

TROPENPFLANZER

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTGEBIET DER
LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT WARMER LÄNDER

36. Jahrgang

Berlin, Juli 1933

Nr. 7

Sisalhanf und Sisalerzeugnisse auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in Berlin, 20. bis 28. Mai 1933.

Von Dr. Zaddach.

Von der Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Berlin kann gesagt werden, daß sie in bisher wohl kaum erreichtem Maße Sisalhanf und Sisalerzeugnisse gezeigt hat. Damit ist auch äußerlich die große Verbreitung und Verwendung zum Ausdruck gekommen, die der Sisalhanf in Deutschland gefunden hat. Das außergewöhnliche Interesse sowohl der ländlichen als auch der städtischen Besucherschaft waren ein sichtbares Kennzeichen für die Beliebtheit, deren sich die Sisalerzeugnisse beim Verbraucher erfreuen.

In der Kolonialausstellung war dem Sisalhanf als einem der hauptsächlichsten Rohstoffe, die aus deutscher kolonialer Erzeugung hervorgehen, ein größerer Raum gewidmet. Die Kolonialausstellung bot damit eine Übersicht über die bemerkenswerte und rasche Entwicklung, die der Sisal und seine Erzeugnisse durchgemacht haben, seit vor nunmehr 40 Jahren Dr. Richard Hindorf den Sisalbau in Deutsch-Ostafrika einführte.

Die Sisalkommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, deren Aufgabe es ist, das Interesse für den Sisalhanf zu wecken, die Verbreitung seiner Erzeugnisse auszudehnen und neue Verwendungsmöglichkeiten für Sisal zu finden, hatte es sich zur Aufgabe gemacht, die Bedeutung des Sisalhanfes auf einem besonderen Stande der Kolonialausstellung zu zeigen und dem Beschauer den Werdegang von der Pflanze bis zum fertigen Erzeugnis vor Augen zu führen. Den Hintergrund der Koje bildete ein großes Gemälde, das eine Sisalpflanzung darstellt; des weiteren wurden durch stark vergrößerte Lichtbilder der Arbeitsgang bei der Entfaserung und eine Gesamtanlage mit Trockenplatz gezeigt. Ein in der Mitte des Standes befindliches Modell einer Entfaserungsmaschine (Firma

Haake, Berlin) trug wesentlich zur Veranschaulichung des Arbeitsganges bei. An Einzelgegenständen waren in nachstehender Reihenfolge ausgestellt: eine etwa zwei- bis zweieinhalbjährige Sisalagave, die aus Ostafrika geschickt worden war, ein Original-Sisalballen von 250 kg Gewicht und daran anschließend auf Tischen gehechelte Sisalfaser, Sisalgarne in Strängen, Sisalbindfäden in geschorener und polierter Aufmachung, Sisalwäscheleinen, Gewebe und starke Säcke (Kohlensäcke) aus Sisal, Sisalhalfter für Pferde. Daran schlossen sich Erzeugnisse aus gefärbtem Sisal wie bunte Sisalkordel, Sisalmatten und Sisalläufer.

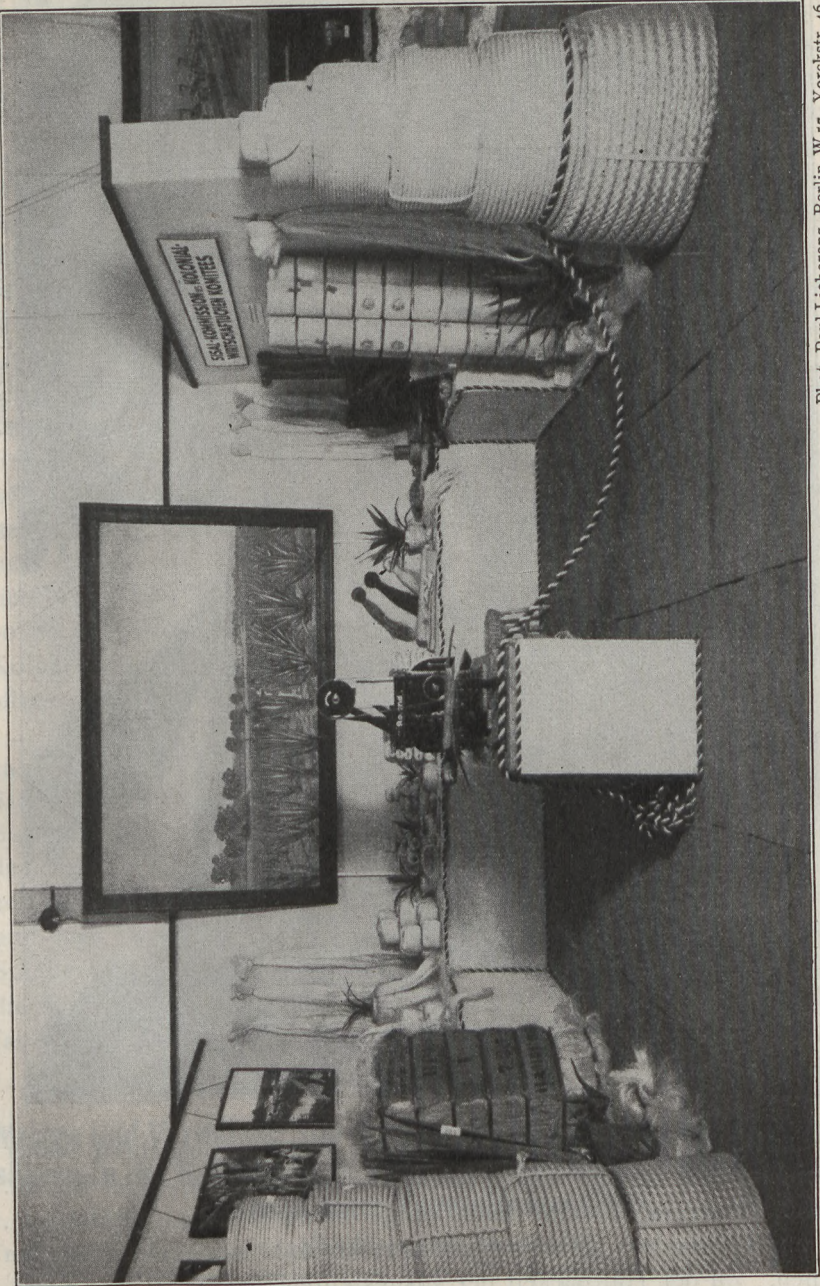
Das Interesse der Besucherschaft war über alle Erwartungen rege und eingehend. Die Erklärung liegt in der Tatsache, daß fast jeder Besucher im täglichen Leben mit Sisalerzeugnissen umgeht oder diese sieht, ohne zu wissen, aus welchem Rohstoff sie hergestellt werden bzw. woher die verwendete Rohfaser stammt.

Große Verwunderung erregte die Tatsache, daß die Faser eine Blattfaser ist und sich über die gesamte Blattlänge erstreckt und daß sie in einem einzigen, grundsätzlich einfachen aber technisch so hochentwickelten Arbeitsgang gewonnen wird.

Viele Besucher bildeten sich ihre Anschauung über die Sisalherzeugung auf Grund einer Kenntnis der Flachs- oder Hanfgewinnung und kamen daher meist zu ganz falschen Schlüssen. Von vielen wurde angenommen, daß die Blätter geröstet oder aber daß sie in trockenem Zustande verarbeitet werden. Ein weiterer Irrtum war durch die helle glänzende Farbe der Sisalfaser entstanden. Da die Bastfasern im allgemeinen durch chemische Verfahren gebleicht werden und daher oft an Festigkeit verlieren, wurde die Frage vielfach in bezug auf Sisal gestellt. Halbfaserte Blätter zeigten daher dem Beschauer, daß die Faser diese Färbung bereits im Blatte besitzt.

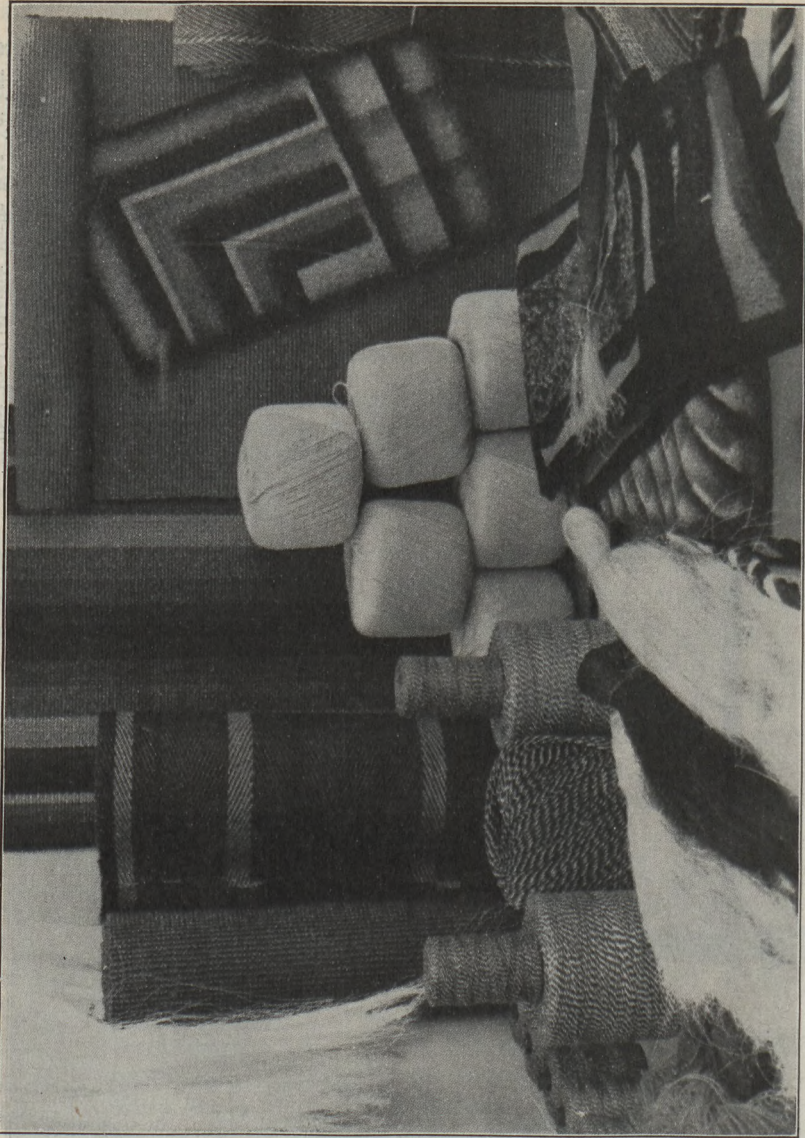
Die große Festigkeit und Haltbarkeit der Sisalfaser wie die der Sisalerzeugnisse waren der Landbevölkerung im allgemeinen bekannt. Die meisten der städtischen Besucher ließen sich über die Unterschiede zu Flachs und Hanf aufklären und wollten Näheres über die Festigkeit wissen. Fast allen aber war — ohne jede Zahlenangabe — die außergewöhnliche Faserlänge und die Festigkeit der Einzelfaser, die immer wieder durch Reißen mit der Hand erprobt wurde, ein überzeugender Beweis für die Güte der Faser.

Da Sisalwäscheleinen (oft fälschlich Aloe-Leine genannt) bereits eine große Verbreitung gefunden haben, erweckten die ausgestellten Sisalleinen bei den Hausfrauen starkes Interesse für den Rohstoff und die damit zusammenhängenden Fragen. Die gezeigten



Phot. Paul Lieberenz, Berlin W 57, Yorckstr. 46.

Stand der Sisalkommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees auf der Kolonialausstellung der Reichsschau der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Berlin Mai 1933.



Phot. Dr. Peter Weller, Berlin W 30, Nollendorplatz 7.

Sisalerzeugnisse auf dem Stand der Sisalkommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees.

Sisalmatten und Sisalläufer waren den meisten Besuchern bisher unbekannt und fanden wegen ihres schönen Aussehens viel Beifall. Großes Interesse erregten auch junge Sisalpflänzchen (Bulbillen), die zu Tausenden hätten an Pflanzenfreunde abgegeben werden können. Zu der Haltbarkeit der ausgestellten Sisalläufer und Sisal-säcke hatten die Besucher im allgemeinen von vornherein Vertrauen.

Fast jeder Besucher interessierte sich für die wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Bedeutung des Sisalhanfes als Rohstoff

deutscher Spinnerei. Den meisten schien es durchaus neu zu sein, daß diese Faser auch heute noch im Mandatsgebiet Deutsch-Ostafrika von deutschen Pflanzungsunternehmungen angebaut wird. Der Hinweis auf die starke Verbundenheit des Sisalbaues gerade mit der deutschen Industrie als Lieferantin zahlreicher und wertvoller Maschinen, Feldbahnmaterial usw. mit der deutschen Afrikaschiffahrt, zu deren hauptsächlichsten Rückfrachten der Sisal gehört, und mit den deutschen Sisalspinnereien trug wesentlich dazu bei, dieses Erzeugnis mit anderen Augen anzusehen.

Einen besonders werbekräftigen Anziehungspunkt bildete auch das von der Sisalkommission im Mittelpunkt der Halle ausgestellte Sisaltau (Feuerschiffreiter), das mit einem Durchmesser von 150 mm bei einer Länge von 58 m etwa 900 kg wog. Dieses aus Sisal von deutschen Pflanzungen hergestellte Tau erregte viel Interesse. Die Herstellerin dieses Taues, die Bremer Tauwerk-Fabrik, hatte gleichfalls in einem wirkungsvoll aufgebauten Stand in der Kolonialausstellung ihre Erzeugnisse ausgestellt, und zwar vom Bindfaden bis zum starken Sisaltau. Ausgelegte Statistiken wiesen den Besucher sichtbar darauf hin, welche Steigerung der Verbrauch gerade des polierten Sisalbindfadens erfahren hat. An anderen Stellen der Kolonialausstellung waren große Lichtbilder, Agaven und Sisalpflanzen als weitere eindringliche Hinweise ausgestellt.

Auf dem Freigelände der Landwirtschaftsausstellung hatten zahlreiche weitere Firmen der Sisal verarbeitenden Industrie größere Stände aufgebaut, in denen sie ihre Erzeugnisse, besonders aber Sisalbindegarn, zeigten. Sehr eindrucksvoll war u. a. das große Zelt der Sisalspinnerei P. Baumhüter. Sisalbindegarn und Sisalfaser zeigten ferner die meisten landwirtschaftlichen Genossenschaften und die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. Die einzelnen Spinnereien hatten es sich zudem nicht nehmen lassen, auch noch die Bindemäher und Strohpressen auf den Ständen der Maschinenfabriken mit Sisalgarn auszustatten.

Menge und Verteilung von Protein, Coffein, Mono- und Diaminosäuren in der Kaffeepflanze und deren monatliche Schwankungen während einer Vegetationsperiode.

Von **Erich Herndlhofer.**

(Aus dem agronomischen Institut in Campinas, Brasilien.)

Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde das Interesse für die chemische Zusammensetzung des Kaffees wach, 1820 entdeckte *Runge* die organische Base im Kaffee und nannte sie

Coffein. 52 Jahre später gab R. Weyrich schon eine Zusammenstellung der Coffeinbestimmungsmethoden heraus. Seither gibt es eine Unzahl von Arbeiten über die Kaffechemie. Meist wurde aber nur der Kaffeesamen analysiert und nur selten wurden auch die vegetativen Organe der Kaffeepflanze untersucht. Da muß vor allem die Arbeit von F. W. v. Daffert erwähnt werden, der in allen Teilen der Kaffeepflanze die mineralischen Bestandteile bestimmte. Auch über die stickstoffhaltigen Inhaltsprodukte, hauptsächlich über das Coffein gibt es schon eine Reihe von Arbeiten. P. van Romburgh und C. E. F. Lohmann fanden in *Coffea arabica* folgende Coffeinwerte (nach Czapek 1925):

Junge Blätter	1,6 v. H.	Junge Stengel	0,6 v. H.
Erwachsene Blätter	1,1 „	Alte noch grüne Stengel	0,2 „

A. Beitzner gibt für *Coffea arabica* an (nach Czapek):

Grüne Samen	1,22 v. H.	Stammrinde	coffeinfrei
Holz	Spuren	Reife Früchte	1,00 v. H.
Wurzel	coffeinfrei	Halbreife Früchte	1,30 „
Alte Blätter	1,26 v. H.	Junge Früchte	1,02 „
Junge Blätter	1,42 „		

Die wichtigsten Arbeiten neuester Zeit auf dem Gebiete sind die Weevers. Er untersuchte die Verbreitung des Coffeins und des Theobromins in *Thea*, *Coffea*, *Theobroma*, *Kola*, *Ilex* und *Paullinia*. Für unsere Arbeit sind nur seine Untersuchungen über *Coffea* von Wichtigkeit. Weevers hat in Java, wie er selbst an einer Stelle seiner Arbeit sagt, hauptsächlich mit *Coffea liberica* gearbeitet und später in Brasilien auch *Coffea arabica* untersucht. Wie die Coffeinverteilung in *Coffea liberica* liegt, darüber kann ich nichts sagen, da ich in Brasilien keinen zur Verfügung hatte; mit *Coffea arabica* kam ich aber teilweise zu anderen Ergebnissen. Ich will nun vorerst einige Stellen aus Weevers zusammenfassender Arbeit „Die Funktionen der Xanthinderivate im Pflanzenstoffwechsel“ anführen; er sagt da auf Seite 21: „Betrachten wir jetzt die oberirdischen Teile, so ist es eine Regel ohne Ausnahme, daß die Xanthinderivate im Holz fehlen. Aus meiner ersten Arbeit ging dies schon für *Thea*, *Coffea*, *Theobroma* und *Kola* hervor, . . .“ An einer anderen Stelle sagt er über die unterirdischen Organe: „Aus der Arbeit in den Annalen von Buitenzorg ging hervor, daß im allgemeinen bei *Thea*, *Coffea*, *Theobroma* und *Kola* nur die oberirdischen Teile Xanthinderivate enthalten, entweder das (3—7) Xanthin Theobromin oder das Trimethyl (1—3—7) Xanthin Coffein oder beide. Der einzige Fall, wo ich in den unterirdischen Teilen

diese Stoffe nachweisen konnte, war bei den Paulliniakeimpflanzen, die Coffein enthielten.“

Wie aber später noch ausführlich gezeigt wird, fand ich sowohl im Holz als auch in den unterirdischen Organen, das heißt überhaupt in allen Teilen der Kaffeepflanze das Coffein, wenn auch in recht verschiedenen Mengen.

Besonders für Brasilien ist eine bodenständige Arbeit interessant: „Historia das plantas alimentares e de gozo do Brasil, Vol. 5. Monographia do café“ von Th. Peckolt. Die Arbeit ist schon ziemlich alt (1884), und die Methoden wurden seither vielfach verfeinert; daher kommt es wohl auch, daß Peckolt in den vegetativen Organen außer in den Blättern kein Coffein fand und daß seine Coffeinwerte oft recht schwanken. Er fand z. B. im Café do Brasil, worunter wohl *Coffea arabica* var. nacional zu verstehen ist, in den Blättern 2,800 v. H., in den Blüten 2,280 v. H. Coffein, was 0,808 bzw. 0,658 v. H. Coffeinstickstoff entspricht. Wenn ich diese Werte mit meinen Analysen vergleiche, so sind sie wohl sehr hoch. Andererseits findet er in der Wurzel und im Stamm kein Coffein, und die Zweige hat er scheinbar nicht untersucht. Bei den monatlichen Analysen der Blätter von einem achtjährigen *Coffea robusta*-Baum findet er ziemlich verschiedene Coffeinmengen in den einzelnen Monaten: August 0,677, September 0,576, Oktober 0,550, November 0,640, Dezember 0,900, Januar 0,875, Februar 0,496, März 0,506, April 0,650, Mai 0,830, Juni 0,550 und Juli 0,657. Er erklärt nun das Maximum im Dezember—Januar als Folge der großen Regenmengen in diesen Monaten und das folgende Minimum damit, daß es in den Monaten Februar bis März schon viel weniger regnet. Das erklärt aber die Sache nicht ganz, da es doch in den folgenden Monaten noch viel weniger regnet und der Coffeingehalt doch wieder höher wird. Wahrscheinlich sind diese Schwankungen auf Ungenauigkeiten der von ihm verwendeten Methoden zurückzuführen.

