

DIE

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main

Stilistik  
Tsch. Hestek. Dresden



## Der Schala-See in Arussi-Land

Photo Nowack

in einem der Riesenkrater des Großen Abessinischen Grabens. (Vgl. den Aufsatz von Dozent Dr. E. Nowack. Seite 532)

HEFT 34 • 25. AUGUST 1940 • 44. JAHRGANG



INHALT von Heft 34: Chemische Vorgänge bei der Stickstoffbindung durch Bodenbakterien. Von Dr. Rudolf Hüttl. — Aethiopische Textilpflanzen. — Der Große Abessinische Graben. Von Dozent Dr. Ernst Nowack. — Der Gaden. Von Oberregierungsbaurat a. D. A. Lehr. — Im „fliegenden Hörsaal“ der Luftwaffe. — Feinbau und Ultrastruktur des Zytoplasmas (Fortsetzung). Von Prof. Dr. A. Frey-Wyssling. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Ich bitte ums Wort. — Praktische Neuheiten aus der Industrie. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

# Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Diese Rubrik soll dem Austausch von Erfahrungen zwischen unseren Lesern dienen. Wir bitten daher, sich rege daran zu beteiligen. Einer Anfrage ist stets doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwortscheine. — Ärztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

## Fragen:

### 229. Lehrbuch für Arbeiten an der Drehbank.

Ich suche ein Buch, aus dem ich einfache Arbeiten an der Metall-Drehbank im Selbstunterricht erlernen kann. Das Buch müßte auch eine Anleitung zum Justieren der Bank und ihrer Teile enthalten. Auch die Ausführung von Nebenarbeiten, wie das Vorrichten der Drehstäbe für die verschiedenen Zwecke, das Schöpfen von Bohrern u. a. möchte ich daraus ersehen können.

Eutin

H. L.

### 230. Botanisches Lehrbuch für Apothekerpraktikanten.

Ich bitte um Angabe eines botanischen Lehrbuchs, das die Morphologie, Anatomie, Physiologie, die spezielle Botanik und die Pharmakognosie ausführlich behandelt. Es ist für einen Apothekerpraktikanten bestimmt.

Riesenburg

C. B.

### 231. Ausbildung zur medizinischen Assistentin.

Nach Absolvierung von einem Jahr Frauenschule und nach Beendigung des Pflichtjahres am 30. 9. möchte meine Tochter, 17 Jahre alt, den Beruf einer mediz. Assistentin erlernen. Welcher Ausbildungsgang wäre anzuraten?

Bernburg

O. U.

### 232. Zusammensetzung von Hauptworten.

Die deutsche Sprache bildet Hauptworte mit neuem Begriffsinhalt durch Zusammensetzung von Hauptworten; z. B. sind Maßnahmen zum Schutz = Schutzmaßnahmen; Pflanzen, die im Schatten gedeihen = Schattenpflanzen usw. — Es ist nun die Frage entstanden, ob bei solchen Zusammensetzungen die Endung des ersten Hauptwortes zum Teil abgeschnitten werden darf. So wird die Aufnahme (Platte) in Farben als „Farbplatte“ (statt Farbenplatte) bzw. als „Farb-aufnahme“ (statt Farbaufnahme) oder das Bild eines Schadens als „Schadbild“ (statt Schadensbild) bezeichnet. Man müßte dann folgerichtig auch statt „Fichtenreiser“ sagen: „Fichtreiser“, statt „Schattenpflanzen“: „Schattpflanzen“ usw. — Ist diese Sprachbildung richtig? Ich bezweifle es. Schon Schopenhauer hat in seiner Schrift „Ueber Schriftstellerei und Stil“ geeifert gegen die „Amputation“ der Wörter, gegen die „Wortbknapperei“ und „Silbenknickerei“. Er wendet sich ausdrücklich dagegen, daß „Buchstaben aus der Mitte und ganze Silben am Anfange und Ende der Wörter weggeschnitten“ werden. — Gibt es in Deutschland eine Stelle, die in solchen Fällen eine maßgebliche Auskunft erteilt?

Bitterfeld

Dr. H. Sch.

### 233. Kristallisiertes Bor.

Vor einigen Jahren soll es amerikanischen Chemikern gelungen sein, die Herstellung von kristallisiertem Bor (sogenannte Bordiamanten) so zu verbessern, daß die Kristalle geschliffen und angeblich als vollwertiger Diamantersatz verwendet wurden. Wer kann mir darüber nähere Angaben machen? Gibt es ein die Forschungsergebnisse der letzten zwei Jahrzehnte berücksichtigendes Buch über kristallisierte Karbide?

Wien

Dr. M.

### 234. Photographisches Papier ohne chemische Nachdunkelung.

Gibt es, ähnlich wie die bekannten photographischen Gaslichtpapiere, ein Papier mit entsprechender Emulsion, das bei Auftreffen von natürlichem oder künstlichem Licht dunkel färbt, so daß durch Behandlung mit Chemikalien ein weiteres Nachdunkeln unterbleibt, auch wenn das Papier dauernder Einwirkung von Licht nach der chemischen Behandlung ausgesetzt wird? Es dürfte sich aber nur um eine unkomplizierte Nachbehandlung dabei handeln.

Nürnberg

A. M.

### 235. Verdeutschung von Quilitzsch.

Wer kann Angaben über die Verdeutschung des Namens Quilitzsch machen? Wo gibt es ähnliche, vielleicht nur wenig abgewandelte Namen?

Berlin

M. Q.

## Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den Antworten nicht genannt werden. Sie sind bei der Schriftleitung zu erfragen. — Wir behalten uns vor, zur Veröffentlichung ungeeignete Antworten dem Fragesteller unmittelbar zu übersenden. Wir sind auch zur brieflichen Auskunft gerne bereit. — Antworten werden nicht honoriert.

### Zur Frage 188, Heft 29. Schuhnest.

Ich benütze einen vom Schreiner nach Angabe hergestellten sehr raumsparenden Schuhschrank, der sich seit Jahren bewährt. In ihm ruhen Schuhe und Stiefel auf je 2 etwa 1—1,5 cm dicken Eisenstäben, die rechts und links verstellbar gelagert sind. Der Schrank ist mit einer Tür verschlossen, die statt massiver Füllung ein Rohrgeflecht hat, was der guten Durchlüftung wegen sehr wichtig ist. Die Ausmaße richten sich nach dem verfügbaren Raum und der Zahl und der Art der unterzubringenden Schuhe bzw. Stiefel. Auch in der Einrichtung sind Variationen möglich; deshalb ist es besser, sich den Schrank von einem guten Handwerker machen zu lassen, als ihn aus der Fabrik zu beziehen.

Roth

Dr. E. Seiler

Ich hatte schon vor 1914 auf einer Reise (in Wien?) ein solches Gerät gekauft. Ein aus etwa 2 cm starken Holzleisten gefertigtes Gestell, etwa 1½ m hoch, 25 und 35 cm Seitenlänge, zwischen den aufrechten Hölzern eiserne, schwache Träger, um die Schuhe darauf zu stellen, die schräg zwischen vorderen und rückwärtigen Leisten eingeklemmt waren. Durch die Schrägstellung und den Druck auf die Rückenleisten kam das ganze Gestell aus dem Winkel, stand schräg nach rückwärts geneigt. Das ließe sich vermeiden, wenn man die Schuhträger vorn und rückwärts festmacht und horizontal legt. Ein solches Gestell läßt sich leicht selbst herstellen. Es war beim Ankauf mit gelbem leichten Stoff verkleidet.

Marienbad

Dr. Zörkendörfer

### Zur Frage 199, Heft 30. Schwingungszahl einer Stimmgabel.

Die Schwingungszahl einer Stimmgabel ist von ihrer Lage im Raume nicht abhängig. Bei einer horizontal gerichteten Stimmgabel, deren Zinken waagrecht stehen, wirkt zwar die

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite)

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT „NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT“, „PROMETHEUS“ UND „NATUR“

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT  
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN, BLÜCHERSTRASSE 20/22

Bezugspreis: monatlich RM 2.10, Einzelheft RM —.60.

HEFT 34

FRANKFURT AM MAIN, 25. AUGUST 1940

JAHRGANG 44

## Chemische Vorgänge bei der Stickstoffbindung durch Bodenbakterien

Von Dr. RUDOLF HÜTTEL, Chem. Universitätslabor., München

Als Hellriegel 1888 erkannte, daß die seit alters bekannte bodenbereichernde Wirkung der Leguminosen (Hülsenfrüchtler) auf einer Vermehrung des gebundenen Bodenstickstoffs beruht, deren Ursache die Tätigkeit der in den Wurzelknöllchen dieser Pflanzen anzutreffenden Bakterien ist, hat die Erforschung dieses alten Problems einen neuen Anstoß erfahren. Noch im gleichen Jahre gelang Beijerinck die Isolierung dieser Knöllchenbakterien in Reinkultur. Sie besitzen die Fähigkeit, im symbiontischen Zusammenleben mit Leguminosen den molekularen Stickstoff der Luft chemisch zu binden, mit seiner Hilfe das Eiweiß ihrer Zellen zu synthetisieren und ihn so — nach ihrem Absterben — anderen Lebewesen zugänglich zu machen. Ein Schmetterlingsblütler, der unter sterilen Bedingungen lebt, zeigt keinerlei Stickstoffbindungsvermögen, ebenso eine Reinkultur von Knöllchenbakterien. Heute sind eine große Zahl von Rassen dieser *Bacterium radicola* oder *Rhizobium* genannten Bakterienart bekannt, die fast alle eine ausgeprägte Spezifität in bezug auf ihre Wirtspflanze besitzen. — Ähnliche Symbiosen scheinen auch zwischen einer Reihe von Nichtleguminosen und stickstoffbindenden Mikroorganismen vorkommen.

