagenkautschuk t	Wildkautschuk t	Gesamt t
1933	839 100	13 200	852 300
1934	1 003 800	13 600	1 017 400
1935	850 700	20 000	870 700

Gleichzeitig damit ist auch der Weltverbrauch gegenüber den Vorjahren stark angestiegen. Dieser betrug:

1933 818 370 t | 1934 927 000 t | 1935 937 000 t

Über die Hauptaufnahmeländer und deren Verbrauch gibt folgende Tabelle Auskunft:

	1933 t	1934 t	1935 t
Vereinigte Staaten von Nordamerika	398 400	438 940	448 300
England	73 300	158 480	134 000
Japan	66 900	69 900	52 000
Frankreich	63 000	50 400	51 000
Deutschland	54 000	59 300	62 200
Rußland	30 800	45 300	35 000
Kanada	19 300	28 400	26 000
Italien	19 300	21 300	20 000

Die Ausfuhr der französischen Kolonien und Mandatsgebiete gestaltete sich folgendermaßen:

	1933 t	1934 t	1935 t
Indochina	17 191	24 053	27 203
Französisch-Westafrika	122	200	355
Französisch-Äquatorialafrika	317	525	600
Togo	—	10	—
Kamerun	102	375	750
Gesamt	17 732	25 163	28 908

(Nach „L'Agronomie Coloniale“ 1937, Nr. 230, S. 33.)

HL.

Verschiedenes

Kommt den vom Vulkan Santa María in Guatemala ausgeworfenen Aschen Düngewert zu? Wenn in den Rantschos (span. Schreibweise: ranchos) der vulkanischen Südseite Mittelamerikas und besonders Guatemalas das Gespräch auf den Kunst- oder Handelsdünger kommt, dann hört man von Laien und sogar oft von angehenden Fachleuten heute noch, halb scherzhaft, manchmal aber auch im vollen Ernst, die Meinung äußern: „In unserem Lande braucht niemand Dünger zu kaufen; der fällt bei uns vom Himmel, den liefern uns unsere Vulkane kostenlos.“

Gehen wir in der Erinnerung bis dahin zurück, woher diese bequeme, der Eigenart des hispano-indianischen Mischlings vorzüglich liegende Auffassung ihren Ausgang genommen haben dürfte, so stoßen wir bald auf eines der gewaltigsten Ereignisse in der Geschichte des Vulkanismus, nämlich auf den katastrophalen Ausbruch des der pazifischen Abdachung der Republik Guatemala aufgesetzten Stratovulkanes Santa María im Jahre 1902. Damals hatte eine ungeheure Knallgasexplosion einen beträchtlichen Teil der Flanken des 3950 m hohen Berges in die Luft geblasen, so einen neuen, seitlichen Krater gesprengt, aus dem ein riesiger, in seinem Inneren noch heute hell glühender und Gase und Wasserdampf entbindender Lavakegel, der Ninjo Jesús (Niño Jesús = Jesuskind), hervorbrach, und dabei den Gipfel des Vulkans bis zur heutigen Höhe von nur mehr 3768 m ü. M. ab-rasiert. Die vom Aufbau des Berges selbst herrührenden, durch die Gewalt der Explosionsstöße zertrümmerten und zerriebenen Tuffe und die nachgehend aus der Tiefe emporgeschleuderten Lockermassen von Bimsstein, Sand und Asche hatten sich in dichtem, tagelang anhaltenden und durch wechselnde Winde bis weit hinein nach Mexiko und Panamá, besonders aber auf die Pflanzungen der wichtigsten Kaffeeanbaugelände Guatemalas, der Costa grande, getragenen Regen ergossen, diese unter einer Schicht von bis zu 2 m Mächtigkeit begrabend. Unter ihrer Last erstickten die jüngeren Bestände an Kaffeebäumen, namentlich auf waagerechtem Gelände oder in Talsenken, während die älteren, mit ihren Wipfeln über die Lage der Bimssteine, Sande und Aschen noch herausragenden wenigstens auf abschüssigem Standorte, wo die während der damals gerade einsetzenden Regenzeit herniederprasselnden Gewittergüsse ein Großteil der lockeren und spezifisch leichteren Aufschüttung in die Flüsse abschwemmen konnten, sich bald wieder erholten.