Da es nun ein interessanter Fall ist, daß ein Inhaltsstoff in gewissen Teilen einer Pflanze in großen Mengen vorkommt und in den übrigen aber keine Spur davon sein soll, und da auch für laufende Düngungsversuche von jungen Kaffeepflanzen Coffeinanalysen erwünscht waren, so untersuchte ich einmal einen ganzen Kaffeebaum auf das Vorhandensein von Coffein. Bei der Untersuchung der einzelnen Organe zeigte sich nun, daß das Alkaloid überall vorhanden ist, wenn auch in den verholzten Teilen der Pflanze in recht kleinen Mengen. Nachdem nun das Vorkommen des Coffeins in der ganzen Kaffeepflanze qualitativ festgestellt war,

bestimmte ich es auch quantitativ nach der bekannten Methode von Fendler und Stüber. Zum Vergleich dazu bestimmte ich in allen diesen Proben auch den Gesamtstickstoff nach Kjeldahl und den Proteinstickstoff nach Barnstein-Stutzer und erhielt folgende Werte:

Coffea arabica, 3 Jahre alt. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

	Gesamt-N	Protein-N	Coffein-N
Blätter	2,73	2,12	0,31
Zweige	1,16	0,95	0,04
Stamm	0,61	0,56	0,01
Hauptwurzel	0,66	0,56	0,01
Seitenwurzeln	1,27	1,16	0,04

Diese erste Versuchspflanze war dreijährig. Zum Vergleich wollte ich noch einige ältere Pflanzen untersuchen und gleichzeitig den Befund Weevers überprüfen, daß im Holz niemals Coffein vorkommen soll. Ich wählte also zwei ältere Pflanzen, eine 60- und eine 30jährige, beide *Coffea arabica* var. *nacional*. Die ältere Pflanze wurde zerteilt in: Blätter, junge Zweige, alte Zweige (Rinde und Holz getrennt), Stamm (Rinde und Holz getrennt), Hauptwurzel (Rinde und Holz getrennt), Seitenwurzeln und Früchte. Die jüngere Pflanze gab noch nicht genug Material, um von der Hauptwurzel und den alten Zweigen die Rinde separat zu untersuchen. Gleichzeitig bestimmte ich noch zwei weitere Gruppen von stickstoffhaltigen Produkten, nämlich die Monoaminosäuren mit den Amiden und die Diaminosäuren plus Ammoniak. Die Analysen der beiden Pflanzen sind nur als Vorversuche zu betrachten, die deshalb gemacht wurden, um eine Orientierung über die zu erwartenden Mengen der gesuchten Stoffe in den verschiedenen Organen zu erhalten.

Ein 30 Jahre alter Kaffeebaum. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

	Ge- samt-N	Prote- in-N	Coffe- in-N	Mono- aminos.- +Amid-N	Diaminos- +Am- moniak-N
Blätter	1,980	1,565	0,191	0,207	0,038
Junge Zweige	1,061	0,927	0,017	0,061	0,034
Alte Zweige	0,725	0,629	0,012	0,061	0,014
Stamm, Rinde	1,870	1,770	0,026	0,050	0,025
Stamm, Holz	0,650	0,550	0,026	0,062	0,032
Hauptwurzel	0,780	0,690	0,020	0,066	0,027
Seitenwurzeln	1,000	0,890	0,009	0,078	0,035
Früchte	1,644	1,202	0,244	0,147	0,065

Ein 60 Jahre alter Kaffeebaum. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

	Ge- samt-N	Prote- in-N	Coffe- in-N	Mono- aminos.- +Amid-N	Diaminos.- +Am- moniak-N
Blätter	2,360	1,910	0,150	0,260	0,040
Junge Zweige	0,949	0,823	0,013	0,070	0,034
Alte Zweige, Rinde	1,759	1,655	0,042	0,041	0,015
Alte Zweige, Holz	0,638	0,547	0,028	0,014	0,043
Stamm, Rinde	1,923	1,761	0,023	0,074	0,055
Stamm, Holz	0,661	0,539	0,027	0,070	0,017
Hauptwurzel, Rinde	1,653	1,493	0,047	0,124	0,018
Hauptwurzel, Holz	0,611	0,568	0,007	0,027	0,004
Seitenwurzeln	0,970	0,915	0,006	0,018	0,031
Früchte	1,650	1,264	0,225	0,116	0,030

In den Blättern dieser beiden Pflanzen sind also etwa 2 bis 2,3 v. H., in den jungen Zweigen und in den kleinen Wurzeln etwa 1 v. H., in den alten Zweigen, im Stamm und in der Hauptwurzel etwa 0,7 v. H. Gesamt-N enthalten. Die Rinden dieser letzteren drei Organe sind freilich viel stickstoffreicher (Tabelle der 60jährigen Pflanze), dafür ist aber die Menge der Rinde im Vergleich zum Holzteil um vieles kleiner. Analysiert man nun Holz und Rinde dieser Organe gemeinsam, so liegen die Stickstoffwerte dieses Gemisches nach denen des Holzes, da dieses gewichtsmäßig so sehr überwiegt. Die Früchte müssen separat behandelt werden, wie sich in der weiteren Arbeit zeigte.

Über den Gehalt an Eiweiß ist nicht viel zu sagen; er macht, außer bei den Früchten, die relativ viel Coffein enthalten, in allen übrigen Organen über 80 v. H. des Gesamt-N aus. Besonders reich an Eiweiß sind die Rinden, bei denen immer über 90 v. H. des Gesamt-N darauf entfallen.

Wie schon früher in der jungen Pflanze habe ich auch in diesen beiden Kaffeebäumen in sämtlichen Organen das Coffein gefunden, allerdings in recht verschiedenen Mengen. Ich machte zum Vergleich sowohl die Stickstoffbestimmung als auch die gravimetrische Bestimmung des Coffeins, besonders bei den Organen, in denen es bisher nicht bekannt war. Bei der Extraktion des Coffeins aus dem Holze des Stammes oder aus verschiedenen Teilen der Wurzeln mit Chloroform und nachfolgender Reinigung erhielt ich in allen Fällen ein reines kristallisiertes Coffein, dessen Gewicht umgerechnet in den N-Gehalt desselben mit den parallel dazu gemachten Kjeldahlbestimmungen gut übereinstimmte. Mithin war die allgemeine Verbreitung des Coffeins in der ganzen Kaffeepflanze sichergestellt.

Die Monoaminosäuren treten in größeren Mengen in den Blättern, in den Früchten und in den Rinden auf; die Gruppe der Diaminosäuren plus Ammoniak ist in allen Organen nur in kleinen Mengen zu finden.

Bei diesen Vorversuchen habe ich auch die Methoden gewählt und erprobt, mit denen die ganze Arbeit durchgeführt wurde. Ich will sie nun hier im Zusammenhange angeben.

Methoden.

1. Gesamtstickstoff. Dieser wurde nach der bekannten Kjeldahlmethode bestimmt.

2. Proteinstickstoff. Nach Barnstein-Stutzer.

1 bis 2 g Substanz werden in einem Becherglase mit 100 ccm Wasser übergossen und aufgekocht. Noch heiß versetzt man diese mit 20 ccm einer 1prozentigen Kupfersulfatlösung und hierauf unter kräftigem Durchschwenken mit 20 ccm einer 2,5prozentigen Natronlauge. Nach dem Abkühlen wird der Niederschlag filtriert und mit heißem Wasser so lange gewaschen, bis das Waschwasser keine Reaktion mit Chlorbarium mehr gibt. Dann gibt man den Filtrerrückstand samt Filter in einen Kjeldahlkolben und bestimmt davon den Stickstoff.

3. Coffeinstickstoff, Monoaminosäuren- plus Amidstickstoff, Diaminosäuren- plus Ammoniakstickstoff.

Diese drei Gruppen wurden immer gemeinsam bestimmt nach folgender Methode von Th. de Almeida Camargo (1921):

Man extrahiert 5 g des fein gepulverten Pflanzenmaterials 2 Stunden lang mit etwa 200 ccm 50prozentigem Alkohol unter Zusatz von 1 bis 2 ccm Essigsäure. Nach dem Erkalten wird filtriert und mit 50prozentigem Alkohol gewaschen, mit Bleiazetat das Eiweiß gefällt, wieder filtriert und mit 50prozentigem Alkohol gewaschen. Aus diesem Filtrat wird das Coffein durch Ausschütteln mit Chloroform gewonnen. Es genügt bei den Organen, die wenig Coffein enthalten, in der Regel ein dreimaliges Wechseln des Chloroforms, bei Blättern, Früchten und Blüten muß man es öfter wechseln. Man prüft zur Vorsicht immer einen Tropfen des Chloroformextraktes auf Coffein, indem man ihn auf einem Uhrglas eindunsten läßt und unterm Mikroskop nach den charakteristischen nadelförmigen Kristallen des Alkaloids sucht. Sind keine Kristalle mehr vorhanden, dann ist das Coffein vollständig ausgezogen. Die Chloroformauszüge werden vereinigt, das Chloroform daraus wird am besten direkt im Kjeldahlkolben abgedampft, und im Rückstand wird der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt.

Der wässrige Teil enthält noch die Aminosäuren, die Amide und das Ammoniak. Zuerst muß nun aber das überschüssige Bleiazetat entfernt werden durch Fällen mit Schwefelsäure, und zwar verwendet man von dieser so viel, daß die Lösung etwa 5 v. H. freie Säure enthält. Das Bleisulfat wird abfiltriert und mit wenig heißem Wasser ausgewaschen. Aus dem Filtrat werden nun mit Natriumphosphorwolframat die Diaminosäuren und das Ammoniak gefällt. Dieses Reagens soll 24 Stunden einwirken, wobei die Lösung kühl aufzubewahren ist, damit die Fällung der Diaminosäuren und der kleinen Mengen NH_3 möglichst quantitativ wird. Hernach wird filtriert und mit kleinen Mengen einer 2,5prozentigen phosphorwolframsauren

Natriumlösung, die außerdem 3,5 v. H. Salzsäure enthält, kalt gewaschen; in größeren Mengen dieser Waschflüssigkeit ist der Rückstand etwas löslich. Aus dem Filtrerrückstand samt dem Filter wird nach Kjeldahl der Stickstoff bestimmt (Diaminosäuren plus Ammoniak). Das Filtrat wird am besten direkt in einem großen Kjeldahlkolben eingengt und daraus auch der Stickstoff bestimmt (Monoaminosäuren plus Amide).

Dazu muß noch bemerkt werden, daß Natriumphosphorwolframat Ammoniak aus stark verdünnten Lösungen fällt, wenn man das Reagens lange (hier 24 Stunden) bei niedriger Temperatur einwirken läßt. So können 0,0005 g NH_3 in 10 ccm Lösung noch gefällt werden. Das Reagens verwendet man am besten 20prozentig und in einem Verhältnis 1:10 zur Menge der Lösung.

Will man noch die Amide und das Ammoniak separat bestimmen, so teilt man nach der Fällung des überschüssigen Bleies mit Schwefelsäure die Lösung in zwei Teile, wovon einer, wie eben beschrieben, auf Monoaminosäuren plus Amide und Diaminosäuren plus Ammoniak aufgearbeitet wird; aus dem zweiten Teil wird das Ammoniak durch Vakuumdestillation gewonnen. (Den dazu verwendeten Apparat siehe in Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. 1, Teil 7, S. 58, unter: Donald D. van Slyke, „Die Analyse von Eiweißkörpern durch Bestimmung der chemisch charakteristischen Gruppen der verschiedenen Aminosäuren.“) Zur Destillation muß mit Natronlauge fast und dann mit Magnesia ganz neutralisiert werden, da durch einen Überschuß von Lauge die Amide schon teilweise zersetzt werden. Dann destilliert man eine Stunde im Vakuum und titriert mit n/10 Lauge die vorgelegte Schwefelsäure zurück. Der so erhaltene Ammoniakwert wird in Stickstoff umgerechnet zum Vergleich mit dem N-Gehalt der übrigen Gruppen. Die wässrige Lösung, die nach der Destillation zurückbleibt und nun frei von Ammoniak ist, wird mit Schwefelsäure neutralisiert, dann setzt man noch 2 bis 3 ccm konz. Schwefelsäure zu und kocht 2 Stunden am Rückflußkühler; dabei spalten die Amide ihren halben Stickstoff als Ammoniak ab. Dieser wird hierauf wieder im Vakuum abdestilliert und titriert. Daraus berechnet man dann den Stickstoff der Amide.

Es muß hier gleich noch erwähnt werden, daß sowohl die Filter als auch die Reagenzien, nämlich die Schwefelsäure und der Katalysator, die zur Kjeldahlbestimmung verwendet werden, stets etwas Stickstoff enthalten; diese Tatsache erwähnt schon H. Engel (1929). Es ist daher nötig, daß man Blindversuche macht und den so gefundenen Stickstoffwert von dem aus dem Pflanzenmaterial erhaltenen Wert abzieht. Diese Vorsichtsmaßregel ist besonders bei der Bestimmung des Coffeins und der Aminosäuren nötig, da die Stickstoffmengen hier sehr klein sind und der erwähnte Fehler schon Differenzen ergibt. Es ist aber auch gut, wenn man den Fehler bei der Berechnung des Gesamt- und des Proteinstickstoffes berücksichtigt.

Zur Kontrolle dieser Coffeinstickstoffbestimmung wurde die schon früher erwähnte gravimetrische Methode von Fendler und Stüber verwendet, die auf einer Chloroformextraktion des Coffeins und einer nachträglichen Reinigung desselben mit Kaliumpermanganat beruht. Das reine, kristallisierte Coffein wird dann gewogen. Die mit dieser Methode erhaltenen Coffeinwerte dividiert durch 3,464, um sie in Coffeinstickstoff auszudrücken, stimmten stets mit den Resultaten der Kjeldahlmethode bis auf die üblichen Analysenfehler überein.

Zur Kontrolle, ob die erhaltenen Resultate richtig sind, bildete ich immer die Summe aus den erhaltenen Stickstoffwerten der Protein-, Coffein-, Mono- und Diaminosäurengruppe, ausgehend von der Tatsache, daß diese Substanzen die Hauptmasse der in der Pflanze vorkommenden stickstoffhaltigen Produkte bilden. Diese Summe muß daher mit dem gefundenen Gesamtstickstoff fast übereinstimmen. Ich führe sie bei den 3 Pflanzen des Monates Mai an.

Über die Vorbereitung des Pflanzenmaterials ist nur wenig zu sagen. Die Bäume wurden sofort nach dem Ausgraben ins Laboratorium gebracht und in die einzelnen Organe zerlegt. Diese wurden dann zerkleinert und zur Bestimmung des Wassergehaltes gewogen, dann mehrere Tage bis zur Gewichtskonstanz bei 100 bis 110° C getrocknet, hierauf wieder gewogen und pulverisiert. Das Pulver muß so fein sein, daß es ein Sieb von 1 mm Maschenweite passiert; dann ist es bereit zu den Analysen.

Die monatlichen Analysen.

Nach diesen Vorversuchen kam nun die Hauptfrage daran, ob der Prozentgehalt dieser Stickstoffprodukte in der Kaffeepflanze während einer ganzen Vegetationsperiode konstant ist oder nicht. Eine Spezialfrage war noch die, ob man zu jeder Jahreszeit in allen Organen der Kaffeepflanze Coffein antrifft und in welchen Mengen.

Da der Kaffeebaum eine sehr hohe Lebensdauer hat, so ist eine Überprüfung desselben während dieser ganzen Zeit natürlich unmöglich. Da man aber annehmen kann, daß die Vorgänge in der Pflanze in den einzelnen Jahren ungefähr dieselben sind, da ja auch die äußeren und inneren Einflüsse sich jährlich ziemlich regelmäßig wiederholen, so dürfte auch die chemische Zusammensetzung der Pflanze in den einzelnen Jahren ziemlich gleichbleiben.

Zu Beginn der monatlichen Analysen entstand nun die Frage, wieviel Pflanzen sollen monatlich analysiert werden, um zu einem Mittel zu kommen, das die individuellen Unterschiede schon einigermaßen ausschaltet, und in wie viele Teile sollen die einzelnen Bäume zerlegt werden. Die letztere Frage war leicht zu entscheiden, da nur von kleinen, vierjährigen Bäumen eine größere Anzahl von gleicher Rasse (*Coffea arabica* var. Bourbon) von genau gleichem Alter zur Verfügung standen. Bei diesen kleinen Bäumen war es unmöglich, die Rinde der holzigen Organe getrennt vom Holz zu untersuchen, da sie noch zu wenig Material zu den verschiedenen Analysen gegeben hätte. Daher mußte auf die Trennung von Rinde und Holz verzichtet werden. Es wurden die Kaffeebäume deshalb immer zerteilt in: Blätter, junge Zweige, alte Zweige, Stamm, Hauptwurzel, Seitenwurzeln und Früchte oder Blüten, je nach der Jahreszeit. Unter „junge Zweige“ sind die grünen Zweigenden, also der Zuwachs des letzten Jahres gemeint, den Rest nannte ich einfach „alte Zweige“. Die Entscheidung, wie viele Pflanzen monatlich analysiert werden sollen, war schon schwieriger. Es ist selbstverständlich, daß man ein um so besseres Mittel bekommt, je mehr Pflanzen man analysiert. Aber mit der Zahl der zu untersuchenden Pflanzen wächst um so mehr die Zahl der Analysen; daher versuchte ich es im ersten Monat einmal mit drei Pflanzen. Ich will die Analysen dieser drei Kaffeebäume und deren Mittel

hier in einer Tabelle zusammenstellen, woraus man die Unterschiede von Pflanze zu Pflanze ersehen kann. Die Stickstoffwerte dieser drei Pflanzen zeigen eine weitgehende Übereinstimmung, so daß ich mich auch für die folgende Arbeit dafür entschied, monatlich nur drei Kaffeebäume zu analysieren. Und das genügte; denn auch in allen weiteren Monaten war der Unterschied zwischen den drei Pflanzen, die zugleich untersucht wurden, klein genug, um ein brauchbares Mittel zu ergeben.