Auch freilebende, im Erdboden verbreitete Bakterien besitzen die Fähigkeit zur Stickstoffbindung, wie das 1893 von Winogradsky aufgefundene anaerobe *Clostridium Pasteurianum* (*Bacillus amylobacter*) und der von Beijerinck 1901 isolierte aerobe *Azotobacter*, von dem es verschiedene Abarten gibt. Ueber das Stickstoffbindungsvermögen einiger anderer Mikroorganismen, vor allem niederer Pilze, herrscht noch keine völlige Klarheit.

Die Bedeutung der Stickstoffsammler für die Landwirtschaft sei durch einige Zahlen gekennzeichnet. Kultiviert man eine Leguminose auf einem Felde 1, auf dem vorher eine andere Pflanze gewachsen

war, so bleibt ihre Entwicklung hinter der auf einem Vergleichsfelde 2, auf dem bisher die gleiche Hülsenfrucht kultiviert worden war, zurück. Dies rührt davon her, daß im Boden des Feldes 2 bereits die für die betreffende Leguminose spezifischen Knöllchenbakterien vorhanden sind, während das Feld 1 anfänglich davon praktisch frei ist. Bei sonst gleichen äußeren Bedingungen gibt die Differenz der beiden Erträge also ein Maß für das Wirken der Bakterien. Das Ergebnis eines solchen Versuches gibt Tabelle 1.

Tabelle 1.

Kilogramm Stickstoff je Jahr und Hektar in ober- und unterirdischer Pflanzenmasse	
Serradella nach Serradella . . . . .	216,9 kg
Serradella nach Senf . . . . .	51,8 kg
Stickstoffgewinn der Bakterien . . . . .	165,1 kg

Auch bei Impfvorsuchen hat man mit Knöllchenbakterien Erfolge gehabt, besonders bei Fruchtwechsel und auf jungfräulichen Böden. Auf einem frisch kultivierten Hochmoorboden wurden geerntet:

Tabelle 2.

	Frischsubstanz je Hektar
Ohne Impfung . . . . .	1 475 kg
Nach Impfung mit dem Impfpräparat „Azotogen“ . . . . .	17 900 kg
Nach Impfung mit Impferde . . . . .	19 100 kg

Eine Impfung scheint nur in solchen besonders gelagerten Fällen günstig zu wirken, während in allen schon lange bebauten und gut bearbeiteten Böden die ihnen angepaßten Bakterien in optimaler Zahl bereits vorhanden sind. Dies gilt vor allem auch für die freilebenden Stickstoffsammler.

Neben der eben skizzierten biologischen und landwirtschaftlichen Bedeutung besitzt das Problem der Stickstoffbindung auch eine sehr wichtige chemische Seite. Um den reaktionsträgen Stickstoff in irgendeine chemische Verbindung überzuführen, muß die Technik zu extremen Bedingungen greifen (Hitze, Druck, elek-

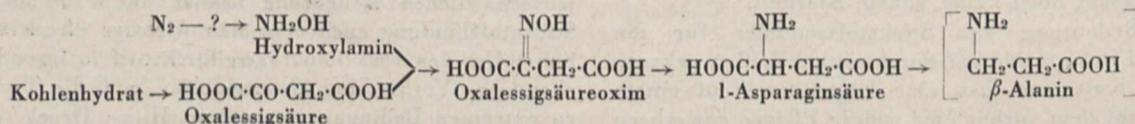
trische Entladung, Katalysatoren), damit der „Energieberg“, der zwischen dem Stickstoffmolekül und seinem Atom liegt, überwunden werden kann. Es ist uns bis jetzt keine organische oder anorganische Substanz bekannt, die bei gewöhnlicher Temperatur in wässriger Lösung mit elementarem Stickstoff reagiert. Und doch müssen eine oder mehrere solcher Substanzen existieren und in den stickstoffassimilierenden Bakterien wirksam sein. In der Erforschung dieser uns heute noch ganz unvorstellbaren Enzyme liegt wohl das wissenschaftliche Endziel aller Arbeit auf diesem Gebiet.

Allerdings sind die Schwierigkeiten der Aufgabe außerordentlich groß, nicht nur infolge der innerhalb der Versuchszeiten minimalen Stoffumsätze der Bakterien, sondern vor allem, weil die Stickstoffbindung offenbar mit energieliefernden Prozessen eng gekoppelt und an die intakte Zelle gebunden ist. Aus diesem Grunde und wegen der im letzten Abschnitt erwähnten Tatsache sind zwei der wichtigsten Forschungsmethoden auf diesem Gebiet nicht anwendbar: Modellreaktionen und Versuche mit zellfreien Enzymlösungen.

Trotzdem die genannten Bakterienarten die einzigen mit Sicherheit erkannten stickstoffbindenden Lebewesen sind, nehmen sie ihrem biochemischen Verhalten nach durchaus keine Sonderstellung ein. Auffallend ist vielleicht — soweit sie aerob sind — ihre große Atmungsintensität, die aber wahrscheinlich in der großen energetischen Leistung ihre Erklärung findet. Wenn den Stickstoffsammlern gebundener Stickstoff (Ammoniumsalze, Nitrate, Harnstoff u. a.) im Substrat geboten wird, so stellen sie die  $N_2$ -Bindung ein und leben ausschließlich von gebundenem Stickstoff. Durch Vergleich der Assimilation molekularen Stickstoffs einerseits und gebundenen andererseits hat man versucht, die Eigenschaften der an der  $N_2$ -Bindung beteiligten Fermente durch eine Art Differenzmethode herauszuschälen (Burk), bzw. die Nitrat- oder Nitritassimilation als Modellversuche für die  $N_2$ -Bindung zu benutzen (Endres). Von manchen Einzelergebnissen abgesehen, haben diese Versuche noch keine befriedigende Kenntnis vom Wesen und der Natur dieser Enzyme vermitteln können.

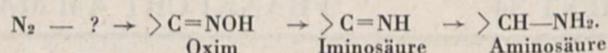
Dagegen hat man in den letzten Jahren einen wesentlichen Einblick in den chemischen Ablauf der Stickstoffbindung gewonnen. Zuerst wurde der seit langem bestehenden Meinung, daß Ammoniak ein primäres Zwischenprodukt dieses Vorganges sei, die experimentelle Grundlage entzogen, als wahrscheinlich gemacht werden konnte, daß das in den Bakterienkulturen gefundene Ammoniak aus Abbauprozessen des Zelleiweißes stammt. Im Jahre 1934 konnte Endres in Azotobacter-Kulturen die Anwesenheit von Oximgruppen\*) in äußerst geringer Menge

\*) Die Oxime sind sehr reaktionsfähige Körper, die in der chemischen Synthese manchmal zur Einführung des Stickstoffs in eine Verbindung benutzt werden. Sie haben als Aldoxime die allgemeine Formel  $R \cdot CH : (NOH)$ , als Ketoxime  $R \cdot C : (NOH) \cdot R'$ ; in beiden die Oximgruppe  $C : NOH$ .



nachweisen und nach der Verseifung des Oxims durch Schwefelsäure das entstandene Hydroxylamin einwandfrei feststellen. Dieses Oxim aber ist ein Nebenprodukt, das nicht oder nur sehr langsam weiterverarbeitet wird, und nur diesem Umstand ist es zu verdanken, daß es sich in analytisch erfaßbarer Menge anreichert. Es ist also wahrscheinlich kein Zwischenprodukt der  $N_2$ -Bindung, sondern es gibt lediglich für deren Mechanismus einen Fingerzeig, der in dem Auftreten dieser biologisch ungewöhnlichen Oxydationsstufe des Stickstoffs begründet ist.

Nach Endres ist also der Weg des molekularen Stickstoffs zur Aminosäure folgendermaßen zu formulieren:



In diesem Schema ist über den Weg, der zum Oxim führt, nichts Näheres ausgesagt. Endres hält es für unwahrscheinlich, daß er über freies Hydroxylamin verläuft, da dieses bei Azotobacter nicht nachzuweisen ist und zudem ein starkes Zellgift darstellt.

Virtanen gelang es in den letzten Jahren, das Problem der  $N_2$ -Bindung der Symbionten einer überraschend weitgehenden Klärung zuzuführen. Er fand, daß Erbsen, die mit Bacterium radicola geimpft worden waren und auf Sandkulturen gezogen wurden, stickstoffhaltige Stoffe in das umgebende Medium ausscheiden. Bei der Aufarbeitung zeigte sich, daß fast der gesamte Stickstoff als l-Asparaginsäure (und als deren Dekarboxylierungsprodukt  $\beta$ -Alanin) vorliegt. Diese Aminosäure stellt für im übrigen stickstofffrei und steril gehaltene Leguminosen eine ausgezeichnete Stickstoffquelle dar, und da der Gesamtstickstoffgehalt des Sandes der geimpften Kulturen zuerst zu-, dann aber abnimmt, so liegt der Schluß nahe, daß die Knöllchen den zunächst im Ueberschuß gebundenen Stickstoff ausscheiden, und daß ihn die Wurzeln dann später, wenn die bindende Fähigkeit der Bakterien nachgelassen hat, wieder aufnehmen. Die Erbsen verwerten in dieser Versuchsanordnung den gebundenen Stickstoff nicht durch „Verdauung“ der Knöllchenbakterien, wie man früher annahm, sondern durch Aufnahme ihrer stickstoffhaltigen Ausscheidungen.