Schon das Jahr nach diesem Ausbruch des Santa María brachte von den Kaffeepflanzungen des Departamentos Kezaltenango (Quetzaltenango), besonders von denen der Costa Cuca und Costa Tschuwah (span. Chuvá), welche die Katastrophe überlebt hatten, eine auffällige Ertragssteigerung. Diese Ertragszunahme erhöhte sich während einer Reihe von weiteren Jahren noch ganz wesentlich zu wahren Rekordernten, bis dann zu Beginn der zwanziger Jahre der nachhaltige Rückschlag erfolgte, der vom Pflanzungsjahre 1925/26 ab zum völligen Verluste Tausender von Hektaren des vordem scheinbar besten Kaffeelandes der Zone geführt hat.

Die Ermittlungen über mögliche Ursachen des plötzlichen Niederganges der Erzeugung an der Costa Tschuwah, in den Departamentos Kezaltenango, San Marcos usw. hatten folgendes, im wesentlichen sicherlich zutreffendes Ergebnis:

Nach früheren und später auch vom Verfasser an frisch ausgeworfenen Aschen des Santa María vorgenommenen Untersuchungen enthalten diese unter besonderen Umständen mehr oder weniger bedeutende Mengen von Schwefeleisen neben freiem Schwefel und Sulfaten. Daß die Eruption von 1902 Aschen derartiger Zusammensetzung hervorgebracht hat, wurde seinerzeit schon daran kenntlich, daß z. B. die Wellblechdächer auf Gebäuden der betroffenen Pflanzungen starke Zerfressungen zeigten, die vorher nicht da waren und keinesfalls von unmittelbaren atmosphärischen Einflüssen stammen konnten. Es handelte sich, wie durch die chemische Untersuchung erhärtet werden konnte, um Korrosionen, die ausgesprochenermaßen durch freie Schwefelsäure, verstärkt durch die Anwesenheit von Eisensulfat (Ferro-sulfat), bedingt waren. Die Oxydation des Schwefeleisens zu Sulfat und Schwefelsäure geht unter den Gegebenheiten der tropischen Regenzeit sehr rasch vor sich. Natürlich hat sich der Vorgang auch in der den Boden zwischen und unter den Kaffeesträuchern bedeckenden, schwefeleisenhaltigen Asche abgespielt. Die mit dem Regenwasser in den gewachsenen Boden gelangende Schwefelsäure übte dann eine mehr oder weniger kräftige aufschließende Wirkung gegenüber den Kali- und Phosphorsäurereserven aus, hinzu kam eine gewisse, vorerst freilich noch umstrittene Einflußnahme des Ferrosulfates und freien Schwefels mit gleichzeitiger Beschleunigung des Stickstoffumsatzes, jedenfalls hatte man das Ergebnis in den berühmten, heute schon fast sagenhaft gewordenen Ernten der jenem Ausbruch folgenden Zeit vor Augen. Daß hier allerdings von der Natur selbst eine Raubwirtschaft am Bodenkapital getrieben wurde, wie sie der Mensch sich auch nicht besser hätte ausdenken können, braucht bodenkundlich unterrichteten Lesern nicht im einzelnen nachgewiesen zu werden. Dem guatemalteckischen Kaffeebauern blieben die inneren Zusammenhänge leider verborgen; der freute sich der Gabe des Vulkans und vergaß Not und Sorge des 1902er Katastrophenjahres, zugleich aber auch das, was die Zukunft bringen könnte. Die fortschreitende Erschöpfung der Böden, ihre damit Hand in Hand gehende physikalische Verschlechterung, die sich allmählich z. B. zu den ortsteinartigen Verhärtungen des Untergrundes, der Bildung des der Pfahlwurzel des Kaffeestrauches so widerwärtigen „talpetate“ oder „taschkal“ (taxcal), auswuchs, das durch die „Rekordernten“ bedingte Übertragen der Bäumchen und etliche Nebenumstände betriebswirtschaftlicher Art gaben schließlich dem Wissenden zu erkennen, daß die Ansicht vieler, die Aschenauswürfe des Santa María stellten eine ewige Rente dar und „para nosotros el abono

caë gratuitamente del cielo“ (für uns fällt der Dünger gratis vom Himmel), trügerisch war.