Mai 1929. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

	Ge- samt-N	Prote- in-N	Coffe- in-N	Mono- aminos.- +Amid-N	Di- aminos.- +Am- moniak-N	Summe
Pflanze Nr. 13						
Blätter	2,968	2,337	0,297	0,229	0,109	2,972
Junge Zweige . . .	1,437	1,021	0,068	0,222	0,090	1,401
Alte Zweige	1,000	0,858	0,021	0,066	0,060	1,005
Stamm	0,605	0,459	0,014	0,099	0,037	0,609
Hauptwurzel	0,750	0,601	0,032	0,079	0,043	0,755
Seitenwurzeln . . .	1,241	0,995	0,036	0,120	0,064	1,215
Pflanze Nr. 14						
Blätter	2,810	2,260	0,221	0,325	0,046	2,852
Junge Zweige	1,489	1,218	0,048	0,158	0,049	1,473
Alte Zweige	1,041	0,827	0,038	0,134	0,046	1,045
Stamm	0,739	0,603	0,021	0,072	0,035	0,731
Hauptwurzel	0,801	0,718	0,014	0,041	0,019	0,792
Seitenwurzeln	0,999	0,862	0,021	0,076	0,031	0,990
Früchte	1,627	1,227	0,169	0,113	0,078	1,587
Pflanze Nr. 15						
Blätter	2,716	2,134	0,227	0,243	0,073	2,677
Junge Zweige	1,122	0,760	0,048	0,187	0,065	1,060
Alte Zweige	1,020	0,812	0,026	0,157	0,040	1,035
Stamm	0,713	0,481	0,052	0,086	0,099	0,718
Hauptwurzel	0,644	0,389	0,057	0,140	0,059	0,645
Seitenwurzeln	1,007	0,855	0,026	0,107	0,036	1,024
Früchte	1,684	1,291	0,216	0,124	0,060	1,691
Mittel der Pflanzen Nr. 13, 14, 15						
Blätter	2,831	2,244	0,248	0,266	0,076	2,834
Junge Zweige	1,349	1,000	0,055	0,189	0,068	1,312
Alte Zweige	1,020	0,832	0,028	0,119	0,049	1,028
Stamm	0,686	0,514	0,029	0,086	0,057	0,686
Hauptwurzel	0,732	0,569	0,034	0,087	0,040	0,730
Seitenwurzeln	1,082	0,904	0,028	0,101	0,044	1,077
Früchte	1,655	1,259	0,192	0,119	0,069	1,639

Die regelmäßigen monatlichen Untersuchungen begannen also im Mai. Zu dieser Jahreszeit sind die Kaffee Früchte schon reif und die Ernte beginnt. In den nächsten Monaten sieht man schon die ersten Blüten an den Sträuchern, die Hauptblüte fällt aber erst in die Monate September—Oktober. In diesem Monat findet man aber neben den Blüten auf denselben Kaffeesträuchern schon die ersten kleinen Früchte, die allmählich bis zum Januar—Februar des

nächsten Jahres heranwachsen und in der Zeit vom März bis Mai wieder reifen. Der Kaffeestrauch ist immergrün, und die einzelnen Blätter leben etwa 2 Jahre. Infolge der in Brasilien üblichen Ernte durch Abstreifen der Früchte von den Zweigen werden auch viele Blätter mitabgerissen, daher und durch die lange nachfolgende Trockenzeit bleibt der Kaffeestrauch einige Monate hindurch recht schütter belaubt. Erst im Juli—August treibt er neue Zweigenden und Blätter, und der Kaffeestrauch erhält wieder eine dichte Zweig- und Blattmasse.

Dazu noch einige Worte über das Klima der Umgebung von Campinas (Staat São Paulo, Brasilien), in dessen landwirtschaftlichem Institut ich die Untersuchungen ausführte. Campinas liegt am südlichen Wendekreis in einer Höhe von etwa 600 m und hat ein subtropisches Klima. Die Temperatur schwankt zwischen $-1,5^{\circ}\text{C}$ (gemessen am 25. 6. 1918) und $36,7^{\circ}\text{C}$ (gemessen am 14. 10. 1901), wobei dieses Minimum vom Jahre 1918 außergewöhnlich tief ist, da die jährlichen Minima sonst zwischen $+3$ und 6°C liegen, während die jährlichen Maximaltemperaturen sehr nahe der Extremtemperaturen vom Jahre 1901 liegen. Die heiße und gleichzeitig regenreiche Zeit fällt in die Monate November bis März, die kälteste und regenärmste Periode aber zwischen Mai und September. Die Niederschlagsmenge schwankt von Jahr zu Jahr ziemlich stark, und zwar von etwa $1\frac{1}{2}$ bis über 2 m. Die Hauptregenmenge fällt im Januar, regenreich sind auch noch die Monate Dezember und Februar, im geringeren Maße November und März, während die übrigen Monate recht regenarm sind. Aber nicht nur die Gesamtregenmenge, sondern auch die Regenmengen der einzelnen Monate sind von Jahr zu Jahr großen Schwankungen unterworfen. So regnete es im Januar 1927 nur 264 mm, im Januar 1929 aber über 1 m. Ebenso in der regenarmen Zeit; der Mai 1927 weist nur 2,1 mm Regen auf, der Mai 1928 dagegen 34,7 mm. Die Verteilung der Regentage ist natürlich entsprechend der der Regenmengen; im regenreichen Sommer, besonders im Januar, regnet es fast täglich, im regenarmen Winter dagegen sehr selten, oft nur einmal im Monat und da nur einige Millimeter. Im allgemeinen herrscht Ost- oder Südostwind vor, besonders in der Regenzeit; in der Trockenzeit ist auch der Nordwind häufig.

Anschließend die Mittelwerte der Jahre 1926 und 1927, gemessen in Campinas:

Luft- druck in mm	Temperatur in $^{\circ}\text{C}$			Rel. Feucht. in v. H.	Verdunstung im Schatten in mm	Regen total in mm	Regen- tage	Vor- herrsch. Wind
	Mittel	Max.	Min.					
1926								
705,8	20,7	34,0	3,2	74	728,6	1683,1	83	Ost
1927								
707,2	19,8	34,2	4,5	75	686,8	1923,8	94	Ost

Von den nun folgenden Analysen der 36 Kaffeebäume will ich nur die Mittelwerte der jeweiligen drei Pflanzen der einzelnen Monate angeben. Jeder dieser Werte stellt ein Mittel aus minde-

stens 6 Analysen dar, da von jeder Probe der einzelnen Pflanzen mindestens eine Wiederholungsbestimmung gemacht wurde. Die Mittelwerte wurden auch in Prozent vom Frischgewicht und in Prozent vom Gesamtstickstoff umgerechnet.

Der Wassergehalt der einzelnen Organe ist recht verschieden. Zieht man das Mittel aus dem Wassergehalt der 36 untersuchten Pflanzen, so bekommt man folgende Zahlen: Blätter 65,9 v. H., junge Zweige 63,3 v. H., alte Zweige 52,7 v. H., Stamm 32,5 v. H., Hauptwurzel 31 v. H., Seitenwurzeln 43,1 v. H., Früchte 76,4 v. H. und Blüten 79 v. H.

Die Kaffeebäume wurden jeweils am 25. eines jeden Monats ausgegraben und getrocknet, so daß in den Tabellen und Kurven die Bezeichnungen Mai usw. bis April richtig 25. Mai 1929 usw. bis 25. April 1930 bedeuten. In den Kurven habe ich den Maiwert der Früchte am Schlusse angefügt, da die Früchte sich im Oktober zu bilden beginnen und im Mai abgeerntet werden; der Maiwert stellt daher in der Entwicklung der Früchte den Schlußwert dar. Im April 1930 wurden die Früchte meiner Bäume vorzeitig abgeerntet, weshalb die Werte dafür fehlen.

Gesamtstickstoff.

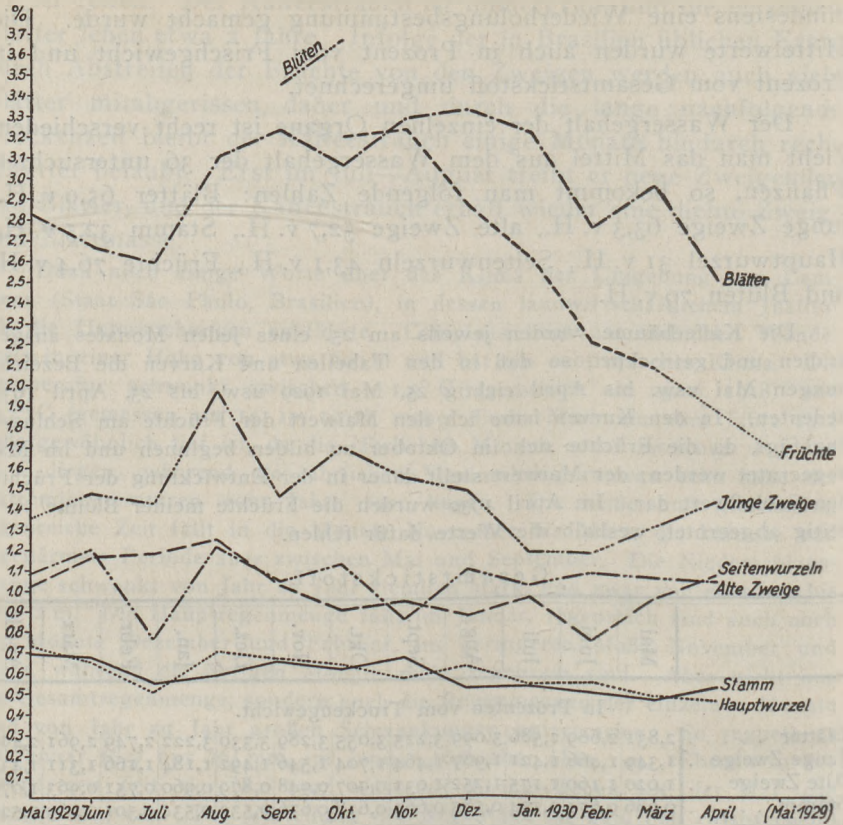
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Trockengewicht.												
Blätter	2,831	2,669	2,586	3,099	3,225	3,055	3,289	3,330	3,222	2,749	2,961	2,499
Junge Zweige	1,349	1,466	1,421	1,967	1,464	1,704	1,546	1,492	1,184	1,166	1,311	1,431
Alte Zweige	1,020	1,160	1,175	1,252	1,031	0,907	0,948	0,879	0,960	0,751	0,963	1,070
Stamm	0,686	0,674	0,554	0,585	0,661	0,618	0,676	0,532	0,534	0,501	0,469	0,526
Hauptwurzel	0,732	0,647	0,514	0,696	0,673	0,642	0,579	0,626	0,541	0,547	0,489	0,471
Seitenwurzeln	1,082	1,204	0,763	1,223	1,042	1,132	0,863	1,104	1,020	1,078	1,060	1,054
Früchte	1,655	—	—	—	—	3,196	3,238	2,871	2,611	2,201	2,075	—
Blüten	—	—	—	—	3,454	3,664	—	—	—	—	—	—

In Prozenten vom Frischgewicht.

Blätter	1,107	1,091	1,047	1,054	1,088	1,078	1,131	1,058	0,849	0,805	0,914	0,989
Junge Zweige	0,507	0,614	0,638	0,709	0,513	0,630	0,572	0,478	0,378	0,354	0,454	0,599
Alte Zweige	0,483	0,609	0,584	0,605	0,486	0,447	0,440	0,383	0,428	0,329	0,439	0,520
Stamm	0,350	0,436	0,403	0,357	0,433	0,451	0,476	0,379	0,330	0,397	0,333	0,354
Hauptwurzel	0,385	0,422	0,403	0,439	0,465	0,492	0,418	0,463	0,335	0,433	0,351	0,317
Seitenwurzeln	0,619	0,689	0,466	0,747	0,561	0,624	0,487	0,660	0,580	0,487	0,562	0,611
Früchte	0,512	—	—	—	—	0,795	0,623	0,494	0,466	0,524	0,603	—
Blüten	—	—	—	—	0,642	0,861	—	—	—	—	—	—

Der Stickstoffgehalt der Blätter in den Monaten August bis Januar ist beträchtlich höher als in den übrigen Monaten. Dies kann man in erster Linie mit der Neubildung der jungen Blätter erklären; denn bei vergleichenden Analysen junger und alter Blätter fand ich immer, daß die ersteren bedeutend stickstoffreicher sind als die letzteren. Da nun im Monat August und besonders im Monat September die Neubildung der jungen Blätter einsetzt und

Gesamtstickstoff. (In Prozenten vom Trockengewicht.)



da zu den Analysen immer sämtliche Blätter eines Baumes zusammengemischt wurden, so verursachen natürlich die jungen Blätter die Steigerung des Gesamtstickstoffes in den oben angeführten Monaten. Vom Februar an sind dann die Blätter schon ausgewachsen und ihre chemische Zusammensetzung hat sich zuungunsten des Gesamtstickstoffes verändert. Ob aber die Neubildung von jungen Blättern die alleinige Ursache der prozentualen Vermehrung des Stickstoffgehaltes ist, das bleibt dahingestellt. Es ist auch denkbar, daß in den Blättern während der Monate August bis September eine Anreicherung an Stickstoffprodukten stattfindet, die in den späteren Monaten zur Ausbildung der Samen verwendet wird; denn hierzu sind wohl große Mengen von Reservestoffen aus der übrigen Pflanze erforderlich.

Bei den jungen Zweigen ist im Gesamtstickstoff vor allem der plötzliche Anstieg im Monat August interessant, der im folgenden Monat September wieder verschwunden ist. Diese plötzliche Ver-

änderung läßt sich nicht gut durch Analysenfehler erklären, da bei dem Auftreten dieser abnormalen Werte natürlich die Analysen wiederholt und aufs sorgfältigste geprüft wurden. Von einer zufälligen Abnormität der Pflanzen ist wohl kaum zu reden, da alle drei Pflanzen desselben Monats erstaunlich übereinstimmen und stark abweichen von den sechs Pflanzen des vorhergehenden und nachfolgenden Monats. Zur Verdeutlichung will ich die 9 Pflanzen der Monate Juli, August und September zusammenstellen. Ich will hier im Zusammenhang auch auf die hohen Eiweiß-, Coffein- und Aminosäurenwerte hinweisen.

Junge Zweige. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

Monat	Pflanze Nr.	Gesamt-N	Eiweiß-N	Coffein-N	Monoaminos-+Amid-N	Diaminos-+Ammoniak-N
Juli	19	1,414	1,108	0,040	0,183	0,068
Juli	20	1,628	1,298	0,045	0,252	0,044
Juli	21	1,220	0,982	0,022	0,155	0,069
August	23	2,047	1,516	0,091	0,313	0,112
August	24	1,844	1,373	0,103	0,291	0,110
August	25	2,010	1,510	0,106	0,281	0,111
September	27	1,335	1,112	0,032	0,130	0,047
September	28	1,417	1,112	0,044	0,221	0,028
September	29	1,641	1,278	0,045	0,254	0,037

An allen Stickstoffgruppen, nicht nur an Gesamtstickstoff sind die Pflanzen des Augusts reicher. Nicht eine der sechs Pflanzen aus den benachbarten Monaten erreicht mit ihrem höchsten Werte den niedrigsten der drei Augustpflanzen. Das ist doch dafür sprechend, daß es sich hier um ein im Jahreszyklus wichtiges Stadium handelt; es tritt eine Anreicherung an stickstoffhaltigen Produkten auf, die meiner Ansicht nach mit der Neubildung der jungen Blätter im Zusammenhang steht. Schon im Monat August beginnt die Entwicklung der jungen Blätter, aber erst im September wächst der größte Teil derselben heran; dazu werden natürlich viele Baustoffe benötigt. Nun ist es aber interessant, daß überwiegend mehr stickstoffhaltige Reservestoffe sich in den jungen Zweigen ansammeln als stickstofffreie, so daß sogar das proportionale Verhältnis verschoben wird zugunsten des Stickstoffes. Vielleicht läßt sich der Fall folgendermaßen erklären: Aus den Reserveorganen, der Hauptwurzel und dem Stamm (vielleicht auch aus den alten, vorjährigen Blättern) kommen die Reservestoffe durch die alten in die jungen Zweige, an deren Enden ja die jungen Blätter gebildet werden. Natürlich wandern die stickstoffhaltigen Reservestoffe in Form von Aminosäuren; sobald sie aber nicht sofort Ver-

wendung finden, oder wenn während des Tages genügende Mengen Glukose vorhanden sind, so verwandeln sie sich wieder in hochmolekulares Eiweiß, das erst später wieder, in Aminosäuren transformiert, weiterwandert. Dadurch läßt sich vielleicht auch das Absinken des Gesamtstickstoffes und des Eiweißgehaltes im Stamm und in der Hauptwurzel im Monat Juli erklären; denn es ist merkwürdig, daß gerade im Monat vor der Anreicherung der N-Produkte in den Zweigen der Stickstoffgehalt der Reserveorgane stark abnimmt. Schließlich ist im September der ganze Vorrat an N-Produkten aus den jungen Zweigen abgewandert zum Aufbau der jungen Blätter, wo man nun auch ein deutliches Maximum an Gesamtstickstoff antrifft. Zwei Monate später, also im Monat Oktober, tritt ein zweites Maximum in den jungen Zweigen und im November-Dezember darauf in den Blättern auf, sowohl an Gesamt-N wie auch an Eiweiß. In den folgenden Monaten nach dem Oktober sinkt der N-Gehalt in den jungen Zweigen stark ab und erreicht im Januar-Februar sein Minimum.

In den alten Zweigen finden wir das Maximum an Gesamt-N auch im August, gleichzeitig mit dem der jungen Zweige. Dann fällt auch hier der Gehalt an Gesamtstickstoff ab und erreicht auch wie in den jungen Zweigen sein Minimum im Februar.

Der Prozentgehalt an Gesamt-N ist im Stamm und in der Hauptwurzel, die man chemisch gemeinsam behandeln kann, ziemlich konstant. Auffallend ist die plötzliche Verminderung des N-Gehaltes im Monat Juli, die früher schon erwähnt wurde. Sonst nimmt der N-Gehalt mehr oder weniger konstant ab bis zum Schluß der Versuchszeit, was wahrscheinlich mit dem Altern der Pflanzen im Zusammenhang steht. Die beiden Organe bilden immer mehr Holz aus, die Menge und somit auch die chemische Zusammensetzung des Holzes überwiegt immer mehr. Da nun das Holz an Stickstoff, vor allem an Eiweiß, viel ärmer ist als die Rinde, was uns die Analysen des 60jährigen Kaffeebaumes zeigten, so ist das Absinken des Stickstoffgehaltes bei den älter werdenden Pflanzen verständlich.

Einen ganz eigenen Fall stellen die Früchte dar. Ich muß hier gleich erwähnen, daß ich nicht nur die Samen, sondern die ganzen Früchte, also die ganzen Kaffeekirschen analysierte. Und da zeigte sich, daß der Stickstoffgehalt der Früchte mit fortschreitender Reife kontinuierlich und ganz beträchtlich abnimmt, und zwar im Trockengewicht von 3,20 v. H. auf 1,66 v. H., also fast auf die Hälfte. Dieses Bild erhält man allerdings nur im Prozentgehalt der Trockensubstanz. Rechnet man das Wasser dazu, so nimmt zwar auch dann der Stickstoffgehalt ab, aber nicht so regelmäßig und auch nicht so stark, nämlich von 0,80 v. H. auf 0,51 v. H. Daß sich

in Prozenten des Frischgewichtes solche Unregelmäßigkeiten ergeben, wie im Monat Januar, wo das Mittel plötzlich auf 0,47 v. H. sinkt und dann im nächsten Monat wieder steigt, das ist leicht zu erklären. Es wurden, wie gesagt, die ganzen Kirschen analysiert. Der Wassergehalt derselben schwankt aber recht stark in den einzelnen Monaten, und zwar folgendermaßen: Oktober: 76,0 v. H., November: 80,7 v. H., Dezember: 82,7 v. H., Januar: 82,2 v. H., Februar: 76,1 v. H., März: 71,0 v. H., April fehlt, und Mai (1929): 69,1 v. H. (Die Pflanzen vom Monat April 1930 wurden vorzeitig abgeerntet, deshalb fehlen die Analysen der Früchte dieses Monats.) Der Wassergehalt der Früchte steigt erst mit zunehmendem Wachstum der Früchte an und nimmt dann zur Zeit der Reife wieder beträchtlich ab. Infolge dieser starken Veränderungen im Wassergehalt kommt es nun im Gehalt an Stickstoff im Frischgewicht zu den scheinbaren Unregelmäßigkeiten.

