



# DER TROPENPFLANZER

Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Land-  
und Forstwirtschaft warmer Länder

Organ des  
Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E.V.

Begründet von  
O. Warburg und F. Wohltmann

Herausgegeben von  
Geo A. Schmidt und A. Marcus

## Inhaltsverzeichnis

Nachruf, S. 45.

Albert Howard, Die Erzeugung von Humus nach der Indore-  
Methode. S. 46.

Spezieller Pflanzenbau, S. 83. Cube- oder Haiari-Wurzeln. —  
Züchtung der Sonnenblume.

Wirtschaft und Statistik, S. 85. Ölpalmkultur in Niederländisch-  
Indien. — Der Ein- und Ausfuhrhandel des französischen  
Mandatsgebietes Kamerun in den Jahren 1933 und 1934.

Neue Literatur, S. 88.

Marktberichte, S. 89.



Nachdruck und Übersetzung nur mit Quellenangabe gestattet

Im Selbstverlag des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees  
Berlin W9, Schellingstraße 6 1

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

Statt in der Leistung-  
erfolgreichem Wettbewerb-  
durch die Fachzeitschrift.



# Kolonial- Wirtschaftliches Komitee E.V.

Berlin W9, Schellingstraße 6<sup>1</sup>

Fernsprecher B 2 Lützow 4575

\*

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

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

Es wird gebeten, etwa fehlende Hefte baldigst nachzufordern, da verspätete Reklamationen nicht mehr berücksichtigt werden können.

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

## Veröffentlichungen

„DER TROPENPFLANZER“, Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Land- und Forstwirtschaft warmer Länder, herausgegeben von Geo A. Schmidt und A. Marcus. Mit zwanglos erscheinenden wissenschaftlichen und praktischen Beiheften. Die Zeitschrift erscheint einmal monatlich. Jährlicher Bezugspreis RM 20,—, Einzelhefte RM 1,75.

Forschungsreise durch den südlichen Teil von Deutsch-Ostafrika, Dr. W. Busse. Preis RM 1,50.

Die Baumwoll-Expertise nach Smyrna, Dr. R. Endlich. Preis RM 1,50.

Die Nutzpflanzen der Sahara, Dr. E. Dürkop. Preis RM 1,50.

Pflanzung und Siedlung auf Samoa, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Wohltmann. Preis RM 6,—.

Fischfluß-Expedition, Ingenieur Alexander Kuhn. Preis RM 5,—.

Kautschukgewinnung und Kautschukhandel am Amazonenstrome, Dr. E. Ule. Preis RM 3,—.

Die Kautschukpflanzen, Peter Reintgen. Preis RM 3,—.

Die wirtschaftliche Erkundung einer ostafrikanischen Südbahn, Paul Fuchs. Preis RM 2,—.

Bericht über die pflanzenpathologische Expedition nach Kamerun und Togo, Dr. W. Busse. Preis RM 3,—.

Wirtschaftliche Eisenbahn-Erkundungen im mittleren und nördlichen Deutsch-Ostafrika, Paul Fuchs. Preis RM 2,50.

Das Teakholz, Prof. M. Büsgen, Dr. C. C. Hosseus, Dr. W. Busse. Preis RM 4,—.

Bericht über eine Reise nach Britisch- und Niederländisch-Indien, Hans Deistel. Preis RM 1,—.

Der Ixle und seine Stammpflanze, Dr. Rudolf Endlich. Preis RM 2,—.

Forstwirtschaftliche und forstbotanische Expedition nach Kamerun und Togo, Prof. Dr. Jentsch und Prof. Dr. Büsgen. Preis RM 5,—.

Der Matte- oder Parana-Tee. Seine Gewinnung und Verwertung, sein gegenwärtiger und künftiger Verbrauch, Eduard Heinze. Preis RM 3,—.

Fortsetzung auf der 3. Seite des Umschlages.

Der neue  
**KRUPP-  
CATADOR**

Trennen des Kaffees in drei Klassen durch regelbaren Luftstrom. Gute Beobachtungsmöglichkeit. Sehr einfache Aufstellung, da keine Fundamente erforderlich. Vollständig aus Stahlblech hergestellt. Sämtliche Wellen laufen in Kugellagern.



Catador  
mit unterer Aufgabe  
und Steinfang



Wir beraten Sie gern und unverbindlich.



**KRUPP-GRUSONWERK**  
MAGDEBURG



# KALI ZU KAFFEE

erhöht den Ertrag, verbessert die Qualität, schützt vor Krankheiten und schädlichen Witterungseinflüssen

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.

**Komplette Destillations- und Extraktionsanlagen**

in allen Größen für ätherische Öle

**Fr. Neumann**

Kupferschmiederei und Apparatebauanstalt  
Berlin N 4, Chausseestraße 119.

*Der Verkauf Ihrer Kolonialprodukte*

*auf den europäischen Märkten ist Vertrauenssache!*

Wir stellen hierzu unsere langjährigen Erfahrungen zur Verfügung

**MENKE & Co., Hamburg 8, Sandthorquai 10/V**



DER

# TROPENPFLANZER

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTGEBIET DER  
LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT WARMER LÄNDER

39. Jahrgang

Berlin, Februar 1936

Nr. 2

## Dr. Solf †

Die Reihe der Männer, deren Namen mit dem Aufbau und Ausbau unserer noch unter Mandat stehenden Kolonien eng verknüpft sind, lichtet sich immer mehr. So ist jetzt auch Dr. Solf, 73 Jahre alt, nach kurzem Krankenlager am 6. Februar d. J. aus dem Leben geschieden.

Zu Beginn seiner kolonialen und politischen Tätigkeit war Dr. Solf in seiner Stellung als Verwaltungsrat der von den drei Staaten Deutschland, England und Amerika geführten Verwaltung für den Samoa-Archipel dazu berufen, bei den Verhandlungen über das endgültige Schicksal dieser Inseln mitzuwirken. Schon im ersten Jahre seiner dortigen Amtstätigkeit kam es zur Einigung zwischen den drei Staaten mit dem Endergebnis, daß Deutschland in den unbeschränkten Besitz der größeren und wertvolleren Insel des Samoa-Archipels gelangte. Daran anschließend war Dr. Solf elf Jahre lang Gouverneur von Samoa, also bis zum Jahre 1911.

Als Kolonialstaatssekretär hat Dr. Solf maßgebend an dem Kolonialabkommen von 1914 mitgewirkt, welches Deutschland eine ungeahnte wirtschaftliche Betätigung in Afrika ermöglicht hätte. Der Weltkrieg hat dieses Abkommen dann vergessen lassen.

Auch im Weltkriege trat Dr. Solf in aller Offenheit, aber in der ihm eigenen vornehmen und verbindlichen Art, für baldigen Frieden und Verständigung der europäischen Völker sowie für einen gerechten Ausgleich und Verständigung über die afrikanischen Kolonialgebiete ein.

In den Zeiten des Zusammenbruchs wurde Dr. Solf unter dem Reichskanzler Prinz von Baden Staatssekretär des Äußeren auf verlorenem Posten.

Als Botschafter in Tokio in den Jahren 1921 bis 1928 hat Dr. Solf mit großem Erfolg für Deutschlands Ansehen gewirkt. Die vielen Ehrungen, die ihm in dieser Zeit zuteil geworden sind, sind der Wertmesser für seine Arbeit.

Mit Trauer und Verehrung vernehmen wir die Kunde von dem Hinscheiden dieses bedeutenden und hoch geachteten Mannes. Groß ist die Zahl seiner Freunde, die um ihn trauern, einstimmig der Kreis der Kolonialleute darin, daß sein Tod einen großen Verlust für die koloniale Sache bedeutet.

Dr. Solf bleibt uns unvergessen!

Berlin, im Februar 1936.

Kolonial-Wirtschaftliches Komitee

A. Diehn

## Die Erzeugung von Humus nach der Indore-Methode.<sup>1)</sup>

Von Sir Albert Howard, C. I. E., M. A.

Honorary Secretary, British Science Guild. — Formerly Director of the Institute of Plant Industry, Indore, Central India, and Agricultural Adviser to States in Central India and Rajputana.

### I. Einleitung.

In der Landwirtschaft ist die Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit die erste Bedingung des Erfolges. In den Tropen ist diese besonders wichtig, weil bei den gewöhnlichen Vorgängen der Ernteerzeugung die Fruchtbarkeit durch die infolge starker Oxydation bewirkte Humusvernichtung ständig abnimmt. Der fortgesetzte Wiederaufbau auf dem Wege der Düngung und Bodenbearbeitung ist deshalb in den Tropen von großer Bedeutung.

Der Zweck dieser Arbeit ist: 1. die Aufklärung über die Frage, wie die Abfallprodukte tropischer Pflanzungen mit geringen Kosten durch den Indore-Prozeß in Humus verwandelt werden können; 2. einen kurzen Bericht über die von Pflanzungsunternehmungen bereits erzielten praktischen Ergebnisse zu geben und 3. die Tragweite der Indore-Methode auf verschiedene Probleme anzudeuten, wie die Ausnutzung von Stadt- und Dorfabfällen, die Gründüngung, die Entwicklung der Qualität der pflanzlichen Erzeugnisse und die

<sup>1)</sup> Im Jahre 1931 erschien das in Teil II der vorliegenden Arbeit, Seite 50, erwähnte Werk von Sir A. Howard: „The Waste Products of Agriculture: their Utilization as Humus“. Wir haben dieses Buch in Heft 3/1932 des „Tropenpflanzer“ ausführlich besprochen.

Das Studium dieses ausgezeichneten Werkes veranlaßte uns, den Herrn Verfasser im Jahre 1934 brieflich zu bitten, uns für den „Tropenpflanzer“ einen Artikel über die Technik des „Indore-Verfahrens“ und seine Anwendbarkeit in Afrika zur Verfügung zu stellen, da die Wichtigkeit der Humusfrage gerade für tropische und subtropische Böden nach unserer Ansicht bisher noch viel zu wenig Beachtung gefunden hat.

Sir Howard hatte die Freundlichkeit, uns den erbetenen Artikel, in welchem er Pflanzungsabfälle aller Art und städtische Abfälle mitbehandeln wollte, zuzusagen, und wir freuen uns, nunmehr diese Arbeit bringen zu können, wofür wir dem Herrn Verfasser auch an dieser Stelle verbindlichst danken.

Wir möchten allen unseren Lesern dringend empfehlen, der Frage des Humus-Ersatzes und der Humus-Erhaltung, auf die wir häufig im „Tropenpflanzer“ hingewiesen haben, in Zukunft die allergrößte Beachtung zu schenken.

Die Übersetzung verdanken wir Herrn G. Hülsen, Berlin.

Schriftleitung.

Begünstigung der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten bei Pflanze und Tier.

Zur Erleichterung des Verständnisses der folgenden Ausführungen wird es zunächst nötig sein, etwas über die Eigenschaften und die Rolle des Humus in der Landwirtschaft zu sagen und gleichzeitig die biochemischen Vorgänge, auf denen der Indore-Prozeß aufgebaut ist, auseinanderzusetzen.

Was sind die Eigenschaften des Humus, wie entsteht Humus und welche Rolle spielt er in der Bodenfruchtbarkeit?

Der Humus oder die organische Substanz des Bodens besteht aus zwei ganz verschiedenen Arten von Material: 1. Pflanzliche und animalische Bestandteile, die dem Boden eingeführt worden sind und sich in Zersetzung befinden; verschiedene unbeständige Zwischenprodukte, die unter bestimmten örtlichen Bedingungen entstanden sind; Stoffe, wie lignifizierte Zellulose, die der Zersetzung einen größeren Widerstand bieten und sich im Boden eine Zeitlang halten können und 2. eine Anzahl wertvoller Materialien, die von den zahlreichen Gruppen von Mikro-Organismen aufgebaut sind, welche die Lebewelt des Bodens bilden. Humus ist also eine heterogene Masse, die sich fortwährend verändert. Wenn seine Zusammensetzung einen gewissen Gleichgewichtsgrad erreicht hat, wird er mehr oder weniger homogen und ist damit dem Boden einverleibt als organische Masse oder Humus.

Die verschiedenen Stufen der Humusbildung sind ungefähr die folgenden:

Wenn frische pflanzliche und animalische Rückstände in den Boden gebracht werden, dann werden zunächst die leicht zersetzlichen Substanzen (Zucker, Stärke, Pektine, Zellulosen, Proteine und Aminosäuren) von einer großen Anzahl der vorhandenen Mikroorganismen angegriffen. Die Zersetzung vollzieht sich im Verhältnis zu dem verfügbaren, vorhandenen Stickstoff, weil die aktiven Faktoren an der Gärung Fungi und Bakterien sind, die beide gebundenen Stickstoff benötigen. Das Verhältnis zwischen der Menge an zersetzten Kohlehydraten und dem benötigten Stickstoff ist ungefähr 30 : 1, so daß für je 30 Teile durch die Fungi und Bakterien zersetzter Kohlehydrate ein Teil anorganischen Stickstoffs (Ammoniaksalz oder Nitrat) zu mikrobiellem Protoplasma aufgebaut wird. Beim Vorhandensein einer genügenden Menge an gebundenem Stickstoff und unter aeroben Bedingungen<sup>1)</sup> geht die Zersetzung sehr schnell vor sich und werden große Mengen von

<sup>1)</sup> Unter Luftzutritt.

Kohlendioxyd erzeugt. Sobald die leicht zersetzlichen Bestandteile der Abfallprodukte völlig verschwunden sind, nimmt die Schnelligkeit der Zersetzung ab und das Streben nach einem Gleichgewichtszustand tritt ein. Nur jene Teile der ursprünglichen vegetabilischen und animalischen Rückstände, wie lignifizierte Zellulose, die der Zersetzung einen größeren Widerstand bieten, bleiben zurück. Diese und die von den Mikro-Organismen gebildeten Stoffe sind die Hauptbestandteile des Bodenhumus, der ein Kohlenstoff-Stickstoffverhältnis von annähernd 10 : 1 besitzt.

Der Bodenhumus unterliegt dann einer langsamen Zersetzung, während welcher der Stickstoff sich in Ammoniak verwandelt, das dann bei günstigen Bedingungen in die Nitratform übergeht. Dieses Nitrat löst sich im Bodenwasser und kann dann von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden.

Ich hoffe, deutlich gemacht zu haben, daß die Ausnutzung pflanzlicher und animalischer Abfälle in der Landwirtschaft zwei verschiedene Stufen umfaßt: 1. die Erzeugung von Humus und seine Einverleibung in den Boden und 2. die langsame Oxydation dieses zusammengesetzten Produktes unter gleichzeitiger Bildung von aufnehmbarem Stickstoff. Beide Prozesse werden durch Mikroorganismen hervorgerufen, für die ihnen zusagende, örtliche Bedingungen notwendig sind.

Die Anforderungen bei der 1. Phase, nämlich der Humusbildung und seiner Einverleibung in den Boden, sind so hochgespannt, daß diese Vorgänge, wenn sie im Boden selbst vor sich gehen, sicher auf die Entwicklung der Ernte einen ungünstigen Einfluß haben, weil die Fungi und Bakterien, die an der Zersetzung der Rückstände beteiligt sind, genau die gleichen Nährstoffe wie die anzubauenden Pflanzen benötigen, nämlich gelöste Mineralstoffe, einschließlich Stickstoff und große Mengen von Sauerstoff. Diese Tatsachen verdeutlichen die Ursache der nachteiligen Wirkungen auf das Pflanzenwachstum, die eine Folge des Unterbringens von Stroh und Gründüngung in den Boden sind. Die Zersetzung dieser Stoffe entzieht der Bodenlösung große Mengen an gebundenem Stickstoff. Dieser Stickstoff wird dann zeitweilig in der Form von mikrobiellem Protoplasma festgelegt und steht den Pflanzenwurzeln während dieses Zeitraums nicht zur Verfügung.

Die Anforderungen der 2. Phase — die Ausnutzung von Humus — sind viel weniger intensiv und können im Boden vor sich gehen, ohne das Pflanzenwachstum zu schädigen.

Vom Standpunkt der Ernteerzeugung wird es von großem Vorteil sein, diese beiden Phasen zu trennen und die Humusbereitung

lieber außerhalb des Ackers vorzunehmen als im Boden selbst. In dieser Hinsicht haben die Chinesen die Ergebnisse der Wissenschaft der westlichen Völker bereits vorweggenommen. Schon vor 40 Jahrhunderten haben die chinesischen Bauern als erste den Gedanken, daß das Pflanzenwachstum zwei getrennte Prozesse umschließt, aufgenommen und danach gehandelt. Diese beiden Prozesse sind: 1. die Bereitung des Humus aus pflanzlichen, tierischen und menschlichen Abfällen, die außerhalb des Ackers zu geschehen hat, und 2. das Wachstum der zu erntenden Pflanze selbst. Nur auf diesem Wege kann eine Übermüdung des Bodens verhütet werden.

Außer der Lieferung von gebundenem Stickstoff an die Pflanzen beeinflußt der Humus die Bodenfruchtbarkeit noch auf andere Weise:

1. Die biologischen Eigenschaften des Humus bieten für verschiedene Mikroorganismen nicht nur Unterkunft, sondern auch eine Quelle der Zufuhr von Energie, Stickstoff und Mineralstoffen.

2. Die physikalischen Eigenschaften des Humus üben einen günstigen Einfluß auf die Gare, die Wasserhaltungsfähigkeit und die Temperatur des Bodens aus.

3. Die chemischen Eigenschaften des Humus befähigen ihn, sich mit den Bodenbasen zu verbinden und mit verschiedenen Salzen zu reagieren. Dabei beeinflußt er die allgemeine Bodenreaktion, indem er entweder direkt als schwache organische Säure wirkt, oder durch Verbindung mit Basen höher dissoziierte organische Säuren frei macht.

Diese biologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften verleihen dem Humus einen besonderen Platz in der gesamten Bodentätigkeit, einschließlich der Ernteerzeugung. Es ist nicht zuviel gesagt, daß der Humus die wichtigste Grundlage einer erfolgreichen Bodenpflege und der landwirtschaftlichen Praxis bildet. Humus hat aber eine Schattenseite; er geht ständig verloren. Jede Methode, wie der Indore-Prozeß, durch welche der Humus dem Boden ununterbrochen wieder zugeführt wird, hat daher Anspruch auf eine sorgfältige Prüfung.

## II. Die Indore-Methode.

In jenen tropischen Gebieten, in denen Vieh — Pferde, Maultiere, Esel, Ochsen, Kühe, Büffel, Ziegen, Schafe und Schweine — gehalten werden, kann die Humusbereitung ohne weiteres der Methode folgen, die das „Institute of Plant Industry Indore“ in Zentralindien ausgearbeitet hat und die im einzelnen beschrieben ist

in der Arbeit: „The Waste Products of Agriculture: their Utilization as Humus“, 1931 veröffentlicht von der Oxford University Press in London. In den Gebieten von Afrika jedoch, in denen es infolge der Tsetsekrankheit (Surra) nicht möglich ist, mehr als ganz wenig Stück Vieh zu halten, wird eine Umgestaltung der Original-Methode notwendig sein. Es wird daher zweckmäßig sein, zunächst den Original-Indore-Prozeß zu beschreiben, nach welchem jetzt auf den Kaffeepflanzungen in Kenya und auf den Teeplantagen des Orients gearbeitet wird, und dann überzugehen auf die Abänderungen, die in den Surragebieten nötig sein werden.