Als der Santa María im Mai 1928 wieder einmal stärker als gewöhnlich Asche ausgehustet und über die ihm untertanen Kaffeepflanzungen hatte niedergehen lassen, erinnerte man sich der Wirkung von 1902. Die Frage der Gratislieferung von Dünger durch den Vulkan wurde in der einheimischen Presse wieder aufgeworfen und war auch Gegenstand eines Gesprächs, das der damalige Staatspräsident, General Don Lázaro Chacón, mit dem Verfasser hatte. Proben der in verschiedenen Phasen der damaligen Auswurfstätigkeit des Berges an verschiedenen Orten gefallenen Aschen wurden daraufhin in der Landeshauptstadt laboratoriumsmäßig untersucht. In allen Fällen ergaben sich qualitativ ungefähr gleiche, quantitativ nur gradweise unterschiedene Bilder. Als Beispiel sei hier die Analyse einer Probe angeführt, die dem über Dorf und Finka (finca = Landgut, Pflanzung), El Palmar (el palmár = der Palmenhain, Palmenwald) im Departamento Ketzaltenango am 14. Mai 1928 niedergegangenen außerordentlich starken Aschenfall entnommen wurde. Die Asche bestand in einem äußerst feinen, unfühlbaren Pulver von hellgrauer, leicht ins Rötliche spielenden Farbe. Mikroskopisch zeigte sie, außer einer geringen Anzahl von in lebhafter „Brownscher Bewegung“ befindlichen Körperchen (Kolloiden), Kriställchen und Bruchstücke von solchen, ferner glasige Bestandteile verschiedener Färbung. Im Polarisationsmikroskop gaben sich die Kristalle und deren Bruchstücke wesentlich teils als Plagioklase, also Angehörige der Reihe trikliner Feldspate (Natron- bzw. Kalkfeldspat und Mischlinge der beiden), mit den kennzeichnenden Zwillingsstreifungen, teils als Augit und Pyroxen (hauptsächlich Magnesia-Tonerde-Eisen-Silikate) neben sonstigen Kieselsäureverbindungen zu erkennen. Durch den Magneten konnte eine sehr geringe Menge von Magnesitkriställchen (Eisenoxyduloxyd) aus der Aschenprobe herausgezogen werden. Sämtliche Bruchstücke der Kristalle und Gläser wiesen scharfe Kanten auf; die Kristalle fanden sich frei oder als Einschlüsse (Okklusionen) in glasiger Grundmasse. — Die qualitativ-chemische Prüfung ergab folgendes:

Reaktion: Neutral.

Wasserlöslichkeit: Keine.

Chemische Zusammensetzung: Kieselsäure, Phosphorsäure, Titansäure, Fluor, 2- und zwertiges Eisen, Kalk, Magnesia, Kali und Natron. — Schwefel weder frei noch in sulfidischer oder sonstiger Bindung nachweisbar; kein Stickstoff.

Die quantitativ-chemische Analyse stellte folgendes Bild heraus:

Kieselsäure als Anhydrid SiO_2	65,36 v. H.
Phosphorsäure als Anhydrid P_2O_5	0,12 „
Titansäure als Anhydrid TiO_2	0,39 „
Fluor als F	0,01 „
Tonerde als Al_2O_3	19,85 „
Eisenoxydul + -oxyd als Fe_2O_3	1,92 „
Kalk als CaO	5,67 „
Magnesia als MgO	1,15 „
Kali als K_2O	0,84 „
Natron als Na_2O	4,70 „

Zusammen 100,01 v. H.

Das mikroskopische Bild lehrt, daß es sich nicht um eine juvenile, d. i. eine durch Zerstäubung („Zerspiatzen“) frischen, glutflüssigen Magmas entstandene Asche handelt. Vielmehr zeigt der scharfkantige Bruch, daß wir es mit einer sogenannten „wiedererstandenen“ Asche zu tun hatten, die aus alten, längst erkalteten Laven des Sockels des Vulkans durch die zerreibende Kraft der Gasexplosionen hervorgegangen war, also mit einer „Friktionsasche“ der neueren vulkanologischen Bezeichnungsweise. Dies nebenbei.