Nachdem Endres in Azotobacterkulturen Oximstickstoff entdeckt hatte, erhob Virtanen 1936 für die Symbiontenkulturen den gleichen Befund. Wegen der hier größeren Stoffumsätze gelang es, das Oxim zu isolieren und als Oxalessigsäureoxim zu identifizieren. Nur in lebhaft wachsenden, jungen Kulturen ist das Oxim nachweisbar; es fehlt in älteren, wo die  $N_2$ -Bindung nachgelassen hat oder zum Stillstand gekommen ist. Dies bedeutet, daß es als wahres Zwischenprodukt der  $N_2$ -Assimilation aufzufassen ist.

Diese Experimentalbefunde verband Virtanen zu einer Theorie der Stickstoffbindung bei Symbionten, die in folgendem Schema dargestellt ist:

Der atmosphärische Stickstoff soll demnach über noch unbekannte Zwischenstufen durch die Bakterien in Hydroxylamin übergeführt werden. Dieses verbindet sich mit Oxallessigsäure, die dem Kohlenhydratstoffwechsel der Pflanze entstammt, zum Oxim, und dieses wird dann zur l-Asparaginsäure hydriert. Die Pflanze deckt ihren Stickstoffbedarf durch Aufnahme von Asparaginsäure.

Diese Theorie konnte gestützt werden durch den Nachweis ausreichender Mengen Oxallessigsäure in Leguminosen und durch den Befund, daß Hydroxylamin auch in sehr verdünnter Lösung gerade mit dieser  $\alpha$ -Ketosäure augenblicklich und vollständig in Reaktion tritt. Diese Umsetzung kann eine Erklärung für die schon bei Azotobacter erwähnte Tatsache bilden, daß freies Hydroxylamin höchstens in Konzentrationen in

den Kulturen vorhanden sein kann, die unter der Nachweisbarkeitsgrenze liegen, und daß sein Auftreten in größerer Menge wegen seiner Giftigkeit biologisch unwahrscheinlich ist.

Eine schöne Bestätigung seiner Theorie erbrachte VIRTANEN noch durch folgenden Versuch: Wie schon erwähnt, können weder Leguminosen noch Knöllchenbakterien für sich den molekularen Stickstoff assimilieren. Wenn man aber herausgeschnittene Knöllchenbakterien mit Oxallessigsäure versetzt, so erlangen sie die Fähigkeit zur Stickstoffbindung. Daß sie diese vorher nicht besaßen, ist also auf das Fehlen des spezifischen Acceptors Oxallessigsäure zurückzuführen. Dadurch erhält der Begriff der Symbiose im Falle der Leguminosen und Knöllchenbakterien seine chemische Deutung.

## Aethiopische Textilpflanzen

Die schwere Abhängigkeit der italienischen Textilwirtschaft von der Lieferung an Spinnfasern vom Auslande konnte nicht allein durch den ständig wachsenden Ausbau der Kunstfasererzeugung — einer der stärksten Weltindustrien auf diesem Gebiet — beseitigt werden. Nach Eroberung Abessiniens galt die erste Sorge der Ausnutzung dieses großen afrikanischen Reiches zur Sicherung der Faserbeschaffung. Unter Finanzierung durch die gesamte italienische Textilindustrie wurde die Kompanie für die Textilfasern von Aethiopien (Campagna Fibre Tessili d'Etiopia) geschaffen, und schon 1936 setzte die Arbeit dieser Großgesellschaft ein. In erster Linie versuchte man, Baumwolle zu bauen. Die riesigen Konzessionsgebiete, die der Kompanie zur Verfügung gestellt wurden, liegen vornehmlich an dem Fluß Tessenei; sodann sind am Tanasee, im äußersten Südwesten, d. h. den Zonen Dschimma, Caffa und Conso große Reservate für Baumwollpflanzungen geschaffen worden. Die vornehmlich zur Anpflanzung gebrachte Sorte ist die ägyptische Sakellaridis. Die Ergebnisse in der Tessenei-Zone sind sehr befriedigend.

Neben der Baumwolle galt es, den Jute-Ausfall zu ergänzen. Jute selbst hat sich in Aethiopien nach den angestellten Versuchen nicht als anbaufähig gezeigt; ebenso ist Hanf zunächst in Aethiopien wegen seiner großen Nahrungsansprüche unwirtschaftlich. Die Einführung neuer Grobfaserpflanzen hoher Widerstandsfähigkeit ist das Interessante an der italienischen Fasererzeugung in Aethiopien. Man hat zunächst die Sisalagave eingeführt und scheint sich stark an die großen von Deutschen geschaffenen Sisalplantagen von Ostafrika anzulehnen. Gänzlich neu ist die industrielle Ausnutzung der Bananenart Musa ensete; sie wird von den Eingeborenen der Gebiete Schoa, Galla und Sidamo bereits auf handwerklichem Wege zur Herstellung von Stricken, Taschentüchern und Matten benutzt. Zur Verarbeitung im großen wurden zwei Werke in Addis Abeba und in Dschimma errichtet; die Produktion wird noch in diesem Jahre aufgenommen. Die Faser, gewonnen aus den den Stamm bildenden Altblättern, hat 20% geringere Ziehfestigkeit als Jute. Versuche ergaben gute Färbbarkeit mit saueren, alkalischen und

neutralen Farbstoffen. Noch wertvoller sind drei zu den Malven gehörige Pflanzen, zwei Hibiscus- und eine Dida-Art. Die beiden Hibiscusarten kommen vornehmlich in Eryträa und Trigrai, aber auch in anderen Teilen des Landes wild vor. Die Sida ist über das ganze Gebiet verstreut. Man hat also für die Kultur drei durchaus bodenständige Pflanzen. Hibiscus cannabius, der sogenannte Guinea-Hanf, ergibt eine weißliche bis hellgraue, der Jutefaser außerordentlich ähnliche Faser. Die andere Art, H. sabdariffa, ist die Erzeugungspflanze des Tees Kardadè; ihre Fasern sind härter und weniger elastisch als die des Guinea-Hanfes. Die Fasern beider Hibiscusarten sind der Jute in Haltbarkeit bedeutend überlegen. Noch günstiger fällt in gewisser Hinsicht die Faser der Sida rhombifolia aus. Hier sprechen alle Untersuchungen — und es liegen bereits Studien von King, Bevan und Croß vor — von einer glatten Ueberlegenheit über die Jutefaser. Vor allem ist die größere Gleichmäßigkeit, höhere Weichheit, bei größerer Zugfestigkeit entscheidend. Alle drei Pflanzen sind von der Kompanie bereits in Kultur genommen worden. Eine Verarbeitungsindustrie ist im Entstehen.

Als letzte wichtige Gruppe für Grobfaserschaffung sind palmenartige Gewächse zu nennen. Unter ihnen stehen die Dum-Palme (Hyphaene thebaica), bekannt als Erzeugerin des Dum-Elfenbeins, und Carludovica palmata, die Grundstoffpflanze für Panamastroh obenan. Die Fasern dieser Palmen sind durchweg recht grob, jedoch außerordentlich zäh und eignen sich vor allem für Herstellung von Stricken. Sie werden von den Eingeborenen bereits sehr stark zu Geflechtern und Matten ausgenutzt. Eine industrielle moderne Behandlung hat ergeben, daß die Fasern allein den Nachteil einer Tendenz zum Brechen beim Knoten haben.

Diese Pflanzengruppen haben die größte Aussicht einer neuen Grobfaserbeschaffung Italiens. Sie sind aber bei weitem nicht die einzigen, die sich als brauchbar in Aethiopien gezeigt haben. Ramie-Kulturen (Boemeria nivea) sind in großem Umfange aufgenommen worden; in Abessinien ergibt die Pflanze drei bis vier Schnitte im Jahre. Weitere Wildpflanzen werden noch auf ihre Nutzbarkeit untersucht. G. R.

# Der Große Abessinische Graben

Von Dozent Dr. ERNST NOWACK

Abessinien ist ein Hochland mit einer mittleren Höhe zwischen 2000 und 3000 m und durch den meridional verlaufenden „Großen Graben“ in zwei Teile aufgespalten. Der östliche Teil des Hochlandes geht über in die Somali-Tafel, die sich allmählich gegen Ost zum Indischen Ozean abdacht; der westliche Teil — das zentralabessinische Hochland — bricht gegen Westen in Stufen gegen das Tiefland des Sudans ab. Ein Ost-West-Querschnitt durch Abessomalien\*) ergibt somit das Bild einer weitgespannten Aufwölbung, in deren Scheitel der „Große Abessinische Graben“ aufgeplatzt ist. Es ist dies ein Bild, das, wie wir sehen werden, auch seiner Entstehung entspricht.