### Die Humusfabrik.

Ein geeignetes, leicht zu übersehendes Gelände wird hierfür zunächst ausgesucht. Die Humusfabrik selbst ist eine sehr einfache Angelegenheit. In Indore besteht dieselbe aus 33 Gruben, jede

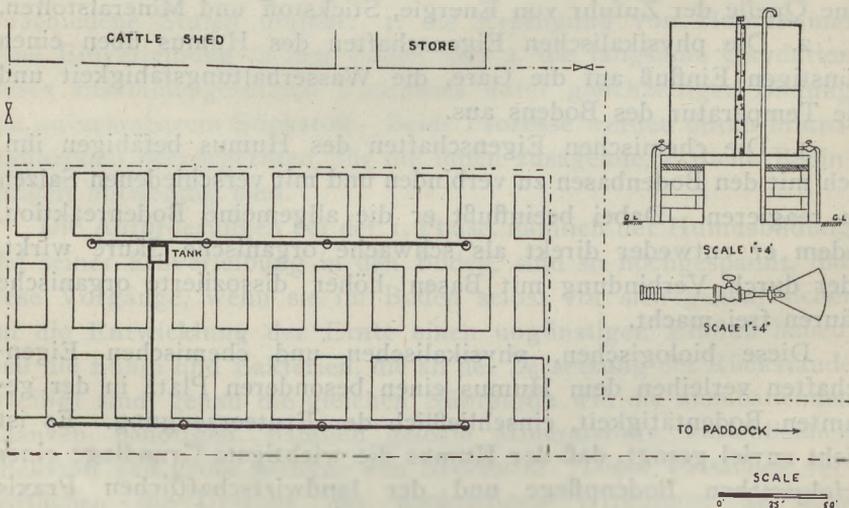


Abb. 1. Plan der Kompostanlage in Indore.

Mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press, Amen House, Warwick Square, London E. C. 4, aus dem Werk "The Waste Products of Agriculture" von A. Howard und Y. D. Wad entnommen.

30 × 14 Fuß und 2 Fuß tief mit schrägen Wänden angelegt und in drei Reihen mit genügendem Zwischenraum zwischen den Reihen für den reibungslosen Verkehr mit beladenen Karren. Die Gruben sind paarweise angelegt mit Zwischenräumen von 12 Fuß zwischen jedem Paar. Diese Anordnung ermöglicht es, die Karren an jede einzelne Grube heranzubringen. Eine geräumige Zufahrtstraße von

# Kolonial-Wirtschaftliches Komitee E. V.

wirtschaftlicher Ausschuß der Deutschen Kolonialgesellschaft.

## Einladung

zur

## Mitgliederversammlung

am Sonnabend, den 1. August 1914, vormittags 9 Uhr

in den Geschäftsräumen des Komitees

Berlin NW., Pariser Platz 7.

### TAGESORDNUNG:

1. Jahresbericht 1913/14.
2. Wahl der Rechnungsprüfer für das Jahr 1914.
3. Antrag auf Satzungsänderung.

§ 4. Mitgliedschaft. „Der Mitgliedsbeitrag beträgt mindestens M 15.— pro Jahr“ zu ändern in: „Der Mitgliedsbeitrag beträgt mindestens M 20.— pro Jahr“.

### Der Vorstand:

Karl Supf, Berlin, Vorsitzender.

Reichsgraf Eckbrecht v. Dürkheim, Hannover, stellv. Vorsitzender.

Prof. Dr. Karl Dove, Freiburg i. B., stellv. Vorsitzender. — Dr. Arendt, M. d. R. und M. d. A., Berlin.

Dr. Arning, M. d. A., Stabsarzt a. D., Hannover.

Dr. Ing. h. c. A. Ballin, Generaldirektor der Hamburg-Amerika-Linie, Hamburg.

C. v. Beck, Direktor der Neu Guinea Compagnie, Berlin.

Rittergutsbesitzer v. Böhlendorff-Kölpin, M. d. R. u. M. d. A., Regezew.

Geh. Ober-Regierungsrat Bormann, Charlottenburg-Berlin. — Chr. v. Bornhaupt, Berlin.

Wirkl. Legationsrat Dr. Boyé, Direktor der Berliner Handels-Gesellschaft, Berlin.

Kommerzienrat C. Clauss, Mitglied des Direktoriums des Vereins Süddeutscher Baumwoll-Industrieller, Augsburg. — Freiherr v. Cramer-Klett, Erbl. Reichsrat der Krone Bayerns, München.

Justizrat Dietrich, M. d. R., Prenzlau. — Carl Dimpker, Königl. Württembergischer Konsul,

Präsident der Handelskammer Lübeck, Lübeck. — Prof. Dr. E. A. Fabarius,

Direktor der Deutschen Kolonialschule, Witzenhausen/Werra. — Paul Fuchs, Berlin-Lichterfelde.

Regierungsbaumeister Paul Habich, Direktor der Ostafrikanischen Eisenbahngesellschaft, Berlin.

Dr. Georg Hartmann, Rathstock i. Oderbruch.

Wirkl. Legationsrat Prof. Dr. Hefferich, Mitglied des Direktoriums der Deutschen Bank, Berlin.

Fhr. v. Herman-Schorn, Wain (Württemberg).

Kommerzienrat E. Hertle, Direktor der Leipziger Baumwollspinnerei A. G., Leipzig-Lindenau.

Direktor Dr. R. Hindorf, Charlottenburg-Berlin.

Generaldirektor Kommerzienrat Louis Hoff,

Vorsitzender des Centralvereins Deutscher Kautschukwaren-Fabriken, Harburg.

Bergassessor a. D. Fr. Hupfeld, Direktor der Deutschen Togogesellschaft, Berlin.

Assessor Dr. E. Klemke, Direktor der Ostafrikanischen Eisenbahngesellschaft, Berlin-Wilmersdorf.

Direktor C. Ladewig, Vorsitzender des Verbandes der Kamerun- und Togopflanzungen, Berlin.

Direktor C. J. Lange, Vorsitzender des Verbandes Deutsch-Ostafrikanischer Pflanzungen, Berlin.

Amtsgerichtsrat Lattmann, Schmalkalden. — Geh. Baurat und Geh. Kommerzienrat Lenz,

Vorstand der Deutschen Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft, Berlin.

Geh. Hofrat Prof. Dr. Hans Meyer, Leipzig. — Konsul Dr. Herrmann Meyer,

Eigentümer des Kolonisations-Unternehmens in Neu-Württemberg, Leipzig.

Eisenbahndirektor Paul Mittelstaedt, Charlottenburg-Berlin.

Geh. Hofrat Prof. Dr. A. v. Oechelhaeuser, Karlsruhe.

Generaldirektor a. D. Dr. Ing. h. c. W. v. Oechelhaeuser, Dessau.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Paasche, 1. Vizepräsident des Reichstags, Berlin.

Prof. Dr. Johs. Paessler, Vorstand der Deutschen Versuchsanstalt für Lederindustrie, Freiberg i. Sa.

Prof. Dr. S. Passarge, Wandsbek b. Hamburg.

Prof. Dr. Preuss, Direktor der Neu Guinea Compagnie, Berlin-Lichterfelde.

Baurat Reh, Berlin-Nikolassee. — Oberbaurat Prof. Th. Rehbock, Karlsruhe. — Landrath D. Rötger,

Vorsitzender des Direktoriums des Centralverbandes Deutscher Industrieller, Berlin.

Moritz Schanz, Chemnitz. — Professor Dr. Claus Schilling,

Leiter der Tropenabteilung des Königl. Instituts für Infektionskrankheiten, Berlin-Westend.

Amtsgerichtsrat Schwarze, M. d. R., Münster i. W. — Rechtsanwalt Dr. J. Semler, M. d. R., Hamburg.

Senator Justus Strandes, Hamburg. — Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Thoms,

Direktor des Pharmazeutischen Instituts der Universität Berlin, Berlin-Dahlem.

J. K. Vietor, Bremen. — Prof. Dr. O. Warburg, Berlin.

I. J. Warnholtz, Vorstand der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft, Berlin.

Theodor Wilckens, Hamburg. — Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wohltmann, Direktor

des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle, Halle. — Eduard Woermann, Hamburg.

Generalsekretär i. V. und Redakteur des „Tropenpflanzer“: Dr. Matthiesen, Berlin.



der Humusfabrik zu den Hauptstraßen der Pflanzung ist gleichfalls nötig, damit die vollen und leeren Karren aneinander vorbeifahren können, ebenso ein genügend großer Platz für die zu füllenden Karren.

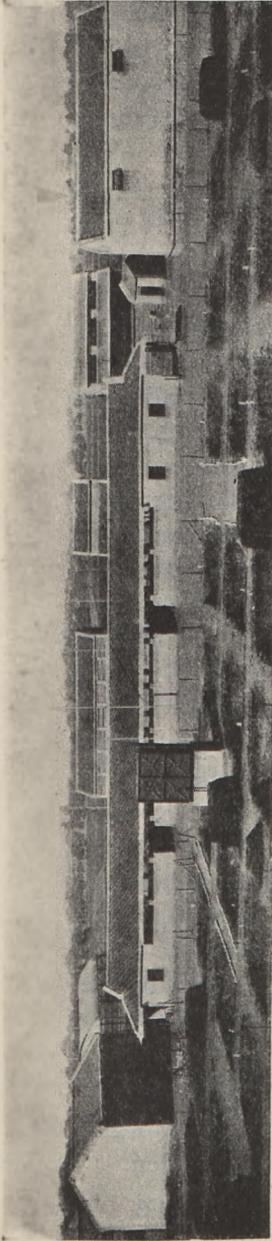


Abb. 2a. Übersichtsbild der Kompostanlage in Indore.



Abb. 2b. Die Wirkung des Kompostes auf Zuckerrohr.

Mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press, Amen House, Warwick Square, London E. C. 4, aus dem Werk "The Waste Products of Agriculture" von A. Howard und Y. D. Ward entnommen.

Es ist häufig von großem Vorteil, eine Wasserleitung anzulegen, so daß das regelmäßige Anfeuchten des Kompostes durch eine Rohrleitung erfolgen kann. In Indore wird das Wasser durch ein 3-Zoll-

Rohr in einen Stahltank von  $8 \times 8 \times 8$  Fuß gepumpt; der Tank faßt 3200 Gall. Wasser und ruht auf Steinmauern 4 Fuß über dem Boden, um den nötigen Wasserdruck zu erhalten. Diese Menge genügt für etwa eine Woche. Das Wasser wird durch 1,5-Zoll-Rohre vom Tank zu 8 Wasserhähnen geleitet, an die Schläuche angeschraubt werden können. Jeder Wasserhahn bedient 6 Gruben. Die Anordnung ist in Abb. 1 und 2a deutlich ersichtlich.

### Das Sammeln und Aufbewahren der Abfälle.

Die für die Humusbereitung benötigten Materialien sind die folgenden:

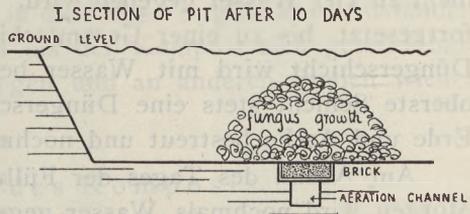
1. Gemischte Pflanzenrückstände. Alle erreichbaren pflanzlichen Stoffe jeder Art von der Pflanzung — wie Unkräuter, Gründüngungspflanzen, abgefallene Blätter, abgeschnittene junge Zweige der Kaffeesträucher und Hecken, Stroh und Kaffee, Kaffeeschalen, Elefantengras, Sägemehl, Hobelspäne, Papierabfall, alte Säcke usw. — müssen sorgfältig eingesammelt und aufgestapelt werden. Alle harten Holzteile, wie die Zweige der Kaffeesträucher, werden erst zermürbt (indem man sie auf den Pflanzungsstraßen ausbreitet) und durch den Straßenverkehr in einen Zustand gebracht, der dem von Reisstroh ähnelt. Alle frischen, grünen Stoffe, wie Unkraut, Elefantengras und Gründüngung, müssen vor dem Aufstapeln angewelkt werden. Um die sachgemäße Mischung aller getrockneten Pflanzenrückstände zu gewährleisten, müssen diese längsseits der Fabrik, wie sie anfallen, schichtweise aufgestapelt werden, und zwar hat diese Arbeit während der Regenzeit unter Bedachung zu geschehen. Um eine gründliche Mischung zu sichern, wird das aufgestapelte Material von einem Ende des geschichteten Haufens nach den Gruben gebracht. Das Mischen und Anwelken der Pflanzenrückstände ist aus zwei Gründen wichtig: um eine geeignete chemische Zusammensetzung zu sichern und um eine unzulängliche Packung in den Gruben, die die Luftzufuhr abschneiden, zu verhüten.

2. Rinder- und Pferdedung (einschl. Streu). Dieses Material sowie die Exkreme des Geflügels sollen jeden Morgen eingesammelt und gut verteilt in die Gruben gebracht werden.

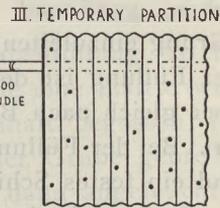
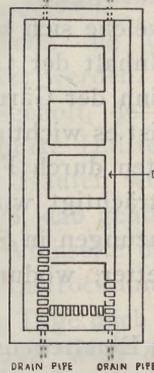
3. Urin-Erde. Die Erde der Viehställe muß alle 3 bis 4 Monate bis zu einer Tiefe von 6 Zoll ausgegraben und erneuert werden. Diese Urin-Erde wird in einer Mühle oder Mörser feingemahlen bzw. gestampft und unter Dach längsseits der Humusfabrik aufbewahrt.

4. **Aschen.** Alle Holzasche aus der Kaffee-Aufbereitungsanlage, den Europäerhäusern und den Arbeiterwohnungen wird sorgfältig eingesammelt und auf gleiche Weise aufbewahrt.

5. **Wasser und Luft.** Wasser und Luft sind wesentlich für die Humusbereitung und für die Fixierung des Stickstoffs der Luft, die im weiteren Verlauf des Prozesses stattfindet. Das Wasser muß mit entsprechender Sprengvorrichtung fein verteilt werden. Eine reichliche Luftversorgung wird durch richtiges Mischen der Pflanzenrückstände und durch Anwendung flacher Gruben von 2 Fuß Tiefe gewährleistet. Wenn man jedoch die Luftzufuhr von unten mittels Lüftungsgräben vornimmt, kann die Tiefe der Gruben auf 3 Fuß gebracht werden. Diese Lüftungsgräben werden wie folgt angelegt: Ein Paar Gräben, 10 Zoll breit und 3 Zoll tief, werden der Länge nach in 7 Fuß Abstand, von der Mittellinie der Gräben gerechnet, in dem Boden der Gruben ausgegraben. Unten in den Gräben wird auf der Mittellinie ein tieferer Graben, 6 Zoll tief und 5 Zoll breit, ausgehoben. Alte Ziegelsteine werden dann locker in den oberen Graben gelegt. Diese Längsgräben werden alle 6 Fuß mit ähnlichen Quergräben verbunden. In passenden Abständen wird das Grabensystem mit dauerhaften, aufrechten Rohren versehen, so daß die atmosphärische Luft unter den Gruben frei zirkulieren kann (Abb. 3).



II PLAN OF PIT 36' 14"



BAMBOO

IV TEMPORARY PARTITION - SECTION



Abb. 3. Lüftungskanäle am Grunde der Gruben und keilförmige Scheidewand.

Mit freundlicher Genehmigung der Royal Society of Arts, 14, John Street, Adelphi, London W. C. 2, aus dem Artikel von A. Howard in der Ausgabe des "Journal of the Royal Society of Arts" vom 22. November 1935 entnommen.

### Das Füllen und Wässern der Kompost-Grubenfüllung.

Die Gruben werden auf folgende Weise gefüllt:

Eine Schicht von 3 Zoll Dicke der gemischten Pflanzenabfälle wird lose und eben mit einem Rechen auf dem Boden der Grube

ausgebreitet. Diese wird dann mit der trockenen, pulverisierten Urin-Erde, der einige Hände voll Asche zugesetzt sind, gleichmäßig bestreut. Danach folgt eine Schicht von zerkleinertem Dung und Streu von etwa 2 Zoll. Hierauf wird der Inhalt der Grube mit dem Wasserschlauch angefeuchtet, wobei darauf zu achten ist, daß nicht zu viel Wasser gegeben wird. Der Füllungsprozeß wird dann fortgesetzt bis zu einer Gesamtschichtentiefe von 30 Zoll. Jede Düngerschicht wird mit Wasser besprengt. Wichtig ist, daß die oberste Schicht stets eine Düngerschicht sein muß, die mit Urin-Erde und Asche bestreut und nochmals angefeuchtet wird.

Am Abend des Tages der Füllung sowie am nächstfolgenden Morgen wird nochmals Wasser gegeben. Dadurch, daß diese erste Wassergabe in drei Zeitstufen erfolgt, wird der Mischung Zeit gegeben, genügend Feuchtigkeit aufzunehmen, um die intensive Gärung einzuleiten, welche sich sofort entwickelt. Zu Anfang nach der Füllung ist der Inhalt der Grube höher als das Bodenniveau, aber gleich nach Beginn der Gärung tritt eine starke Schrumpfung ein. Bei der Füllung ist es wichtig, die Materialien locker zu stapeln und ein festes Schichten durch Festtreten zu verhüten, da dadurch die Luftzufuhr beeinträchtigt wird.

Auf den Teepflanzungen in Südindien legt man beim Einfüllen über die Gruben Bretter, wodurch ein Festtreten unmöglich gemacht wird.

Die beste Art des Einstreuens der Urin-Erde und Asche, ebenso die Mengen, die die besten Resultate geben, sind Erfahrungssache. Diese Stoffe sind nötig zum Gedeihen der Fungi und Bakterien und ferner zur Verhütung einer allzuhohen Azidität. Deshalb muß eine genügende Menge dieser Stoffe vorhanden sein. Andererseits können die Haufen durch ein Zuviel von diesen leicht zu fest und die Luftzufuhr beeinträchtigt werden.

W ä s s e r n. Die weiteren Wassergaben sind äußerst wichtig. Die Haufen müssen einmal je Woche begossen werden und ebenfalls kurz vor dem ersten, zweiten und dritten Umsetzen. Das richtige Wässern ist eine Erfahrungssache. Gibt man zu wenig Wasser, wird die Gärung unterbunden. Bei zu hohen Wassergaben wird die Luftzufuhr ungünstig beeinflusst und kostbare Zeit geht verloren. Eine belangreiche Frage in bezug auf das Begießen ist das Absorptionsvermögen der Mischung. Im Anfang nehmen die Pflanzenabfälle sehr langsam Wasser auf, so daß kleine Mengen in Abständen von 12 Stunden notwendig sind. Im Verlauf der Gärung erfolgt die Wasseraufnahme viel rascher. Das Streben muß dahin

gehen, die Haufen feucht und locker (besser als naß) und die Temperatur hoch zu halten.