Was nun die vermeintliche Düngewirkung der seit 1902 gefallenen Aschen des Santa María angeht, so ist z. B. in dem hier näher betrachteten Material allerdings ein gewisser Phosphorsäure- und Kaligehalt einwandfrei festgestellt. Doch ist dieser, selbst an ganz geringwertigem Handelsdünger gemessen, schon rein mengenmäßig von durchaus untergeordneter Bedeutung, wie eine kleine Berechnung zeigt. Denn auch wenn, wie im Falle des für die Jahrzehnte seit der 1902er Katastrophe ungewöhnlich ergiebigen Aschenregens vom 14. Mai 1928 auf der Finca „El Palmar“, die Dicke der Aschenschicht in der Pflanzung so beträchtlich wäre bzw. war, daß auf die Kronentraufe des einzelnen Kaffeestrauches rund $2\frac{1}{2}$ Kilogramm Asche kommen, so entspricht dies nicht mehr als ganzen 3 Gramm Phosphorsäureanhydrid (P_2O_5) und 21 Gramm Kali (K_2O), während man von den genannten Nährstoffen mit der in Guatemala zu Kaffee gewöhnlich verabreichten mittleren Gabe von 300 Gramm eines besseren Handelsvollüngers hingegen 40 bis 50 Gramm Phosphorsäure und 40 bis 60 Gramm Kali je Strauch zur Wirkung bringen kann, ganz abgesehen vom Stickstoff, der zwar da und dort als Salmiak oder Chlorammonium unter den Ausscheidungen tätiger Vulkane gefunden wird, nicht jedoch in denen der guatemalteckischen. Hinzu kommt, daß die geringen Mengen Phosphorsäure und Kali der Aschen des Santa María durchweg an Kalk (Apatit) bzw. Kieselsäure gebunden und daher für die Pflanzenwurzeln bis auf weiteres völlig unzugänglich sind. Auf die gänzliche Abwesenheit von freiem und gebundenem Schwefel, wie er sich 1902 unter den Auswürflingen des Vulkans mehr oder weniger reichlich befunden hatte, mit den so entfallenden mittelbaren Möglichkeiten sei hier nur andeutungsweise aufmerksam gemacht.

Es ist also leider nichts mit der wunschgeträumten Düngekraft dieser Aschen des Santa María, und auch die im Jahre des Unheils 1902 über weite und wichtige Kaffeeanbaugelände Guatemalas allzu freigebig ausgestreuten Erzeugnisse des mächtigen Feuerberges haben sich in der Folge als ein Danaergeschenk erwiesen.

Prof. Dr. K. Renz.

Neue Literatur

Meinert's Adreßbuch für Südwestafrika 1936/37. Druck und Verlag: John Meinert Limited, Windhuk. 475. Seiten.

Nachdem 1931/32 von Schulze das letzte Adreßbuch Südwestafrikas erschienen ist, ist jetzt eine neue Zusammenstellung von Meinert erfolgt. Das Buch bringt zunächst ein alphabetisches Verzeichnis der Farmen, sodann Angaben über die Postämter, Portogebühren, Postdienst, Telegrammanschriften, Abkürzungen beim Güterversand, Verzeichnisse der Polizei-

stationen und Regierungsschulen. Der folgende Hauptabschnitt ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil bringt ein alphabetisch geordnetes Adressen- und Firmenverzeichnis, der zweite ein alphabetisches Orts-, Geschäfts- und Farmenverzeichnis. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen und das Auffinden der Namen zu erleichtern, dürfte es sich empfehlen, bei einer Neuauflage die Einträge nach den deutschen Einheits-ABC-Regeln vorzunehmen, wie sie auch bei den Fernsprechbüchern der Reichspost üblich sind. Danach werden die Umlaute ä, ö, ü der Schreibweise ae, oe, ue gleichgeachtet und sind gemeinsam mit diesen hinter ad, od und ud einzuordnen.

Abgesehen von dieser Äußerlichkeit, vermittelt das Buch in ausführlicher Weise die wichtigen Einzelheiten der Einwohnerschaft Südwestafrikas. Es wird allen denen, die mit S.W.A. zu tun haben, von gutem Nutzen sein. Ms.

Das koloniale Deutschland — Deutsche Schutzgebiete unter Mandats Herrschaft im Jahre 1936. Von Ludwig Schoen. Sonderdruck aus der Berliner Börsen-Zeitung. Zweite (ergänzte) Auflage. Freiheitsverlag G. m. b. H., Berlin SW 68, 1937. 58 Seiten. Preis kart. 2,40 RM.

Das vorliegende neue Buch von Schoen ist die ergänzte Zusammenfassung einer Reihe von Artikeln, die in der Berliner Börsen-Zeitung erschienen sind. Es enthält in gedrängter Form alle wissenswerten Angaben über die unter Mandat stehenden Kolonien. Die nach dem neuesten amtlichen Zahlenmaterial zusammengestellten Angaben und Statistiken über Wirtschaft mit sämtlichen wichtigen Teilgebieten, Handel, Landwirtschaft, Industrie, Bevölkerung usw. sind zum Studium der Entwicklung unseres überseeischen Besitzes unentbehrlich. Wie seine Vorgänger, wird auch dieses Heft als kurzgefaßtes Handbuch eine weite Verbreitung finden und bei der Bearbeitung der brennenden Kolonialfrage immer wieder herangezogen werden müssen. Hl.