Die Blüten sind sehr stickstoffreich. Im Trockengewicht weisen sie den höchsten Stickstoffgehalt von allen Organen auf, in Prozenten vom Frischgewicht übertreffen sie aber die Blätter, da diese einen kleineren Wassergehalt haben.

Proteinstickstoff.

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
--	-----	------	------	------	-------	------	------	------	------	-------	------	-------

In Prozenten vom Trockengewicht.

Blätter	2,244	2,023	2,373	2,505	2,409	2,682	2,726	2,688	2,297	2,431	1,988	
Junge Zweige . .	1,000	1,147	1,129	1,466	1,167	1,422	1,307	1,277	0,999	0,976	1,114	1,192
Alte Zweige . . .	0,832	0,972	0,967	1,060	0,862	0,741	0,802	0,731	0,832	0,640	0,818	0,911
Stamm	0,514	0,511	0,371	0,478	0,521	0,479	0,567	0,425	0,444	0,416	0,364	0,420
Hauptwurzel . .	0,569	0,519	0,374	0,478	0,531	0,488	0,484	0,500	0,450	0,447	0,406	0,382
Seitenwurzeln .	0,904	0,993	0,615	1,062	0,875	0,960	0,726	0,953	0,871	0,917	0,929	0,915
Früchte	1,259	—	—	—	—	2,097	2,368	1,816	1,753	1,491	1,487	—
Blüten	—	—	—	—	2,505	2,735	—	—	—	—	—	—

In Prozenten vom Frischgewicht.

Blätter	0,877	0,826	0,819	0,807	0,846	0,845	0,922	0,866	0,708	0,674	0,751	0,785
Junge Zweige . .	0,374	0,481	0,507	0,528	0,409	0,526	0,483	0,410	0,319	0,296	0,385	0,499
Alte Zweige . . .	0,395	0,510	0,481	0,512	0,407	0,366	0,367	0,320	0,370	0,280	0,373	0,443
Stamm	0,263	0,329	0,268	0,255	0,341	0,350	0,398	0,303	0,274	0,329	0,259	0,283
Hauptwurzel . .	0,299	0,338	0,293	0,302	0,367	0,375	0,349	0,369	0,279	0,354	0,291	0,258
Seitenwurzeln .	0,517	0,568	0,376	0,649	0,471	0,530	0,410	0,569	0,495	0,415	0,491	0,530
Früchte	0,390	—	—	—	—	0,513	0,456	0,314	0,313	0,355	0,433	—
Blüten	—	—	—	—	0,466	0,643	—	—	—	—	—	—

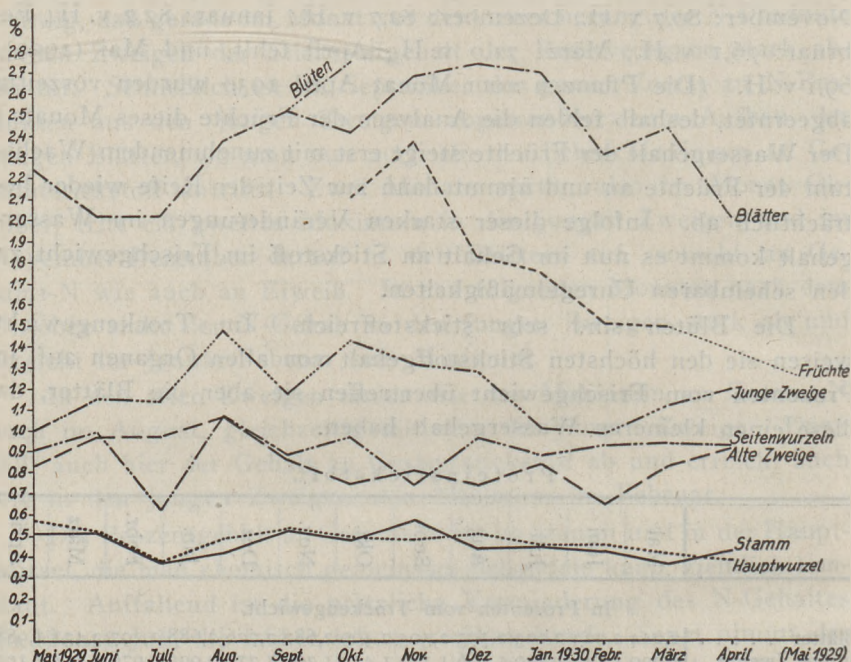
In Prozenten vom Gesamtstickstoff.

Blätter	79,3	75,8	78,3	76,7	77,7	79,1	81,6	81,9	83,4	83,6	79,9	79,5
Junge Zweige . .	73,5	78,3	79,5	74,6	79,9	83,4	84,0	85,6	84,6	83,8	85,0	83,3
Alte Zweige . . .	81,6	84,2	82,3	84,6	83,7	81,3	83,3	83,5	86,6	85,3	84,9	85,6
Stamm	75,0	75,2	67,0	71,5	78,9	77,6	83,6	80,2	83,2	83,2	77,3	79,9
Hauptwurzel . .	76,7	80,1	72,1	68,8	78,9	76,1	83,6	79,1	83,2	81,7	83,1	81,5
Seitenwurzeln .	83,8	82,5	80,4	86,9	84,1	84,9	83,9	86,3	85,4	85,1	87,1	86,8
Früchte	76,0	—	—	—	—	65,6	73,2	63,6	67,2	67,8	71,7	—
Blüten	—	—	—	—	72,5	74,6	—	—	—	—	—	—

Mittel des prozentuellen Anteiles des Eiweiß-N am Gesamt-N in:

Blättern	79,7	Hauptwurzel	78,8
Jungen Zweigen	81,3	Seitenwurzeln	84,8
Alten Zweigen	83,9	Früchten	69,3
Stamm	76,0	Blüten	73,6

Proteinstickstoff. (In Prozenten vom Trockengewicht.)



Der Prozentgehalt des Eiweißes steht immer in einem bestimmten Verhältnis zum Gesamtstickstoff. So fällt auf den Eiweiß-N in den Blättern etwa 80 v. H. des Gesamt-N, in den jungen Zweigen etwa 81 v. H. usw. Die Abweichungen von diesen Mittelwerten sind nicht groß, bei den Blättern z. B. sind die vom Mittel 79,7 v. H. am meisten abweichenden Zahlen 75,8 v. H. und 83,6 v. H. Den prozentual größten Anteil am Gesamt-N hat das Eiweiß in den Seitenwurzeln mit 85 v. H., hier treten also die Aminosäuren und das Coffein mehr zurück. In den Früchten nimmt das Eiweiß nur einen kleineren Anteil vom Gesamt-N ein, nämlich 69 v. H., da eben hier das Coffein und die Aminosäuren stärker vertreten sind. Bei der Reife der Früchte wird der Anteil des Eiweißes am Gesamt-N immer größer, es verwandelt sich scheinbar ein Teil der Aminosäuren und vielleicht auch das Coffein in Eiweiß.

Ich habe schon an einer früheren Stelle betont, daß ich in allen Kaffeebäumen, die ich untersucht habe, in jedem Organ Coffein ge-

Coffeinstickstoff.

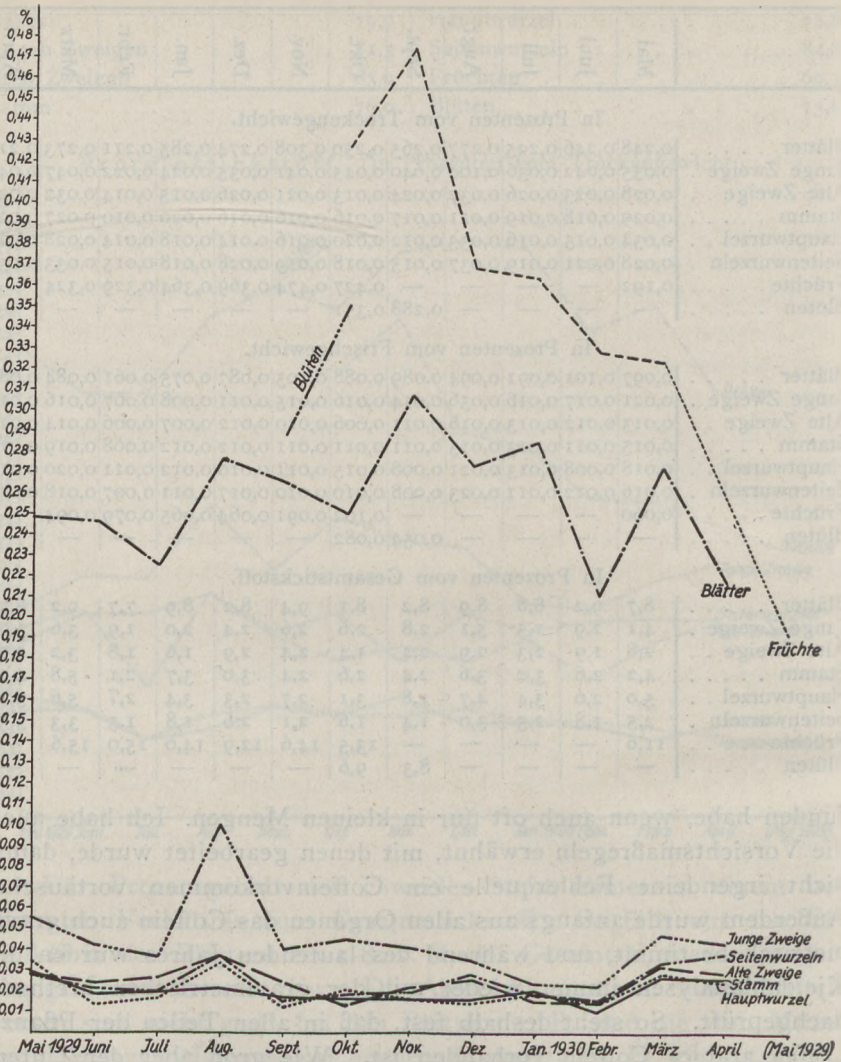
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Trockengewicht.												
Blätter	0,248	0,246	0,225	0,277	0,265	0,250	0,308	0,274	0,285	0,211	0,273	0,219
Junge Zweige . . .	0,055	0,042	0,036	0,100	0,040	0,045	0,041	0,035	0,024	0,022	0,047	0,043
Alte Zweige	0,028	0,023	0,026	0,037	0,024	0,013	0,021	0,026	0,015	0,014	0,032	0,029
Stamm	0,029	0,018	0,019	0,021	0,017	0,016	0,016	0,016	0,020	0,010	0,027	0,026
Hauptwurzel	0,034	0,013	0,016	0,033	0,012	0,020	0,016	0,014	0,018	0,014	0,028	0,024
Seitenwurzeln . . .	0,028	0,021	0,019	0,037	0,015	0,018	0,019	0,028	0,018	0,015	0,033	0,038
Früchte	0,192	—	—	—	—	0,427	0,474	0,369	0,364	0,329	0,324	—
Blüten	—	—	—	—	0,288	0,351	—	—	—	—	—	—

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Frischgewicht.												
Blätter	0,097	0,101	0,091	0,094	0,089	0,088	0,105	0,087	0,075	0,061	0,084	0,087
Junge Zweige . . .	0,021	0,017	0,016	0,036	0,014	0,016	0,015	0,011	0,008	0,007	0,016	0,018
Alte Zweige	0,013	0,012	0,013	0,018	0,011	0,006	0,010	0,012	0,007	0,006	0,014	0,014
Stamm	0,015	0,011	0,013	0,013	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,008	0,019	0,017
Hauptwurzel	0,018	0,008	0,013	0,021	0,008	0,015	0,011	0,010	0,012	0,011	0,020	0,016
Seitenwurzeln . . .	0,016	0,012	0,011	0,023	0,008	0,010	0,010	0,017	0,011	0,007	0,018	0,022
Früchte	0,060	—	—	—	—	0,102	0,091	0,064	0,065	0,079	0,094	—
Blüten	—	—	—	—	0,054	0,082	—	—	—	—	—	—

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Gesamtstickstoff.												
Blätter	8,7	9,2	8,8	8,9	8,2	8,1	9,4	8,2	8,9	7,7	9,2	8,7
Junge Zweige . . .	4,1	2,9	2,5	5,1	2,8	2,6	2,6	2,4	2,0	1,9	3,6	3,0
Alte Zweige	2,8	1,9	2,3	2,9	2,4	1,4	2,4	2,9	1,6	1,8	3,2	2,7
Stamm	4,2	2,6	3,2	3,6	2,4	2,6	2,4	3,0	3,7	2,1	5,8	4,9
Hauptwurzel	5,0	2,0	3,4	4,7	1,8	3,1	2,7	2,3	3,4	2,7	5,6	5,1
Seitenwurzeln . . .	2,5	1,8	2,5	3,0	1,4	1,6	2,1	2,6	1,8	1,5	3,3	3,5
Früchte	11,6	—	—	—	—	13,5	14,6	12,9	14,0	15,0	15,6	—
Blüten	—	—	—	—	8,3	9,6	—	—	—	—	—	—

funden habe, wenn auch oft nur in kleinen Mengen. Ich habe auch die Vorsichtsmaßregeln erwähnt, mit denen gearbeitet wurde, damit nicht irgendeine Fehlerquelle ein Coffeinvorkommen vortäusche. Außerdem wurde anfangs aus allen Organen das Coffein auch gravimetrisch bestimmt, und während des laufenden Jahres wurden die Kjeldahlanalysen immer wieder mit der gravimetrischen Methode nachgeprüft. So steht deshalb fest, daß in allen Teilen der Pflanze *Coffea arabica* Coffein vorhanden ist. Wie groß aber der Unterschied im Gehalt an Coffein in den einzelnen Organen ist, das zeigt die vorstehende Tabelle. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Coffeingehalt in den vegetativen Teilen der Pflanze während des ganzen Jahres ziemlich konstant bleibt. In den Blättern variiert er zwischen 0,21 v. H. und 0,31 v. H., was 7,7 und 9,4 v. H. vom Gesamtstickstoff ausmacht. Auch in den jungen Zweigen ist sonst das Coffein in gleichbleibenden Mengen vorhanden; nur im Monat August, wo wir schon das plötzliche Maximum im Gesamtstickstoff festgestellt haben, ist auch der Coffeinstickstoffgehalt plötzlich relativ hoch, nämlich 0,10 v. H., das ist mehr als das Doppelte der

Coffeinstickstoff. (In Prozenten vom Trockengewicht.)



Menge in den anderen Monaten. Auch hier kann es sich nicht um eine zufällige Abnormität handeln, da die drei Pflanzen des Augusts untereinander übereinstimmen und von allen anderen Pflanzen sich deutlich unterscheiden. Die drei Pflanzen dieses Monats haben einen Gehalt an Coffein-N im Trockengewicht von 0,09 v. H., 0,10 v. H. und 0,11 v. H., also im Mittel 0,10 v. H., während die Monatsmittel der übrigen 33 Pflanzen der restlichen 11 Monate nur zwischen 0,022 v. H. und 0,055 v. H. schwanken. Daß es sich auch nicht um einen verschiedenen Wassergehalt handelt, das zeigt uns die Zusammenstellung in Prozenten vom Frischgewicht. Hier sind

die Werte zwar kleiner, aber das Maximum des Monats August ist wohl nicht zu übersehen. Wir haben früher schon gesehen, daß mit dem Gesamt-N im Monat August auch das Eiweiß steigt, nämlich Juli: 1,13 v. H., August: 1,47 v. H. und September wieder nur 1,13 v. H.; im Verhältnis dazu steigt aber der Coffeingehalt noch mehr. Drückt man nämlich den Eiweiß- und den Coffeingehalt in Prozenten vom Gesamtstickstoff aus, so sieht man, daß der Eiweiß-N im Monat August sogar einen geringeren Anteil am Gesamt-N hat als in den übrigen Monaten, während das Coffein einen beträchtlich höheren Anteil in diesem Monat aufweist. Ich will hier im Zusammenhang auch auf die Mono- und Diaminosäuren hinweisen. Diese beiden Gruppen haben auch im August in den jungen Zweigen ihr Maximum, und auch diese haben am Gesamt-N auf Kosten des Eiweiß-N im Monat August einen höheren Anteil als in den übrigen Monaten. Beim Coffein entsteht nun die Frage, ob es sich hier um eine starke Neubildung des Alkaloids handelt, das dann später wieder irgendwie in den Stoffwechsel einbezogen wird oder in andere Organe abwandert, oder ob es aus anderen Organen einwandert und sich nur vorübergehend in den jungen Zweigen anhäuft. Zur Entscheidung dieser Frage sind aber neue Untersuchungen nötig.

In den alten Zweigen liegt das Maximum auch im Monat August, fällt also auch mit dem Maximum des Gesamt-N und des Eiweiß-N zusammen. Das Maximum ist zwar klein, aber deutlich; es ist auch im Frischgewicht zu sehen, und auch der Anteil am Gesamt-N ist in diesem Monat am größten. In den übrigen verholzten Organen ist der Gehalt an Coffein ziemlich konstant.

Interessant sind die Früchte. Aus den monatlichen Analysen geht nun hervor, daß nicht nur der Gesamtstickstoff- und der Eiweißgehalt, sondern auch der Coffeingehalt mit der Reife beträchtlich zurückgeht. Dieser Befund steht im Gegensatz zu Weevers, der angibt, daß mit der Reife der Coffeingehalt in den Samen ständig im Steigen begriffen sei. Diesen Befund konnte ich nie bestätigen; ich fand im Gegenteil auch bei Analysen von Samen ohne Schalen, die anderweit veröffentlicht werden, eine starke Abnahme des Coffeingehaltes mit fortschreitender Reife. Abgesehen vom ersten Monat Oktober, wo die Früchte noch ganz klein sind und wo der Coffeingehalt bis zum November noch steigt, fällt er vom November an kontinuierlich bis zur Vollreife im Mai ab. Der Verlust an Coffein ist noch stärker als der an Gesamt-N und Eiweiß. Zur Zeit der Vollreife hat daher das Coffein nur mehr 11,6 v. H. Anteil am Gesamt-N, während es anfangs 13,5 und 14,6 v. H. hatte. Im Gegen-

satz dazu erhöht sich der Anteil des Eiweiß-N in derselben Zeit von 65,6 v. H. auf 76,0 v. H. Der Coffeinverlust dürfte daher ein absoluter sein.

Der Coffeingehalt der Blüten ist ein sehr hoher, in Prozenten der Trockensubstanz höher als der der Blätter und der reifen Früchte. Da aber die Blüten einen sehr hohen Wassergehalt haben, nämlich rund 80 v. H., so ist der Gehalt im Frischgewicht etwas kleiner als der der Blätter.

Monoaminosäuren- plus Amidstickstoff.