**Luftzufuhr.** Zusätzlicher Sauerstoff kann der gärenden Masse durch V-förmige Stücke von gebrauchten, gelochten Wellblechplatten zugeführt werden, oben und unten zusammengeschlagen, am Kopf von einem Bambus auseinandergehalten, das zugleich als Handgriff dient. Diese werden in die Masse eingesetzt in Abständen von 6 Fuß und darin gelassen bis der Kompost sich gesetzt hat. Danach werden sie herausgezogen und an anderen Stellen wieder verwendet (Abb. 3).

### U m s e t z e n d e s K o m p o s t s .

Um eine gleichmäßige Mischung und Zersetzung zu sichern und wegen einer ausreichenden Versorgung mit Wasser und Luft ist ein dreimaliges Umsetzen erforderlich.

**Erstes Umsetzen.** Wenn die Grubenfüllung 10 bis 14 Tage alt ist, muß sie umgesetzt werden. Die eine Hälfte wird dann mit einer Mistforke herausgeholt, der Inhalt begossen und längsweise auf die andere unberührte Hälfte der Grube gebreitet (Abb. 4). Der halb umgewendete Haufen wird dann angefeuchtet, wobei darauf geachtet werden muß, daß genügend Wasser gegeben wird, und daß die Masse an die Windseite der Grube gelegt wird, um Abkühlung und zu schnelle Austrocknung zu verhüten.

**Zweites Umsetzen.** 14 Tage nach dem ersten Umsetzen, also einen Monat nach der Füllung wird die Masse wieder umgesetzt, begossen und locker in der leeren Hälfte der Grube aufgestapelt (Abb. 4).

**Drittes Umsetzen.** Wenn die Grubenfüllung 2 Monate alt ist, wird das dunkle, krümelige Material aus der Grube herausgeholt, angefeuchtet und in rechtwinkligen Haufen — an der Basis 10 Fuß, oben 9 Fuß breit und  $3\frac{1}{2}$  Fuß hoch — für die Dauer eines Monats zum Reifen aufgestapelt und ist dann fertig zum Verbrauch auf dem Acker.

### H u m u s h e r s t e l l u n g i n d e r R e g e n z e i t .

Wenn die Gruben Gefahr laufen, bei schweren Regenfällen unter Wasser zu kommen, muß der Humus während der Regenzeit auf dem Gelände zwischen den Gruben in Haufen gesetzt beereitet werden. Auf Pflanzungen mit mäßigem Regenfall sollten die Abmessungen dieser Haufen  $8 \times 8$  Fuß an der Basis,  $7 \times 7$  Fuß am oberen Ende und 2 Fuß in der Höhe betragen. Zu Beginn der

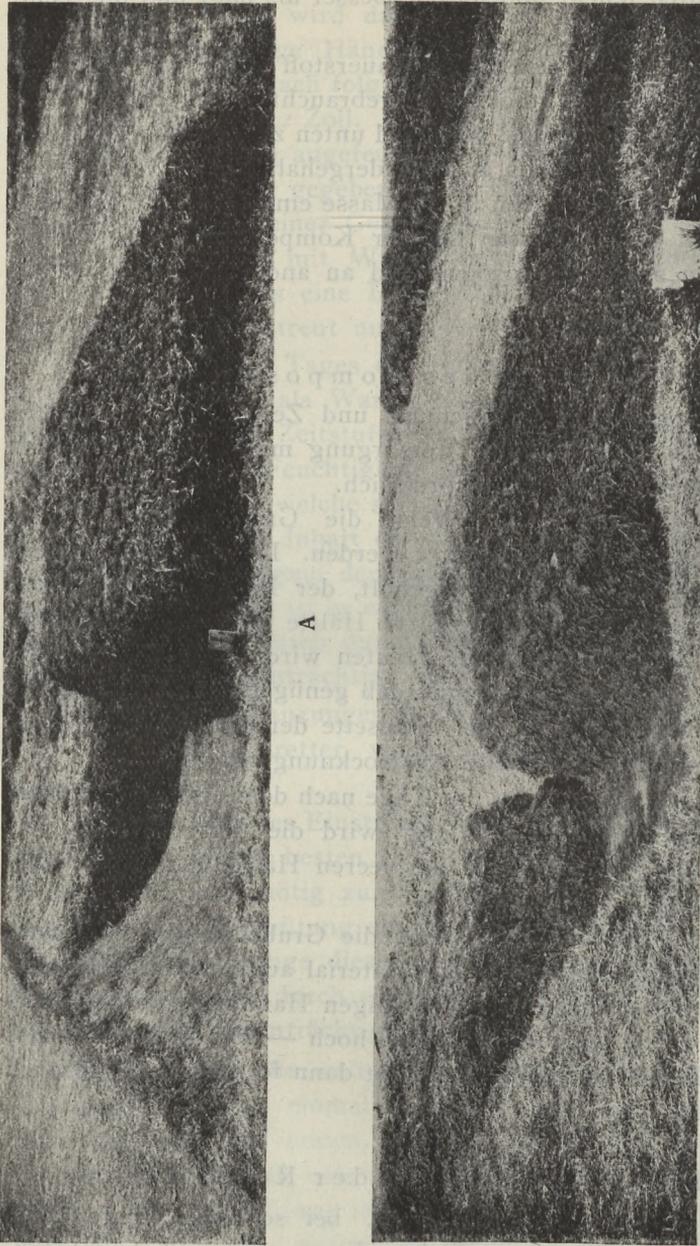


Abb. 4. Umsetzen der Komposthaufen.

A. Erster Umstich. B. Zweiter Umstich.

Mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press, Amen House, Warwick Square, London E. C. 4, aus dem Werk "The Waste Products of Agriculture" von A. Howard und Y. D. Ward entnommen.

Regenzeit muß der Inhalt der Gruben heraufgeholt werden, was am zweckmäßigsten zur Zeit des ersten oder zweiten Umsetzens geschieht. In Gegenden mit sehr schwerem Regenfall muß die Humusbereitung während der Regenzeit entweder unter Dach geschehen

oder aber, wenn angängig, wird mit der Humusbereitung während der schwersten Regenzeit ganz ausgesetzt.

### Einige einfache Mittel zur Prüfung der Wirksamkeit der Indore-Methode.

Die Wirksamkeit des Prozesses kann durch Beobachtung ohne Zuhilfenahme chemischer oder biologischer Analysen bewiesen werden. Während des ersten Monats sind die Fungi mit dem Abbau der organischen Substanz beschäftigt. Die Haufen sollten dann eine Masse von weißem fungoidem Wachstum bei hohen Temperaturen sein. Eine einfache Methode zum Prüfen der Temperatur ist das Eindrücken einer Metallstange, die sich beim Herausziehen heiß anfühlen muß.

Am Ende der 3. Woche wird die Masse sehr schnell dunkel in der Farbe und krümelig, während die Temperatur etwas absinkt, von diesem Zeitpunkt an nehmen die Bakterien einen steigenden Anteil an der Humusbildung.

Wenn zu irgendeiner Zeit die Gärung aufhört und die Grube abkühlt, ist sehr wahrscheinlich der Mangel an Feuchtigkeit die Ursache.

Sollten die Haufen anfangen zu stinken, dann werden die Fliegen angezogen, die ihre Eier ablegen und die Folge ist die Entwicklung einer Unmenge von Maden. Dieser Fall tritt nur ein, wenn die Luftzufuhr beeinträchtigt ist. Das Heilmittel ist sofortiges Umsetzen und Zufügung von Stallmist und Asche. Die Hauptursachen ungenügender Luftzufuhr sind zu starkes Festtreten, das Einbringen zu großer Mengen Urin-Erde und Asche, zu reichliches Begießen oder Umsetzen der Haufen zu unrichtiger Zeit.

### Anwendung des Humus auf dem Acker.

Einen Monat nach dem dritten Umsetzen ist der Humus fertig für den Acker. Längere Aufbewahrung hat Stickstoffverluste zur Folge. Der Humus kann auf das Land gebracht und mit der Krume beim Jäten und Hacken zu irgendeiner Zeit vermischt werden, mit Ausnahme der Regenzeit, da er während dieser ausgewaschen und verlorengehen würde. Die besten Ergebnisse erhält man bei Anwendung in der heißen Zeit und gleich nach der Regenperiode. Die Optimumgabe zu Kaffee wird man aus der Überlegung bestimmen müssen, daß die Humuszufuhr ungenügend ist und einer Vervollkommnung bedarf. Allgemeinesprochen muß das Streben dahin gehen, je acre und Jahr 5 bis 10 t feuchten Humus zu geben. Da

in den meisten Kaffeepflanzungen wahrscheinlich ein Mangel an Humus besteht, wird man bessere Ergebnisse durch mehrfache kleine Gaben erzielen als durch eine einmalige hohe Gabe, die möglicherweise ein zu starkes vegetatives Wachstum verursacht.

#### Entwicklungsmöglichkeiten in der Zukunft.

Die Unkrautsamen werden in dem Prozeß der Humusbildung durch die intensive Gärung vernichtet. Nach zwei oder drei Jahren wird aus diesem Grunde die Verunkrautung merkbar abnehmen. Das bedeutet eine Ersparnis bei den Kosten für Jäten und Hacken, aber einen Ausfall an Grünmasse für die Kompostierung. Zur Aufrechterhaltung der Kapazität der Humusfabrik kann es notwendig werden, Elefantengras und Gründüngerpflanzen zur Kompostierung anzupflanzen.

Zu Anfang sollte die Humusbereitung der besseren Kontrolle wegen an einem geeigneten Platz in der Nähe der Fabrik ausgeführt werden. Später wenn die Pflanzungsbeamten und Arbeiter eingearbeitet und von der Wichtigkeit der Humuszufuhr überzeugt sind, weil sie die Wirkung auf Menge und Güte des Kaffees vor Augen haben, wird man dazu übergehen können, die Humusbereitung auf einem oder mehreren, weiter entfernten Plätzen der Pflanzung vorzunehmen, da diese Maßnahme eine Arbeitersparnis bedeuten kann.

#### Humusbereitung in durch Surra verseuchten Gebieten.

Wenn der Anfall von Stallmist und Urin-Erde nicht ausreicht, den Fungi, die die Grünmasse zersetzen, genügend Stickstoff und andere Nährstoffe zu liefern, ist es nötig, für entsprechenden Ersatz zu sorgen. Die Auswahl dieses Ersatzmaterials ist sehr wichtig, weil die tierischen Abfälle anscheinend unentbehrlich für die Entwicklung hochwertiger Pflanzenprodukte sind. Wenn also Rindviehdünger und Urin-Erde nicht erhältlich sind, muß jede Möglichkeit, um andere animalische Abfälle zu bekommen, gründlich ausgenutzt werden, bevor man auf Handelsdünger, wie Kalkstickstoff und Kalkammonsalpeter, zurückgreift. Wo man natürlichen Guano und Abtrittdünger oder ähnliche Produkte, wie der reiche Kompost, der neuerdings von der Expres Transport Company in Nairobi hergestellt wird (siehe Beschreibung auf Seite 76), erhalten kann, sollten diese an erster Stelle gebraucht werden.

Die Anwendung der obengenannten Handelsdünger würde zur Kompostbereitung erst danach in Frage kommen.

Welcher Art der gebundene Stickstoff in den Surragebieten auch sein mag, so muß dieses Material den Gruben beim Einfüllen in Form eines wässerigen Breies, bestehend aus Erde, Holzasche und dem betreffenden Düngemittel, zugeführt werden. Diese breiige Form bildet einen dünnen Überzug über die Grünmasse, schafft ideale Bedingungen für das Wachstum der Pilze, die die organische Substanz zersetzen, und sichert die Feuchtigkeit in den pflanzlichen Abfällen. Die Menge des zugesetzten Stickstoffs muß ungefähr den Mengen bei der früher beschriebenen Humusbereitung entsprechen. Eine höhere Stickstoffmenge ist unratsam, weil dadurch die Festlegung verhütet wird und leicht Verluste durch Denitrifikation eintreten können.

### III. Anwendung des Indore-Prozesses in der Praxis.

Der Indore-Prozeß ist von einer ganzen Reihe von Pflanzungen übernommen worden, in der Hauptsache zu Kaffee, Tee, Sisal, Zuckerrohr und Mais, ferner von Baumwoll-, Reis und Gemüsepflanzungen. Wenig oder nichts ist bis heute zu Kakao, Tabak und Bananen unternommen worden, doch liegt kein Grund zu der Annahme vor, daß bei diesen Kulturen nicht gleich günstige Ergebnisse erzielt werden könnten.

Kaffee. Im Jahre 1933 lenkte ich die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit einer Verbesserung im Wachstum des Kaffees auf den roten Böden in der Nähe von Nairobi in Kenya und führte aus: „Die wichtigste fortschrittliche Maßnahme im Kaffee in diesem Gebiete scheint mir in der Anwendung des chinesischen Grundsatzes zu liegen, für erfolgreichen Pflanzenanbau zwei Dinge zu beachten, die am besten voneinander getrennt zu halten sind — die Bereitung von Nährstoffen für die Pflanze aus Abfällen und die eigentlichen Anbaumaßnahmen. Wenn das durchgeführt wird, bin ich überzeugt, daß ein großer Fortschritt sowohl im Ertrage als in der Qualität des Kenya-Kaffees in sehr kurzer Zeit zu verzeichnen sein wird<sup>1)</sup>).

Zwei Jahre sind vergangen. Die Pionierarbeit, durchgeführt 1933 von Major Belcher, Manager der Kingatori-Pflanzung bei Kyamba, hat unschätzbare Dienste bei der Einführung der Methode in Ostafrika geleistet. Während der letzten 28 Monate sind 1660 t Kompost mit einem Stickstoffgehalt von ungefähr 1,5 v. H. auf genannter Pflanzung bereitet und in den Boden gebracht worden.

<sup>1)</sup> Howard, A.: „Journal of the Royal Society of Arts“ vom 8. Dezember 1933, S. 103.

Die Herstellungskosten, einschließlich der Unkosten für Einsammeln des Materials kommen auf 4 s 4 d je Tonne, in der Hauptsache verursacht durch das Zusammenbringen des Materials. Die Arbeitsmethode ist einem ununterbrochenen Strom von Besuchern aus anderen Teilen von Kenya, Rhodesia, Uganda, Tanganyika und dem belgischen Kongo gezeigt worden. Major Belcher hat die tatsächliche Zahl der Besucher nicht mehr feststellen können.

Viele neue Zentren in Ostafrika haben die Methode übernommen. Die rasche Verbreitung faßt Major Grogan, der Eigentümer der Kingatori-Pflanzung in einem Brief aus Nairobi vom 15. Mai 1935 wie folgt zusammen:

„Sie werden sich freuen, zu vernehmen, daß Ihre Methode sich sehr schnell in diesen Gebieten verbreitet hat und auf den meisten gut geleiteten Kaffeepflanzungen anerkannt und eingeführt ist. Die zunehmende Wirkung in den zwei Jahren auf meiner Pflanzung ist bewundernswürdig. Ich habe nun im Umkreis der Gruben eine große Fläche mit Elefantengras zum Zwecke der Grünmassenerzeugung angepflanzt, und wir haben zudem durch den Verkauf von Elefantengrasstecklingen in der Nachbarschaft eine hübsche Nebeneinnahme gehabt. Ich bin jetzt auf der Suche nach den besten einheimischen Leguminosen, um diese zwischen das Elefantengras zu säen, und habe bereits aussichtsreiche Ergebnisse mit verschiedenen *Crotalaria*- und *Tephrosia*arten aus dem Trockengebiet Taveta. Sie wachsen schnell und überwuchern die Unkräuter.“

Bei einem Bericht über die Verbreitung der Indore-Methode hat Major Grogan nur einen wichtigen Faktor vergessen, nämlich seinen persönlichen Anteil an diesem Erfolge. Er hat die ersten Versuche auf der Kingatori-Pflanzung eingeleitet und stets die Meinung vertreten, daß die Indore-Methode in Kenya einer vollständigen und gerechten Nachprüfung unterzogen werden muß. In Tanganyika wurden durch den Einfluß von Sir Milsom Rees, G. C. V. O., ganz ähnliche Ergebnisse erzielt.

Ein Nachteil, der manchmal die optimale Wirkung in den Kaffeepflanzungen in Kenya und Tanganyika beeinträchtigt, hat sich gezeigt. Der Humus kann dem Boden nur von oben einverleibt werden und beeinflußt deswegen in der Hauptsache die Wurzeln im obersten Teil des Bodens. Um den Einfluß des Kompostes wirksam zu gestalten, muß eine entsprechende Feuchtigkeit vorhanden sein, da sonst Oxydation und Adsorption aufhören würden. Deshalb muß während der Reifezeit des Kaffees die Feuchtigkeit angemessen in Menge und gut verteilt sein. Unglücklicherweise fehlt es oft in der Zeit nach dem Fruchtansatz an Regen, und eine lange Trockenperiode setzt ein. Dadurch wird nicht nur der Ernteertrag verringert und die Qualität beeinträchtigt, sondern

in schweren Fällen tritt eine Erscheinung auf, die wir „das Übertragen“ nennen. Die Sträucher verausgaben ihre letzten Reserven, um die Früchte auszureifen und erholen sich in manchen Fällen niemals wieder von der Überanstrengung. „Übertragen“ scheint die natürliche Folge der erzwungenen Untätigkeit der umfangreichen mehr an der Oberfläche liegenden Wurzeln des Kaffeestrauches zu sein, wenn die Bodenfeuchtigkeit der Krume erschöpft ist. Die Sträucher müssen dann ihren Wasser- und Nährstoffbedarf vermittelt der spärlichen Tiefenwurzeln eindecken. Die eigentliche Aufgabe dieses Wurzelsystems ist jedoch, die Sträucher während der Trockenheit am Leben zu halten, und es ist nicht imstande, die doppelte Aufgabe zu erfüllen. Der Kaffeestrauch ist naturgemäß überanstrengt; die Reserven sind aufgebraucht; die Pflanzen haben sich selbst erschöpft. Das naturgemäße Heilmittel gegen das „Übertragen“ ist die Erhaltung der Oberflächenwurzel-Tätigkeit während der Trockenzeit durch Graben-Bewässerung, wenn eine ausreichende Wasserzufuhr vorhanden ist oder herbeigeführt werden kann. Ich weiß, daß einige Kaffeepflanzungen in Tanganyika so gelegen sind, daß eine solche Anlage keine Schwierigkeiten macht. In solchen Fällen sind optimale Ergebnisse der Humuszufuhr auf Ertrag und Qualität des Kaffees sicher zu erreichen. In der Regel sind die tropischen Bäume und Sträucher mit einem doppelten Wurzelsystem versehen — einem weitverzweigten Netz in der Krume für die Regenzeit; ein weniger verzweigtes System in den tieferen Lagen für die Trockenperiode<sup>1)</sup>. In Pusa in Indien habe ich gefunden, daß Früchte, wie Pfirsiche, die auf die einheimische Pflaume gepfropft waren (diese hat zwei Wurzelsysteme), nur Früchte von höchster Qualität gegen das Ende der Trockenheit gaben, wenn das obere Wurzelsystem durch Bewässerung in Tätigkeit gehalten wurde. Reiche Erträge von erstklassigen Früchten waren dann die Regel. Wenn die Bäume nicht bewässert wurden, war die Ernte dürrftig und von geringer Güte. Ich nehme an, daß ganz ähnliche Ergebnisse mit Kaffee in Kenya und Tanganyika zu erreichen sind und daß die besten Ergebnisse mit Humus in bezug auf die Menge und Qualität nur erzielt werden können, wenn das obere Wurzelsystem während der ganzen Entwicklungsperiode der Kaffeekirschen in Tätigkeit gehalten werden kann.