The Cacao Industry of Trinidad — Some Economic Aspects. By Prof. C. Y. Shephard, Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad, B. W. I. Series II: A Financial Survey of Estates during the Seven Years 1923—24 to 1929—30. Pg. 30 + 2 Appendices + 9 Tables + 2 Maps + 43 Figs. Price 3/— post free. Series III: An Examination of the Effects of Soil Type and Age on Yield. Pg. 50 + 4 Appendices + 25 Maps + 46 Figs. Series IV: Recommendations for Improving the Efficiency of Estates. Pg. 22 + 2 Appendices. Price f. the Series III and IV. 4s 6d post free.

In den vorliegenden Veröffentlichungen gibt der Verfasser seine Untersuchungen über wirtschaftliche Fragen des Kakaoanbaues in Trinidad bekannt, und zwar sind eine Anzahl von Faktoren technischer und wirtschaftlicher Art in ihrem Einfluß auf Ertrag und Rentabilität geprüft worden. Der Verfasser hat seine Folgerungen aus einer größeren Zahl von Betrieben gezogen, sich dabei aber nicht auf den Durchschnitt beschränkt, sondern auch vergleichsweise die guten und schlechten Pflanzungen berücksichtigt. Die einzelnen Faktoren, wie z. B. die Düngung, sind je nach der Ertragsfähigkeit der Pflanzungen verschieden zu beurteilen. Von großem Interesse sind auch die Ausführungen über das Alter der Bäume und der Pflanzungen, aus denen

sich für den praktischen Pflanzungsbetrieb Schlüsse für die Ertragsfähigkeit einzelner Bestände ziehen lassen. Hingewiesen sei auch auf die Ausführungen über den Einfluß des Bodens auf den Erfolg.

Der Verfasser nimmt zu den Untersuchungen kritisch Stellung, und er gibt den Kakaopflanzern Anregungen für die wirtschaftliche Gestaltung ihrer Betriebe. Die Untersuchungen und Darlegungen haben nicht nur für Trinidad und Westindien Interesse, sondern auch die Kakaopflanzer Westafrikas, namentlich die europäischen, können aus den Beobachtungen Nutzen ziehen und Anregungen für eine fortschrittliche Betriebsführung ihrer Pflanzungen in reichem Maße empfangen.

Die Schriften können von dem Herausgeber, „The Tropical Agriculture“, Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad, B. W. I., bezogen werden. Ms.

Deutsche Sojabohnen. — Praktische Erfahrungen über Anbau und Verwertung. Von Curt Fritzsche. Gartenbauverlag Trowitzsch & Sohn, Frankfurt (Oder) 1937. 38 Seiten mit 21 Abbildungen und Zeichnungen. Preis 0,85 RM.

Der Verfasser will allen denjenigen, die sich mit der Kultur der Sojabohne beschäftigen wollen, eine Anleitung für die Kultur dieser Pflanze geben. Zu einem Anbau im Großen kann man in Deutschland noch nicht raten, da sich die Kultur immer noch im Versuchsstadium befindet, trotzdem man sich schon vor dem Weltkriege mit der Pflanze vielfach beschäftigt hat. Nach der Schilderung der Herkunft und Bedeutung der Sojabohne als Nahrungsmittel, Ölpflanze und Futtermittel, gibt der Verfasser eine eingehende Darstellung der Kultur- und Pflegemaßnahmen, die auch dem Neuling die Möglichkeit geben, beim Anbau der Sojabohne grobe Fehler zu vermeiden. Die letzten Abschnitte sind der Verwertung und den Vorteilen gewidmet, die Anbauer und Volkswirtschaft aus dem Anbau der Sojabohnen zu ziehen vermögen.

Die kurze Anleitung, für Deutschland bestimmt, kann aber auch dem Siedler und Pflanzler in den warmen Ländern manchen Wink und Anregung geben. Ms.

Marktbericht über ostafrikanische Produkte.

Die Preise verstehen sich für den 18. Oktober 1937.