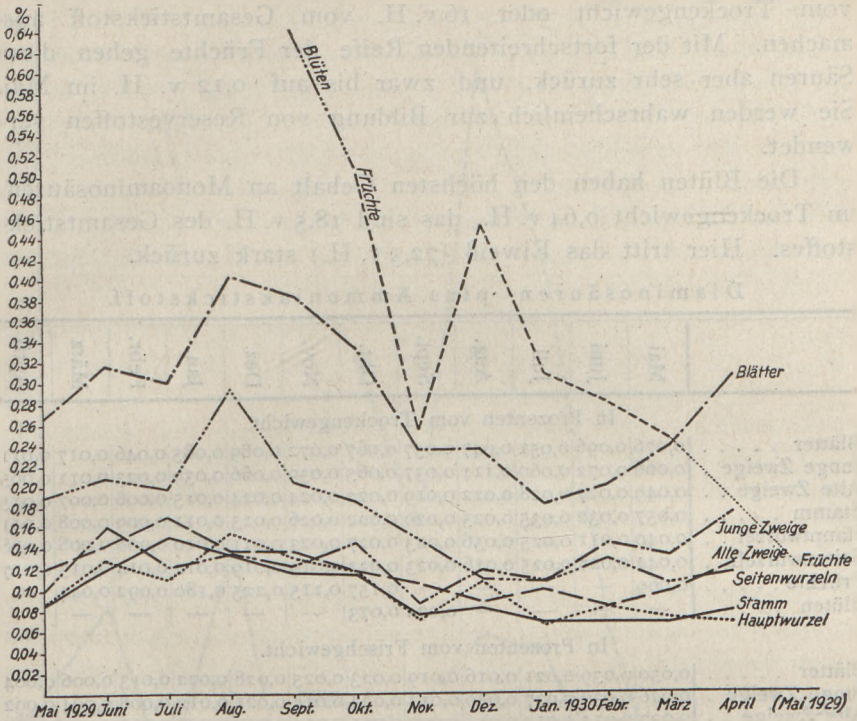
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Trockengewicht.												
Blätter	0,266	0,316	0,300	0,404	0,384	0,329	0,233	0,234	0,180	0,197	0,235	0,305
Junge Zweige . . .	0,189	0,208	0,197	0,295	0,202	0,184	0,147	0,110	0,106	0,142	0,131	0,171
Alte Zweige	0,119	0,142	0,169	0,137	0,136	0,118	0,105	0,088	0,098	0,083	0,097	0,123
Stamm	0,086	0,119	0,149	0,134	0,116	0,114	0,074	0,081	0,067	0,067	0,066	0,077
Hauptwurzel	0,087	0,127	0,110	0,156	0,131	0,117	0,069	0,107	0,066	0,081	0,072	0,067
Seitenwurzeln . . .	0,101	0,159	0,123	0,135	0,123	0,143	0,086	0,118	0,106	0,128	0,105	0,115
Früchte	0,119	—	—	—	—	0,509	0,250	0,452	0,307	0,280	0,244	—
Blüten	—	—	—	—	0,639	0,509	—	—	—	—	—	—

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Frischgewicht.												
Blätter	0,104	0,129	0,122	0,137	0,129	0,118	0,080	0,075	0,047	0,058	0,072	0,121
Junge Zweige . . .	0,072	0,087	0,089	0,106	0,070	0,068	0,055	0,035	0,034	0,043	0,046	0,072
Alte Zweige	0,056	0,075	0,084	0,066	0,064	0,058	0,049	0,038	0,044	0,036	0,044	0,059
Stamm	0,044	0,077	0,108	0,082	0,077	0,084	0,052	0,057	0,041	0,053	0,047	0,052
Hauptwurzel	0,045	0,082	0,086	0,098	0,091	0,089	0,050	0,079	0,041	0,064	0,051	0,045
Seitenwurzeln . . .	0,058	0,091	0,075	0,083	0,066	0,078	0,049	0,070	0,060	0,057	0,056	0,066
Früchte	0,037	—	—	—	—	0,124	0,049	0,077	0,054	0,066	0,071	—
Blüten	—	—	—	—	0,119	0,124	—	—	—	—	—	—

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Gesamtstickstoff.												
Blätter	9,4	11,9	11,5	13,0	11,9	10,6	7,1	7,1	5,6	7,2	7,9	12,2
Junge Zweige . . .	14,3	14,2	13,7	15,0	13,6	10,8	9,8	7,4	8,9	12,2	10,0	12,0
Alte Zweige	11,6	12,1	14,3	10,7	13,1	13,2	12,1	10,1	10,3	11,0	10,2	11,1
Stamm	12,7	18,3	26,6	22,7	17,8	18,4	11,1	15,1	12,6	13,3	14,3	14,6
Hauptwurzel	12,5	19,6	21,6	22,6	19,5	18,1	12,0	17,0	12,1	14,9	14,6	14,1
Seitenwurzeln . . .	9,3	13,0	16,3	11,1	11,8	12,7	10,3	10,8	10,4	12,0	10,0	11,1
Früchte	7,2	—	—	—	—	16,0	7,7	15,6	11,7	12,6	11,9	—
Blüten	—	—	—	—	18,5	13,9	—	—	—	—	—	—

Bei den Blättern kann man zwei Perioden unterscheiden, die eine vom April bis Oktober mit einem relativ hohen Gehalt an Monoaminosäuren plus Amidn und die andere vom November bis März mit einem bedeutend kleineren Gehalt dieser Stickstoffprodukte. Es ist auffallend, daß diese Perioden gerade mit der Trocken- bzw. Regenzeit des Jahres zusammenfallen. Die Trockenperiode dauert in großen Umrissen vom April bis zum Oktober mit den geringsten Niederschlägen im Juli-August, während die Regenzeit vom November bis zum März dauert mit den größten Regenmengen im Januar-Februar.

Monoaminosäuren- plus Amidstickstoff.
(In Prozenten vom Trockengewicht.)



Die jungen Zweige gehen parallel mit den Blättern. Im Trocken- wie im Frischgewicht haben sie die größten Mengen an Monoaminosäuren im August, die kleinsten im Januar. Ein ähnliches Bild der Verteilung der Monoaminosäuren in den verschiedenen Monaten geben auch die alten Zweige, nur ist hier der Unterschied zwischen dem Maximum und dem Minimum nicht so groß und außerdem etwas verschoben. Das Maximum fällt bei den alten Zweigen schon in den Juli und das Minimum erst in den Monat Februar. Stamm und Hauptwurzel zeigen auch wieder starke Unterschiede zwischen dem Maximum und dem Minimum, und die Lage der Kurven ist ungefähr gleich der der Zweige. In den Seitenwurzeln ist die Kurve schon unregelmäßig, obwohl im allgemeinen auch die Werte in den Monaten Juni bis Oktober höher sind als in den übrigen Monaten.

Daraus ergibt sich also, daß alle vegetativen Organe der Kaffeepflanze während der regenarmen Wintermonate einen viel höheren Gehalt an Monoaminosäuren haben als in den regenreichen Sommermonaten.

Anders verhalten sich die generativen Organe. Die ganz jungen Früchte sind sehr reich an Monoaminosäuren, die 0,51 v. H. vom Trockengewicht oder 16 v. H. vom Gesamtstickstoff ausmachen. Mit der fortschreitenden Reife der Früchte gehen diese Säuren aber sehr zurück, und zwar bis auf 0,12 v. H. im Mai. Sie werden wahrscheinlich zur Bildung von Reservestoffen verwendet.

Die Blüten haben den höchsten Gehalt an Monoaminosäuren, im Trockengewicht 0,64 v. H., das sind 18,5 v. H. des Gesamtstickstoffes. Hier tritt das Eiweiß (72,5 v. H.) stark zurück.

Diaminosäuren- plus Ammoniakstickstoff.

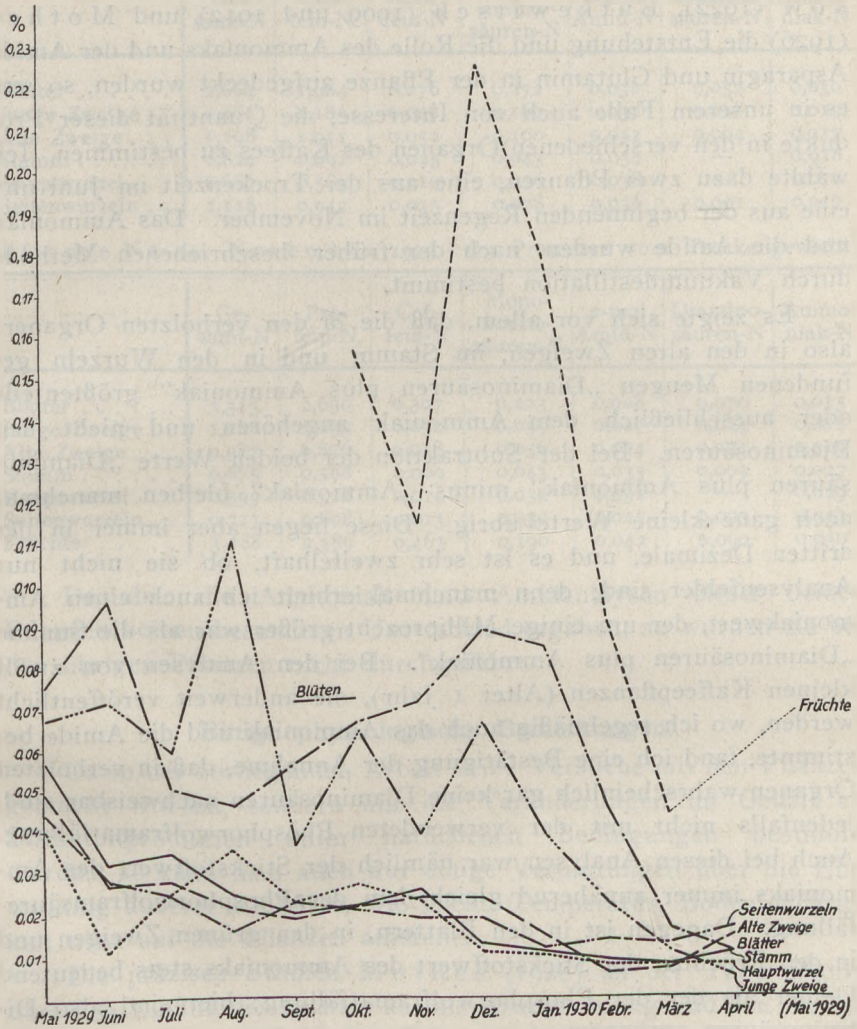
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
In Prozenten vom Trockengewicht.												
Blätter	0,076	0,096	0,051	0,047	0,057	0,067	0,072	0,089	0,085	0,046	0,017	0,011
Junge Zweige . . .	0,068	0,072	0,060	0,111	0,037	0,065	0,039	0,066	0,039	0,023	0,011	0,005
Alte Zweige	0,049	0,027	0,028	0,022	0,019	0,022	0,024	0,024	0,015	0,006	0,007	0,015
Stamm	0,057	0,032	0,035	0,025	0,020	0,022	0,026	0,013	0,011	0,009	0,008	0,011
Hauptwurzel	0,040	0,011	0,025	0,036	0,023	0,027	0,023	0,011	0,010	0,008	0,008	0,008
Seitenwurzeln . . .	0,044	0,028	0,025	0,016	0,023	0,021	0,019	0,019	0,012	0,014	0,013	0,017
Früchte	0,069	—	—	—	—	0,157	0,115	0,225	0,180	0,092	0,044	—
Blüten	—	—	—	—	0,072	0,073	—	—	—	—	—	—
In Prozenten vom Frischgewicht.												
Blätter	0,030	0,039	0,021	0,016	0,019	0,023	0,025	0,028	0,022	0,013	0,006	0,004
Junge Zweige . . .	0,026	0,030	0,027	0,040	0,013	0,024	0,014	0,021	0,012	0,008	0,004	0,002
Alte Zweige	0,023	0,014	0,014	0,011	0,009	0,011	0,012	0,010	0,007	0,002	0,003	0,007
Stamm	0,029	0,022	0,025	0,015	0,013	0,016	0,018	0,009	0,007	0,007	0,005	0,007
Hauptwurzel	0,021	0,007	0,020	0,023	0,015	0,020	0,016	0,008	0,006	0,006	0,005	0,006
Seitenwurzeln . . .	0,025	0,016	0,015	0,010	0,013	0,011	0,011	0,007	0,007	0,006	0,007	0,010
Früchte	0,021	—	—	—	—	0,038	0,021	0,037	0,032	0,022	0,013	—
Blüten	—	—	—	—	0,013	0,017	—	—	—	—	—	—
In Prozenten vom Gesamtstickstoff.												
Blätter	2,7	3,6	1,9	1,5	1,8	2,2	2,2	2,7	2,6	1,7	2,8	0,4
Junge Zweige . . .	5,1	4,9	4,4	5,7	2,6	3,8	2,6	4,4	3,2	2,0	0,8	0,3
Alte Zweige	4,8	2,3	2,4	1,8	1,9	2,4	3,0	2,8	1,5	0,8	0,7	1,5
Stamm	8,3	5,0	6,1	4,4	3,1	3,5	4,0	2,3	2,1	1,8	1,6	2,1
Hauptwurzel	5,8	1,7	5,3	5,1	3,4	4,2	4,0	1,9	1,9	1,4	1,6	1,8
Seitenwurzeln . . .	4,0	2,3	3,3	1,3	2,1	1,8	2,2	1,7	1,2	1,3	1,3	1,8
Früchte	4,2	—	—	—	—	5,0	3,5	7,6	6,9	4,2	2,1	—
Blüten	—	—	—	—	2,1	2,0	—	—	—	—	—	—

Wie im nächsten Abschnitt und in der folgenden Tabelle noch gezeigt wird, findet man nur in den Blättern, in den jungen Zweigen und in den Früchten nachweisbare Mengen von Diaminosäuren, während in allen anderen Organen der in dieser Gruppe festgestellte Stickstoff vom Ammoniak her stammt.

Im allgemeinen kann man nur sagen, daß auf diese Gruppe nur ein kleiner Teil des Gesamt-N entfällt, daß außerdem die Mengen dieser Stoffe in den Blättern, jungen Zweigen und Früchten

Diaminosäuren- plus Ammoniakstickstoff.

(In Prozenten vom Trockengewicht.)



von Monat zu Monat stark schwanken, in den holzigen Organen aber mehr konstant bleiben. In den vegetativen Organen kann man höchstens eine schwache Zunahme dieser Stoffe in den regenarmen Wintermonaten, vom Mai bis etwa November, und eine entsprechende Abnahme in den regenreichen Sommermonaten feststellen; doch treten außer dieser allgemeinen Zu- und Abnahme noch zahlreiche Schwankungen in der Quantität dieser Stoffgruppe auf, die schwer zu erklären sind.

Ammoniak und Säureamide.

Nachdem vor allem durch die Arbeiten von Pri an i s c h n i k o w (1922), B u t k e w i t s c h (1909 und 1912) und M o t h e s (1926) die Entstehung und die Rolle des Ammoniaks und der Amide Asparagin und Glutamin in der Pflanze aufgedeckt wurden, so war es in unserem Falle auch von Interesse, die Quantität dieser Produkte in den verschiedenen Organen des Kaffees zu bestimmen. Ich wählte dazu zwei Pflanzen, eine aus der Trockenzeit im Juni und eine aus der beginnenden Regenzeit im November. Das Ammoniak und die Amide wurden nach der früher beschriebenen Methode durch Vakuumdestillation bestimmt.

Es zeigte sich vor allem, daß die in den verholzten Organen, also in den alten Zweigen, im Stamm und in den Wurzeln gefundenen Mengen „Diaminosäuren plus Ammoniak“ größtenteils oder ausschließlich dem Ammoniak angehören und nicht den Diaminosäuren. Bei der Subtraktion der beiden Werte „Diaminosäuren plus Ammoniak“ minus „Ammoniak“ bleiben manchmal noch ganz kleine Werte übrig. Diese liegen aber immer in der dritten Dezimale, und es ist sehr zweifelhaft, ob sie nicht nur Analysenfehler sind; denn manchmal erhielt ich auch einen Ammoniakwert, der um einige Milliprozent größer war als die Summe „Diaminosäuren plus Ammoniak“. Bei den Analysen von zwölf kleinen Kaffeepflanzen (Alter 1 Jahr), die anderweit veröffentlicht werden, wo ich regelmäßig auch das Ammoniak und die Amide bestimmte, fand ich eine Bestätigung der Annahme, daß in verholzten Organen wahrscheinlich gar keine Diaminosäuren nachweisbar sind, jedenfalls nicht mit der verwendeten Phosphorwolframattfällung. Auch bei diesen Analysen war nämlich der Stickstoffwert des Ammoniaks immer annähernd gleich dem der Phosphorwolframsäurefällung. Dagegen ist in den Blättern, in den grünen Zweigen und in den Früchten der Stickstoffwert des Ammoniaks stets bedeutend kleiner als der der Phosphorwolframattfällung; hier sind also Diaminosäuren vorhanden.

Interessant ist dann noch die Verteilung der Säureamide. Die Amide sind in allen Organen der ganzen Kaffeepflanze in annähernd gleichen Mengen vorhanden. Die Blätter, die jungen und die alten Zweige haben fast den gleichen Prozentgehalt von Amidem, was auffallend ist, da man von vornherein annehmen möchte, daß in den Blättern die Umsetzung von Eiweiß und somit der Amidgehalt größer sei als in den verholzten Zweigen. In den übrigen verholzten Organen und in den Früchten ist der Amidgehalt sogar noch etwas größer.

Pflanze Nr. 18. Juni 1929. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

	Ge- samt-N	Pro- tein-N	Cof- fein-N	Mono- amino- säuren-N	2-mal Amid-N	Diamino- säuren-N	Ammo- niak-N
Blätter	2,664	1,984	0,276	0,272	0,032	0,052	0,030
Junge Zweige . .	1,462	1,183	0,048	0,164	0,032	0,028	0,019
Alte Zweige . . .	1,198	1,011	0,032	0,100	0,032	0,004	0,017
Stamm	0,824	0,691	0,025	0,043	0,054	—	0,018
Hauptwurzel . . .	0,687	0,583	0,010	0,076	0,038	—	0,010
Seitenwurzeln . .	1,118	0,942	0,013	0,078	0,036	0,001	0,017

Pflanze Nr. 34. November 1929. (In Prozenten vom Trockengewicht.)

	Ge- samt-N	Pro- tein-N	Cof- fein-N	Mono- amino- säuren-N	2-mal Amid-N	Diamino- säuren-N	Ammo- niak-N
Blätter	3,313	2,690	0,307	0,223	0,028	0,070	0,015
Junge Zweige . .	1,228	1,035	0,030	0,059	0,027	0,024	0,018
Alte Zweige . . .	0,987	0,876	0,018	0,056	0,024	0,004	0,019
Stamm	0,675	0,568	0,009	0,043	0,035	0,009	0,027
Hauptwurzel . . .	0,599	0,512	0,010	0,032	0,031	—	0,029
Seitenwurzeln . .	0,717	0,608	0,013	0,050	0,027	0,003	0,013
Früchte	3,228	2,389	0,463	0,190	0,042	0,090	0,030

Da aber die Ammoniak- und Amidanalysen dieser beiden Pflanzen keinen besonderen Unterschied ergaben, so wurden sie bei den übrigen Pflanzen nicht durchgeführt.

Einige physiologische Bemerkungen.

Da in der vorliegenden Arbeit keine Versuche mit den Pflanzen gemacht wurden, sondern nur die Veränderungen im Gehalt an Stickstoffprodukten unter natürlichen Bedingungen bestimmt wurden, so kann man auch nur einige Vermutungen über die Einwirkung äußerer Einflüsse, wie Licht, Temperatur, Bodenfeuchtigkeit usw. auf die Pflanzen aufstellen.