Tee. Die Ergebnisse mit Kaffee in Ostafrika wiesen natürlicherweise darauf hin, daß in bezug auf Tee etwas Ähnliches ver-

---

<sup>1)</sup> Howard, A.: „The Effect of Grass on Trees“ in Proc. of the Royal Society B, Vol. 97, 1925, pp. 284—320.

sucht werden sollte. Im August 1933 konnte ich ein früheres Mitglied des wissenschaftlichen Stabes der Indian Tea Association, Dr. C. R. Harler, für diese Frage interessieren, kurz bevor dieser zum wissenschaftlichen Mitarbeiter bei der Kanan Devan Hills Produce Company in Travencore ernannt wurde. Gleich nach dem Antritt seines neuen Wirkungskreises in Süd-Indien richtete Dr. Harler eine Modell-Humusfabrik bei seinem Hauptquartier in Nullatanni ein. Die Arbeiten mit dem Indore-Prozeß boten keine Schwierigkeiten; reichliche Anfuhr von Grünmasse und Stallmist waren erhältlich; die inländischen Arbeiter übernahmen die Arbeit, und die Pflanzungsbeamten waren von Anfang an interessiert und bald begeistert.

Die großen Möglichkeiten der Indore-Methode bei der Senkung der Erzeugungskosten von Tee werden dargelegt in der folgenden Zusammenfassung eines Berichtes von Dr. Harler vom 23. September 1935, die wiederzugeben die Herren James Finlay & Co. mir freundlicherweise gestattet haben.

„Indore-Kompost in High Range, Travancore. High Range Bedingungen. Die Rindviehbestände der Pflanzung werden nachts in zentral gelegenen Ställen untergebracht; auch sind mit Erfolg Melkschuppen eingerichtet. Jedes Tier gibt 10 bis 15 lbs Dung je Nacht. In den meisten Pflanzungen liefern die nicht mit Tee bepflanzbaren Ländereien reichlich Grünmasse für die Kompostierung. Die Arbeiten werden auch in den beiden Regenzeiten ausgeführt; der jährliche Regenfall variiert von 56 bis 156 Zoll.

Kompostierung. Die Standard-Füllung je Grube besteht aus:

3 Zoll sonnentrockener Grünmasse . . . . .	540 lbs
6 Körbe Urinerde . . . . .	168 „
2 „ Holzasche . . . . .	36 „
2 Zoll Stallstreu . . . . .	320 „
10 Körbe frischer Dung . . . . .	500 „
270—450 Liter Wasser	

Zur Kontrolle der Gärung werden die Temperaturen regelmäßig gemessen. Drei Wochen nach der Füllung wird eine Temperatur von 65° C erwartet. Bei unzureichender Erdzufuhr tritt ein früherer Temperaturrückgang ein. Jedes Stück Rindvieh liefert, minimal gerechnet, 8 t Kompost im Jahr, wenn diese Standardfüllung exakt durchgeführt wird. In Gegenden mit sehr schwerem Südwest-Monsun wird während der Regenzeit Lincoln-Kompost bereitet. Der Boden der Ställe wird dazu mit einem Fuß festgestampfter Erde bedeckt und darauf eine Streu von trockenem Gras gelegt, auf der das Vieh des Nachts liegt. Der so entstandene Stallmist wird mit der durchsättigten Urinerde nach 3 bis 4 Monaten aufgenommen, und man hat ein sehr gutes Produkt gewonnen. Je Jahr können 3 t Lincolnmist je Stück Vieh erzeugt werden, gegenüber 8 bis 9 t bei der Indore-Methode.

**Herstellungskosten.** Die Kosten schwanken von Rs. 1,— bis 2,0 je t. Ein normaler Durchschnitt ist Rs. 1/8/— je t. Der Transport nach und die Verteilung auf dem Acker kosten Rs. 1,— je t, so daß die Anwendung von 5 t je acre Rs. 12/8/— für Herstellung, Transport und Verteilung kostet.

**Zusammensetzungen.** Die Durchschnittsgehalte von mehr als 60 Analysen von Chemikern der „United Planters Association of Southern India“ haben die folgenden Zahlen ergeben:

Feuchtigkeit . . . . .	55—60 v. H.
Stickstoff, naß . . . . .	0,45 "
" trocken . . . . .	1,33 "
Kali, naß . . . . .	0,50 "
" trocken . . . . .	1,50 "
Phosphorsäure, naß . . . . .	0,20 "
" trocken . . . . .	0,60 "
Asche . . . . .	50—60 "

5 t feuchten Kompostes enthalten:

50 lb N, 50 lb K<sub>2</sub>O, 20 lb P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Feldergebnisse.** Es ist noch zu früh, eine endgültige Meinung über das System auszusprechen. Die Pflanzungsleiter sind der Ansicht, daß der Tee durch die Methode sehr gewonnen hat. In einem Falle war auf einem Areal, das häufig an Trockenheit leidet, im letzten Jahre nur ein geringfügiger Einfluß der Dürre zu bemerken, obgleich die Trockenheit von längerer Dauer als sonst war. In den Gärten der Bungalows ist die Wirkung der Indore-Methode staunenswert.“

Die von Dr. Harler auf breiter Basis angesetzten Versuche in Travancore lassen kaum Zweifel darüber bestehen, daß die allgemeine Einführung des Indore-Prozesses bestimmt die Fruchtbarkeit der Teepflanzungen erhöhen und die Erzeugungskosten senken wird. Wie die Wirkung auf die Qualität sein wird, muß abgewartet werden. Man könnte diese Frage eher beurteilen, wenn etwas mehr über das Wurzelsystem der Teepflanze und über die Art, in welcher Pflanze und Boden vermittle der Wurzeln während des ganzen Jahres in Verbindung kommen, bekannt wäre.

**Mais.** Die ziemlich leichten Böden, die die Maispflanze verlangt, benötigen eine fortwährende Zufuhr an Humus; sonst gehen die Erträge sehr schnell zurück. Sollte der Boden Neigung zum Zusammenballen zeigen, wirkt Anhäufeln sehr günstig auf den Ertrag, weil es die Entwicklung neuer Seitenwurzeln bewirkt.

In Kenya scheint der Humusbedarf des Maises noch größer zu sein als in anderen Teilen der Erde. Infolgedessen wurde die Indore-Methode sehr bald von vielen Maispflanzern in diesem Teile Afrikas übernommen. Die erzielten Ergebnisse waren durchweg erfolgreich, obgleich das Sinken des Maispreises die Pflanzler zu einer weniger exakten Durchführung der Methode veranlaßt hat.

In Rongai hat Mr. J. E. A. Wolryche Whitmore die Indore-Methode auf drei Pflanzungen eingeführt. Die Zugochsen werden des Nachts ungefähr zehn Stunden unter Dach gehalten und liegen auf einer Streu von Maisstengeln und Weizenstroh, Heu und anderem grobem Material. Jede Woche wird diese Lagerstreu in die Gruben gebracht und mit Holzasche, Urin-Erde und, wenn zugänglich, mit 10 lbs Rohphosphat je Tonne Kompost bestreut. Bei ungenügender Zufuhr von Erde bleibt die Gärung nur unvollkommen. Zwei Umsetzungen in Zwischenräumen von vier Wochen ergeben nach drei Monaten ein befriedigendes Produkt. Die Wirkung auf den Mais ist sehr stark ins Auge springend; in trockenen Gebieten sollten jedoch höchstens 5 t je acre gegeben werden; sonst wird zu viel Blatt erzeugt für die verfügbare Bodenfeuchtigkeit.

Mr. J. P. Hill in Hoey's Bridge hat ebenfalls sehr gute Resultate mit Kompost erzielt und ist jetzt bemüht, durch verschiedene Versuche die Arbeitskosten zu senken. Die Maisstengel werden auf dem Feld zum Trocknen aufgestellt. Nachdem die Maiskolben abgenommen sind, werden die Stengel an Ort und Stelle mit Urin-Erde, die aus dem Viehstall angefahren wird, kompostiert. Die Landstreifen, die hierfür verwendet werden, bleiben unbebaut, mit Ausnahme der Flächen zwischen den Haufen, wo Lupinen gesät werden, die geschnitten und der gärenden Masse zugefügt werden. Die Lage der Haufenreihen wird jedes Jahr gewechselt. Mr. Hill macht Versuche mit einer neuen Art der Gründüngung zu Mais. Der Kompost wird auf das Gründüngungsmaterial ausgebreitet, bevor dieses untergepflügt wird, eine Neuerung, die sich möglicherweise als sehr erfolgreich erweisen wird, vorausgesetzt, daß die Bodenfeuchtigkeit entsprechend hoch ist.

Sisal. Wie bekannt, besteht eine Sisalernte zu 95 v. H. aus Abfall und einer sehr geringen Menge nutzbarer Faser. Diese Rückstände werden aus den Maschinen in einem Wasserstrom fortgeschwemmt, wodurch ihre Verwendung als Humus sehr erschwert wird. Das Problem der Kompostierung von Sisalabfall ist ein zweifaches:

1. die Abfuhr und Verwendung des überschüssigen Wassers und
  2. die Durchlüftung der festen Rückstände,
- um Aziditätsentwicklung zu verhüten und dadurch einen Zerfall der Zellulose durch die Fungi zu ermöglichen. Der Humusbedarf der Sisalpflanzungen ist außerordentlich groß, weil die Pflanze nur auf solchen Böden gedeiht, die in gutem Zustande sind. Bis vor ganz kurzer Zeit sind anscheinend wenig Versuche gemacht worden, Sisalabfall in Humus zu verwandeln; man hat dieses möglicherweise

wertvolle Material in Flüsse oder Schluchten geworfen oder als Brennstoff benutzt.

1935 wurde in Major Grogans Sisal-Pflanzung Taveta in Kenya ein ernsthafter Versuch gemacht, 1. das Wasser der Sisalpulpe zum Bewässern der Pflanzung zu benutzen und 2. die festen Rückstände in Humus umzuwandeln. Major Layzell, der Leiter der Taveta-Pflanzung, hat mir freundlicherweise die Einzelheiten dieser fortschreitenden Arbeiten, die allerdings erst in diesem Jahr begonnen wurden, zur Verfügung gestellt.

Nach folgender Methode wird gearbeitet: zunächst werden die Fabrikrückstände gesiebt. Das Wasser bzw. die Aufschlammung wird mit Kalkmergel neutralisiert und in sachgemäß angelegten Furchen den Mais-, Bananen- und Elefantengrasfeldern zugeleitet. Letzteres wird bei der Kompostierung von Sisalabfällen mitverwendet. Die festen Rückstände werden auf Loren mit Lattenböden geladen, die ein Abtropfen gestatten und mittels Schmalspurbahn nach dem Kompostierungsgelände gefahren. Hier werden sie auf trockenen Sisalblütenschäften (um die Luftzufuhr von unten zu fördern) in Haufen von  $15 \times 4$  Fuß und 2 Fuß hoch aufgeschichtet; zwischen die einzelnen Lagen wird Elefantengras gelegt, das mit etwas Erde, altem Kompost und irgendwelchen tierischen Abfällen, die erreichbar sind, gemischt wird. Nach dem ersten Umsetzen werden geeignete Leguminosen auf die Haufen gesät. Bei jedem weiteren Umsetzen wird diese Gründüngung der Masse einverleibt und das C : N-Verhältnis verbessert (Abb. 5 u. 6).

Auf der Taveta-Pflanzung wird der fertige Kompost mittels der Kleinbahn, die die geernteten Sisalblätter nach der Fabrik bringt, über die ganze Pflanzung verteilt. Die Anwendung dieses Humusdüngers dient zur Lösung der für Sisal besonders wichtigen zwei Probleme: 1. die Fruchtbarkeit des Bodens auf einer so hohen Stufe zu erhalten, daß er den Ansprüchen der Sisalpflanze bei der Fasererzeugung gerecht werden kann, und 2. die Transportkosten zur Fabrik in angemessenen Grenzen zu halten. Man darf niemals vergessen, daß die Sisalpflanze auf intensive Kultur besser reagiert als auf eine extensive. Sobald das vergessen wird, endet das Unternehmen in einem Bankrott.

**Zuckerrohr.** Zuckerrohr kann sich, wie alle Gräserarten, nur gut entwickeln bei einer ausreichenden Zufuhr an gebundenem Stickstoff. Angesichts der Überproduktion der letzten Jahre und der damit verbundenen niedrigen Preise, ist die billigste und wirksamste Quelle bei der Düngung von großer Wichtigkeit. Es handelt sich darum, die Rückstände des Rohres an Ort und Stelle in Humus

A



B



C

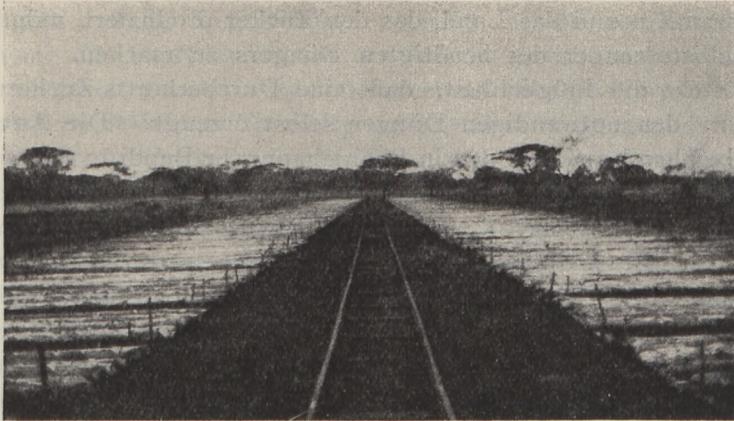


Abb. 5. Umwandlung von Sisalabfällen in Kompost.

A und B: Scheidung des Sisalabfalls vom Wasser.

C: Verwendung des Sisalabfallwassers zur Bewässerung.

Mit freundlicher Genehmigung der Royal Society of Arts, 14, John Street, Adelphi, London, W. C. 2, aus dem Artikel von A. Howard in der Ausgabe des "Journal of the Royal Society of Arts" vom 22. November 1935 entnommen.



A



B



C

Abb. 6. Weitere Arbeitsgänge zur Kompostierung der Sisalabfälle.

A: Leichte Feldbahn, auf Sisalschäften liegend.

B: Ausbreiten des Sisalabfalles.

C: Wenden der Haufen mit Zwischenlagen von Elefantengras.

Mit freundlicher Genehmigung der Royal Society of Arts, 14, John Street, Adelphi, London W. C. 2, aus dem Artikel von A. Howard in der Ausgabe des "Journal of the Royal Society of Arts" vom 22. November 1935 entnommen.

zu verwandeln und das Land, das den Zucker produziert, möglichst zum Selbsterzeuger des benötigten Düngers zu machen.

Besteht die Möglichkeit, daß eine Durchschnitts-Zuckerrohrpflanzung den notwendigen Dünger selbst erzeugt? Die Antwort lautet bejahend, wie aus den in Shahjahapur, in Bundi in Rajputana im „Institute of Plant Industry“, Indore, erhaltenen Ergebnissen klar hervorgeht (Abb. 2). Der erste Schritt nach diesem Endziel wurde von Mr. G. Clarke, C. I. E., unternommen, der zu Zucker die Gründüngung mit *Crotalaria juncea* L. erfolgreich aufnahm. Reichliche Anfeuchtung durch Bewässerung bei den ersten Stufen der Zersetzung der Grünmasse wurde durchgeführt. Die Niederschläge nach dem Unterpflügen wurden sorgfältig beobachtet. Wenn diese in den ersten 14 Tagen niedriger als 5 Zoll waren, wurde das Land bewässert. Im weiteren Verlauf wurde die Nitrifikation durch Austrocknung der Krume behindert, bis dazu übergegangen wurde, das Zuckerrohr im März unter Bewässerung zu pflanzen. Auf diese Weise wurden Ernten von über 30 t Rohr je acre gemacht, ohne daß eine andere Düngung gegeben wurde als die *Crotalaria*, die in der vorangegangenen Regenzeit auf dem gleichen Boden gewachsen war wie das Zuckerrohr und auf die oben angegebene Art behandelt wurde.

Der nächstfolgende Schritt wurde von dem „United Provinces Agricultural Department“ 1933 getan, indem Mr. R. C. Allan den Gedanken verwirklichte, der in dem 1931 veröffentlichten Werk: „The Waste Products of Agriculture“ ausgesprochen wurde, nämlich, daß die Gründüngungspflanzen geschnitten und die Masse, gemischt mit den Zuckerrohrabfällen, zur Humuserzeugung zu benutzen sei. Die erzielten Ergebnisse waren sehr zufriedenstellend.

Darauf wurde ein Verfahren für große Mengen Zuckerrohrabfälle im „Institute of Plant Industry“ ausgearbeitet, dessen Resultate soeben im „International Sugar Journal“<sup>1)</sup> veröffentlicht worden sind. Die Abfälle des Zuckerrohrs werden unzerkleinert während der Regenzeiten kompostiert unter Zusatz von allen möglichen Pflanzenabfällen und einem dünnen Brei, der aus Stallmist, Melasse, Holzasche und Erde angerührt wird. Das gemischte Material wird in 8 Fuß breiten, 3 Fuß hohen und beliebig langen Haufen aufgeschichtet. Nach dem ersten Umsetzen wird *Crotalaria*, die sehr schnell hochkommt, auf die Haufen gesät. Die Entwicklung der Wurzeln und Knöllchenbakterien ist sehr bemerkenswert. Wenn die *Crotalaria* einen Fuß hoch ist, werden die Haufen

<sup>1)</sup> T a m b e, G. C., und W a d, Y. D. „Humus Manufacture from Cane Trash“ („International Sugar Journal“, XXXVII, Juli 1935, Seite 260 ff.).

umgesetzt und die Leguminosen arbeiten mit an der Zersetzung, indem sie das C : N-Verhältnis der Mischung erhöhen. Das wird während der Regenzeit zwei- oder dreimal wiederholt, wonach der Kompost in etwa 140 Tagen fertig ist, also zeitig genug für das Auspflanzen des Zuckerrohres im Februar. Ein ähnliches Verfahren wird jetzt vom „Bundi Agricultural Syndicate“ in Rajputana angewendet, wo, unter Leitung von Mr. E. F. Sykes, die Rohrabfälle von 250 acres erfolgreich zu Humus verwandelt werden.