Gegen Norden zu öffnet sich der Abessinische Graben trichterförmig gegen das Rote Meer. Dieser

\*) Der Ausdruck „Abessomalien“ ist von Krenkel eingeführt und wird für Abessinien und Somalien zusammenfassend gebraucht.

Trichter ist Dankalien mit der Wüste Affar. Während sich der Grabenboden hier bis 150 m unter den Meeresspiegel senkt, steigt er nach Süden allmählich an und erreicht in Mittel-Abessinien, etwa am 7. Grad nördl. Br., seine größte Höhe in rund 1800 m. Dann senkt sich die Grabensohle wieder nach Süden bis weit unter 1000 m.

Der Große Abessinische Graben setzt sich gegen Süden in den Großen Ostafrikanischen Graben viele hunderte Kilometer durch Englisch-Ostafrika fort, um sich dann erst in Deutsch-Ostafrika zu zersplittern. Erreicht der Graben in seiner trichterförmigen Ausweitung im Norden, in Dankalien, bis 200 km Breite, so ist er an seinen schmalsten Stellen im Süden nur 20—30 km breit; dementsprechend wechselt auch seine landschaftliche Erscheinungsform. Blicken wir etwa vom Rande des ostabessinischen Hochlandes, aus der Gegend von Harar oder vom Tschertscher-Gebirge nach Westen, so dehnt sich das Tiefland Dankaliens in unübersehbare Ferne. Aber bereits 100—150 km weiter südlich, etwa in der Breite von Addis Abeba, das an der westlichen Grabenkante liegt, vermögen wir an klaren Tagen die Grabensenke zu überblicken und die Berge des jenseitigen Grabenrandes zu erkennen. In Süd-Abessinien ist der landschaftliche Eindruck des „Grabens“ noch sinnfälliger. Hier können wir täglich, sofern nicht tiefe Wolken lagern, von einem zum anderen der etwa 2000 m hohen Ränder über die hier in 800 m Tiefe liegende Grabensohle hinwegblicken.

Die Bezeichnung Graben-„Sohle“ darf nicht etwa zu der Vorstellung verleiten, daß es sich hier um eine ebene Fläche handelt. Die Sohle des Abessinischen Grabens ist vielmehr fast ganz von vulkanischen Formen in größter Mannigfaltigkeit erfüllt. Mächtige Vulkangestalten und ganze Vulkangebirge erheben sich teils aus dem Grabenboden, teils an den Grabenrändern und verwachsen mit diesen. Aber auch eine große Fülle von Kleinformen: Schlackenkegel, Tuffdecken, Lavaströme und Krater vom kleinsten Durchmesser bis zu riesigen Kesseln gestalten das Landschaftsbild im Graben. Nicht zuletzt auch eine große Zahl von Seen von geringstem Umfang bis zur Größe, die die des Bodensees übertrifft. Südlich von Addis Abeba liegt eine ununterbrochene Kette von Seen auf der Grabensohle ausgegossen, die dieses Gebiet zu einer der schönsten Landschaften Abessiniens gestalten. So ist das Landschaftsbild des Großen Abessinischen Grabens durchaus nicht einheitlich. Auch die sehr verschiedene Höhenlage der Grabensohle, die somit in klimatisch sehr verschiedene Zonen hineinreicht, bedingt einen großen Wechsel des Landschaftscharakters: In Dankalien Wüste bis Dornensteppe, weiter südwärts (im Arussi-Land) Akaziensteppe, die mit zunehmender Höhe in parkartige Savanne übergeht, und schließlich in Sidamo-Land, wo die Grabensohle ihre Kulmination erreicht, tropischer Regenwald. Und dann südwärts wieder Savanne und Steppe. Die Steppe bleibt dann auch in Englisch- und Deutsch-Ostafrika die typische Vegetationsformation des Grabenlandes.

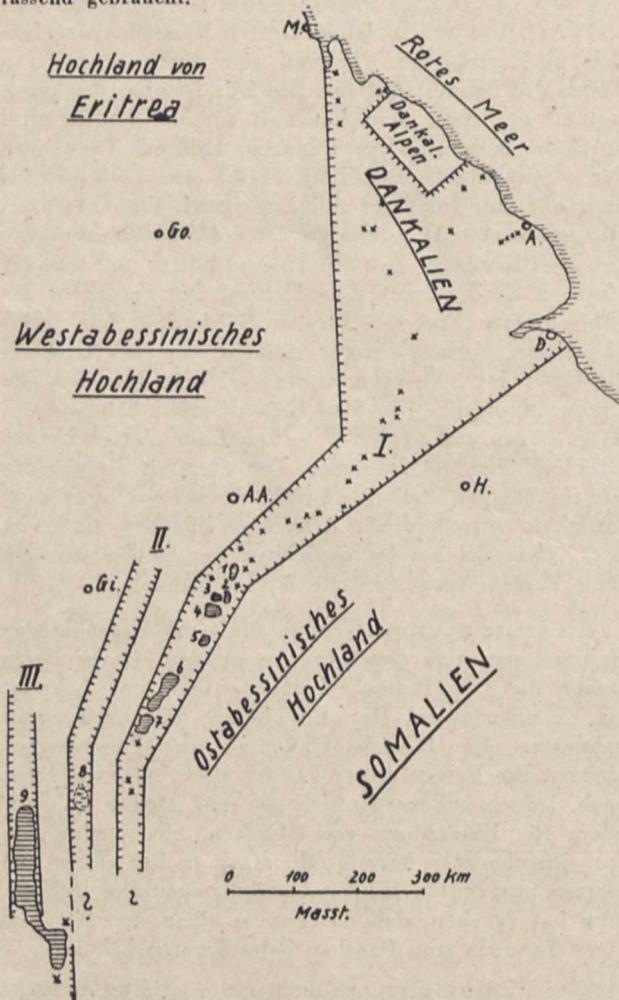


Bild 1. Das abessinische Grabensystem. IIIIIII Hauptbruchlinien, x junge Vulkane, I. Großer Abessinischer Graben, II. oberer Omo-Stefanieseegraben, III. unterer Omo-Rudolfsee-Graben. 1 Suai-See, 2 Langana-See, 3 Abiata-See, 4 Schala-See, 5 Auassa-See, 6 Margherita-See, 7 Tschamo-See, 8 Stefanie-See (ausgetrocknet), 9 Rudolf-See. A.A. Addis Abeba, A. Assab, D Djibuti, Gi. Gimma, Go. Gondar, H. Harar, M. Massaua

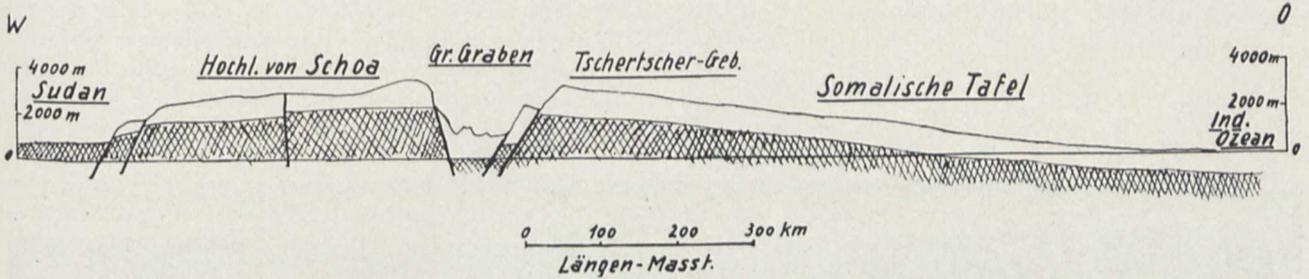


Bild 2. Querschnitt durch Abessinien. Schraffiert: Altkristallines Grundgebirge; weiß gelassen: Sedimentäres und vulkanisches Gebirge

Nicht weniger wechselnd ist das Bild der Grabenränder. In Steilabstürzen von mehr als 1000 m bricht das Hochland von Eritrea und Asmara ostwärts gegen den Graben ab. Die neue, von den Italienern gebaute, bewundernswerte Straße von Massaua nach Addis Abeba hat mehrmals diese riesigen Abstürze zu überwinden. Bei Addis Abeba treppt das Hochland von Schoa in flachen, breiten Stufen zum Graben ab, so daß die von Djibuti im Graben aufwärts führende Eisenbahn mühelos die Höhe des westlichen Grabenrandes erreicht, an dem sich Abessinien's Hauptstadt zwischen 2300 bis 2500 m aufbaut. Der ganze Ostrand des Grabens ist meist in mehreren, nicht breiten und scharf abgesetzten Treppen gestaffelt. Im Norden, wo die Grabensohle noch verhältnismäßig tief liegt, tritt uns der Grabenrand wesentlich eindrucksvoller und geschlossener entgegen als weiter im Süden mit den zwischen Grabensohle und Grabenrändern abnehmenden relativen Höhen. Hier verwischt sich die Form des Grabens und seiner Ränder. Man erkennt den Graben nur mehr undeutlich als solchen im Landschaftsbild, schon weil die hohen Vulkanbauten im Graben selbst oft über die Grabenränder emporreichen. Margherita- und Tschamosee z. B. liegen umschlossen von einem Gebirgsland, bei dessen Anblick wir nicht ohne weiteres entscheiden können, welches Gebirge dem Grabenrand entspricht.