Ölfrüchte: Der Markt hat sich seit unserem letzten Bericht etwas belebt und die Preise stiegen etwas an. Wir notieren heute folgende nom. Preise: Erdnüsse: £ 13.10.- ptn. cif nordkont. Hafen. Sesam, weiß: £ 14.15.- ptn. cif nordkont. Hafen. Sesam, bunt: £ 13.15.- ptn. cif nordkont. Hafen. Palmkerne: £ 11.15.- ptn. cif nordkont. Hafen. Copra fms.: £ 15.17.8 ptn. cif nordkont. Hafen. Copra fms.: £ 15.10.- ptn. cif Marseille ./. 1%.

Sisal: Der Markt ist sehr ruhig und es geht nichts um. Die Preise gingen weiter zurück, und wir notieren heute für Sisal geb. g. M. Jan./März Abladung D.O.A. und/oder B.O.A.

Sisal I: ca. £ 26.-, Nr. II: ca. £ 23.10.-. No. III: ca. £ 22.10.-. Tow: ca. £ 19.-. Alle Preise verstehen sich ptn. cif Basishafen.

Kapok: notiert unverändert RM 0.85 bis 1 RM 0.89 per kg Basis Ia Qual., rein, ex Kai Hamburg.

Kautschuk: Wir notieren für London Standard Plantations R. S. S. 8 d per lb. cif.

Bienenwachs: Unverändert ca. 122s/6 per cwt. cif.

Kaffee: wertet gleichfalls unverändert ca. 40 bis 60 Pf. per 1/2 kg nto. ab Freihafenlager Hamburg.

===== Marktpreise für Gewürze. =====

Die Preise verstehen sich für den 13. Oktober 1937.

Für Loco-Ware:		Für prompte Verschiffung vom Ursprungsland:	
Schwarzer Lampong-Pfeffer sh 25/-	je 50 kg	Cassia lignea whole selected sh 25/-	je cwt
Weißer Muntok-Pfeffer ... sh 39/-	"	Cassia lignea extrasel. Bruch sh 20/8	"
Jamaica Piment courant ... sh 71/-	"	Cassia vera prima (A) fl. 63/-	"
Japan-Ingwer, gekalkt. sh 57/-	"	Cassia vera secunda (B) ... fl. 51/50	je 100 kg
Afrika-Ingwer, ungekalkt . . sh 57/-	"	Chinesisch-Sternanis sh 68/-	je 50 kg
		Cassia Flores sh 66/-	"

===== Marktpreise für ätherische Öle. =====

Cif Hamburg, Mitte Oktober 1937.

Cajeput-Öl h fl 2.15	je kg	Palmarosa-Öl sh 7/3	je lb
Cananga-Öl, Java h fl 5.50	je kg	Patschuli-Öl, Singapore.. sh 12/9	je lb
Cedernholz-Öl, amerikan. \$.24	je lb	Petitgrain-Öl, Paraguay h fl 4.05	je kg
Citronell-Öl, Ceylon sh 1/7	je lb	Pfefferminz-Öl, amerikan. \$ 2.45	je lb
Citronell-Öl, Java h fl 1.85	je kg	Pfefferminz-Öl, japan. sh 4/8	je lb
Eucalyptus-Öl, Dives. 40/45% 10 d	je lb	Sternanis-Öl, chines. sh 3/9	je lb
Eucalyptus-Öl, austral. sh 1/7	je lb	Vetiver-Öl, Java h fl 13.50	je kg
Geranium-Öl, afrikanisch ffrs 230.-	je kg	Vetiver-Öl, Bourbon ffrs 265.-	je kg
Geranium-Öl, Réunion ffrs 235.-	je kg	Ylang-Ylang-Öl, je nach	
Lemongras-Öl sh 1/63/4	je lb	Qualität ffrs 95.- bis 210.-	je kg
Linaloe-Öl, brasilian. RM 8.80	je kg		

===== Marktbericht über Rohkakao. =====

Die Preise verstehen sich für den 15. Oktober 1937.

Bei unregelmäßiger Marktlage gingen die Preise im Verlaufe der Berichtsperiode für fast alle Kakaoarten zurück. Die Umsätze waren infolge Zurückhaltung des Handels und der Industrie nur geringfügig.