Auf größeren Pflanzungen, die über eine Schmalspurbahn, Maschinenzentrale und eingearbeitete Chemiker verfügen, wird es einfach sein, dieses technisch in Indien und Bundi ausgearbeitete Verfahren ganz erheblich zu verbessern, wenngleich es schon jetzt für kleine Zuckerrohrpflanzungen oder für große Zuckerrohranbauer brauchbar ist. Auf gewöhnlichen Zuckerrohrpflanzungen sollte die Humusbereitung aus den Abfällen in großem Maßstabe zu geringen Kosten in einem Zeitraum von 90 Tagen keine Schwierigkeiten bieten. Nachdem das geschnittene Rohr von den Blättern befreit ist, welche Maßnahme nicht auf dem Felde, sondern in der Nähe der Fabrik geschieht, können die abgeschnittenen Enden und alle möglichen pflanzlichen Abfälle, die erhältlich sind, einschließlich frischer und getrockneter Gründüngung und dünner Bagasse, wie auch allen erreichbaren Stallmistes durch die Häckselmaschine gehen, wodurch eine Mischung entsteht, die nicht mehr klebrig ist. Diese Mischung von Abfällen wird, so wie sie aus der Häckselmaschine kommt, vor dem Transport mit der Schmalspurbahn zu den Kompoststreifen zu beiden Seiten der Bahn, mit einem dünnflüssigen Brei aus Melasse, Wasser, Holzasche und Erde besprengt. Dort wird das Material in langen Haufen von 8 bis 10 Fuß Breite und 3 Fuß Höhe aufgeschichtet, um das Umsetzen und den Transport des fertigen Humus zu erleichtern. Zwei- oder meist dreimaliges Umsetzen ist erforderlich. Nach dem ersten Umsetzen werden geeignete Leguminosen auf den Haufen angepflanzt. Für Bewässerungen in regelmäßigen Zeitabständen muß durch ausreichende Anlagen gesorgt werden. Auf diese Weise können größere Pflanzungen praktisch in bezug auf die Düngung Selbstversorger sein: Die Zuckerrohrfelder würden sich selbst düngen. Nach den in Indore gewonnenen Erfahrungen kann man annehmen, daß eine Menge von 100 t Zuckerrohrabfall etwa 45 bis 50 t feuchten Kompost, mit 40 bis 50 v. H. Wasser und 1 v. H. N (in der Trockensubstanz) gibt.

B a u m w o l l e. Die Indore-Methode war ursprünglich vorgesehen, den Baumwollpflanzern Indiens bei der Bekämpfung eines

Faktors zu helfen, der die großen Möglichkeiten Indiens als Erzeuger von Rohbaumwolle einengt. Dieser Faktor — sehr schwache Bodendurchlüftung nach der Aussaat der Baumwolle — tritt sowohl auf den schwarzen Baumwollböden der Halbinsel, als auch in den trockeneren Alluvialgebieten Nordwest-Indiens in Erscheinung, wo auch Baumwolle gebaut wird.

Bei den schwarzen Böden braucht man nicht erst die Statistik zu studieren, um die außerordentliche Wichtigkeit der organischen Düngung zu Baumwolle zu beweisen. Die Folgen kann man in jedem Eingeborenendorf beobachten. Die kräftig gedüngten Felder in der Nähe der Häuser bringen hohe Erträge feiner, gesunder Baumwolle. Im Vergleich hierzu sind die Baumwollpflanzen auf den abgelegenen, ungedüngten Feldern verkrüppelt und kümmerlich. In sehr feuchten Perioden treten die Unterschiede besonders stark hervor. Der hemmende Faktor ist die Verkrustung des Bodens, die sich in normalen Jahren um die Mitte der Regenzeit, in feuchten Jahren aber bereits eher, bemerkbar macht. Die Bodenkolloide stören die Durchlüftung; die chemische Tätigkeit im Boden vermindert sich; zuerst leidet die Wurzelentwicklung und dann das Wachstum. Anwendung von Kompost hilft diese Schwierigkeit zu beheben, weil dadurch die Durchlässigkeit des Bodens verbessert wird. Im Alluvium von Nordwest-Indien tritt ein ähnlicher, hemmender Faktor auf. Hier wird die Baumwolle zumeist unter Bewässerung angebaut, die ein Zusammenballen der Bodenteile verursacht, demzufolge die Pflanzen, in der Hauptsache amerikanische Varietäten, den Eindruck machen, als ob sie nicht zu Hause wären. Die Staubgefäße funktionieren mangelhaft, die Befruchtung und der Fruchtansatz sind schwach, der Reifungsprozeß unverhältnismäßig verlängert und der Faser fehlt es an Festigkeit, Güte und Elastizität. Auch hier liegt die Ursache in einer sehr schwachen Bodendurchlüftung, die auf diesen Böden anscheinend eine schwache Alkalität bewirkt. Diese behindert wiederum die Baumwollpflanze an einer ausreichenden Wasseraufnahme aus dem Boden. Das einfachste Heilmittel gegen das Zusammenballen der Bodenteilchen ist die Zufuhr von Humus.

In der Sakrand-Versuchsstation hat Mr. W. J. Jenkins, der leitende landwirtschaftliche Beamte in Sind, der in Indien einer der ersten war, der die Indore-Methode einführte, bereits den Beweis erbracht, daß Humus von größtem Wert ist, sowohl bei der Erhaltung des richtigen Reaktionszustandes des Bodens, zur Erhaltung der Gesundheit der Baumwollpflanze, als auch zur Steigerung des Faserertrages. Die Indore-Methode ist jetzt auf allen Gouverne-

ments-Pflanzungen in Sind eingeführt. In Sakrand wurden in den ersten Jahren 1934/35 z. B. nicht weniger als 1250 Karrenladungen fertigen Komposts aus Baumwollstengeln und Pflanzenabfällen hergestellt. Mr. Jenkins schreibt in seinem Bericht vom 1. Oktober 1935: „Nach den Erfahrungen von Sakrand und anderen Bewässerungsgebieten steht es bereits heute fest, daß die wissenschaftliche sachgemäße Anwendung organischer Dünger eine ausschlaggebende Bedeutung an der endgültigen Lösung des Problems, die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhalten und eine zu hohe Salzkonzentration zu verhüten, zugestanden werden muß.“

Die Herstellung von Kompost hat sich von den Gouvernements-Pflanzungen in Sind jetzt auf die Versuchsfelder ausgedehnt, die von den Eingeborenen im Share-System bebaut werden. Nach dem großen Interesse dieser Bauern zu urteilen, ist es nur eine Frage der Zeit, daß die Indore-Methode auch von den Dorfbewohnern übernommen wird.

Ähnliche, interessante Ergebnisse sind von Colonel Cole, C. B., C. M. G., in Coleyana im Montgomery-Distrikt des Pundschar erzielt worden, wo im Juni 1932 eine Kompostfabrik, ähnlich der in Indore, eingerichtet worden ist, mit folgendem Ergebnis:

Die Baumwollernte ist durch die Humuszufuhr merklich gefördert und die Faserqualität verbessert worden; die erzielten Preise sind höher und der Wasserverbrauch für die Bewässerung ist jetzt um 33 v. H. weniger als bisher. Die Nachbarpflanzungen haben alle die Kompostierung eingeführt und es gingen von den Großbauern aus der Nachbarschaft viele Anfragen um Erklärungen über die Methode ein.

**R e i s u n d G e m ü s e.** Gleich nach der Veröffentlichung von „The Waste Products of Agriculture“ im Jahre 1931 nahm die verstorbene Frau Kerr die Humusherstellung im Lepra-Heim und -Hospital, Dichpali, in dem großen, bedeutenden indischen Staat Hyderabad, auf. Die erzielten Ergebnisse sind von dem Superintendenten, Pastor G. M. Kerr, in seinem Brief vom 20. September 1933 wie folgt zusammengefaßt worden:

„Ich freue mich, die Gelegenheit zu haben, in Beantwortung Ihres Briefes vom 23. August mein Urteil über die Indore-Kompostierungsmethode mitteilen zu können.

Die Methode wurde hier vor drei Jahren von meiner verstorbenen Frau eingeführt, die die Instruktionen Ihres Buches streng befolgte. Von Anfang an war eine deutliche Wirkung der Kompostdüngung zu beobachten. Das Pflanzenwachstum war auf den Teilstücken, die sachgemäß zubereiteten Humus bekommen hatten, zwei- bis viermal besser als auf jenen, die ohne Humus geblieben aber sonst völlig gleich behandelt waren. Seitdem wird hier mit sechs Gruben gearbeitet. Ein größeres

Ausmaß war wegen beschränkter Wassermengen nicht möglich. Bisher wurde der Kompost ausschließlich in den Gemüse- und Blumengärten unseres Lepra-Heimes angewendet mit dem Ergebnis, daß die Patienten in der letzten Kälteperiode zwei- bis dreimal soviel Gemüse bekamen, als sie bisher erhalten konnten, bei dem gleichen Aufwand an Arbeitslohn. Für die kommende kalte Zeit haben wir unser Gartenareal verdoppelt. Bei diesen Arbeiten beschäftigen wir keine bezahlten Arbeiter, mit Ausnahme eines Inders, der in unserer Missions-Landwirtschaftsschule für Feldwirtschaft angelernt wurde, und eines zweiten zur Leitung der Gartenwirtschaft. Unsere 500 Patienten verrichten alle nötigen Handarbeiten; eine größere Kolonne arbeitet ausschließlich an der Humusbereitung. Da die Lösung der Wasserfrage wahrscheinlich vor der Türe steht, werden wir eine Fabrik, ähnlich der des »Institute of Plant Industry« in Indore, einrichten.

Die gegenwärtige Regenzeit gibt uns eine prachtvolle Gelegenheit, den Wert der Methode für unsere Reisfelder unter Beweis zu stellen. Ein großes Reisfeld wurde mit Kompost gedüngt, während die Felder auf jeder Seite auf die übliche Weise mit Stallmist und Gründüngung bearbeitet wurden. Das Saatgut und die Art der Bestellung waren auf allen Feldern gleich. Die Unterschiede beim Vergleich sind sehr augenfällig. In den Feldern ohne Kompost haben die Reispflanzen im Durchschnitt neun Halme und der Bestand ist sehr dünn, während auf dem Felde mit Kompost die Pflanzen durchschnittlich 34 Halme mit schwerem Kornansatz haben. Beim Abernten werden wir die genauen Erträge feststellen. Ich sende Photographien von diesen beiden Feldern, die, wie ich hoffe, den auffallenden Unterschied zeigen werden. Naturgemäß interessieren sich die Bauern der ganzen Gegend sehr für diesen Versuch, und der »Distrikt Talugdar« hat nach einem Besuch bei uns einen Vortrag für die landwirtschaftlichen Beamten der Eingeborenen-Dörfer gehalten.

Wir haben für die Propaganda getan, was wir konnten. Vor 1½ Jahren hat meine Frau einen Lehrkursus über Gartenbau auf Wunsch unseres Missions-Agronomen, Mr. E. L. Bevan, B. Sc., abgehalten, an dem 24 Schullehrer aus allen Teilen des Staates Hyderabad teilnahmen. Die von den Teilnehmern persönlich ausgeführte Einrichtung einer Indore-Kompost-Grube war ein wesentlicher Punkt des Lehrganges. Mr. Bevan, der mit der Oberaufsicht der Schule und der Gärten für unsere Mission in Hyderabad betraut ist, setzt diese Arbeit fort. Ich wünschte, daß noch mehr in dieser Hinsicht geschähe, denn meine Frau und ich sind immer der Überzeugung gewesen, daß die allgemeine Einführung der Indore-Methode nichts Geringeres bedeuten würde, als eine völlige Umwälzung der landwirtschaftlichen Praxis in Indien. Die Methode hat den großen Vorteil, daß sie nichts kostet außer Arbeitslöhnen und in der trockenen Periode durchgeführt werden kann, in der mehr Arbeiter aus den Dörfern zur Verfügung stehen als zu anderen Zeiten.“

In einem späteren Brief vom 2. November 1933 aus Dichpali schreibt Herr Pastor Kerr:

„Wir haben drei Durchschnittsteilstücke unserer Reisfelder abgeerntet. Teilstück 1 erhielt 1,5 Zoll Indore-Kompost eingepflügt, Teilstück 2 erhielt einigen Farmabfall zuzüglich  $\frac{3}{8}$  Zoll Indore-Humus, Teilstück 3 erhielt als Kontrollstück nichts. Das Gewicht des Strohes konnten

wir in der nachfolgenden Tabelle nicht aufnehmen, weil Teilstück 1 bereits vor 12 Tagen geschnitten wurde, Teilstück 2 vor 2 Tagen und Teilstück 3 erst gestern. Es ist also Nr. 1 trocken und die beiden anderen sind noch feucht. Wir haben den Strohertrag in der Anzahl gleich großer Bündel gegeben, jedoch hat Nr. 1 besseres Stroh und wird besseres Büffelfutter abgeben.

Ernteerträge von 3 Teilstücken Reis im Lepraheim Dichpali.

	Teilstück 1	Teilstück 2	Teilstück 3
	1,5 Zoll Indore Kompost untergepflügt	$\frac{3}{8}$ Zoll Indore Kompost und etwas Farmabfall	Ungedüngt
Größe der gleichmäßig bearbeiteten Teilstücke, Quadratfuß .	6364	6364	6364
Menge des Saatgutes von völlig gleicher Qualität in lbs . . . .	6	6	6
Reisernte, gemessen, nicht gewogen, in lbs . . . . .	422	236	60
Strohernte in Bündeln von gleicher Größe . . . . .	138	106	40

Wenn wir einmal soweit sind, daß wir unsere ganzen 30 acres unter Reis mit Kompost düngen können, dann wird es uns möglich sein, weitere 50 bis 60 Leprakranke aufzunehmen. Das ist keine wissenschaftliche Folgerung nach Ihrer Berechnungsmethode, sondern es ist das Ergebnis unserer praktischen Erfahrung.“

#### IV. Abfälle von Städten und Dörfern.

Seit meiner Abreise von Indore 1931 ist die Methode mit Erfolg auf städtische Abfälle (Müll und Abrittsdünger) von meinem Nachfolger Mr. F. K. Jackson und meinem früheren Kollegen, Mr. Y. D. Wad<sup>1)</sup>, angewendet worden.

Städtische Abfälle wurden zuerst erfolgreich an Plätzen in Kompost verwandelt: 1. Indore-City, wo die Abfallprodukte von 60 000 Einwohnern zu behandeln waren; 2. die Indore-Residenz Enklave mit einer Bevölkerung von 4000 und 3. die Baracken des Malwa Bhil Corps mit 1000 Mann. Diese drei Plätze umfassen ein großes Gemeinwesen, eine Kleinstadt und ein einfaches indisches Dorf.

Die Anlagen für die Umwandlung städtischer Abfälle in Humus sind sehr einfach und billig. Die Anlage besteht aus: 1. einer fest beschotterten, 20 Fuß breiten Straße; 2. einem Füllgraben an jeder Seite der Straße, 15 Fuß breit und 2 Fuß tief, dessen Boden be-

1) Jackson, F. K., and Wad, Y. D.: „The Sanitary Disposal and Agricultural Utilization of Habitation Wastes by the Indore Process“ (The Indian Medical Gazette, LXIX, Nr. 2, Februar 1934).

schottert ist und dessen Seitenwände mit Brettern verstärkt oder, noch besser, gemauert sind. Entlang der Straße wird die Oberkante dieser Seitenmauer mit einer eisernen oder hölzernen Bordschwelle versehen als Stützpunkt beim Wenden der Karren; und 3. geschotterten Stapelplätzen von mindestens 20 Fuß Breite zum Aufstapeln des fertigen Kompostes bis zum Verkauf. Es ist empfehlenswert, Seitenwände und Boden des Füllgrabens zu glätten und völlig wasserdicht zu mauern, um unter allen Umständen zu verhindern, daß Fliegenbrutplätze entstehen. Einige langstielige Rechen und gewöhnliche Grabegabeln und eine einfache Einrichtung der Wasserzufuhr sind die ganzen Geräte, die nötig sind. Selbstverständlich muß für eine ausreichende Oberflächen-Abwässerung gesorgt werden, damit bei heftigen Niederschlägen das Wasser ablaufen kann und eine Überschwemmungsgefahr für die Anlage, insbesondere die Gruben und die Stapelplätze, nicht besteht.

Die Herstellung von Kompost, die etwa einen Monat dauert, besteht aus einer ordnungsgemäßen Schichtung und Anfeuchtung des Rohmaterials — städtischem Müll und Abtrittsdünger — in den Füllgräben und einem dreimaligen Umstechen der Füllung. Das Füllen der Gruben geschieht auf folgende Weise: An dem einen Ende der Grube wird ein leerer 4 Fuß breiter Raum gelassen. Zuerst wird dann eine Müll-Lage von 3 bis 4 Zoll von den Karren in die Grube gekippt und mit Harken glattgezogen. Es folgt dann umschichtig eine Karrenladung Abtrittdünger und eine Karrenladung Müll. Jede Karrenladung wird glattgezogen. Etwa vier solche Lagen sollten täglich eingefüllt werden, bis die Grube nach zwei Tagen voll ist; die oberste Schicht am Abend und auch am Ende der Füllung soll stets aus etwa 2 Zoll dickem Müll bestehen.

Eine intensive Gärung, bei der die Temperatur auf über 50° C steigt, setzt sofort ein. Die reichliche Luftzufuhr, die bei sorgfältiger Mischung sicher vorhanden ist, führt zu einer sehr schnellen Oxydation der Masse und zu einem Abbau aller schädlichen Ausdünstung, während die große Hitze die meisten Fliegenlarven und wahrscheinlich auch die Eier von Würmern und die Sporen der Krankheitskeime vernichtet. Die Masse wird dreimal umgesetzt. Das erste Umsetzen geschieht 2 bis 3 Tage nach dem Einfüllen. Die Hälfte des Inhalts wird in den leeren Raum am Ende der Grube gebracht und der Rest der Füllung daraufgelegt. Das nötige Wasser wird während des Umsetzens zugegeben. Auf diese Weise werden alle Fliegenlarven, die an der Außenseite möglicherweise noch gefunden werden, in das Innere der Masse gebracht und durch die Hitze vernichtet. Das zweite Umsetzen ebenfalls unter Zusatz von

Wasser geschieht 8 Tage später und das dritte Umsetzen je nach dem Zersetzungsgrad 8 bis 15 Tage nach dem zweiten. Bei diesem dritten Umsetzen wird das Material, das nun schwarzer Humuserde ähnlich geworden ist, aus dem Graben genommen, angefeuchtet und in 4 Fuß hohen Haufen auf den dazu bestimmten Lagerplätzen aufgestapelt.