Haben wir nun ein allgemeines Bild vom Großen Abessischen Graben gewonnen, so wollen wir uns im folgenden noch näher mit seinem Vulkanismus und der Frage nach der Entstehung dieses so merkwürdigen, riesigen Erdoberflächengebildes befassen.

Imnördlichen Abschnitt des Grabens sind es große Vulkanbauten und von ihnen ausgehende Lavaströme und Tuffdecken, die im wesentlichen das Bild des Grabens gestalten. Auch die Grabenränder bestehen aus ungeheuren vulkanischen Schichten — wechselnd Laven und Tuffen —, ein Beweis, daß der Graben selbst mit seinen von seinem Boden aufragenden Vulkanen bereits in ein älteres vulkanisches Land

hineingeschachtelt ist. Wir erkennen somit einen älteren Vulkanismus vor Entstehung des Grabens und einen jüngeren Vulkanismus, der nach Entstehung des Grabens wirksam wurde. Der ältere Vulkanismus hat ungeheure Ausmaße erreicht und gehört zu den größten vulkanischen Massenentfaltungen auf der Erde. Seine Förderprodukte ergossen sich über den größten Teil der Oberfläche Abessinien's und schichteten sich zu vielen Hunderten, ja stellenweise weit über tausend Meter Mächtigkeit auf. Diese von der Erosion heute bereits wieder tief zerschnittenen und z. T. abgetragenen vulkanischen Schichtmassen tragen wesentlich zu der landschaftlichen Eigenart Abessinien's bei. Es steht fest, daß die Ablagerung der Massen des älteren Vulkanismus sich über lange Zeiträume des Tertiärs erstreckt hat, und daß zweitweise größere Ruhepausen in der vulkanischen Tätigkeit eintraten; denn wir finden zwischen den vulkanischen Decken an mehreren Stellen Ton- und Sandschichten mit Kohlenflözen eingeschaltet, die sich nur während längeren Aussetzens des Vulkanismus abgesetzt haben können. Die Massen des älteren Vulkanismus sind großen Spalten und an den Spalten sitzenden Vulkanschloten entquollen. Die Hauptspalte verlief schon damals im Gebiet des heutigen Abessinischen Grabens, wie uns die große Mächtigkeit der Vulkandecken gerade in den an den Graben an-



Bild 3. Graben-Landschaft mit jungen Vulkanen. Uongi in Arussi-Land

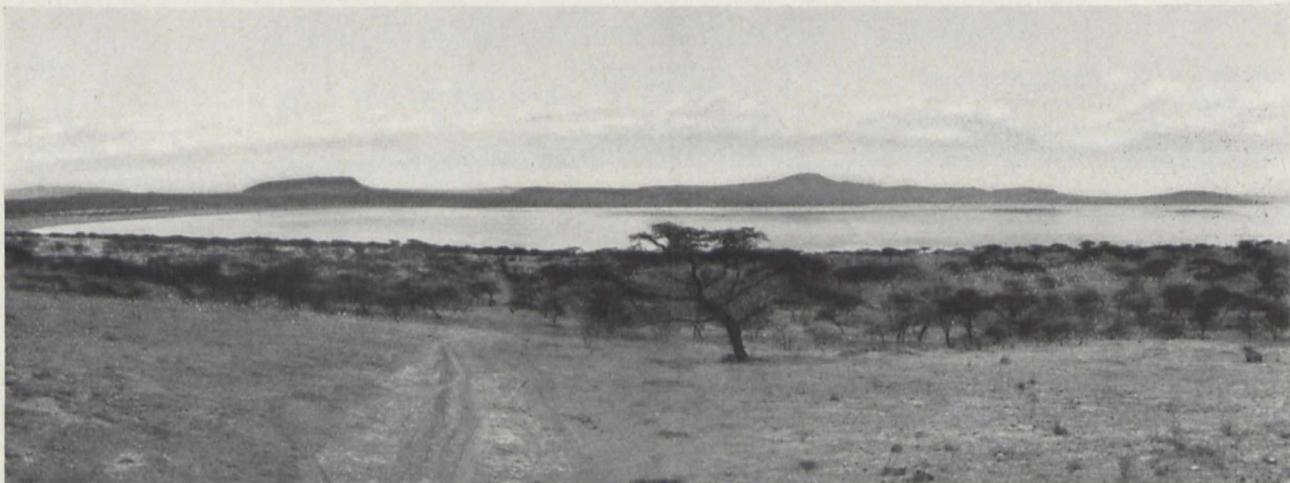


Bild 4. Graben-Landschaft mit abgedämmtem, flachem See. Der Abiata-See (Bitter-See) in Arussi-Land

grenzenden Teilen des Hochlandes und die hier auf-sitzenden großen Vulkanmassive zeigen. Das Gebiet einer zweiten riesigen Spalte wird uns etwa 100 km westlich des Großen Grabens durch die Erosion des Omo-Flusses enthüllt. Dieser Fluß ist auch bis 1000 m tief in das Hochland eingensagt, ohne noch das gewaltige Paket der Vulkandecken durchsunken zu haben; prächtig hat dort die Erosion die alten Förderschöte heute als harte Lavastiele herauspräpariert. Auch dieser Omo-Spalte folgt heute ein Graben, der dem Großen Graben westlich parallel läuft. Wir erkennen demnach, daß die Gräben die Nachfahren der größten Förderspalten des älteren Vulkanismus sind.

Der jüngere Vulkanismus hat seine Hauptentwicklung im nördlichen Teil des Grabens, in seiner trichterförmigen Erweiterung gegen Dankalien. Es gibt hier nicht nur eine Menge ganz jugendlicher Vulkangebilde, eine Zahl von Vulkanen ist auch noch tätig. Ungefähr vom 8. Grad nördl. Br. südwärts ändert sich das:

An Stelle der großen Vulkanaufbauten treten große Hohlformen, in denen Seen liegen. Es sind teils riesige, in die Grabensohle eingesenkte, wassererfüllte Kraterlöcher, teils abflußlose, von mehr oder minder salzigen Seen eingenommene weite Becken, die durch vulkanische Aufschüttungen abgedämmt wurden. Im nördlichsten dieser Becken sind die Seen: Zuai, Langana und Abeita flach ausgegossen. Zweifellos standen alle drei Seen einstmals im Zusammenhang (es lassen sich im Becken die fossilreichen Ablagerungen des einstigen großen Sees beobachten) und sind in ihrem heutigen Umfang nur Reliktseen. Der nächste große See gegen Süden ist der Schala. Er ist mit steilen Ufern mit fast kreisrundem Umriß von 25 km Durchmesser in den Grabenboden eingesenkt. Sein landschaftlicher Charakter ist völlig verschieden von den erstgenannten drei Seen; er ist zweifellos ein riesiger Kratersee. Auch der nun weiter nach Süden folgende Auassa-See liegt in einem riesenhaften Kraterloch, in einer „Caldera“. Es ist das

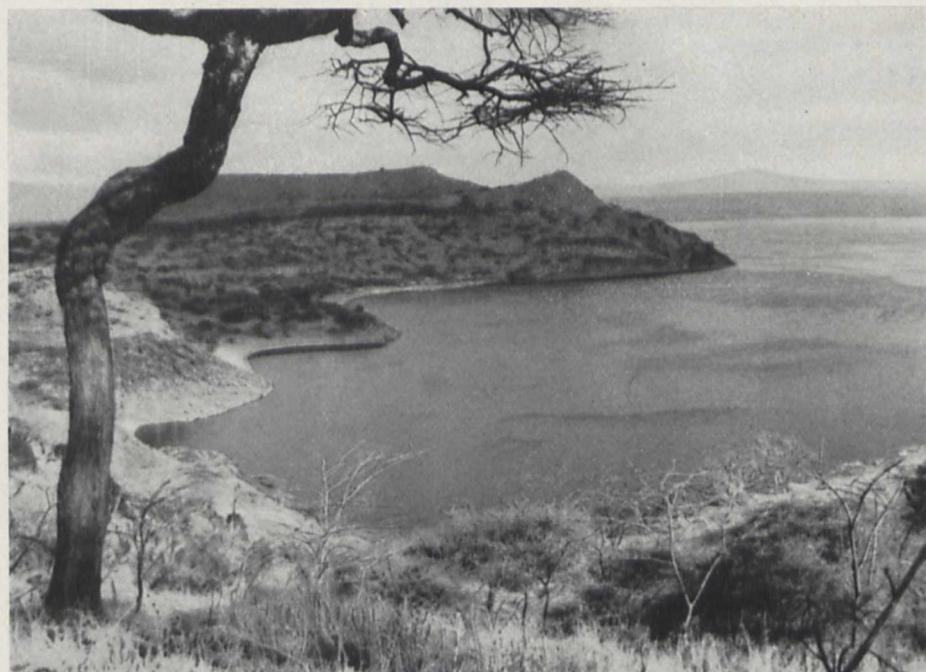


Bild 5. Großer Kratersee im Graben. Der Schala-See in Arussi-Land

eine vulkanische Hohlform, die dadurch entsteht, daß in einem vulkanischen Schlot, der sehr gasreiche Lava fördert, sich bei Erstarrung große Hohlräume bilden, deren Einsturz zu großen ringförmigen Kessel-Einbrüchen um die Mündung des Schlotes (des ursprünglichen Kraters) führt. Bisher galt als der größte derartige vulkanische Krater auf der Erde der Ngorongoro-Krater im nördlichen Deutsch-Ostafrika. Der Auassa-Krater übertrifft ihn aber wohl noch um einige Kilometer an Durchmesser. Auch den Auassa-Kessel erfüllte einmal ein großer See, dessen letzte Reste der heutige Auassa-See und der von ihm bereits abgetrennte Auassa-Sumpf sind. Zahllose heiße Quellen mit Tem-