Freibleibende Notierungen für 50 kg netto:

AFRIKA			WESTINDIEN		
	vom Vorrat	auf Abladung		vom Vorrat	auf Abladung
Accra ... good fermented	28/6 — 29/-	28/3 — 28/6	Trinidad, Plantation	52/- — 53/-	47/- — 49/-
Kamerun Plantagen ..	32/6 — 33/-	29/- — 29/6	Ceylon... Natives ...	50/- — 55/-	
courant ...	28/3 — 28/6	27/- — 27/6	Java ... fein h fl.	34/- — 37/-	
Thomé .. Superior ...	33/- —	30/6 — 31/-	courant . . .	30/- — 31/-	
SÜD-u. MITTELAMERIKA					
Arriba,			Samoa ... fein	55/- — 60/-	
Sommer . Superior ...	48/- — 49/-		courant ...	40/- — 45/-	
Bahia Superior...	32/-	29/- — 29/6			
Maracaibo	RM 85.- — 95.-	80.- — 85.-			

===== Kolonialwerte. =====

Die Notierungen verdanken wir dem Bankgeschäft E. Oalman, Hamburg.
Stichtag 13. Oktober 1937.

	Nachfrage in Prozenten	Angebot in Prozenten		Nachfrage in Prozenten	Angebot in Prozenten
Afrikan. Frucht Co. . .	235	—	Hernsheim & Co. conv. .	38	—
Afrika Marmor	65	75	Kaffeeplant. Sakarre ..	95	105
Agricola & Concepcion			Kamerun Eisenbahn Lit.A.	82	85
shares	98	—	Kaoko Land u. Minen . .	24	27
Blbundi	162	168	Kamerun Kautschuk . .	54 1/4	58 1/4
Centr.-Am. Plant. Corp.	5 1/2	—	Likomba Plant. Ges. . .	—	215
Comp. Colon. du Angoche	41	—	Moliwe Pflanzung . . .	—	149
Deutsche Togo	508	516	Ostaf. Co.	45	48
Dt.-Westafrik. Handels .	180	—	Ostaf. Pflanzung . . .	39	—
Deutsche Holzges. f. Ost-			Ostaf. Bergwerks u. Plant.	40	—
afrika	95	105	Plant. Ges. Clementina .	40	—
Dekage	91	—	Rheinborn Stämme . . .	28	—
Debundscha	46	—	Safata Samoa	38	—
Ges. Nordw.-Kamerun A.	100	60	Samoa Kautschuk . . .	38	—
B	51	—	Sigi Pflanzung	—	10
„ Südkamerun, Lit. E	—	90	Westaf. Pflzg. „Victoria“	126	128

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Teil des „Tropenpflanzer“: Gen. Reg.-Rat Geo A. Schmidt, Berlin-Lankwitz, Frobenstr. 35, und Dr. A. Marcus, Berlin-Lankwitz, Wasunger Weg 29.
Verantwortlich für den Inseratenteil: Paul Fuchs, Berlin-Lichterfelde, Goethestr. 12.
Verlag und Eigentum des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, Berlin W 9, Schellingstr. 6.
In Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn in Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.
D. A. III, VI/37: 1250. Zur Zeit gilt Anzeigen-Preisliste Nr. 2.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei, Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

Pflanzenschutzmittel für die Tropen

Anerkannte Mittel des Deutschen
Pflanzenschutzdienstes.

Name des Mittels	Hersteller	Verwendungszweck	Anwendungsform
Kupferkalk Urania  Arsen-, komb. Arsen-, Kupfer- und Pyrethrum- Präparate	Pflanzenschutz- Gesellschaft m. b.H., Hamburg 36	gegen Pilzkrankheiten gegen Schadinsekten und Pilzkrankheiten	Wirksamste und ein- fachste Bekämpfung pilzlicher Erkrän- kungen in Kaffee- pflanzungen (Hemileia va-tatrix) gebrauchsfertige Spritz- und Stäub- mittel
Nikotin	Bigot, Schärfe & Co., Chemische Fabrik G.m.b.H., Hamburg 5	Bekämpfung von Schäd- lingen an allen Kultur- pflanzen	zum Sptitzen zum Begasen mit einem Trägerstoff zum Stäuben
Obstbaumkarbolineum „Avenarius Dendrin“	R. Avenarius & Co., Stuttgart 1, Hamburg 1, Berlin W9, Köln a. Rh.	gegen tierische und pflanzen- liche Schädlinge an Fruchtbäumen, u. a. an Kakao-, Citrus-, Gummi- bäumen	zum Verspritzen und Anstreichen