Die chemische Zusammensetzung ist zufriedenstellend. In der Trockensubstanz sind die Durchschnittsgehalte: N 1 v. H., CaO 16 v. H., K<sub>2</sub>O 0,75 v. H., P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,85 v. H. Die Ergebnisse zu Baumwolle, Weizen und Luzerne entsprechen denen mit Kompost aus pflanzlichen Rückständen und sind im einzelnen veröffentlicht in der genannten Arbeit von Jakson & Wad, die man von dem Direktor des Instituts of Plant-Industry, Indore, Central India, beziehen kann.

Das Produkt findet willig Käufer. Der Verkaufserlös ist höher als die Herstellungskosten, so daß ein beträchtlicher Gewinn gebucht werden kann, gegenüber früheren Verlusten. Im letzten Jahre erzielte Indore City z. B. einen Reingewinn von Rs 3085, während bei der alten Methode der Verwertung der Abfälle das Defizit Rs 4535 betrug.

Vom hygienischen und sanitären Standpunkt betrachtet, sind die Resultate sehr befriedigend. Dazu berichtet Oberstleutnant a. D. Tyrrell, C. I. E., I. M. S., „Inspector-General of Hospitals and Director of Public Health“ Holkar State, wie folgt:

„Ich hatte Gelegenheit, die Entwicklung der Indore-Methode vom Beginn 1932 an zu verfolgen und selbst dabei mitzuwirken. Nach den bisher gemachten Erfahrungen hat die Methode gute Aussichten, als die beste bisher bekannte Methode zur Verwertung städtischer Abfälle anerkannt zu werden. Vom hygienischen Gesichtspunkt betrachtet sind die hervorragendsten Eigenschaften:

1. Die große Hitze (die in sehr kurzer Zeit erzeugt wird) bewirkt die Vernichtung der Insekten und macht den Kompost ungeeignet für eine Brutstätte der Fliegen. Die Temperatur ist so hoch und bleibt solange hoch, daß wahrscheinlich die Wurmeier vernichtet werden, es war jedoch noch nicht möglich, in dieser Hinsicht einige Versuche durchzuführen.

2. Die geringe Ausdehnung des Geländes (3 Acre) für die vollständige Verwertung aller Abfallstoffe eines Gemeinwesens von 60 000 Menschen. Bei dem früher üblichen System wurde der Abtrittdünger so weit vor die Stadt gefahren, daß man in der Regenzeit sehr häufig im Schlamm steckende, zusammengebrochene Karren sehen konnte, von denen der Inhalt in die Straßengraben floß. Bei dem neuen System braucht man nur ein kleines Stück beschotterten Landes und eine viel geringere Zahl von Arbeitern, die dazu unter erheblich günstigeren Bedingungen ihre Arbeit verrichten.

3. Die schnelle und vollständige Weise, auf die der Abtrittdünger verwandelt wird zu einem Stoff, der in Geruch und Aussehen von schwarzer

Gartenerde kaum zu unterscheiden ist. Der Unterschied zwischen dem neuen System und der früheren Methode mit ihren riesigen Fäkalienhaufen, die zu ihrer Zersetzung viele Monate brauchten und eine Brutstätte für Fliegen und Ratten waren, ist sehr auffallend.

Die Indore-Methode ist in den letzten Monaten, in denen überaus schwere Regen von über 50 Zoll niedergingen, einer sehr schweren Prüfung unterzogen worden. Trotz dieser ungünstigen Bedingungen waren die Ergebnisse befriedigend — bei längerer Erfahrung werden diese aber jedenfalls noch bedeutend günstiger sein. Der Markt für diesen Kompost ist willig und es ist anzunehmen, daß die Nachfrage, wenn der Düngewert erst bekannt ist, die Erzeugung übertreffen wird.“

Während der letzten zwei Jahre ist diese Methode in Indien in den folgenden Staaten von Zentralindien und Rajputana eingeführt worden, und zwar zeitlich in folgender Reihenfolge: Indore, Rewa, Jaipur, Alwar, Bharatpur und Datia, und bei den folgenden Gemeinden: Neemuch Cantonment, Secunderbad Cantonment, Nanded (Hyderabad, Deccan), Shahjahanpur (United Provinces) und Sabour (Bihar und Orissa). Auch in Ceylon haben einige Gemeinden einen Anfang mit der Methode gemacht.

Die interessanteste Entwicklung in dieser Beziehung hat unlängst in Kenya stattgefunden. Eine Anlage, die von der Express Transport Company gebaut ist und verwaltet wird, ist jetzt in Nairobi an der Arbeit, die folgenden Abfallstoffe in Dünger zu verwandeln: Kaffee-Hornschaalen, „Boma“-Dünger, Gerbereiabfälle, Haare, Wolle, Abfälle beim Schlachten, Hörner, Hufe, Knochen, Baumwollsaatrückstände, Spreu, Holzasche und Kalkstein. Soweit notwendig, werden diese Stoffe vor dem Mischen feingemahlen (Abb. 7), angefeuchtet und dann in Gruben nach dem Verfahren, wie angegeben, kompostiert (Abb. 8). Nichts darf jedoch bei diesem Prozeß dem Zufall überlassen werden. Die Mengen der verschiedenen Bestandteile müssen im richtigen Verhältnis stehen; der richtige Grad von Azidität der gärenden Masse muß aufrechterhalten werden, um einen wertvollen Dünger zu erlangen. Der Prozeß dauert 90 Tage, zu diesem Zeitpunkt hat man einen nährstoffreichen, fein verteilten Humus von folgender Zusammensetzung in Hundertteilen erzeugt: Wasser 25, organische Masse 62,15, N 1,5,  $P_2O_5$  1,5,  $K_2O$  1,5,  $CaO$  4,0. Der Gehalt an löslichem Humus ist 14 v. H., das C : N-Verhältnis 15 : 1. Die Leistung der Anlage beträgt je Tag 20 t; 1934 wurden 3500 t verkauft; der Preis an der Grube ist 14 Schilling je Tonne. In einem Brief aus Nairobi vom 26. September 1935 schreibt der leitende Direktor der Gesellschaft: „Die Erfolge auf genau kontrollierten Versuchsfeldern zu Blumen, Gemüse, Mais, Grünland und Kaffee waren geradezu verblüffend.“

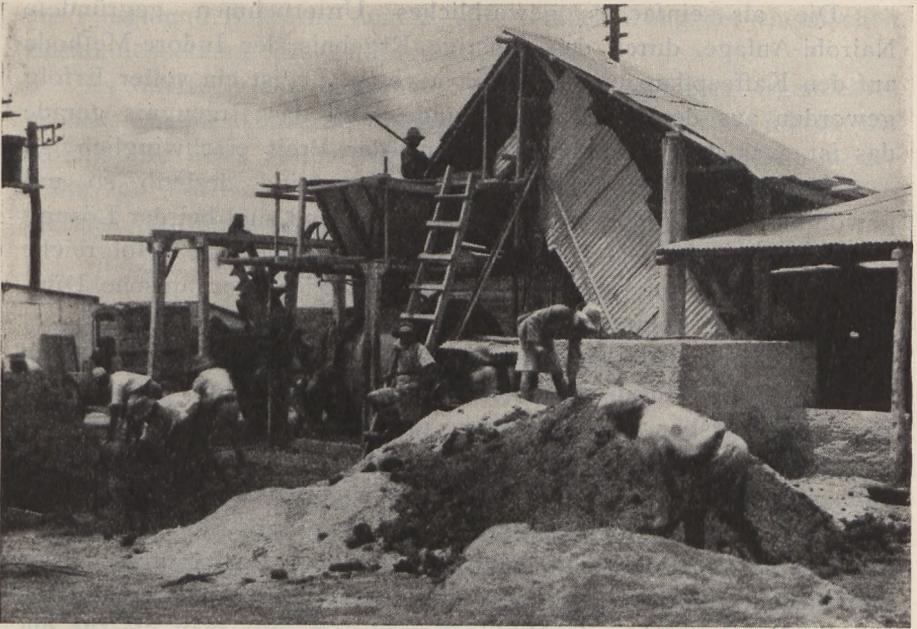


Abb. 7. Die Verarbeitung städtischer Abfälle zu Kompost in Nairobi.



Abb. 8. Vergärung städtischer Abfälle in Nairobi.

Mit freundlicher Genehmigung der Royal Society of Arts, 14, John Street, Adelphi, London, W. C. 2,  
aus dem Artikel von A. Howard in der Ausgabe des "Journal of the Royal Society of Arts"  
vom 22. November 1935 entnommen.

Die als einfaches gewerbliches Unternehmen gegründete Nairobi-Anlage, durch das günstige Ergebnis der Indore-Methode auf den Kaffeepflanzungen in Kenya veranlaßt, ist ein voller Erfolg geworden aus dem einfachen Grunde, weil das Erzeugnis gerade das ist, was der Boden verlangt und der Preis erschwinglich ist.

Die Erfolge dieses Nairobi-Versuches sind deshalb so ungewöhnlich interessant, weil sie richtunggebend sind bei der Lösung des Düngungsproblem es in allen Erdteilen: wie eine erfolgreiche Arbeitsregelung in der Frage, organische oder anorganische Düngung, zustande kommen kann.

Der erste Schritt ist eine sichere Humus-Anreicherung, die sich erreichen läßt durch die Kompostierung der organischen Rückstände, die bisher völlig verloren gingen oder nur teilweise verwertet wurden. Diese Stoffe sind städtische Abfälle, Abwässer, Schlamm und Torf, deren Kompostierung sehr einfach ist. Der mit Schlamm und Abwasser bespritzte Abfall und Torf schafft die für die erste Phase der Gärung notwendigen Bedingungen. Der begrenzende Faktor wird immer die Sauerstoffversorgung sein. Das für die Praxis wichtigste Problem wird sein, wie man die für die Fungi und Bakterien nötigen Mengen Sauerstoff am einfachsten der atmosphärischen Luft entziehen kann. Einfache Diffusion genügt nicht. Ich erblicke in der Anwendung von komprimierter Luft die kommende, große Entwicklung in der Anwendung der Indore-Methode für städtische Gemeinden. Diese Preßluft wird zur Einleitung und Erhaltung der lebhafteren Oxydation der ersten Phase notwendig sein. Die so erreichte Beschleunigung hat noch andere Vorteile: das für die Kompostierung benötigte Gelände wird automatisch kleiner (bei größeren Städten ein wichtiger Faktor); die Leistung der Fabrik wird vergrößert. Nachdem die Preßluftanlage eingerichtet ist, umfaßt die weitere Mechanisierung des Prozesses ausschließlich die Einführung der bekannten arbeitssparenden Vorrichtungen, wie Mischmaschinen, Transportmittel u. a.

Während die organischen Abfälle von Städten in Humus umgewandelt werden, können wir einen weiteren Schritt tun in der Verbesserung unserer Düngierzufuhr. Wir können dem Beispiel von Nairobi folgen und ein ideales Düngemittel herstellen, das als Grundlage Humus aus pflanzlichen und animalischen Abfällen enthält und in seiner Wirkung durch Zusatz von Handelsdüngern verstärkt wird, welcher Zusatz am besten vor der Gärung gegeben wird. Auf diese Weise bewirkt der Zusatz der Handelsdünger einen zweifachen Vorteil: 1. eine Zufuhr anorganischer Nährstoffe für

die Fungi und Bakterien und 2. eine Verbesserung der chemischen Zusammensetzung des Endproduktes.

Es dürfte nicht außerhalb des Arbeitsgebietes irgendeines großen Chemie-Konzernes liegen, für eine Reihe von Jahren die Abfallstoffe eines Industriegeländes aufzukaufen, möglichst in der Nähe von Torfmooren und eine neue, lokale Industrie zu schaffen, die sich bestimmt über das ganze Land ausdehnen wird.

### V. Zukunftsaussichten.

Die systematische Umsetzung der Abfälle zu Humus in der tropischen Landwirtschaft hat einen direkten Einfluß auf andere Probleme: z. B. Verbesserung der Gründüngung, Entwicklung der Qualität von Tee, Kaffee, Kakao und Tabak, die Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Pflanzen und Tieren und die Politik, die in der landwirtschaftlichen Forschung der Zukunft zu befolgen ist.

**Gründüngung.** Im allgemeinen hat das Unterpflügen der Gründüngung nicht den Erfolg gehabt, den man sich zuerst versprochen hatte. In den meisten Fällen verursacht die Zersetzung der Grünmasse im Boden eine Verarmung der Bodenlösung, verunreinigt die Bodenluft und erschöpft häufig die Bodenfeuchtigkeit. Das Ergebnis ist, daß der Boden überarbeitet ist und magere Erträge erfolgen.

Wie können diese Schwierigkeiten überwunden werden? Wenn die Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß durch das Unterpflügen ein Mangel an — oder eine unregelmäßige Verteilung der — Bodenfeuchtigkeit eintritt, ist es besser, die Gründüngungspflanzen zu mähen für die Kompostierung und die Tätigkeit des Bodens ausschließlich auf die Versorgung der Pflanzenwurzeln zu beschränken. Im Falle, daß eine Verarmung an Bodenfeuchtigkeit nicht zu befürchten ist, sollte die Gründüngungsmasse vor dem Unterpflügen mit Stallmist oder Humus gedüngt und so mit der Scheibenegge bearbeitet werden, daß Grünmasse und Dünger mit den oberen 3 bis 4 Zoll der Krume vermischt werden. Dadurch werden die den Humus bildenden Fungi und Bakterien mit den von ihnen benötigten Nährstoffen — gebundenem Stickstoff und anderen Mineralien, Sauerstoff, Wasser und einer Base zum Neutralisieren überschüssiger Säure — versorgt und die Arbeit der Zersetzung der Grünmasse wird vom Boden ohne Überanstrengung geleistet werden können. Die Unzulänglichkeit von Gründüngung für die Erhaltung der Fruchtbarkeit ist neuerdings auf der Baumwoll-Saatfarm in Dadawa, Nord-Nigerien, bestätigt worden („The Empire Cotton Growing Review“, XIII, 1936, S. 12—19). Auf dieser Farm sind

Versuche gemacht worden, den Boden in gutem Zustande zu erhalten durch das Einpflügen von grünen Pflanzen. Dies erwies sich als Mißerfolg. Im Jahre 1929 wurde beschlossen, festzustellen, welchen Einfluß geringe Gaben von natürlichem Viehdünger — 1 t je acre — haben würden. Tatsächlich war eine unmittelbare Besserung zu bemerken. Die jährlichen Gaben von tierischem Dünger wurden daraufhin auf 2 t je acre erhöht. Die Fruchtbarkeit der Farm stieg schnell und der Boden ist jetzt in besserer Verfassung als je zuvor.

Die Entwicklung der Qualität. In der heutigen Zeit der Überproduktion fast aller tropischen Produkte sollte die Qualitätsfrage gegenüber der erreichbaren Quantität stark in den Vordergrund gestellt werden. Wie ist dies zu erreichen? Es mehren sich die Beweise dafür, daß die Qualität der Erzeugnisse neben anderen Faktoren von der Humuszufuhr abhängig ist, zu dessen Bildung auch tierische Abfallprodukte mit verwendet wurden.

Die führenden Gemüsebauern, die Produkte von hoher Qualität an die europäischen Großstädte liefern, wenden stets große Mengen Stallmist und verhältnismäßig wenig Handelsdünger an. Einer der erfolgreichsten Gemüsepflanzer in der Nähe von London hat im letzten Jahr (Oktober 1934 bis September 1935) die Riesensumme von £ 5611 für die Düngung von 200 acres Land ausgegeben. Diese Ausgabe von £ 28 je acre verteilt sich wie folgt:

Horn und Knochen . . . . .	526 £
Pferdemist . . . . .	4637 £
Handelsdünger . . . . .	257 £
Kalk . . . . .	100 £
Ruß . . . . .	91 £
	<hr/>
Insgesamt	5611 £

Z. B. werden auf großen Londoner Märkten die auf diese Weise gewonnenen Erzeugnisse immer vor denjenigen ausverkauft, die mit chemischen Mitteln gedüngt wurden. Letztere sind oft schwierig abzusetzen, da sie in Güte und Aroma den ersteren nachstehen.

Auf einigen Kaffeepflanzungen in Kenya und Tanganjika hat die systematische Anwendung von Humus in der kurzen Zeit von zwei Jahren nicht nur die Erträge erhöht, sondern auch die Qualität verbessert.

In London scheinen einige am Tee-Anbau und -Verkauf interessierte Firmen sogar anzunehmen, daß die Anwendung chemischer Dünger in den Teegärten von Indien und Ceylon einen nicht günstigen Einfluß auf die Qualität des Tees ausübt.

Ein Pflanzer aus Darjeeling in Indien, Mr. G. W. O'Brien, Eigentümer von Gomtee Tea Estate, der fortdauernd Tee von höchster Qualität erzeugt, hat in den 31 Jahren, die er die Pflanzung leitet, niemals Handelsdünger gebraucht. Die einzigen Dünger waren Rindermist und Pflanzenabfälle.

#### Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten von Pflanzen und Tieren.

Während vieler Jahre war es üblich, die Pflanzenkrankheiten als direkte Folge des Eindringens von Insekten oder Fungi zu betrachten; auch ich habe diese Ansicht gehabt. Meine lange Erfahrung als Pflanzenzüchter in Indien, wo ich tausende von einzelnen Arten in Reinkultur Jahr für Jahr zu unterhalten und gleichzeitig Futterernten zu überwachen hatte, die auf einem kleinen Stück Land mit Zuhilfenahme fortgesetzter Humusgaben gezogen wurden, hat mich veranlaßt, diese Ansicht zu ändern. Ich habe gefunden, daß bei Anbau von Sorten, deren Wurzelsystem für die Bodenbedingungen geeignet war und wenn das Land sich in gutem Zustande infolge der Zufuhr von vergorener, organischer Masse befand, folgendes geschah: 1. Die Pflanzen wurden nie von Insekten und Fungi angegriffen und 2. das ungeimpfte Zugvieh, das mit diesen Pflanzen gefüttert wurde, wurde niemals von Krankheiten, wie Maul- und Klauenseuche, Rinderpest, Septicaemia u. a., befallen, obwohl sie die gleiche Weide benutzten wie die infizierten Tiere. Diese Erfahrung erstreckt sich über eine Periode von über 20 Jahren und wurde auf drei Stationen wiederholt. Pusa in der Provinz Bihar und Orissa, Quetta, an der Westgrenze und in Indore. Ich habe, kurz gesagt, gefunden, daß bei richtiger Sortenwahl und richtigen Anbaumaßnahmen die Pflanze imstande ist, selbst für sich zu sorgen. Auch die Ochsen wurden immun gegen Krankheitsbefall, wenn die Rasse für die örtlichen Bedingungen geeignet war und für richtige Fütterung und Stallung gesorgt wurde. Es wäre sehr interessant, wenn in den von der Tsetse-Fliege befallenen Gebieten Afrikas die Surra-Bekämpfung aufs neue von diesem Gesichtspunkt aus angefaßt würde. Welche wirklichen Tatsachen liegen diesem Übel nun zugrunde? Was macht das Vieh zu einem so begehrten Objekt für die Fliege und so anfällig für die Krankheit, deren Keime diese Insekten bei sich tragen? Die Vernichtung der Fliegen ist zugleich die Vernichtung des Problems. Das ist keine wissenschaftliche Folgerung, sondern ein Umgehen der Frage.