peraturen von über 60° am Rande des Auassa-Kessels sprechen von der Jugend der vulkanischen Vorgänge auch hier. Hier am Auassa-Kessel erreicht die Grabensohle ihre größte Höhe. Sie senkt sich von hier rasch zum nächstfolgenden See, dem Margherita-See. Er ist der größte in der Reihe der Grabenseen und erfüllt ein langgestrecktes Becken, das im Süden von vulkanischen Massen abgeriegelt ist. Hier erhebt sich am östlichen Grabenrand das gewaltige Massiv des Amaro-Gebirges bis über 3000 m. Die „Gottesbrücke“, ein aus wildzerklüfteten Lavamassen aufgebauter, nur wenige Kilometer breiter Riegel trennt den Margherita-See von dem fast 40 m tiefer liegenden, den Grabenboden völlig ausfüllenden Tschamo-See, der seinerseits nach Süden von dem vulkanischen Beverley-Gebirge abgeschlossen wird; dieses füllt fast die ganze Breite des Grabens aus und läuft südwärts in die große Sagan-Steppe aus, in der die Grabensohle bis auf 800 m M. H. absinkt. Hier ist die einzige Stelle im Abessinischen Graben, an der der altkristalline Untergrund der Lavadecken des älteren Vulkanismus zutage tritt. Granit ragt in Klippen aus der Grabensohle, und Gneise erscheinen auch beiderseits an den Grabenrändern. Die Lavadecken des älteren Vulkanismus

liegen nur mehr an der Westseite des Grabens dem Altkristallin auf, im Osten fehlen sie ganz. Wenig weiter südwärts erheben sich wieder gewaltige, noch unerforschte, jüngere Vulkanmassive aus dem Graben und erfüllen diesen fast völlig. Die Fortsetzung des Großen Abessinischen Grabens von hier nach Englisch-Ostafrika ist noch nicht näher bekannt. Es scheint, daß der Große Graben in Süd-Abessinien seine Einheitlichkeit verliert, daß hier ein Schollenland mit mehreren gleichwertigen Parallelgräben an seine Stelle tritt. Der ehemalige jetzt ausgetrocknete Stefanie-See und der Rudolf-See liegen in zwei westlich benachbarten Parallelgräben; von ihnen ist der Graben des Stefanie-Sees die Fortsetzung des früher erwähnten Omo-Grabens und weist keine Anzeichen eines jüngeren Vulkanismus auf, während im Graben des Rudolf-Sees

\*) Eine Caldera (span. Kessel) ist ein durch Explosion oder Einsturz des zentralen Teiles eines Vulkanes erweiterter Krater.

noch heute vulkanische Tätigkeit herrscht (Teleky-Vulkan).

Wie erklärt man diese Grabenbildung? — Zweifellos steht sie mit der Heraushebung und Aufwölbung Abessiniens wie ganz Ostafrikas in ursächlicher Verbindung. An der Schiefstellung der Somalitafel zeigt sich die Aufwölbung am klarsten. Etwa 70 km vom Graben entfernt tritt die altkristalline Unterlage der rund 2000 m mächtigen Schichttafel in den tiefeingeschnittenen Tälern allmählich an die Oberfläche. In der Achse des heutigen Großen Grabens erreicht die Aufwölbung den höchsten Betrag. Bei Harar steigt das Kristallin bis auf 2000 m empor. Die gleiche Höhe und etwas darüber erreicht das Altkristallin im eritreischen Gegenflügel jenseits Dankaliens. Wir können annehmen, daß der Anstieg der Oberfläche des

Altkristallins (also der Auflagerungsfläche der Sedimente der Somalitafel bzw. der Decken des älteren Vulkanismus) vom Indischen Ozean bis zum Graben weit über 3000 m beträgt, da ja der kristalline Untergrund viele hundert Meter unter das Niveau des Ozeans herabtaucht. Diese gewaltige Aufbeulung überschritt die Elastizität der starren Masse, so daß diese



Bild 6. Riesen-Caldera\*) im Graben. Der Auassa-Kessel in Sidamo-Land mit Auassa-Sumpf (Vordergrund) und Auassa-See (Hintergrund)

Alle Bilder: Nowack

an der Scheitellinie aufplatzte und sich klaffende Spalten bildeten, durch die sich die ungeheuren Magma-massen des älteren Vulkanismus den Weg zur Erdoberfläche bahnten. Das Abströmen dieser außerordentlichen Massen, die unter inneren Spannungen aus dem Untergrund entwichen, an die Oberfläche führte notgedrungen zu einer Auflockerung des tieferen Untergrundes und — ähnlich wie bei der Bildung der ringförmigen Hohlformen um die Krater (Caldera) — sackte nun hier zu beiden Seiten der Scheitelspalte der Untergrund ein; so entstand die gestreckte Hohlform des Grabens. Die Grabenbildung führte zu neuerlicher, sekundärer Spaltenbildung, die abermals dem Ausfluß von Magma aus der Tiefe den Weg öffnete. Das ergab den jüngeren, nur mehr örtlich auf einzelne Ausbruchsstellen beschränkten Vulkanismus, der im wesentlichen dem Graben und seinen Rändern sein heutiges Gesicht gibt. Dort, wo der Graben am wenigsten tief absackte — die Grabensohle am höchsten liegt —, fehlen die großen Vulkanaufbau-

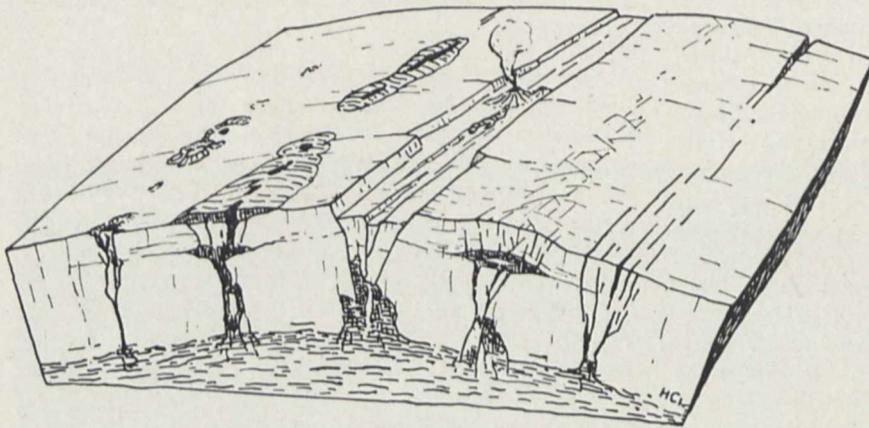


Bild 7. Die Entstehung eines Grabens in Verbindung mit Vulkanismus in einer Aufwölbung der Erdkruste (Schaubild von Hans Cloos)

ten, und wir finden bloß die großen Kesseleinbrüche der Calderen. Gegen Süden, mit der zunehmenden Vertiefung des Grabens nimmt auch die Massenförderung innerhalb des jüngeren Vulkanismus wieder zu.

Der Vorgang der Grabenbildung ist wahrscheinlich im letzten Abklingen begriffen. Wir können annehmen, daß im wesentlichen ein Gleichgewichtszustand und

zur Herstellung feinerer Werkzeuge (Nadeln, Messern usw.) viel geeigneteren Werkstoff bot, als es bis dahin das Lavagestein des älteren Vulkanismus war. Auch in den Sagen und Märchen der hamitischen Negervölker leben noch Erinnerungen an die ungeheuren, von Erdbeben und Vulkanausbrüchen begleiteten Erdumwälzungen jener Zeit, als die Entstehung des Grabens noch in vollem Fluß begriffen war.

## Der Gaden

Von Oberregierungsbaurat a. D. ALBERT LEHR.

In Kreuzpullach bei München steht ein altes Gebäude mit folgender Anschrift (Bild 5):

„Ein jeden kon man nit machen recht;  
„Den anderen ist's fornem, den anderen ist's chlecht“.

1732.

Ein solches Gebäude wurde früher Gaden genannt.

Die Gaden waren einst „vornehme“ Bauten, sanken aber mit der Zeit zu untergeordneten Gebäuden herab. Dieser Wandel erklärt den Stoßseufzer des Erbauers. Das Gadenwesen hat ehemals in Deutschland, Dänemark, Norwegen, Schweden und anderen Ländern eine große Rolle gespielt und wesentlichen Einfluß auf die landesübliche Bauweise und die Volksgewohnheiten genommen. Hübsche alte Gaden finden sich noch heute in Südbayern, Tirol, Skandinavien, in der Schweiz und anderwärts. In den meisten deutschen Ländern aber ist der Gaden heute verschwunden. Dagegen erzählen alte Ortsnamen von seinem einmaligen Dasein, so Berchtesgaden, Steingaden, Petersgaden, Grafengaden, Schmidgaden u. a. m. Das läßt darauf schließen, daß bei der Ortsbildung das erste entstandene Gebäude ein Gaden war.