Die präzisen Studien *Mothés* (1928) an der Tabakpflanze über den Einfluß des Lichtes auf die Eiweißbildung und den -zerfall ließen vermuten, daß in der Zeit vom Mai bis Oktober, wo die Lichtintensität in der Kaffezone von Campinas höher ist als in den Sommermonaten, die Eiweißbildung in den vegetativen Organen der Kaffeepflanze größer wäre und der Faktor $\frac{\text{Eiweiß}}{\text{löslicher N}}$ auch größer sein könnte. Die Tage sind in diesen Monaten zwar etwas kürzer als in den Sommermonaten, dafür scheint aber im Winter fast jeden Tag von früh bis abends die Sonne, während es in der sommerlichen Regenzeit fast täglich zeitweise bewölkt ist. Da wäre es ja immerhin denkbar, daß der Unterschied in der Be-

leuchtung wenigstens kleine Schwankungen im Eiweiß- und löslichen Stickstoffgehalt bewirke. Die Analysen bestätigen aber eine Beeinflussung in diesem Sinne nicht, sie stehen sogar im Gegensatz dazu. Gerade in den Wintermonaten ist in allen vegetativen Organen der Gehalt an Eiweiß meistens kleiner und der Gehalt an löslichem Stickstoff entsprechend größer als in den Sommermonaten. Die verschieden starke Lichtintensität spielt also scheinbar keine große Rolle.

Ebenso scheint es mit dem Einfluß der Temperatur zu sein. *M o t h e s* (1926) zeigte, daß Temperaturschwankungen auf Blätter, die reich an Stärke sind, einen wesentlichen Einfluß haben auf die Zusammensetzung des Totalstickstoffes. Je höher die Temperatur ist, desto kleiner wird der Anteil des Eiweißes am Gesamt-N und desto größer derjenige der löslichen Stickstoffverbindungen und umgekehrt.

Bei der Zusammenstellung meiner Analysen stellt sich aber gerade das Gegenteil heraus. Die heißeste Zeit fällt in dieser Zone zwischen Dezember und März mit dem Maximum im Januar. Wenn man dazu die in den Tabellen zusammengestellten Werte vergleicht, so sieht man, daß gerade in diesen Monaten der Anteil des Eiweißes am Gesamt-N am größten und der der löslichen Stickstoffverbindungen am kleinsten ist. Der Temperaturunterschied zwischen Winter und Sommer hat auf die Kaffeeblätter nicht den Einfluß, den *M o t h e s* bei Versuchen mit *Vicia faba*-Blättern gefunden hat. Damit ist aber noch nicht gesagt, daß die Kaffeeblätter in Versuchen auf Temperaturschwankungen nicht vielleicht anders reagieren, wenn man nämlich alle anderen äußeren Einflüsse konstant halten kann.

Eventuell hat aber eine verschiedene Bodenfeuchtigkeit einen Einfluß auf die Pflanze. Es wäre schon denkbar, daß die im Dezember plötzlich einsetzenden starken Regen die Zusammensetzung des Gesamtstickstoffes verändern könnten. Dadurch, daß der Pflanze nun wieder genügende Mengen von Wasser und Nährsubstanzen zur Verfügung stehen, wird sicherlich die CO_2 -Assimilation und damit auch die Eiweißsynthese gefördert. Die Kaffee-pflanze befindet sich am Ende der langen winterlichen Trockenzeit vielleicht auch schon in einem leichten Hungerstadium, weshalb ein Teil des vorhandenen Reserve-Eiweißes angegriffen und veratmet wird. Damit würde die Tatsache übereinstimmen, daß in der Zeit, in der der Anteil des Eiweißes am Gesamt-N sinkt, derjenige der löslichen Stickstoffverbindungen etwas steigt.

Aber der wichtigste Faktor für die Schwankungen in der Zu-

sammensetzung des Gesamtstickstoffes der Kaffeeblätter ist entschieden die Neubildung der jungen Blätter. Sie entwickeln sich im Juli—August und sind bis zum November zur normalen Größe herangewachsen. Nun hat aber *M o t h e s* (1926) schon gezeigt, daß ein prinzipieller Unterschied besteht zwischen jungen und alten Blättern in bezug zur Eiweißsynthese. Bei den jungen Blättern überwiegt die Eiweiß-Assimilation, der Eiweißgehalt nimmt mit der Entwicklung der Blätter bis zu einem Maximalwert zu. Nach Erreichung dieses Maximalwertes folgt eine stetige Stickstoffauswanderung vor allem auf Kosten des Eiweißes. Die Amide und die löslichen N-Verbindungen bleiben im absoluten Gehalt ziemlich konstant, relativ nehmen sie aber zu. Die alten Blätter verlieren schließlich die Fähigkeit zur Eiweißbildung ganz, doch der Eiweißabbau geht weiter. Die Folge davon ist eine weitere Abnahme des Eiweißgehaltes in den alten Blättern.

Sieht man sich daraufhin die Tabellen nochmals durch, so findet man das Maximum des Eiweißes im absoluten Gehalt im Monat November, also gerade in der Zeit, in der die jungen Blätter herangewachsen sind. Hier liegt also das von *M o t h e s* gefundene Maximum. Von da an nimmt der Eiweißgehalt schon ab, obwohl er in Prozenten vom Gesamtstickstoff erst später in den Monaten Januar—Februar sein Maximum erreicht; der Gehalt an löslichen N-Verbindungen nimmt nämlich in diesen Monaten noch stärker ab als der Eiweißgehalt, so daß eine scheinbare Zunahme des Eiweißgehaltes vorgetäuscht wird.

Nach Beobachtungen des Herrn Direktors des landwirtschaftlichen Institutes in Campinas (Brasilien), *T h e o d o r e t o d e C a m a r g o*, leben die Kaffeeblätter zwei Jahre, das heißt aber, daß jedes Jahr die Hälfte des Laubes eines Kaffeebaumes neugebildet wird. Da aber, wie schon an früherer Stelle der Arbeit erwähnt wurde, zu den Analysen stets alle Blätter eines Baumes zusammen gemischt wurden, so sind die Schwankungen, die durch die jungen Blätter hervorgerufen werden, durch die mitanalysierten alten Blätter abgeschwächt.

In den jungen Zweigen schwankt das Verhältnis von Eiweiß zu löslichem Stickstoff fast genau so wie in den Blättern. Auch hier ist der Anteil des Eiweißes in den regenreichen Sommermonaten am größten und der des löslichen Stickstoffes am kleinsten.

Der Quotient $\frac{\text{Eiweiß}}{\text{löslicher}} \text{ N}$ ist in den Sommermonaten mehr als doppelt so groß als das Minimum in den Wintermonaten. Auch bei den jungen Zweigen beginnt die Neubildung im Monat August,

so daß man wohl auch hier annehmen kann, daß die neuentwickelten grünen Zweigenden eine kräftigere Assimilation und eine größere Fähigkeit zur Eiweißbildung haben als in der Jahreszeit, wo sie schon in ein alterndes Stadium übergehen.

Bei den alten Zweigen sieht man auch noch ein schwaches Ansteigen des Eiweißanteiles am Gesamtstickstoff und ein schwaches Absinken der löslichen N-Produkte in den Sommermonaten, doch sind die Unterschiede zwischen der Sommer- und Winterperiode hier nicht so groß wie bei den jungen Zweigen. Ebenso hat auch im Stamm und in der Hauptwurzel in den Sommermonaten der Gesamt-N mehr Eiweiß- und weniger löslichen Stickstoff als in den Wintermonaten. In den Seitenwurzeln schwanken die Zahlen stark, doch das Maximum des Quotienten $\frac{\text{Eiweiß}}{\text{löslicher}} \text{N}$ liegt auch hier im Sommermonat März.

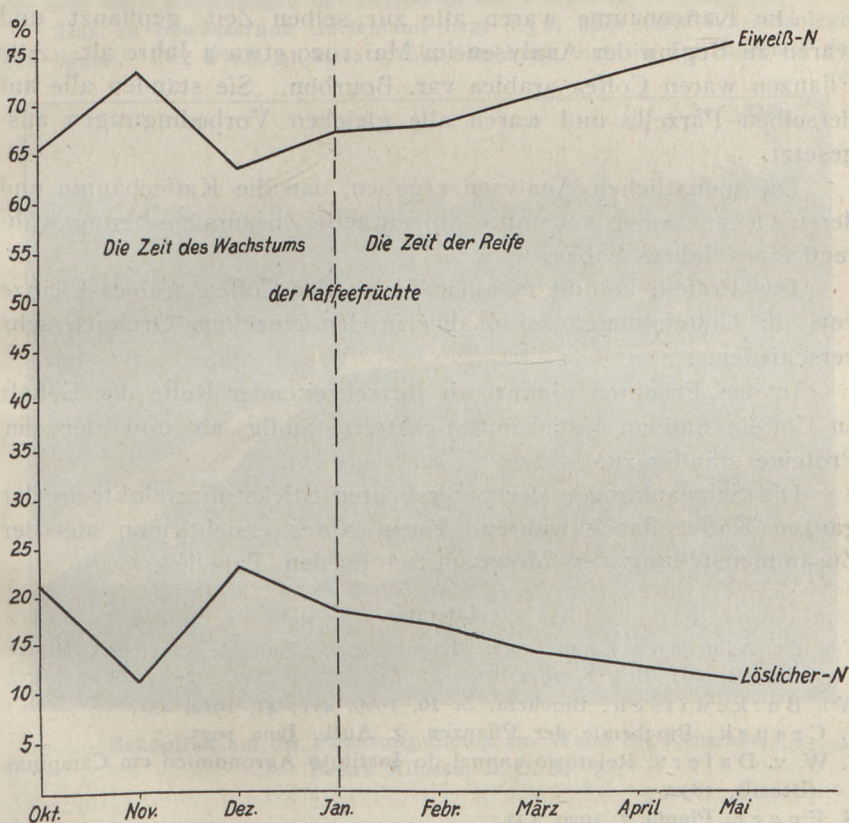
Bei den Früchten zeigt sich, daß der kleinste Anteil des Eiweißes und der größte des löslichen Stickstoffes im Monat Dezember liegt, also zu einer Zeit, wo die Früchte schon ausgewachsen, aber noch unreif sind. Erst ab Ende Januar beginnt das Reifen der Kaffeefrüchte; man trifft in diesem Monat schon vereinzelt Kaffeekirschen an, die schon rötlich werden und sich leicht schälen lassen, ein Zeichen der beginnenden Reife. Während der Reifezeit nimmt nun im Gesamt-N der Eiweiß-N immer mehr zu und der lösliche Stickstoff immer mehr ab, und zwar ziemlich kontinuierlich, wie die folgende Kurve zeigt. Es bildet sich also Reserve-eiweiß auf Kosten der Aminosäuren.

Um die Physiologie des Coffeins weiter zu studieren, müßte man versuchen, ob man unter gewissen Bedingungen eine Vermehrung oder eine Verminderung des Alkaloids hervorrufen kann; denn auf Grund der vorliegenden Arbeit kann man die Schwankungen im Coffeingehalt in den verschiedenen Organen nicht ausdeuten, da unter den natürlichen Verhältnissen viele Einflüsse auf die Pflanze einwirken, deren Auswirkungen dann nicht mehr zerlegt werden können.

Die physiologischen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind gering, aber das liegt schon in der Fragestellung. Die Arbeit hatte nur die Beobachtung der monatlichen Veränderungen der Stickstoffprodukte in den verschiedenen Organen der Kaffeepflanze unter den natürlichen Bedingungen zur Aufgabe. Diese Untersuchungen wurden deshalb gemacht, um zu sehen, ob die verschiedenen Organe der Kaffeepflanze eine konstante Zusammensetzung während einer ganzen Vegetationsperiode haben

oder nicht, und um damit eine Grundlage zu bekommen für weitere Versuche. Nun wissen wir, daß es z. B. nicht gleichgültig ist, ob man Kaffeeblätter im September oder im April analysiert, sondern daß schon unter den natürlichen Bedingungen sowohl der Gesamtstickstoff als auch die Zusammensetzung desselben in den verschied-

Das Verhältnis vom Eiweiß- zum löslichen Stickstoff in den Früchten. (In Prozenten vom Gesamtstickstoff.)



denen Organen des Kaffeebaumes beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Es wurden diese Schwankungen einigermaßen zu deuten versucht. Um aber zu weiteren physiologischen Schlüssen zu kommen, müssen nun Experimente gemacht werden, wobei die Kaffeepflanzen unter *Versuchsbedingungen* gezogen werden; dann erst kann man den Einfluß verschiedener Außenbedingungen wie Licht, Temperatur, Bodenfeuchtigkeit usw. auf die Bildung der stickstoffhaltigen Substanzen studieren. Die vorliegende Arbeit dient, wie gesagt, aber nur als Grundlage zu solchen weiteren Studien.

Zusammenfassung.

Es wurden nach einigen Vorversuchen ein volles Jahr hindurch monatlich je drei Kaffeepflanzen analysiert auf: Gesamt-N, Protein-N, Coffein-N, Monoaminosäuren- plus Amid-N und Diaminosäuren- plus Ammoniak-N; von zwei Pflanzen wurden in allen Organen der Amid- und der Ammoniak-N auch getrennt untersucht.

Die Kaffeebäume waren alle zur selben Zeit gepflanzt und waren zu Beginn der Analysen im Mai 1929 etwa 4 Jahre alt. Alle Pflanzen waren *Coffea arabica* var. Bourbon. Sie standen alle auf derselben Parzelle und waren alle gleichen Vorbedingungen ausgesetzt.

Die monatlichen Analysen ergaben, daß die Kaffeebäume und deren Organe keine konstante prozentuelle Zusammensetzung während eines Jahres haben.

Das Coffein kommt in allen Teilen der *Coffea arabica*-Pflanze vor; die Coffeinmengen sind aber in den einzelnen Organen sehr verschieden.

In den Früchten nimmt mit fortschreitender Reife der Gehalt an Coffein und an löslichem Stickstoff ständig ab und der der Proteine ständig zu.

Die Schwankungen der untersuchten Stickstoffprodukte in der ganzen Kaffeepflanze während eines Jahres ersieht man aus der Zusammenstellung der Monatsmittel in den Tabellen.

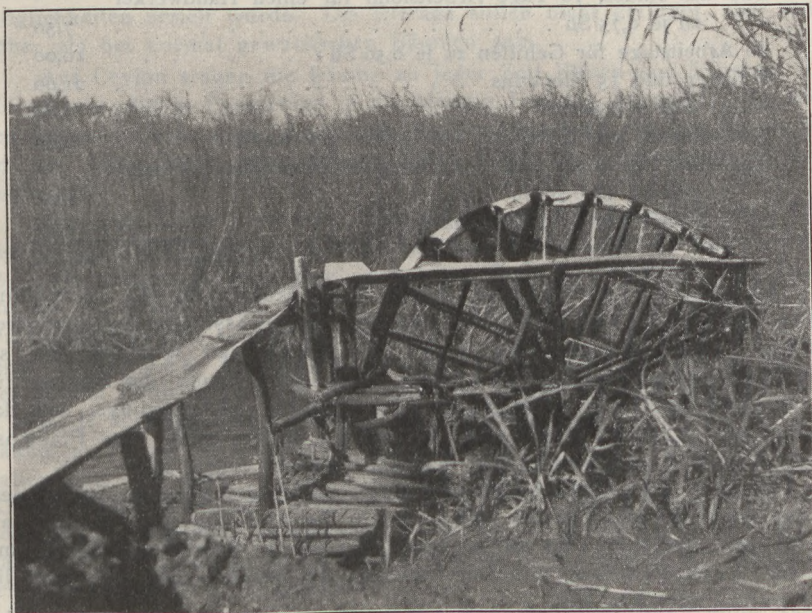
Literatur.

- Th. de Almeida Camargo, Escola Agr. „Luis de Queiroz“, Piracicaba (Brasil), Bol. 8, 1921.
 Wl. Butkewitsch, Biochem. Z. 16, 1909, 411; 41, 1912, 431.
 F. Czapek, Biochemie der Pflanzen, 3. Aufl., Jena 1925.
 F. W. v. Dafert, Relatorio annual do Instituto Agronomico em Campinas (Brasil), 1892.
 H. Engel, Planta 7, 1929, 133.
 G. Fendler und W. Stüber, Ztschr. Unters. Nahr. u. Genußm. 28, 1914, 9.
 K. Mothes, Planta 1, 1926, 472; 5, 1928, 563; 7, 1929, 585.
 Th. Peckolt, Monographia do café. Rio de Janeiro, 1884.
 D. Prianschnikow, Landw. Versuchsstat. 99, 1922 267.
 D. van Slyke, Abderhaldens Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden Abt. 1, Teil 7, 58.
 Th. Weevers, Ann. Jard. bot. Buitenzorg 2. Ser., Vol. 6, 1907; Vol. 9, 1910. Arch. Neerlandaises des sciences et naturelles, Ser. 38, 5, 1930.
 R. Weyrich, Verschiedene Methoden der Coffeinbestimmung. Dorpat 1872.

Allgemeine Landwirtschaft

Das erste Schöpfrad zur Gartenbewässerung in Deutsch-Ostafrika. Nach den von Dr. Marcus im „Tropenpflanzer“ 1931, Seite 61, gemachten Angaben wurde auf der Pflanzung Simba am Wami bei Kimamba, Bezirk Kilossa, ein Wasserrad zur Bewässerung von Gemüsekulturen aufgestellt, das sich nach Mitteilungen der Besitzerin der Pflanzung vorzüglich bewährt.

Das zu bewässernde Gartenland liegt 1,5 m über dem Wasserspiegel des Wami. Der Fluß ist etwa 5 bis 6 m breit, hat im Durchschnitt des



Schöpfrad auf der Pflanzung Simba am Wami bei Kimamba,
Bezirk Kilossa, D. O. A.

Jahres etwa 30 cm Wassertiefe und ein Gefälle, das schätzungsweise dem Verhältnis 1 : 100 entspricht. Aufgestellt wurde das Rad an der engsten Stelle des Flusses, da hier die Strömung am stärksten und die Wassertiefe am größten ist. Das Rad hat einen Durchmesser von 3,5 m, eine Breite von 60 cm und ist mit 24 Schöpfbechern von je 4 Liter Inhalt ausgerüstet. Das Rad macht in der Minute $1\frac{1}{2}$ Umdrehungen und fördert in dieser Zeit 100 Liter Nutzwasser 2,5 m hoch. Bei Tag- und Nachtbetrieb würde sich unter der Voraussetzung eines lehmigen Bodens mindestens 1 ha Gartenland bewässern lassen. Je sandiger und durchlässiger der Boden ist, um so mehr Wasser wird auf die Flächeneinheit verbraucht und damit verringert sich natürlich die bewässerbare Fläche.

Der Pfahlrost, auf dem das Wasserrad ruht, besteht aus sechs Kamballa-Stämmen (*Acacia Brosigii*), die 2 m tief ins Flußbett eingeschlagen sind.

Die Verbindungshölzer des Rostes sind aus Mlinga-Holz. Die beiden Rahmen des Schöpfrades sind aus einzölligem Kamballa-Holz, die Zwischenstücke aus Bambus. Die die Schöpfbecher tragende Peripherie ist aus Kistenholz gefertigt. Die Antriebsschaufeln bestehen aus zwei Querleisten, die in 30 cm Abstand durch Blechstücke verbunden sind. Die Kosten des Wasserrades (siehe Abbildung) werden wie folgt angegeben:

10 Kamballastämme schlagen und heranschaffen, 15 Arbeitstage zu je 0,50 Sh	7,50
Steg bauen, Pfahlrost einrammen, 16 Arbeitstage zu je 0,50 Sh	8,00
1 Last Bambus schlagen	0,50
Bolzen zum Verschrauben der Querhölzer des Rostes	8,00
Bau des Rades, 10 Tage Arbeitslohn für einen Handwerker zu je 0,75 Sh	7,50
20 Arbeitstage für Gehilfen zu je 0,50 Sh	10,00
8 Kisten und 15 Blechtins	21,00
Nägels und Schrauben	7,00
Karbolineum zum Streichen des Rostes und Rades	16,00
Aufstellen des Rades und Anbringen der Schaufeln, 4 Arbeitstage zu je 0,50 Sh	2,00
18 m Dachfirsten (alt) für Ablaufrinne	14,50
Gesamt	102,00.