## VI. Landwirtschaftliche Forschung heute und morgen.

Beim Abschluß dieser Arbeit möchte ich versuchen, in kurzen Worten die Stellung der Indore-Methode zu der heutigen Sachlage und ihren Einfluß auf die landwirtschaftliche Forschung klarzustellen.

Der Kreislauf der Natur — das „Rad des Lebens“ — besteht aus zwei Prozessen: dem Prozeß des Wachstums und dem Prozeß des Absterbens. Beide sind integrale Faktoren dieses Kreislaufes, beide sind gleich wichtig, beide sind unentbehrlich. Dessenungeachtet ist man gewohnt, dem Wachstum infolge seiner sichtbaren Nutzleistung viel mehr Aufmerksamkeit zu widmen, während über das Absterben wenig nachgedacht wird. Als Liebig und nach ihm die Rothamstedter Versuche um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eine Ideenfolge in Bewegung setzten, die direkt zu einer Steigerung des natürlichen Pflanzenwachstums mittels der künstlichen Dünger führte, wurde das Tempo in der Weiterentwicklung der Landwirtschaft merklich beschleunigt. Es wurde jedoch nichts zur Beschleunigung des Absterbens getan. In Europa (Okzident) hat sich der Landbau infolgedessen sehr einseitig entwickelt, indem sich sehr bald in den Versuchsstationen und auch in der Praxis eine Idee durchsetzte, die kurz die „NPK-Mentalität“ genannt werden kann. Den Orient hat diese Idee dagegen nicht beeinflußt; niedrig gerechnet haben 1000 Millionen von Bauern nie etwas von Handelsdünger gehört. Es ist ein glücklicher Umstand, daß dort der Ackerbau das notwendige Gleichgewicht zwischen Wachstum und Absterben bewahrt hat.

Die einseitige Entwicklung des okzidentalens Landbaues hat eine Auffassung begünstigt, die große Nachteile hat. Die durch die Handelsdünger erzielten höheren Ernten haben die Forscher veranlaßt, ihre Aufmerksamkeit auf den augenscheinlichen Ernteerfolg zu konzentrieren, stets höhere Erträge anzustreben, Erträge und Kosten zu vergleichen; statistische Methoden einzuführen, die nicht sofort sichtbaren Wirkungen zu entdecken, neue Pflanzenvarietäten, die eine maximale Ausnutzung des Bodens gewährleisten, zu züchten und zu verteilen, die treuen Zensoren der Natur, die Insekten und Fungi, zu erforschen und unter dem Vorwande einer Ernteschädigung, an ihrer natürlichen Arbeit, ungenügend ernährte Pflanzen zu kennzeichnen, zu behindern. Bei ihrer einseitigen Jagd nach der Quantität bewirken die Versuchsstationen nicht nur eine Irreführung der Praxis, sondern leisten unbewußt der wahren Basis wissenschaftlicher Forschung einen schlechten Dienst. Sie haben die These, daß

dem Boden alle Abfallstoffe von Pflanze, Tier und Mensch zurückgegeben werden müssen, fallen lassen. Sie haben die eine Hälfte des Kreislaufes der Natur beschleunigt, ohne an die andere zu denken. Diese Steuerung kann nur zu einer Irrfahrt führen; das Gefühl für den rechten Weg geht dabei verloren.

Wenn wir das Wachstum beschleunigen, müssen wir auch für schnelleres Absterben sorgen. Das Ziel der Indore-Methode ist, das Absterben zu fördern und die Abfälle weitestgehend zu verwerten. Aber, sobald wir alle Abfälle auf vernünftige Weise ausnutzen, würden wir das Gleichgewicht im Kreislauf der Natur wieder erreicht haben. Die wichtigsten Prozesse, die zu einer ergänzenden Beschleunigung des Wachstums beitragen, würden damit eingeleitet sein. Das weitere wird Mutter Erde selbst besorgen. Es liegt kein Grund vor, sich über Höchstserträge aufzuregen, denn es ist unnötig, die überfütterten Märkte mit Produkten vollzustopfen, die kein Mensch kaufen kann.

Wenn wir uns von dem Vorurteil bezüglich der Quantität befreit haben, können wir uns mit der heute tatsächlich wichtigsten Frage der Qualität befassen. Die Wirkung der Faktoren, die dabei nützlich und schädlich sind, die Auswirkungen hoher Qualitätsprodukte auf Krankheiten bei Pflanze, Mensch und Tier, müssen erforscht werden. Wir können dann Quantität und Qualität zugleich erreichen. Dann werden wir dem Ziele, das die Wissenschaft sich selbst setzen müßte, einen Schritt näher gekommen sein — die Erde für den Empfang ihrer Kinder bereitzuhalten.

Der Verfasser dieses Artikels würde sich freuen, mit Organisationen oder Einzelpersonen, welche das „Indore-Verfahren“ anwenden oder die Absicht haben, es anzuwenden, in Verbindung zu kommen.

Seine Anschrift lautet: 14, Liskeard Gardens,  
Blackheath,  
London S. E. 3.

## Spezieller Pflanzenbau

**Cube- oder Haiari-Wurzeln.** In „The Malayan Agricultural Journal“ Vol. XXIII, Nr. 9, bringt Milsum einen vorläufigen Bericht über die genannten Wurzeln. Das Material, ursprünglich aus Britisch-Guayana stammend, wurde vom Botanischen Garten Kew geliefert und in Serdang

angebaut. Es handelt sich um die zu den *Lonchocarpus* spp. gehörenden "White Haiari" und "Black Haiari".

*White Haiari* ist ein großer kletternder Busch, der unter natürlichen Verhältnissen eine bedeutende Größe erreicht. Die einzelnen Zweige neigen sich zur Erde und wachsen am Boden entlang. Das reife Holz ist glatt und weißlich in Farbe; das unreife Holz ist mit rötlich-braunen Blättern besetzt. Die Blätter sind zusammengesetzt etwa 30 cm lang, die Blättchen, 7 bis 9 an der Zahl, sind 10 bis 12 cm lang. Die Oberfläche der Blätter ist dunkelgrün, die Unterseite bleichgrün mit kleinen hellbraunen Haaren auf den Adern und an den Spaltöffnungen.

*Black Haiari* ist eine aufrecht wachsende, strauchförmige Pflanze; das reife Holz ist dunkelbraun oder schwarz gefärbt. Die zusammengesetzten Blätter sind 30 bis 45 cm lang; die 7 oder 9 Blättchen haben eine Länge von 12 bis 18 cm. Die Oberseite ist glänzend-grün, die Unterseite bleicher, mit zahlreichen hellbraunen Haaren besetzt.

Die wachsende Forderung nach nichtgiftigen Insektiziden hat auch die Aufmerksamkeit auf diese beiden in Südamerika heimischen Pflanzen gerichtet, wo sie als Fischgift benutzt werden. Die Pflanzen werden in Peru angebaut und die Wurzeln nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Der Rotenongehalt dieser Wurzeln wird mit 4 bis 6 v. H. angegeben, der Ätherextrakt beträgt zwischen 12 und 18 v. H. Die Wurzeln sollen von den Indianern erst mit einem Alter von 3 bis 4 Jahren geerntet werden. Von den in Serdang angebauten Pflanzen — "White Haiari" wächst rasch und vermehrt sich leicht, "Black Haiari" wächst langsam — wurden nach 25 Monaten einige Wurzeln geerntet und untersucht. Die Wurzel waren fleischig, gelblich-weiß in Farbe, von schwammiger Struktur. *White Haiari* erzeugte mehr Wurzeln als *Black Haiari*, die der ersteren liegen oberflächlich, während die der zweiten mehr in die Tiefe gehen. Das Ergebnis der Untersuchung ist:

	White Haiari		Black Haiari	
	Lufttrocken v. H.	auf Trocken- substanz v. H.	Lufttrocken v. H.	auf Trocken- substanz v. H.
Feuchtigkeit . . . . .	11,25	—	13,50	—
Ätherextrakt . . . . .	6,80	7,66	6,85	7,92
Rotenon . . . . .	0,73	0,82	2,57	2,97

Der Rotenongehalt liegt erheblich unter dem guter *Derris* Wurzeln mit gewöhnlich 6 v. H. Rotenon, ebenso ist er erheblich geringer, als der der süd-amerikanischen Herkunft der Pflanzen. Dies kann entweder auf dem ungenügenden Alter der Wurzeln beruhen oder aber darauf, daß wie bei *Derris* Klone vorhanden sind mit einem besonders hohen Gehalt an Rotenon.

Ms.

**Züchtung der Sonnenblume.** Der Züchtung der Sonnenblume nimmt man sich besonders in Rußland an. Bei den Versuchen hat sich ergeben, daß der Ölgehalt nicht nur eine erbliche Eigenschaft ist, sondern auch weitgehend von der Reife der Saat abhängt. Eine Beeinflussung des Ölgehaltes durch die geographische Lage ist bisher nicht nachgewiesen, doch hat sich ergeben, daß die Bodenfeuchtigkeit sowie kalireiche Böden ihn in günstigem Sinne be-

einflussen. Es ist gelungen, Sorten zu züchten, deren Vegetationsdauer nur 70 Tage währt. Im allgemeinen rechnet man Sorten mit 93 bis 104 Tagen Vegetationsdauer zu den frühreifen Sonnenblumen, solche von 96 bis 118 Tagen Vegetationszeit zu den Sorten mit mittlerer Reifezeit und schließlich solche, die 106 bis 123 Tage und mehr zur Reife benötigen, zu den spätreifen Sorten. Der Mengenertrag ist neben der Vegetationsdauer und Nährstoffgehalt des Bodens vor allem von den Niederschlagsmengen und der Wärme abhängig. — Der Schale der Sonnenblumenfrüchte kommt nach Ansicht der Russen insofern eine Bedeutung zu, als daß eine panzerartige Schale den Kern vor den Angriffen des Insektes *Homoeosoma nebulella* schützt. Solche stark gepanzerten Früchte gelten auch als ölreicher. Für Rußland ist die Züchtung gegen tierische und pflanzliche Schädlinge von Bedeutung. Durch Kreuzung der ölarmen, aber widerstandsfähigeren kalifornischen Sonnenblume mit ölreichen, aber für *Homoeosoma nebulella* anfälligen kaukasischen Sorten ist es gelungen, Rassen zu züchten, die beide günstigen Eigenschaften in sich vereinen. Die Widerstandsfähigkeit der kalifornischen Sorte soll auf einem abweichenden anatomischen Bau der Schale beruhen. Auch den Befall der Sonnenblume durch den Parasiten *Orobanche cumana* bekämpft man erfolgreich auf züchterischem Wege, und zwar hat man absolut immune Sorten und alle Übergänge bis zu stark anfälligen gefunden, die an den Folgen des Befalles zugrunde gehen.

Andere Krankheiten, wie die Fäule und der Sonnenblumenrost (*Puccinia Helianthi*), sind in ihrem Auftreten von den Niederschlägen und Temperaturen abhängig.

In Rußland gelten die Sonnenblumen als ausgezeichnete Vorfrucht für Weizen. Große Anbauflächen verlangen aber eine Mechanisierung der Anbau- und Erntemethoden. Die Sonnenblumen müssen daher kurzstengelig und frühreif sein.

Die Sonnenblumen sollen sich auch als Wintersaat anbauen lassen. So wurden im Herbst 1934 etwa 700 000 ha als Wintersaat bestellt. Die Wintersaat soll 14 Tage früher reifen als die Frühjahrssaat.

Die Ergebnisse der russischen Untersuchungen lassen erkennen, daß die Kultur der Sonnenblume unter den verschiedenartigsten klimatischen Verhältnissen und auf sehr unterschiedlichen Böden möglich ist. In den warmen Ländern sollte man der Kultur der Sonnenblume genügend Aufmerksamkeit schenken. (Nach „Margarine-Industrie“, Jahrg. 28, Nr. 18.) Ms.

## Wirtschaft und Statistik

**Ölpalmkultur in Niederländisch-Indien<sup>1)</sup>.** Die Ölpalmkultur in Niederländisch-Indien hat in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung genommen. 1924 betrug der Export an Palmöl 5118 t, er stieg im Jahre 1932 auf 80 000 t. 1934 dagegen wurden bereits 122 000 t zusätzlich 23 000 t Palmkerne exportiert. Der Anbau erfolgt fast ausschließlich in den nördlichen und südlichen Gebieten Sumatras.

Nach Angaben des statistischen Zentralbüros in Batavia zählte man bereits 1933 etwa 50 Pflanzungen, die sich mit dem Anbau von Ölpalmen be-

<sup>1)</sup> Nach: Statistisches Jahrbuch von Niederländisch-Indien.

faßten. Hiervon lagen drei auf Java und 47 in den sogenannten „Buitengewesten“. Von den letzteren entfallen 41 auf Nord- und Ost-Sumatra, 4 auf Süd-Sumatra, 1 auf Borneo und 1 auf Menado. 22 Plantagen befassen sich ausschließlich mit der Kultur der Ölpalme. Die Anbaufläche in den „Buitengewesten“ beträgt 72 000 ha, wovon 66 000 ha auf Nord-Sumatra entfallen. In Ertrag standen Ende 1933 ungefähr 50 000 ha.

Die durchschnittlichen Hektarerträge betragen auf einigen Pflanzungen bereits gegen 3000 kg Öl. Diese Mengen übersteigen die Durchschnittserträge Westafrikas, dem Ursprungsland der Ölpalme, schon ganz bedeutend. Die westafrikanische Ausfuhr von Palmöl betrug 1932 202 000 t, doch wurden daneben noch 535 000 t Palmkerne exportiert, die einer Menge von ungefähr 200 000 t Öl entsprechen. Noch stets ist Nigeria, was die Quantität des produzierten Öls anbelangt, die bedeutendste Produktionsstätte. Die Kultur liegt dort ausschließlich in Händen der Eingeborenen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Sumatra Westafrika in absehbarer Zeit überflügeln wird, wenn die erzielten Preise auf dem heutigen Niveau bleiben. Neben Sumatra ist auch Malakka zu nennen, wo ebenfalls verschiedene gut geleitete Pflanzungen anzutreffen sind.

Der Preisverlauf des Pflanzenöls gibt ein deutliches Bild von den gewaltigen Schwankungen in den letzten Jahren. 1930 betrug der Durchschnittspreis je Tonne 302,52 fl.; 1932 dagegen nur noch 117,45 fl., um dann im Mai 1934 auf den Rekordtiefpunkt von nur 45 fl. je Tonne zu sinken. Seit dieser Zeit haben sich die Preise jedoch wieder wesentlich gebessert, und ein derzeitiger Erlös von ungefähr 157 fl. je Tonne läßt bei einem Produktionspreis von 100 fl. einen ganz ansehnlichen Gewinn übrig. Die London-Notierung für Palmöl beträgt zur Zeit 24 bis 25 £. Man ist darum in Palmölkreisen keineswegs mehr so pessimistisch gestimmt wie vor kurzem, wo bekannt wurde, daß Amerika einen Zoll (excise tax) von 0,03 \$ je lb erheben wird. USA. war bis dahin einer der größten Abnehmer von Palmöl gewesen. Man hält es jedoch nicht für ausgeschlossen, daß dieser Einfuhrzoll in Bälde wieder abgeschafft wird. 1933 wurden 79 000 t Palmöl nach USA. verschifft, 1934 waren es dagegen infolge des genannten Zolles nur 43 439 t. Insgesamt wurden aus Niederländisch-Indien im Jahre 1933 116 591 t und 1934 121 556 t exportiert, die einen Wert von 10 693 000 fl. und 8 717 000 fl. darstellen. Als wichtiger neuer Käufer trat nach dem Rückgang des Exportes nach USA. Europa auf, das 1933 35 138 t, 1934 aber bereits 75 503 t abnahm. Insbesondere erschien Italien auf dem Markt und nahm in diesen Jahren 10 882 bzw. 20 331 t des niederländisch-indischen Palmöls ab. Holland bezog 1933 15 497 t und 1934 28 106 t.

Der Gesamtabsatz von Palmkernen beträgt nach Berechnung der Londoner Firma „Frank Fehr & Comp.“ jährlich 520 000 t, was bei einem Fettgehalt von 45 v. H. einer Gesamtfettmenge von 234 000 t entspricht. Dies stellt von dem Gesamtabsatz pflanzlicher Fette in Höhe von 7 851 000 t nur einen geringen Prozentsatz dar. Von diesen Fettmengen entfallen auf:

Fett aus Baumwollsamem . . .	1 332 000 t	Fett aus Sojabohnen . . . . .	675 000 t
„ „ Erdnüssen . . . . .	972 000 t	„ „ Oliven . . . . .	650 000 t
„ „ Leinsamen . . . . .	750 000 t	„ „ Palmkernen . . . . .	234 000 t
„ „ Kopra . . . . .	693 000 t		

Dr. A. Bauer.

**Der Ein- und Ausfuhrhandel des französischen Mandatsgebietes Kamerun in den Jahren 1933 und 1934.** Der Ein- und Ausfuhrhandel war wie folgt:

	1933		1934	
	t	1000 Fr.	t	1000 Fr.
Einfuhr . . . . .	28 979	75 263	31 048	58 713
Ausfuhr . . . . .	105 569	77 562	124 038	72 528

An der Ein- und Ausfuhr waren die nachstehenden Länder beteiligt:

**Einfuhr.**

	1933			1934		
	t	1000 Fr.	Anteil v. H. des Wertes	t	1000 Fr.	Anteil v. H. des Wertes
Frankreich . . .	5 027	20 145	26,8	5 690	15 128	25,8
Franz. Kolonien . . .	406	1 957	2,7	730	5 659	9,6
England . . . . .	6 747	23 710	31,4	6 876	9 992	17,0
Deutschland . . . . .	3 234	4 843	6,4	3 081	4 508	7,7
Niederlande . . . . .	427	1 067	1,4	986	1 013	1,7
Belgien . . . . .	767	2 345	3,1	1 868	1 830	3,1
USA. . . . .	3 873	6 846	9,1	4 491	7 075	12,1
Andere Länder	7 498	14 350	19,1	7 326	13 508	23,0

**Ausfuhr.**

	1933			1934		
	t	1000 Fr.	Anteil v. H. des Wertes	t	1000 Fr.	Anteil v. H. des Wertes
Frankreich . . .	38 339	27 544	35,5	64 662	37 739	52,2
Franz. Kolonien . . .	3 904	4 511	5,8	2 910	2 284	3,1
England . . . . .	3 200	2 602	3,4	1 507	2 582	3,5
Deutschland . . . . .	26 388	16 540	21,3	23 232	9 169	12,6
Niederlande . . . . .	17 404	15 888	20,5	18 095	12 176	16,8
Belgien . . . . .	5 174	2 523	3,3	3 668	1 553	2,1
USA. . . . .	1 493	2 046	2,6	2 737	3 056	4,2
Andere Länder	9 667	5 928	7,6	7 227	3 969	5,5

Die hauptsächlichsten Einfuhrartikel sind Lebens- und Genußmittel, Medikamente, Textilien, Zement, Maschinen, Werkzeuge und Kraftwagen.