1.5 Milliarden Km.
Sachspenden in den vier WKW
Durch Dein Opfer!

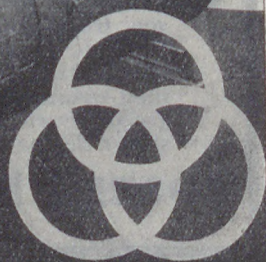
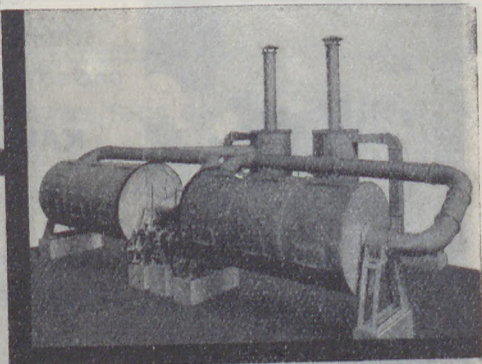
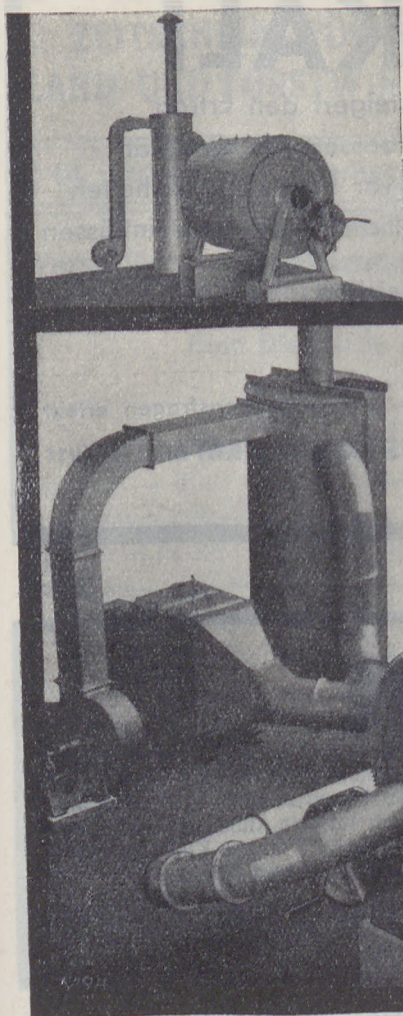


**Das entspricht
dem Umfang der Weltkriegs**

KAFFEE-TROCKNER

jeder Größe

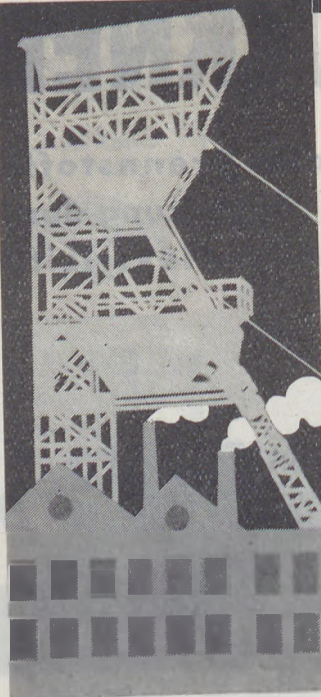
für alle Brennstoffe,
auch für Heizung durch
Gas oder Elektrizität



Wir liefern außerdem:

**Maschinen und vollständige Anlagen zum
PULPEN, SCHÄLEN, POLIEREN,
SORTIEREN u. VERLESEN von Kaffee**

**FRIED. KRUPP GRUSONWERK
AKTIENGESELLSCHAFT · MAGDEBURG**



KALIDÜNGER - ERNTEBRINGER !

KALI

steigert den Ertrag
verbessert die Qualität
schützt vor Pflanzenkrankheiten
und schädlichen Witterungseinflüssen

KALI sichert eine gute Rente

Auskunft in allen Düngungsfragen erteilt

DEUTSCHES KALISYNDIKAT BERLIN SW11

Samen

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

Joseph Klar, Berlin C 54, Linienstr. 80

Katalog kostenlos.

Dringend

zu kaufen oder einzutauschen gesucht werden folgende Hefte des **„Tropenpflanzer“**:

II Jahrgang 1897 Heft 3; Jg. 1906 Heft 2; Jg. 1908 Heft 9; Jg. 1922 Heft 1—5; Jg. 1924 Heft 2 u. 3; Jg. 1925 Heft 1; Jg. 1927 Heft 2 u. 10. Beihefte: 1900 Heft 1, 3; 1906 Heft 1/2; 1908 Heft 3; 1921 u. 1925 Heft 1. Inhaltsverzeichnisse: 1899, 1900, 1904, 1910, 1911, 1912, 1921, 1925, 1926.

Angebote erbeten an Kolonial-Wirtschaftliches Komitee, Berlin W9, Schellingstr. 6.