Das Wort Gaden (ahd gadum, gadam, kadum) bedeutet Raum, Gemach; den Gadenbesitzer nannte man gademer. Der Gaden ist aus vorgeschichtlichen Verhältnissen herausgewachsen und war, soweit man seine Geschichte zurückverfolgen kann, zweigeschossig. Der obere Raum diente im Sommer und Winter als Schlafgemach, der untere zur Aufbewahrung von Vorräten und Hausrat. Zeug und Gewand, das zunächst nicht in Kisten und Kasten verkrämt wurde, hing man im oberen Raum am Dachgebälk und daran ange-

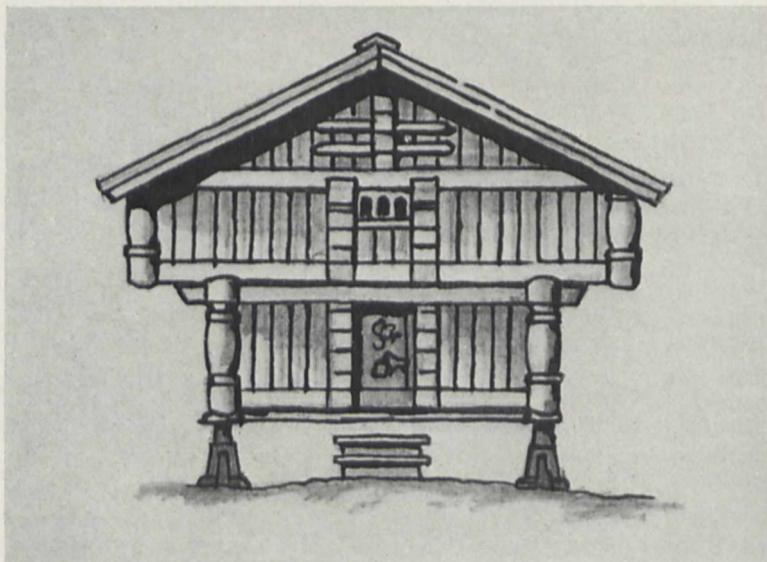


Bild 1. Gaden aus Figjan in Numedalen in Norwegen aus dem Jahre 1650 (nach Nikolaysen). Die äußere Erscheinung mancher sehr alter Gaden erweckt Erinnerungen an das Pfahlhaus



Bild 2. Gaden aus Reckiwil in der Schweiz (nach Hunziker). In alter Zeit war der Gaden zweigeschossig, das obere Geschoß diente als Schlafraum, das untere zur Aufbewahrung von Vorräten

brachten Stangen auf. Der obere Raum war der Gaden im engeren Sinne des Wortes. Man ging daher nicht in den Gaden „hinein“, sondern stieg in den Gaden „hinauf“. Meist besaß das Obergeschoß ganz oder teilweise einen Laufgang (Bild 5), der zuweilen mit Brettern geschlossen und zum oberen Raum mit herangezogen wurde. So entstand in manchen Ländern schon frühzeitig eine Gebäudeform, deren Obergeschoß an allen oder an einigen Seiten über das Untergeschoß vorsprang (Bild 1).

Eine steile, leiterartige Treppe befand sich unter dem Laufgang (Bild 5) oder verband im Innern das Erdmit dem Obergeschoß. Nachts oder wenn die Frauen allein waren, konnte man die Treppe hochziehen und war gegen Gesindel und Landstreicher geschützt. Durch Zeugnisse der Sagaliteratur ist festgestellt, daß in der Sagazeit in Skandinavien der dem Adel zuzurechnende Teil der Freien durchgehends im Gaden seine Nachtherberge hatte. Häufig war der Gaden mit besonderer Sorgfalt gezimmert. Alle Kunst und aller Geschmack der alten Zeit wurde aufgeboten, um ihn zu einem Prachtstück zu gestalten. Der Glanz der alt-nordischen Baukunst zeigte sich in weit höherem Maße in der Ausstattung des unheizbaren Gadens, als in der des Wohnhauses, in dem sich die Feuerstätte befand<sup>1)</sup>. Der obere Teil enthielt ursprünglich nur einen Raum, wurde aber später häufig in mehrere Räume geteilt. Im Gaden schlief das Ehepaar; hier wurde auch das Wochenbett abgehalten. Zuweilen war für die Töchter ein besonderer Gaden vorhanden, der junfrubur (Jungfrauenbau), der in den alten schwedischen und dani-

<sup>1)</sup> K. Rhamm, Ethnographische Beiträge zur germanisch-slavischen Altertumskunde.

sehen Ritterballaden eine große Rolle spielt und stets als der Aufenthalt der Edelfräulein erwähnt wird, wo sie von ihren Verehrern aufgesucht wurden.

Wie ist nun der Gaden entstanden?

Eine in der Vorzeit auf der ganzen Erde weit verbreitete Hausform war das Pfahlhaus. Stand es auf trockener Erde, dann wurde zuweilen der von den Pfählen begrenzte Unterbau für den Haushalt nutzbar gemacht, wie es manche Naturvölker heute noch tun<sup>2)</sup>. So entstand eine Hausform, die im Erdgeschoß den Vorratsraum, in manchen Ländern auch den Stall und im Obergeschoß den Schlafraum enthielt. Die Feuerstätte befand sich in der ältesten Zeit außerhalb des Pfahlhauses; in manchen Ländern entwickelte sich über ihr ein gesondertes Gebäude — das Feuerhaus.

Bei den nordischen Völkern wurde der obere Teil des Gadens gewöhnlich Lophus (Lufthaus) genannt, d. i. das in der Luft schwebende Haus im Gegensatz zum Eldhus — dem auf dem Erdboden erbauten Haus mit der Feuerstätte in der Mitte. Der untere Teil hieß häufig stabbur, d. i. Stabbau, Pfahlbau. Mit der Zeit übertrugen sich diese Benennungen auf das ganze Gebäude.

Zuweilen leben in der Baukunst konstruktive Hausbestandteile als architektonische Schmuckstücke noch längere Zeit weiter, wenn sie ihrem ursprünglichen Zweck nicht mehr dienen. Als solche sind die Säulen an den Ecken des Erdgeschosses mancher alter Gaden anzusehen, die Er-

innerungen an das Pfahlhaus erwecken (Bild 1). Mit der Zeit aber wurden die Ecksäulen weggelassen und

<sup>2)</sup> „Umschau“ 39. Jahrg. 19. Heft, Seite 362, Bild 1 u. 2.

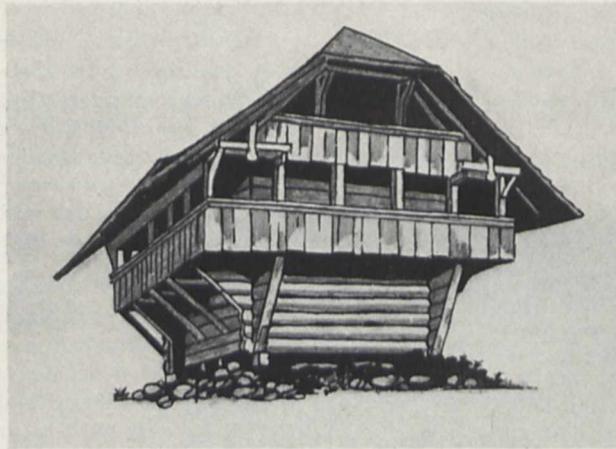


Bild 3. Gaden aus Schnottwil in der Schweiz (nach Hunziker). Die meisten alten Gaden besaßen im Obergeschoß einen Umgang (Laufgang)

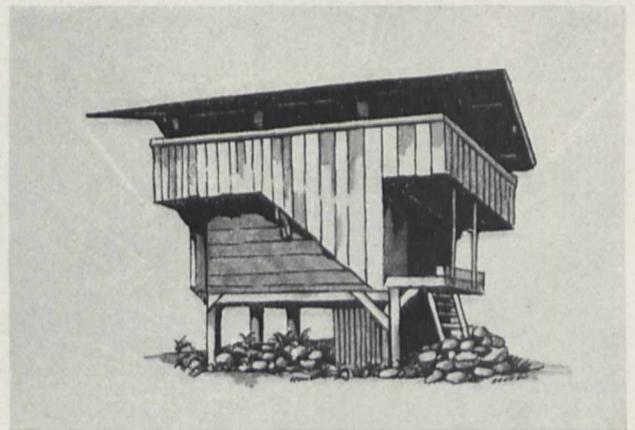


Bild 4. Gaden aus Cottens in der Schweiz (nach Hunziker). Mit der Zeit verlor sich die Gewohnheit, im Gaden zu schlafen, und der Gaden diente nur noch zur Aufbewahrung von Vorräten

auch das Erdgeschoß als einfacher Blockbau ausgeführt (Bild 2 und 3).

Beim Pfahlhaus ergab sich der Laufgang von selbst<sup>2)</sup>, beim Gaden hat er sich erhalten oder verloren oder er lebt in dem vorspringenden Obergeschoß noch weiter.

Alle diese Gründe sprechen für die Ableitung des Gadens vom Pfahlhaus. Doch nicht überall, wo heute der Gaden vorkommt oder einst vorkam, hat es ehemals Pfahlhäuser gegeben. Zu allen Zeiten haben auf kriegerischem oder friedlichem Weg Kulturübertragungen stattgefunden.