Die wichtigsten Ausfuhrartikel sind folgender Übersicht zu entnehmen

	1933		1934	
	t	1000 Fr.	t	1000 Fr.
Häute . . . . .	465	1 092	670	1 633
Frische Bananen . . . . .	593	264	1 871	1 111
Erdnüsse geschält . . . . .	3 836	3 030	4 748	3 200
Sesam . . . . .	683	364	1 132	668
Palmkerne . . . . .	38 412	23 715	37 952	15 057
Kaffee . . . . .	502	2 446	806	4 704
Kakao . . . . .	17 181	23 405	19 504	22 592
Palmöl . . . . .	8 331	8 310	5 586	4 090
Kautschuk . . . . .	102	119	374	516
Hölzer . . . . .	32 185	9 844	48 629	14 299
Zinnerz . . . . .	—	—	223	1 705

(Nach „Togo-Cameroun“, Magazine Trimestriel, Oktober 1935.)

## Neue Literatur

Die Heilkraft der Pflanzen — ihre Wirkung und Anwendung. Von Dr. S. Flamm und Ludwig Kroeber. Hippokrates-Verlag, Stuttgart 1935. 280 Seiten, 118 Abbildungen, darunter 32 mehrfarbige auf 8 Tafeln. Ausgabe A: Daunendruckpapier Ganzl. geb. 4,85 RM, Ausgabe B: Dünndruckpapier und flexibl. Einband Ganzl. 5,25 RM.

In dem Buch werden 95 heimische Heilpflanzen in alphabetischer Reihenfolge ihrer volksdeutschen Bezeichnungen gebracht. Zunächst wird die Pflanze botanisch geschildert, sodann Blütezeit, Sammelzeit und Sammelgut kurz angegeben und anschließend Wirkung und Anwendung sowie Dosierung ausführlich dargelegt. Die Anschaulichkeit wird durch zahlreiche Abbildungen, im ganzen 118, davon 32 farbig auf 8 Tafeln, erhöht. Das Buch zeigt, welch einen Schatz an Heilpflanzen wir in der Heimat besitzen und weich ein Nutzen diese Kräuter den Menschen leisten können. Es ist sehr bemerkenswert, daß im Dritten Reich auch dem natürlichen Arzneischatz unserer Heimat wieder der ihm gebührende Platz zugewiesen wird. Dem interessanten Buch, das so vielseitige Anregung gibt, ist ein voller Erfolg zu wünschen.

Die Anwendung der Heilpflanzen ist den Naturvölkern etwas Selbstverständliches, doch sind wir über die von den Naturvölkern Afrikas und Südamerikas benutzten Heilpflanzen und Drogen immer noch sehr wenig unterrichtet. Es ist daher ein dringendes Erfordernis, daß auch die Heilpflanzen der warmen Länder, wie sie sich auch in unseren immer noch unter Mandat stehenden Kolonien finden, erforscht werden. Es werden sich viele Heilpflanzen und Drogen unter ihnen finden, die die Wirkung unserer heimischen Heilpflanzen in mancher Beziehung ergänzen werden. Ms.

Deutsches Jahrbuch für Niederländisch-Indien 1935. Herausgegeben im Auftrag des Deutschen Bundes, Batavia 1935, Druck von Kenanga, Batavia-Zentrum. 416 Seiten mit 158 Abbildungen und einer Karte.

Nach fünfjähriger Pause ist das Deutsche Jahrbuch für Niederländisch-Indien vom Hauptvorstand des Deutschen Bundes in Niederländisch-Indien wieder herausgegeben worden. In zahlreichen Aufsätzen werden Land, Volk und Wirtschaft Niederländisch-Indiens geschildert. Besonders erwähnt seien die Artikel „Tierzuchtverhältnisse in Niederländisch-Ostindien“ von Dr. Huber (früher Deutsch-Ostafrika) und „Wirtschaftliche Entwicklungsskizze Niederländisch-Indiens“. Das deutsche Vereinsleben wird in 15 Aufsätzen und Referaten anschaulich beschrieben, es folgt sodann eine Liste der deutschen Firmen und ein Verzeichnis der in Niederländisch-Indien lebenden Deutschen. Angefügt ist schließlich noch eine Übersicht der Maße und Gewichte.

Das Wiedereerscheinen des Jahrbuches ist sehr begrüßenswert, es trägt wesentlich dazu bei, die Heimat mit dem Leben und Treiben der Volksgenossen in fernen Landen bekannt zu machen. Aber auch den Deutschen in Niederländisch-Indien wird das Jahrbuch manchen Nutzen bringen können.

Ms.

## ■■■■■ Marktbericht über ostafrikanische Produkte. ■■■■■

Die Notierungen verdanken wir den Herren Warnholtz Gebrüder, Hamburg.

Die Preise verstehen sich für den 17. Februar 1936.

Kurs: 1 £ = RM 12,29<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 1 £ = Doll. 4,99<sup>1</sup>/<sub>4</sub>.

**Ölfrüchte:** Der Ölfruchtmarkt ist sehr ruhig und es geht wenig um. Wir können nominell nur folgende Preise notieren: Erdnüsse £ 12,15.-, per ton netto cif Hamburg, Sesam weiß £ 13,5.- per ton netto cif Hamburg-Holland, Sesam bunt £ 12,5.- per ton netto cif Hamburg-Holland, Palmkerne £ 11.- per ton netto cif Hamburg, Copra fms. £ 13,15.- per ton netto cif Hamburg.

**Sisal:** Der Markt ist stetig und konnten die Preise seit unserem letzten Bericht weiter anziehen. Wir notieren heute für März/Mai Abladung Sisalgeb. g. M. D. O. A. Nr. I £ 28,17,6, Nr. II £ 27,10.-, Nr. III £ 26.-, Tow £ 18,15.-.

**Kapok:** Wir notieren heute RM 0,95 per Kilo cif Hamburg Basis Ia Qualität rein.

**Kautschuk:** Wir notieren nom. für London Standard Plantations R. S. S. 7/4 d per lb cif. Der Markt ist stetig.

**Bienenwachs:** Stetig. Die Preise konnten weiter ansteigen auf 112 s/- per cwt. cif, prompte Verladung.

**Kaffee:** Wir notieren 40 bis 50 Pf. je nach Qualität bei guter Nachfrage.

## ■■■■■■■■■■■ Marktpreise für Gewürze. ■■■■■■■■■■■■

Die Notierungen verdanken wir der Firma Menke & Co., Hamburg.

Die Preise verstehen sich für den 12. Februar 1936.

Für Loco-Ware:

Schwarzer Lampong-Pfeffer ...	sh 28/-	je 50kg
Weißer Muntok-Pfeffer ...	sh 45/6	"
Jamaica Piment courant ...	sh 87/-	"
Japan Ingwer gekalkt ...	sh 66/-	"
Afrika Ingwer ungekalkt ...	sh -/-	"

Für prompte Verschiffung vom

Ursprungsland:

Cassia lignea whole selected	sh 21/-	je cwt.
Cassialigneaextrasel.Bruch	sh 19/-	"
Cassia vera Prima (A) ....	fl. 39.-	je 100kg
Cassia vera Secunda (B) ...	fl. 33.-	"
Chinesisch Sternanis .....	sh 49/6	je 50kg
Cassia Flores .....	sh 48/-	"

## ■■■■■■■■■■■ Marktpreise für ätherische Öle. ■■■■■■■■■■■■

cif Hamburg Mitte Februar 1936.

Cajeput-Öl, .....	h fl 1.18	je kg
Cananga-Öl, Java .....	h fl 7.50	je kg
Cadernholz-Öl, Florida .....	\$ -20	je lb
Citronell-Öl, Ceylon .....	9 1/8 Pence	je lb
Citronell-Öl, Java .....	h fl -90	je kg
Eucalyptus-Öl, .....	9 Pence	je lb
Eucalyptus-Öl, Globulus .....	11 1/4 Pence	je lb
Geranium-Öl, afrikanisch .....	ffrs 195.-	je kg
Geranium-Öl, Bourbon .....	ffrs 162.-	je kg
Lemongras-Öl .....	sh 1/11 1/2	je lb
Linaloe-Öl, brasilian. ....	\$ 1.30	je lb

Palmarosa-Öl .....	sh 6/-	je lb
Patschuli-Öl .....	sh 17/3	je lb
Petitgrain-Öl .....	h fl 2.90	je kg
Pfefferminz-Öl, amerikan. ...	\$ 2.20	je lb
Pfefferminz-Öl, japan. ....	sh 5/9 1/2	je lb
Sternanis-Öl, chines. ....	sh 1/10 1/4 - 1/11	je lb
Vetiver-Öl, Java .....	h fl 17.60	je kg
Vetiver-Öl, Bourbon .....	ffrs 287.50	je kg
Ylang-Ylang-Öl je nach		
Qualität .....	ffrs 95.- bis 210.-	je kg

## ■■■■■■■■■■■ Marktbericht über Rohkakao. ■■■■■■■■■■■■

Die Preise verstehen sich für den 14. Februar 1936.

Der Markt ist ruhig, die Umsätze sind beschränkt. Preise haben sich kaum verändert. Da die Ernten der Konsumsorten nahezu beendet sind, ist das Angebot an Abladung klein geworden; die wenigen sich noch im Marke befindenden Abladerfirmen halten daher auf Preis.

Freibleibende Notierungen für 50 kg netto:

AFRIKA	vom		a. Abladg.	
	Vorrat	Hpt.-E.	Zw.E.	
Accra ... good fermented	23/6	— 24/-	23/9	— 24/3
Kamerun Plantagen.	24/-	— 24/6	24/6	— 25/-
courant ... RM 19,50 nom.			22/9	— 23/-
Thomé .. Superior ...	26/-	— 26/6	24/6	— 25/-

**SÜD- u. MITTELAMERIKA**

Arriba				
Sommer . Superior .....	39/-	— 40/-	36/	— 36/9
Bahia .... Superior .....	25/3	— 26/-	24/9	— 25/3
Maracaibo .....	RM 75,-	— 85,-	75/-	— 80/-

WESTINDIEN	vom		auf Ab-	
	Vorrat		ladung	
Trinidad. Plantation	34/6	— 35/6	35/6	— 36/6
Ceylon... Natives ...	40/-	— 45/-		
Plantation	50/-	— 65/-		
Java .... fein ....	hfl. 21.-	— 24.-		
courant . . .	15.-	— 17.-		
Samoa ... fein .....	45/-	— 50/-		
courant ...	35/-	— 45/-		

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Teil des „Tropenpflanzer“: Geh. Reg.-Rat Geo A. Schmidt, Berlin-Lankwitz, Frobenstr. 35, und Dr. A. Marcus, Berlin-Lankwitz, Charlottenstr. 54.  
 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. IV/35: rund 1400.



*Das ist die richtige  
Lampe*

*beide Hände frei  
über 100 Meter Sicht  
monatelange Brenndauer*

**DAIMON**  
FOKUS-KRAFTLAMPEN

DAIMON-WERKE, BERLIN · N·65

## **Evangelischer Hauptverein für deutsche Ansiedler und Auswanderer e. V.**

**Berlin N 24, Oranienburger Straße 13/14**

gegründet 1897. — Beratungsstelle für Auswanderer. — 400 regelmäßig eingehende Fachzeitungen und Zeitschriften des In- und Auslandes im Lesezimmer für Auswanderer. — Reichhaltige Fachbibliothek.

**Illustrierte Monatschrift**

### **„Der Deutsche Auswanderer“**

32. Jahrgang, die einzige Auswandererzeitschrift Deutschlands, bringt fortlaufend reichhaltiges Material. Bezugspreis jährlich für das Inland RM 5,—, Ausland RM 6,—. Probenummer RM 0,50.

## **Wir bitten folgendes zu beachten:**

Die Kenntnis der von den Eingeborenen benutzten wichtigsten Heilpflanzen und Drogen ist immer noch gering. Das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee bittet daher seine Mitglieder in deren eigenem Interesse um Übersendung von ausreichendem Material solcher Pflanzen zur Untersuchung und botanischen Bestimmung. Genaue Angaben über Eingeborenennamen, Fundort, Häufigkeit des Vorkommens, Wuchs und Eigenarten der Pflanze, welche Teile der Pflanze benutzt und wie und für welche Zwecke diese Teile von den Eingeborenen verwendet werden, sind unbedingt notwendig.

Bei Einsendung von Pflanzenteilen zur Untersuchung bzw. botanischen Bestimmung ist es in allen Fällen notwendig, gut gepreßtes Herbar-Material, Stengel, Äste mit Blättern und Blütenständen, falls vorhanden, wenn möglich auch Früchte, Rindenstücke, Wurzelteile und bzw. -knollen mitzuschicken, da sonst eine botanische Bestimmung kaum möglich ist.

Dem Einsender wird das Ergebnis der Untersuchungen mitgeteilt.

Kolonial-Wirtschaftliches Komitee E. V.  
Berlin W 9, Schellingstr. 6.

- Die Mkattaebene.** Beiträge zur Kenntnis der ostafrikanischen Alluvialböden und ihrer Vegetation, Dr. P. Vageler. Preis RM 3,—.
- Die Banane und ihre Verwertung als Futtermittel,** Dr. Zagorodsky. Preis RM 4,—.
- Die Landbauzonen der Tropen in ihrer Abhängigkeit vom Klima.** Erster Teil: Allgemeines. Dr. Wilhelm R. Eckardt. Preis RM 2,—.  
Zweiter Teil: Spezielles. I. Amerika, Dr. Robert Hennig. Preis RM 3,—.
- Ugogo.** Die Vorbedingungen für die wirtschaftliche Erschließung der Landschaft in Deutsch-Ostafrika. Dr. P. Vageler. Preis RM 5,—.
- Der Reis. Geschichte, Kultur und geographische Verbreitung, seine Bedeutung für die Wirtschaft und den Handel,** Carl Bachmann. Preis RM 4,—.
- Der Faserbau in Holländisch-Indien und auf den Philippinen,** Prof. Dr. W. F. Bruck. Preis RM 5,—.
- Die Landwirtschaft in Abessinien.** I. Teil: Acker- und Pflanzenbau, Alfred Kostlan. Preis RM 2,50.
- Samoanische Kakaokultur, Anlage und Bewirtschaftung von Kakao-pflanzungen auf Samoa,** Ernst Demandt. Preis RM 3,—.
- Die Erschließung des belgischen Kongos,** Dr. H. Büchel. Preis RM 2,50.
- Baumwoll-Anbau, -Handel und -Industrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika,** Moritz Schanz. Preis RM 2,—.
- Die Welterzeugung von Lebensmitteln und Rohstoffen und die Versorgung Deutschlands in der Vergangenheit und Zukunft,** Dr. A. Schulte im Hofe. Preis RM 2,50.
- Syrien als Wirtschaftsgebiet,** Dr. A. Ruppin. Preis RM 5,—.
- Die Coca, ihre Geschichte, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung,** Dr. Walger. Preis RM 1,—.
- Die Erdnuß, ihre Geschichte, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung,** Dr. Würtenberger. Preis RM 2,—.
- Beitrag zur Versorgung unserer chemischen Industrie mit tropischen Erzeugnissen,** Böhlinger. Preis RM 1,—.
- Bericht über den staatlichen Pflanzenschutzdienst in Deutsch-Samoa 1912—1914,** Dr. K. Friederichs. Preis RM 0,50.
- Zur Frage der Rinderzucht in Kamerun,** Dr. Helm. Preis RM 1,—.
- Die Landwirtschaft der Eingeborenen Afrikas,** H. L. Hammerstein. Preis RM 1,—.
- Über Bananen, Bananenplantagen und Bananenverwertung,** W. Ruschmann. Preis RM 4,—.
- Die Herzfäule der Kokospalmen,** Dr. H. Morstatt. Preis RM 1,—.
- Die natürlichen Grundlagen und die gegenwärtigen Verhältnisse der landwirtschaftlichen Produktion in Chile,** Dr. Hans Anderson. Preis RM 3,—.
- Über die Bodenpflege auf den Teeanpflanzungen des südasiatischen Anbaugesbietes,** Dr. L. W. Weddige. Preis RM 3,—.
- Über Kakaohafen.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Biologie der Kakaofermentation, Dr. O. A. v. Lilienfeld-Toal. Preis RM 2,—.
- Die Bedeutung kolonialer Eigenproduktion für die deutsche Volkswirtschaft,** Ober-Reg.-Rat Dr. Warnack. Preis RM 2,—.
- Deutsche Kolonial-Baumwolle, Berichte 1900—1908,** Karl Supf. Preis RM 2,50.
- Anleitung für die Baumwollkultur in den deutschen Kolonien,** Prof. Dr. Zimmermann. Preis RM 5,—.
- Die Guttapercha- und Kautschuk-Expedition des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees nach Kaiser-Wilhelms-Land 1907—1909,** Dr. R. Schlechter. Preis RM 4,—.
- Deutschlands Holzversorgung nach dem Kriege und die tropischen Edelhölzer,** Emil Zimmermann. Preis RM 2,—.
- Kunene-Sambesi-Expedition,** H. Baum u. O. Warburg. Preis RM 20,—.
- Rizinus.** Die Rizinuskultur, die Herstellung und Verwendung des Rizinusöles. Preis RM 3,—.
- Der Mandelbaum und seine Kultur,** Prof. Dr. A. Zimmermann. Preis RM 6,—.

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

# DEUTSCHE AFRIKA-LINIEN

## REISEVERBINDUNGEN

nach WESTAFRIKA, ANGOLA, SÜDWEST-,  
SÜD- und OSTAFRIKA

## ZWEI SONDERFAHRTEN RUNDUMAFRIKA

mit D. „Usambara“ vom 23. Mai bis 31. Aug.  
mit D. „Adolph Woermann“ vom 3. Dezember  
bis 12. März. 33000 km Seestrecke, 38 ver-  
schiedene Häfen  
Fahrpreise ab etwa . . . . . RM 750

## BILLIGE SOMMERREISEN NACH SÜDWEST- U. SÜDAFRIKA

Abfahrten: 4. Mai, 16. Mai, 2. Juni, 15. Juni  
Fahrpreise für die Hin- und Rückfahrt von  
Hamburg  
nach Südwestafrika ab . . . . . RM 505  
nach Südafrika ab . . . . . RM 520

## MITTELMEERFAHRTEN

während des ganzen Jahres  
Von Hamburg nach Genua oder umgekehrt  
Fahrpreise ab . . . . . RM 185  
Landausflüge in: Antwerpen, Rotterdam,  
Southampton, Lissabon, Cadiz (Sevilla),  
Ceuta (Tetuan), Malaga (Granada), Palma  
de Mallorca, Marseille, Genua.



## BILLIGE ENGLANDREISEN

einschließlich Landaufenthalt und Unterkunft  
ab . . . . . RM 185

Auskunft und Bildprospekte durch:

**WOERMANN-LINIE \* DEUTSCHE OST-AFRIKA-LINIE**

HAMBURG 8, Große Reichenstraße 25-27  
(Afrikahaus)