Auf 102,— Sh. stellen sich mithin die Unkosten für die Herstellung dieses Schöpfrades, das ausreichend Wasser zur Bewässerung eines größeren Gartens liefert. Irgendwelche Mittel für Betrieb und Wartung, wie sie jede Motorpumpe benötigt, sind nicht erforderlich; auch die Kosten für Reparaturen sind sehr geringfügig. Zu beachten ist allerdings, daß das Wasserrad vor einem Hochwasser abmontiert werden muß. Der Pfahlrost, wenn sorgfältig aufgestellt, wird dem Hochwasser widerstehen.

Wo sich Gelegenheit bietet, derartige Schöpfräder benutzen zu können, sollten die deutschen Pflanzer sich ihrer zur Bewässerung von Gärten, Saatbeeten usw. bedienen. Es dürfte kaum eine zweite Einrichtung geben, mit der die Wasserförderung und Durchführung der Bewässerung sich so billig und einfach gestalten läßt.

Ms.

Spezieller Pflanzenbau

Croton tiglium ist ein kleiner Baum, in Indien und Malaya heimisch, mit wechselständigen, länglichen Blättern und kleinen Blüten in losen, traubenförmigen Blütenständen. Die Frucht ist eine Kapsel, die drei eiförmige Samen, ungefähr 1,25 cm lang, enthält.

Croton tiglium ist in viele tropische Länder eingeführt. In Indien gedeiht der Baum auf den ärmsten Böden von Seehöhe bis zu 1000 m. Er gedeiht sowohl in feuchten wie in trockenerem Klima. Für die Samen-erzeugung scheint letzteres sogar das vorteilhaftere zu sein. Versuche auf alten Kautschuk- und Kokospalmen-Ländereien auf Ceylon waren von keinem Erfolg begleitet.

Die Pflanzen werden durch Samen vermehrt, und zwar meist durch Aussaat von 2 bis 3 Samen an den endgültigen Standort. Es ist aber auch

möglich, Pflanzen im Saatbeet anzuziehen und sie nach Erreichung einer Höhe von 7,5 bis 10 cm ins freie Land zu setzen. Die Pflanzweite ist 3 : 3 m oder 4 : 4 m. Beobachtungen in Peradeniya haben gezeigt, daß die Pflanzweite 5 : 5 m zu weit ist und daß bereits 4 : 4 m als reichlich angesehen werden muß. Die Pflanzlöcher sollen mindestens $\frac{1}{2}$ m in Länge, Breite und Tiefe angefertigt werden. Die beste Pflanzzeit ist der Beginn der Regenzeit. Schatten ist nicht notwendig, er soll aber auch keinen Schaden anrichten. Pflegearbeiten sind mit Ausnahme der Niederhaltung des Unkrautes nicht notwendig.

Mit Ausnahme der Entfernung des toten Holzes ist ein Schnitt nicht erforderlich. In Peradeniya hat man eine Anzahl Bäume in 1,8 m Höhe geköpft, wodurch ein niedrigerer, breiterer Wuchs mit leichteren Erntemöglichkeiten erzielt wurde. Die Erträge sollen nicht geringer, eher etwas höher als bei normal gewachsenen Bäumen sein.

Auf Ceylon tragen die Bäume zu jeder Zeit Blüten und Früchte. Die Haupternte fällt in Peradeniya in die Monate Juni bis November. In anderen Gebieten Ceylons verschiebt sich die Haupterntezeit auf Juli bis Januar. In der März-Ernte wird eine größere Zahl von samenlosen Kapseln beobachtet.

Die erste Ernte wird zwei Jahre nach dem Auspflanzen erzielt. Über die Erträge liegen bestimmte Angaben nicht vor. 2 $\frac{1}{2}$ jährige Bäume sollen 2 $\frac{1}{2}$ cwts. Samen je acre gegeben haben. Eine Zwischenkultur in Kakao hat bei der ersten Ernte 2 cwts. je acre gebracht. Die Schätzungen über Durchschnittsernten schwanken zwischen 3 bis 12 cwts. je acre. Nach Ansicht Hollands, Peradeniya, kann man als sicher annehmen, daß bei der ersten Ernte 2 cwts. je acre und bei ausgewachsenen Bäumen 3 bis 6 cwts. je acre geerntet werden. — In Peradeniya hat man beobachtet, daß häufig 30 bis 40 der geernteten Kapseln schlecht ausgebildete Samen enthalten oder leer sind. Auch in anderen feuchten Gegenden wird hierüber Klage geführt, während trockenere Gebiete unter dieser Erscheinung nicht oder weniger leiden. — In Peradeniya machen die Samen 45 bis 50 v. H. der ganzen Frucht aus. In trockeneren Gebieten wird dagegen mit einem Anteil von 56 bis 57 v. H. gerechnet.

Auf ein Pfund gehen im Mittel 600 Kapseln. Ein Pfund guter Samen enthält 1554 Stück.

Croton tiglium leidet nicht stark unter Schädlingen. Zu nennen sind: Die Raupe von *Amyra punctum*, die die Blätter angreift; solche geschwächten Bäume leiden unter dem Befall von *Saissetia nigra*. Der Pilz *Cercospora tiglii* greift die Samenkapseln an; im allgemeinen zwar nicht tief, er mag aber auch einer der den Ertrag begrenzenden Faktoren in feuchten Gebieten sein. An den Wurzeln wurde *Fomes lignosus* beobachtet.

Die Herrichtung für den Markt besteht in dem Enthülsen, Reinigen und Sortieren. Die Samen gehen meist nach Europa, wo das Öl gewonnen wird. Nach Ansicht von Watt („The Commercial Products of India“) wäre es zweckmäßiger, die Ölgewinnung im Erzeugungsland vorzunehmen, da beim Transport der Samen erhebliche Ölverluste eintreten. In Indien wird das Öl durch kaltes Pressen in derselben Weise wie Rizinusöl gewonnen. Das Öl bleibt sodann 15 Tage stehen, wird dann durch Holzkohle filtriert und schließlich in Flaschen abgefüllt.

Die Nutzung ist, soweit sicher bekannt, nur eine medizinische. Das

Öl wirkt stark abführend und ist im Übermaße giftig. Es soll vorsichtig damit umgegangen werden, da es auf die Haut reizend wirkt.

Europa hat einen ständigen aber begrenzten Bedarf an Samen.

Die Preise für Croton-Samen und -öl unterliegen außerordentlichen Schwankungen. Die Durchschnittspreise je cwt. in Colombo waren 1929 20 Rs., 1930 101 Rs., 1931 76 Rs. 1930 war der höchste erzielte Preis 130 Rs., 1931 und in den ersten Monaten 1932 120 Rs.

In den letzten zwei Jahren soll sich der Anbau sehr ausgedehnt haben, so daß ein starker Preisfall für unvermeidlich gehalten wird. Wenigstens ist nach Ansicht der landwirtschaftlichen Behörden in Ceylon ein ausgehnter Anbau nicht zu empfehlen.

Croton tiglium kann als Zwischenkultur in Kakao und Kaffee durch seine frühe Ertragsfähigkeit nützlich sein. Früh genug gepflanzt vermag er auch den jungen Kakao zu beschatten. Für Dauerschatten wird er beim Kakao nicht hoch genug. Beim Kaffee mag er aber auch als Dauerschattenbaum geeignet sein. (Nach „The Tropical Agriculturist“, Vol. LXXX, Nr. 1.)

Ms.

☪☪ Tierzucht ☪☪

Die Bekämpfung der Dasselfliege mit Derris-Präparaten. Versuche in Amerika und England zur Bekämpfung der Dasselfliege durch Vernichtung der Larven, die unter der Rückenhaut der Rinder leben, haben ergeben, daß Waschungen mit folgender Lösung die besten Ergebnisse zeitigten:

- 1 Gallon (4,54 Liter) Wasser,
- 1 lb. Derrispulver,
- ¼ lb. weiche Seife.

Aber auch das Einreiben des Rückens mit trockenem Derrispulver hat fast die gleiche Wirkung ergeben.

Versuche zeigten, daß es durch systematische Behandlung gelingt, den Dasselbefall ganz wesentlich einzuschränken. In Nord-Wales waren 91,9 v. H. aller Rinder von der Dasselfliege befallen und jedes Rind hatte durchschnittlich 14,2 Beulen. Nach einjähriger Behandlung mit der oben benannten Lösung war die Hälfte der Tiere dasselfrei und der durchschnittliche Befall je Tier auf 2,2 Beulen zurückgegangen. Im darauffolgenden Jahr, nach erneuter Waschung mit Derrislösung wiesen nur noch 22,8 v. H. der Tiere Dasselbeulen auf; ihre durchschnittliche Zahl je Tier war auf 0,77 gesunken.

Diese vorzügliche Wirkung des Derrispulvers sollte anregen, auch in anderen Gebieten, die unter der Plage der Dasselfliege leiden, diesbezügliche Versuche anzustellen. (Nach „The Malayan Agricultural Journal“, Vol. XXI, Nr. 2.)

Ms.

☪ Wirtschaft und Statistik ☪

Die Landwirtschaft auf den Philippinen im Jahre 1931¹⁾. Die Gesamtanbaufläche bezifferte sich 1931 auf 4 053 271 ha und ist gegenüber 1930

¹⁾ Vergleiche „Tropenpflanzer“ 1932, Seite 122 (einige Zahlenangaben sind berichtigt).

mit 4 088 375 ha ungefähr die gleiche geblieben. Die Verteilung auf die einzelnen Kulturen war wie folgt:

	1931 v. H.	1930 v. H.		1931 v. H.	1930 v. H.
Reis	44,45	44,40	Kakao	0,04	0,04
Kokospalme	14,93	14,80	Kaffee	0,03	0,03
Abaca (Manilahanf)	12,86	12,32	Zitrus	0,14	0,14
Mais	9,45	8,37	Früchte und Nüsse	4,04	4,09
Zuckerrohr	6,79	6,96	Wurzelfrüchte	2,84	3,82
Tabak	1,97	2,15	Gemüse	1,03	0,93
Maguey	1,00	1,05	Verschiedene Kulturen	0,43	0,40

Die Preise für die wichtigsten Erzeugnisse sind gegenüber dem Vorjahre sehr stark gefallen; so Reis um 28 v. H., Manilahanf um 46 v. H., Maguey um 54 v. H., Mais um 32 v. H., Kopra um 36 v. H. usw.

Die gesamte Anbaufläche mit Reis hat sich um 1,3 v. H. vermindert. Vor allem hat sich aber das Verhältnis von Bergreis zu Wasserreis verschoben. Während sich das Areal des Bergreises um 23,2 v. H. verminderte, dehnte sich die Anbaufläche des Wasserreises um 7,7 v. H. aus. Anbauflächen und Erträge stellten sich wie folgt:

	Anbaufläche		Gesamtertrag		Ertrag je ha	
	1931 ha	1930 ha	1931 cavans ¹⁾	1930 cavans ¹⁾	1931 cavans ¹⁾	1930 cavans ¹⁾
Bergreis	401 140	512 350	6 769 800	10 953 400	16,88	20,97
Wasserreis	1 389 470	1 290 450	42 870 500	40 633 500	30,85	31,49
Gesamt	1 790 610	1 812 800	49 640 300	51 586 900	27,72	28,46

Der Rückgang der Kultur des Bergreises wird auf den Preissturz, die Steigerung der Anbaufläche des Wasserreises auf den Ausbau des Bewässerungsnetzes zurückgeführt. Die Reiseinfuhr stieg von 191 076 Cavans¹⁾ auf 216 785 Cavans 1931. Sie ist im Verhältnis zur Eigenerzeugung sehr unbedeutend.

Die Zahl der Kokospalmen vermehrte sich um 1,9 v. H. und betrug 1931 107 089 420 Stück, von denen 69 633 890 Palmen im ertragsfähigen Alter waren. Die mit Kokospalmen bestandene Fläche belief sich auf 562 930 ha. Der Durchschnittsertrag je Palme war 27 Nüsse gegenüber 30 Nüsse im Vorjahre. Die Gesamtzahl der geernteten Nüsse betrug etwa 1869 Millionen, von denen etwa 9 v. H. zur Ernährung, 1 v. H. zur Ölgewinnung und etwa 90 v. H. zur Koprabereitung dienten. Die Kopraerzeugung belief sich auf 6 634 750 Pikuls²⁾ gegenüber 7 274 780 Pikuls im Vorjahre. Für ein Pikul Kopra waren 253 Nüsse erforderlich. An Öl wurden 1 971 550 l gewonnen.

Die mit Zuckerrohr bestandene Fläche hat sich um 1,1 v. H. verringert und betrug 1931 256 180 ha, die 869 120,7 t Zucker lieferten, von denen 746 210,3 t exportiert wurden. Die Ausfuhr von Raffinade mit 35 762,9 t hat sich fast verdoppelt. Die Einfuhr von Zucker ist unbedeutend und beträgt etwa 1020 t Raffinade.

Der Manilahanf (Abaca) nahm im Berichtsjahr eine Fläche von 484 880 ha ein, verringerte sich mithin um 11 200 ha. Von der Fläche trugen

¹⁾ 1 Cavan = 57,5 kg. — ²⁾ 1 Pikul = 63,25 kg.

81,3 v. H. Pflanzen im ertragsfähigen Zustand. Es wurden erzeugt: 2 564 340 Pikuls Hanf, das sind je Hektar 6,5 Pikuls. Der Gesamtexport an Manilahanf betrug 149 433 t. Während flächenmäßig die Kultur praktisch dem Vorjahre fast gleichkam, verminderte sich die Erzeugung um 17 v. H., was auf den starken Preisrückgang von 46 v. H. gegen 1930 zurückzuführen ist.

Die Mais-Anbaufläche hat sich mit 524 150 ha um 1,4 v. H. vermehrt. Der Gesamtertrag hat sich infolge der geringen Hektarerträge — 11,3 Cavans (650 kg) gegen 12,4 Cavans (712 kg) — vermindert. Er belief sich auf 5 940 980 Cavans, das sind 7,2 v. H. weniger als im Vorjahre. Der Import von Mais ist von 10 073 t 1930 auf 8496 t 1931 zurückgegangen.

Die Ausdehnung der Tabakbaues hat sich im Vergleich zum Vorjahre um 7 v. H. vermindert. Die Fläche betrug 74 390 ha, die 946 010 dz Tabak lieferten. Der Durchschnittsertrag je Hektar war 12,7 dz gegenüber 12,5 dz im Jahre 1930. Der Durchschnittspreis verringerte sich um 16 v. H. Der Wert der Ausfuhr aller Tabakerzeugnisse ist mit P. 15 764 738 praktisch derselbe geblieben wie im Vorjahre.

Die Ausdehnung der Maguey-Kultur ist mit dem Jahre 1931 zum Stillstand gekommen. Die Fläche hat sich mit 37 830 ha um fast 3 v. H. gegen das Vorjahr vermindert. Von der angegebenen Fläche sind 83,3 v. H. mit schnittreifen Pflanzen bestanden. Die Fasererzeugung ging infolge des Preisverfalls — der Rückgang von 9,39 P. auf 4,29 P. je Pikul beträgt 54 v. H. — um 36,2 v. H. zurück und belief sich auf 180 410 Pikuls. Der Export betrug nur 9649 t gegenüber 15 623 t im Jahre 1930. Viele Farmer haben infolge der geringen Preise die Aufbereitung eingestellt.

Beim Kakao und Kaffee sind wesentliche Veränderungen nicht zu verzeichnen. Die Zahl der Kakaobäume beträgt 1931 2 343 320 Stück, von denen 55,4 v. H. im ertragsfähigen Alter sind. Die Erzeugung belief sich auf 1238 t Kakao oder je Baum 0,95 kg. An Kaffeebäumen waren 1931 3 108 800 vorhanden, von denen 45,6 v. H. im Ertrag standen. Sie brachten 1408 t Kaffee oder je Baum 0,83 kg.

Die gesamte mit Obstbäumen bestandene Fläche ist mit 157 840 ha gegenüber dem Vorjahr ziemlich unverändert geblieben. Von dieser Fläche nahmen die Zitrusfrüchte 5627 ha, die Bananen 112 744 ha, die Mangobäume 15 387 ha ein. Die Erzeugung nach Menge und Wert zeigt gegenüber 1930 ebenfalls nur geringe Abweichungen.

Die Anbaufläche mit Wurzelfrüchten und Gemüsen verringerte sich von 158 405 ha 1930 auf 145 277 ha im Jahre 1931, und zwar betrug bei den Wurzelfrüchten die Abnahme 17 379 ha, während beim Gemüse eine Zunahme von 4251 ha zu verzeichnen war. Die Bataten nahmen fast 72 000 ha ein, Maniok 14 583 ha, Kartoffeln 11 870 ha. Beim Gemüse sind vor allem Bohnen (10 724 ha), Auberginen (9264 ha) und Tomaten (6599 ha) zu nennen. Die Einfuhr an Früchten und Gemüsen ist wertmäßig gegenüber 1930 um 26 bis 27 v. H. zurückgegangen. Es wurden eingeführt:

	1931 P.	1930 P.
Früchte und Nüsse	2 363 131	3 225 477
Gemüse	3 036 832	4 134 154

Sowohl der Anbau der Früchte, besonders der Orangen, als auch der Gemüsearten bedarf der Ausdehnung, um sich von der Einfuhr unabhängig zu machen.

Erwähnt sei schließlich noch, daß auf den Philippinen von einer Gesellschaft eine Ananas-Pflanzung in Santa Fe „Bukidnon“ und eine Konservenfabrik in Oriental Misamis errichtet worden sind. Im Jahre 1931 stieg die Ausfuhr der eingemachten Ananas auf 1 599 379 kg gegen 473 791 kg im Vorjahre.

Die an und für sich schon stets geringe Kautschuk-Ausfuhr ist im zweiten Halbjahr 1931 praktisch vollkommen zum Stillstand gekommen. (Nach „Annual Report of the Director of Plant Industry for the Year ending December 31, 1931“ von Manuel L. Roxas, Director of Plant Industry, Manila 1932.) Ms.

Die Teekultur in Ostafrika. Die ersten Anbauversuche begannen in Kenya im Jahre 1912. 1926 waren ungefähr 1689 acres mit Tee bestanden, die eine Ernte von 3176 lbs. brachten. 1931/32 hatte sich die Anbaufläche auf 11 258 acres vermehrt, die einen Ertrag von 1 500 249 lbs. ergaben. In verhältnismäßig kurzer Zeit wird der Tee in der Ausfuhr mit dem Kaffee in Wettbewerb treten.

In Deutsch-Ostafrika hat ein Ceylon-Pflanzer in Usambara eine Teepflanzung angelegt; die erzeugte Qualität soll ausgezeichnet sein. Die für die Kultur des Tees geeigneten Flächen werden in Usambara mit 20 000 acres angegeben. Auch in Mufindi und in Tukuyu, wo die Kultur noch in den Anfängen ist, sollen — nach dem englischen Sachverständigen Harold Maun — die Verhältnisse für Tee sehr günstig liegen. Die geeigneten Flächen in Mufindi werden auf 12 000 acres, die in Tukuyu auf 20 000 acres geschätzt.

In Nyassaland wird der Tee in den Rungwe-Bergen gebaut. Es waren 1931 bereits 11 414 acres unter Kultur, die 2 212 876 lbs. Tee erzeugten. Im Zentralgebiet des Nyassalandes sind noch große Flächen für die Teekultur verfügbar. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Ein- und Ausfuhr der ostafrikanischen Gebiete:

G e b i e t	Tee-Einfuhr lbs.	Tee-Ausfuhr lbs.
Kenya ¹⁾ und Uganda	111 664	356 608
Deutsch-Ostafrika	309 568	—
Sansibar ²⁾	466 374	16 844
Njassaland ¹⁾	387	1 963 452

(Nach „The Spice Mill“, Vol. LIV, Nr. 2.)

Ms.

Verschiedenes

Untersuchungen von Hydnocarpus-Öl. Im Botanischen Garten zu Eala (Belgischer Kongo) wurden 1926 einige Pflanzen *Hydnocarpus anthelmintica* Pierre angepflanzt. Die kräftigsten Pflanzen brachten 1930 die ersten

1) Die Ausfuhr Kenyas und Nyassalands ist Eigenerzeugung.

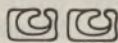
2) Die Ausfuhr Sansibars ist Wiederausfuhr und Durchfuhr.

Früchte. Im folgenden seien die wichtigsten Zahlen im Vergleich zu einigen anderen Herkünften angegeben:

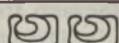
	Ölgehalt der Frucht v. H.	Kernanteil v. H.
Eala 1930 (Kongo) etwa	14,00	28,0
Eala 1931 (Kongo)	20,48	33,3
Eala 1932 (Kongo)	17,50	29,6
Serdang (Malaya)	18,38	31,8
Peradeniya (Ceylon)	19,04	28,5—30,0
Angaben nach der Literatur . .	17,6—20,44	—

Nach diesen Untersuchungen zeigen die im Belgischen Kongo erzielten Früchte von *Hydnocarpus anthelmintica* keine wesentlichen Verschiedenheiten von denen anderer Herkünfte. Es dürfte sich mithin das Chaulmugraöl zur Bekämpfung der Lepra auch in Afrika erzeugen lassen. (Nach "Les Matières Grasses", 25. Jahrgang, Nr. 300.)

Ms.



Neue Literatur



A Note-Bok of Tropical Agriculture. Von R. Cecil Wood. Herausgegeben vom Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad, B. W. I., 1933. 149 Seiten.

Der Verfasser, der dem Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad, angehört, hat in dem Buch die wichtigsten Daten bezüglich der tropischen Landwirtschaft zusammengestellt. Bei den Gewichten und Maßen wäre es sehr begrüßenswert, wenn eine Umrechnungstabelle der verschiedenen Maße und Gewichte auf das metrische System bei einer Neuauflage beigefügt würde. Das Werk, das mit einem Index versehen ist, gestattet es, sich über allgemein wissenswerte Fragen, wie Saatmenge, Ertrag je Flächeneinheit usw., schnell und gut zu unterrichten. Das Buch kann allen denen, die sich mit der tropischen Landwirtschaft beschäftigen, als Nachschlagewerk sehr gute Dienste leisten. Die Anschaffung kann allen Interessenten empfohlen werden.

Ms.

Buch der Holznamen. I, A-Ca. Von Dr. Hans Meyer. Verlag M. u. H. Schaper, Hannover 1933. — XVIII u. 108 Seiten. Preis 6,50 RM.

Der Verfasser, Kustos am Institut für angewandte Botanik der Universität Hamburg, sagt in der Einleitung: „Das vorliegende Buch verdankt seine Entstehung einer 20jährigen Untersuchungs- und Auskunftstätigkeit auf dem Gebiete der Nutzhölzer, während welcher Zeit die Namen aus der einschlägigen Literatur gesammelt wurden.“ Dabei hat sich eine Fülle von Namen ergeben, die man kaum für möglich halten sollte: 108 Seiten zu je 62 Zeilen, auf jeder Zeile eine Angabe, also fast 7000 Stichworte in alphabetischer Reihenfolge, und doch ist erst „Cazuela“ erreicht! Die botanischen (lateinischen) Namen sind dabei nicht in das Alphabet aufgenommen. Die einzelnen Angaben sind sehr kurz gefaßt, z. B.:

Abang: *Chlorophora excelsa* Benth. et Hook. Morac.; Kam. Es wird also gebracht der Name für den Baum oder das Holz in einer Ein-

geborenen- oder europäischen Sprache, der lateinische Pflanzename mit dem Autor, die Pflanzenfamilie und zuletzt, abgekürzt, das Land, aus dem der Name stammt, in dem Beispiel also Kamerun. Es wäre zu wünschen, daß auch die Sprache angegeben wäre, der der Name entnommen ist, doch ließe sich das bei der gebotenen äußersten Beschränkung wohl schwer durchführen. Übertrieben scheinen dem Verfasser die Abkürzungen für die Länderbezeichnungen, zumal durch sie praktisch fast nie etwas gespart wird. Gab., Go., Elf., P. R. für Gabun, Goldküste, Elfenbeinküste, Porto Rico sind wirklich nicht schön. Solche Kleinigkeiten tun aber dem großen Werte des Buches keinen Abbruch; es hilft wirklich einem dringenden Bedürfnis ab. Was für ein Wirrwarr bei der Namengebung herrscht, wie willkürlich die Bezeichnungen sind, zeigt z. B. eine Durchsicht dessen, was alles unter „ash“ verstanden wird! Sehr zu wünschen ist, daß ein ausführliches Literaturverzeichnis, am besten wohl nach Ländern geordnet, den Beschluß machen möge. Der Botaniker würde sehr dankbar sein für ein alphabetisches Verzeichnis der wissenschaftlichen Pflanzennamen mit den dazugehörigen Vulgärnamen, doch ist darauf wohl kaum zu hoffen. Aber auch durch das, was Verfasser jetzt bietet, hat er sich den Dank weiterer Kreise der Wissenschaft, des Handels, der Technik und Industrie verdient.

J. Mildbraed.

*La Culture caféière dans l'Etat de São Paulo combinée avec la sériculture*¹⁾. Von Ernest Locher. Druckerei Hans Schenk, Bern 1931. 158 Seiten.

Der Verfasser, der die Landwirtschaft des Staates São Paulo an Ort und Stelle studiert und sich auf einer größeren Reise in Indien, Indochina, China und Japan über die Seidenerzeugung unterrichtet hat, beschäftigt sich in seiner Arbeit mit der Möglichkeit der Eingliederung der Seidenraupenzucht in den Betrieb einer Kaffeepflanzung.

Die ersten drei Teile der Arbeit sind dem Kaffee und seiner Kultur gewidmet. Ausführlich bespricht der Verfasser die Fehler, die beim Kaffee sowohl in landwirtschaftlich-technischer als auch in wirtschaftlicher Beziehung gemacht worden sind, und zeigt Mittel und Wege, diese Mängel zu beheben. Er bespricht eine Reihe von Pflanzen, die als Ergänzung der Kaffeekultur in Frage kommen, die aber alle entweder in arbeitstechnischer oder in wirtschaftlicher Hinsicht mehr oder minder große Nachteile aufweisen. Die Seidenraupenzucht allein läßt sich nach Lochers Ansicht der Kaffeekultur hinsichtlich der Arbeitszeit und des Arbeiterbedarfes weitestgehend anpassen, so daß sich die Ausnutzung des Arbeiterbestandes durch die Seidenraupenzucht wesentlich wirtschaftlicher gestalten werde, wodurch sodann wieder die Erzeugungskosten des Kaffees günstig beeinflusst würden.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Zucht der Seidenraupen und die Gewinnung der Rohseide. Sie bringen Angaben über die besonderen Verhältnisse in São Paulo und behandeln die Aussichten für die Seidenerzeugung São Paulos im Wettbewerb mit China und Japan sowie mit der Kunstseide.

Nach Ansicht des Verfassers sind Boden und Klima São Paulos für die Kultur der Maulbeere und die Zucht der Seidenraupe sehr günstig. Die Entwicklung der Seidenraupenzucht würde sich sowohl auf den einzelnen

¹⁾ Vergleiche „Tropenpflanzer“ 1933, Seite 74.

Betrieb wie auf den Staatshaushalt günstig auswirken. Die Nachteile, die der Monokultur „Kaffee“ anhaften, würden sich durch die Einführung eines zweiten Exporterzeugnisses wesentlich mildern lassen.

Die sehr interessante Broschüre kann allen denen, die für die Probleme der Landwirtschaft São Paulos Interesse haben, zur Anschaffung empfohlen werden.

Ms.

The Growing of Fig. Von Mohamed Abd el Badie Eff. und Ahmed Kamel el Ghamrawy Eff. Ministry of Agriculture, Egypt, Horticultural Section, Giza, Booklet Nr. 2. Government Press, Cairo, 1931. 29 Seiten mit 14 Abbildungen. Preis P. t. 2.

Die Kultur des Feigenbaumes in Ägypten ist nur von untergeordneter Bedeutung. Die mit Feigen bestandene Fläche wird mit 2800 Feddan angegeben. Die Verfasser geben in der Broschüre einen Überblick über die Kultur der Feige. Nach einer kurzen Beschreibung der Botanik, der Blüh- und Fruchtverhältnisse werden die Gebiete in Ägypten, in denen Feigen gebaut werden, geschildert. Es werden auch Angaben über die Vermehrung, das Auspflanzen, die Pflanzweite, Pflege, Bewässerung, Schnitt, Krankheiten, Ernte und Erträge gemacht und schließlich eine kurze Besprechung der in Ägypten kultivierten Sorten gegeben.

Ms.

„Afrika-Nachrichten“, Leipzig.

Nr. 7: Und nun feste Kolonial-Propaganda! Von Ascan Roderich Lutteroth. — Die Kolonialfrage als innerpolitisches Problem. Von Hans Reepen. — Deutschlands Leistungen als Kolonialmacht. Von Junius. — Südwest in Not (Schluß). Von cand. arch. Robert Schultheiß. — Vergewaltigung in der Südsee.

„Deutsche Kolonial-Zeitung“, Berlin.

Nr. 7: Kolonialer Arbeitsraum und Siedlungsland. — Wir brauchen Land und Boden — Kolonien. Nationalsozialistisches Bekenntnis zur kolonialen Idee. — Neubildung der deutschen Kolonialfront. — Deutsche Kolonial-Ausstellung. Die Schau der Kolonialen Reichsarbeitsgemeinschaft. — Der Lebensraum Deutschlands und Frankreichs. Ein lehrreicher Vergleich. — Kernhaftes deutsches Bauerntum in Südafrika. — Das Schicksal der deutschen Jugend in S. Von Studienrätin Else Hartmann. — Deutschtum in den Kolonien.

„Koloniale Rundschau“, Berlin.

Nr. 3—4: Der Bewässerungsdienst in Ägypten und im Sudan, seine Organisation und Verwaltung (I. Teil). Von Franz Herrmann. — Die kulturelle und wirtschaftliche Auswirkung des Missionswerkes in Neu-Guinea. Von Albert Hahl. — Die „punale Sanctie“. Von Karl Helbig.

Notiz.

Im Verlag Louis Desmet-Verteneuil, Brüssel, Rue d'Kint 60, erscheint in 2 Bänden ein Werk „Expansion coloniale“, herausgegeben von Fernand Passelecq, das aus amtlichen Quellen über die Entwicklung des Belgischen Kongos berichtet.

Ms.

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

Die Notierungen verdanken wir den Herren Warnholtz Gebrüder, Hamburg.

Die Preise verstehen sich für den 14. Juli 1933.

Kurs: £ 1.-. \$ 4.77 3/4. £ 1.- = RM 13.99.

Ölfrüchte: Ruhig und sehr kleines Geschäft. Erdnüsse £ 11.76 per ton netto cif Hamburg, Sesamsaat, weiß, £ 13.10.- per ton netto cif Hamburg/Holland, Sesamsaat, bunt, £ 12.5.- per ton netto cif Hamburg/Holland, Palmkerne £ 8.15.- per ton netto cif Hamburg, Kopra fms. £ 11.- per ton netto cif Hamburg.

Sisal: Ruhig bei kleinem Geschäft. Der Markt ist aber in sich stetig und Verkäufer erster Hand sind zu Konzessionen nicht bereit. D.O.A. und/oder P.O.A. Sisal geb. G. M. August/Oktober Abld., wertet heute nominell: Nr. I £ 18.26, Nr. II £ 17.-, Tow £ 14.- per ton netto cif 1 nordkontinentalen Basishafen.

Kapok: Fest. Gute Ostafrika-Ware konnte hier auf Basis „telletequelle“ zu RM 0,95 per kg verkauft werden ex Kai Hamburg.

Bienenwachs: Stock Lots konnten zu 89 s/- per cwt. ex Lager Hamburg Freihafen untergebracht werden. — Der Markt ist stetig.

Kautschuk: Der Markt ist fest, aber unregulär. Heute werten Standard London Plantation RSS etwa 3 3/4 d. per lb. cif.

Kaffee: In Anbetracht der Schwankungen der Dollardevisen ist der Markt nur klein und die Käufer unternehmen, die Kurschwankungen und ihre Risiken befürchtend, nur das Allernötigste. Es wird also nur das dringendste Konsumgeschäft vorgenommen. Ia Guatemala wertet heute etwa 14 USA \$ cents per 1/2 kg netto unverzollt ex Freihafenlager Hamburg.

■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ Kolonialwerte. ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

Die Notierungen verdanken wir dem Bankgeschäft E. Calmann, Hamburg.

Stichtag 20. Juli 1933. Ohne Obligo.

Die Umsätze in Kolonialwerten hielten sich in den letzten Wochen noch in ziemlich engen Grenzen. Teilbelebungen wurden veranlaßt durch Bewegungen am Rohproduktenmarkt sowie die verschiedenen kolonial-politischen Willensäußerungen in Deutschland. — Ein endgültiger Erfolg der internationalen Preissteigerungsbemühungen für Rohprodukte würde auch eine grundlegende Sanierung der Verhältnisse bei den deutschen Kolonialunternehmen zur Folge haben. Die Wiederherstellung der Rentabilität müßte sich entsprechend auf die Kurse der Anteile auswirken. In gleicher Richtung muß von einer Verwirklichung der deutschen Kolonialansprüche eine erhöhte Tätigkeit der bestehenden Unternehmungen erwartet werden. Wenn diese Hoffnungen sich bisher nur in geringem Maße in Käufen interessierter Kreise von Kolonialautellen auswirkten, so sehe ich den Grund hierfür in den leider zu oft erlittenen Enttäuschungen. Darüber hinaus aber liegen die Verhältnisse bei den einzelnen Gesellschaften so unterschiedlich, daß nur eine sehr gründliche Kenntnis der Unternehmen ein Urteil über die jeweiligen Chancen aus den oben erwähnten Möglichkeiten und Hoffnungen erlaubt.

	Nachfrage in Prozenten	Angebot in Prozenten		Nachfrage in Prozenten	Angebot in Prozenten
Afrikan. Frucht	48	—	Kaffeeplant. Sakarre	25	—
Afrika Marmor	5	—	Kamerun Eisenbahn Lit. A	22	26
Bihundi conv.	30	—	Kamerun Kautschuk	8	12
Bismarckarchipel Stämme	2	—	Kaoko Stämme	—	33
dgl. Vorzüge	2	—	dgl. Vorzüge	—	28
Bremer Tabakb. Bakossi	75	—	Magia	—	erb. Geb.
Central-Afrikan. Seen	—	—	Mercator Olöf	—	—
Centr.-Amerik. Plantat.	5	8	Moliwe	25	30
Comp. Col. du Angoche	33	38	Ostaftr. Bergwerks	—	20
Comp. Plant. Comp. Seide	4	82	Ostaftr.-Comp.	6	—
Comp. Salitr.	—	—	Ostaftr. Ges. Südküste	6	—
Cons. Diam	4,50	5,—	Ostaftr. Pflanzung	—	6
Cons. Diamond Prosa	M 5,—	5,50	Plant. Ges. Clementina	—	20
DeKage	2	4	Rheinborn Stämme	—	50
Deutsche Holzges. f. Ostafrika	25	—	„ Vorzüge	—	75
Deutsche Samoa-Gesells.	800	—	Rhein. Handei	—	35
Deutsche Südseeposphat	—	2 1/2	Safata Samoa	—	6
Deutsche Togo	105	115	Samoa Kautschuk	—	15
Deutsch-Westaftr. Handel	8	11	Sigl	—	6
Ges. Nordw.-Kamer. A.	M 12,—	—	H. B. Sloman	6	10
Ges. Südkamerun	5	8	Soc. Agric. Vinas Zapote	74	82
Guatemala Plantagen	30	—	Südanatolische Bergbau	—	30
Hand. u. Ind. My. Bogota	44	48	Südwestaftr. Schäfferei	50	—
Hans. Colonisation	8	—	Usambara Kaffee	2	—
Hernsheim & Co.	1	—	Überseische Handels	60	—
Indisch-Afrik. Co.	32	36	W. A. P. Victoria	32	35
			Windhuker Farm	—	10

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Teil des „Tropenpflanzer“:

Geh. Reg.-Rat Geo A. Schmidt und Dr. A. Marcus.

Verantwortlich für den Inseratenteil: Paul Fuchs, Berlin-Lichterfelde.

Verlag und Eigentum des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, Berlin W 9, Lennéstraße 4, III.
In Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn n. Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

Durch das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee, Berlin W 9, Lennéstr. 4/III,
sind zu beziehen:

„Wohlmann-Bücher“

(Monographien zur Landwirtschaft warmer Länder)

Herausgegeben von **W. Busse**

(Verlag: Deutscher Auslandverlag, Berlin-Charlottenburg)

Band 1: **K a k a o**, von Prof. Dr. T. Zeller. Band 2: **Zuckerrohr**, von Dr. Prinsen-Geerligs. Band 3: **Reis**, von Prof. Dr. H. Winkler. Band 4: **Kaffee**, von Prof. Dr. A. Zimmermann. Band 5: **Mais**, von Prof. Dr. A. Eichinger. Band 6: **Kokospalme**, von Dr. F. W. T. Hunger. Band 7: **Ölpalme**, von Dr. E. Fickendey und Ingenieur H. Blommendaal. Band 8: **Banane**, von W. Ruschmann. Band 9: **Baumwolle**, von Prof. Dr. G. Kränzlin und Dr. A. Marcus. Band 10: **Sisal und andere Agavefasern**, von Prof. Dr. Fr. Tobler. Band 11: **Citrusfrüchte**, von J. D. Oppenheim.

**Preis pro Band RM 4,50, Band 7 RM 6,80, Band 8 RM 5,—,
Band 9 RM 5,40, Band 11 RM 5,—, zuzüglich Porto**

Deutsche Kolonial-Zeitung

Übersee- und Kolonial-Zeitung / 45. Jahrgang

Das politische Kampforgan der Deutschen Kolonialgesellschaft und Kolonialen Reichsarbeitsgemeinschaft.

Das wirtschaftliche Nachrichtenblatt über das moderne Afrika für Industrie und Handel.

Die Monatszeitschrift des Kolonialdeutschen in den Kolonien und der Heimat.

Die aktuelle koloniale Bilderzeitschrift für jedermann.

Erscheint monatlich

Bezugspreis: Inland jährl. 8,—RM, vierteljährl. 2,10 RM. Ausland halbjährl. 4,50 RM. Für Mitglieder der Deutschen Kolonialgesellschaft Vorzugspreise.

Lassen Sie sich kostenlos Probenummer zusenden durch

Deutsche Kolonialgesellschaft / Abteilung Zeitschrift / Berlin W 35, Am Karlsbad 10

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“

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