Während sich beim wohlhabenden Teil der nordischen Völker der Schlafgaden noch lange neben dem Wohnhaus erhielt, ging der ärmere Teil aus Sparsamkeits- und Bequemlichkeitsgründen zuerst daran, seine Schlafstätte allmählich immer mehr in das wärmere Wohnhaus zu verlegen. Mannigfaltig sind die Uebergangszustände, die sich im Laufe der Jahrhunderte beim Auszug aus dem Schlafhaus ins Wohnhaus ergaben. In manchen Fällen wird der Gaden nur noch im Sommer als Schlafstätte benutzt, in anderen dient er nur den jungen Leuten, Knechten und Mägden zu Schlafzwecken, zuweilen ist er zum Gastzimmer geworden. Meist aber sank er zum Vorratsraum, zum Speicher herab (Bild 4). Manchmal verraten alte, abseits von den großen Verkehrsstraßen stehende Gaden durch ihre gute Ausstattung, daß sie ehemals bessere Tage gesehen haben.

Waren die Gaden zu Vorrathshäusern herabgesunken, dann hießen sie in Skandinavien „Njalla“, in Tirol und Südbayern „Kästen“. Doch bei Wanderungen von Volksstämmen aus ihrer alten in eine neue Heimat verlor sich der zweistöckige Gaden häufig und löste sich in seine Bestandteile auf.

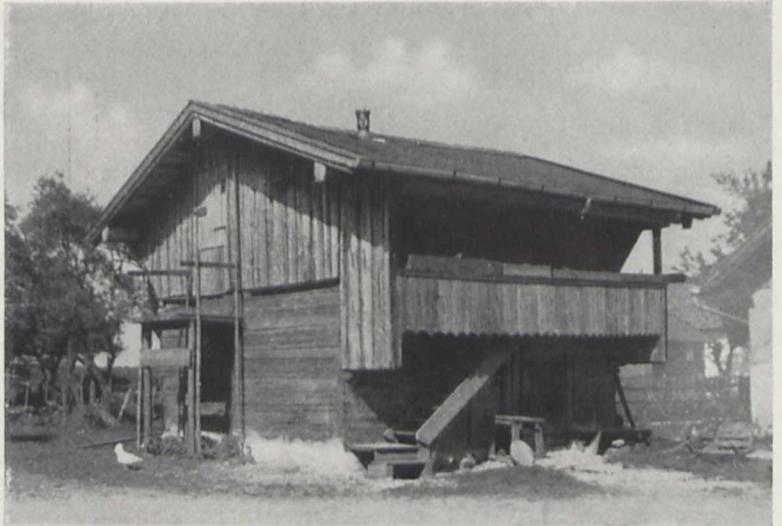


Bild 5. Gaden aus Kreuzpullach in Oberbayern

Manchmal ist er auf den Boden herabgestiegen und zum einstöckigen Gebäude geworden. Doch sind Steine den Setzschwelen untergerückt — die letzte Erinnerung an das Pfahlhaus. Die Steinfüße kann man als Anfänge von Steinfundamenten ansehen. So bildeten sich bei den nordischen Völkern mit der Zeit zwei Arten von Gaden, der zweistöckige (sengebod) und der einstöckige (madbod) Bild 6.

In manchen Gegenden vereinigten sich das einstöckige und ursprünglich einräumige Wohnhaus (Feuerhaus) mit dem zweistöckigen Gaden zu einem zweistöckigen Gebäude, in dem im Erdgeschoß gewohnt und im Obergeschoß geschlafen wird. In Tirol, in der Schweiz und in anderen Ländern erhielt sich dabei das Wort Gaden im Volksmund als Bezeichnung für das Obergeschoß. In diesen Ländern nahm das Wort aber auch häufig eine allgemeinere Bedeutung an und wurde soviel wie Stockwerk. Noch in meiner Jugendzeit sprachen alte Leute in München von einem zwei- oder dreigängigen Haus, d. i. einem aus zwei oder drei Stockwerken bestehenden Gebäude. In alten oberbayerischen Akten des 17. und 18. Jahrhunderts ist Gaden häufig gleichbedeutend mit Stockwerk. Meist aber lebt der Gaden heute nur noch in der Bedeutung von Vorratsraum weiter, der innerhalb und außerhalb des mehrräumigen Wohnhauses liegt. Man spricht dann vom Apfelgaden, Fleischgaden, Geschirrgaden, Leingaden, Milchgaden usw. Auch Kaufläden und die ihnen allenfalls vorge-

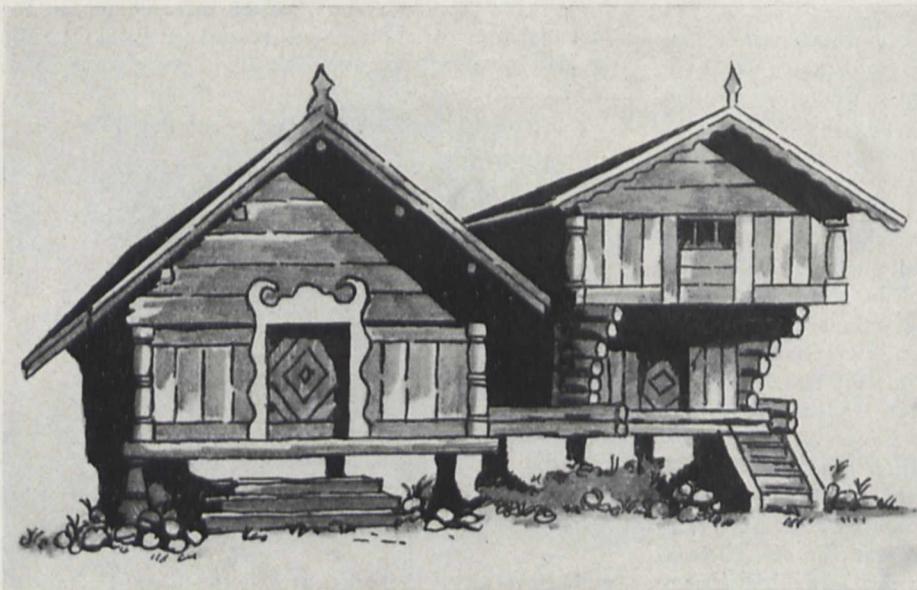


Bild 6. Zwei Gaden aus Bolkesjo in Norwegen (nach Stephani). In späterer Zeit erschien neben dem zweigeschossigen Gaden (sengebod) auch der eingeschossige (madbod)



Bild 7. Bauernhaus aus Oberaudorf im Inntal in Oberbayern. Unter dem Einfluß des Gadens ist in manchen deutschen Ländern eine hübsche, reizvolle Bauweise entstanden

Alle Bilder: Lehr

legten Lauben wurden zuweilen Gaden genannt — inter gades, unter den Lauben der südbayerischen und tiroler Städtchen<sup>3)</sup>.

Als Rest aus der Gadenzeit ist auch der Laufgang anzusehen, dessen Brüstung in manchen Ländern eine sehr liebevolle Ausbildung gefunden hat, und wenn Blumenstöcke auf ihr aufgestellt sind, ein reizendes Schmuckstück des Hauses bildet (Bild 7).

<sup>3)</sup> „Umschau“ 43. Jahrg., 8. Heft, Seite 182—185.

## Im „fliegenden Hörsaal“ der Luftwaffe

Die dreimotorige Ju 52 in einer besonderen Aufgabe.

In diesen ereignisreichen Wochen beweist die Luftwaffe, daß sie sowohl nach der rein fliegerischen Leistung wie auch technisch die beste der Gegenwart ist. Eine der Hauptvoraussetzungen für den durchschlagenden Einsatz ist ein gut eingespieltes Nachrichten-Uebermittlungswesen sowohl zwischen Bodenorganisation und Flugzeug sowie auch zwischen fliegenden Verbänden. Damit die jungen Flieger bei ihrer Ausbildung auf diesen Gebieten eine allen Anforderungen der Praxis entsprechende Ausbildung erfahren, ist die große Ju 52 als sogenanntes Hörsaalflugzeug eingesetzt. Die Flieger können alles, was sie vorher im theoretischen Unterricht über reibungslosen Flugbetrieb und über die Durchgabe von Befehlen, Aufträgen und Nachrichten sowohl von den Bodenstellen zum fliegenden Verband wie auch innerhalb des Verbandes während des Fluges gehört haben, in der Ju 52 praktisch ausüben. Der Verlauf dieser Ausbildung beruht namentlich darin, daß diese verhältnismäßig schnell und äußerst instruktiv vor sich geht, so daß die Heranziehung geeigneten fliegerischen Nachwuchses durch die Hörsaalflugzeuge wesentlich unterstützt wird. Ueber die Durchführung dieses Unterrichtes wäre im einzelnen zu sagen: An der Zelle und den Motoren der Ju 52 wird nichts Wesentliches geändert, um es zum Hörsaalflugzeug umzubauen. Beide Gefechtsstände sind geblieben, nur der Bodenstand kann nach entsprechender Abdichtung als zusätzlicher Nutzraum verwendet werden. In dem Führerraum finden ein Lehrer und ein bis zwei Flugzeugführerschüler Platz, während acht Anwärter auf die Funkerprüfung auf vier Bänken an zwei Navigationstischen in der Kabine sitzen. Daneben



Blick in das mit Uebungsmannschaften voll besetzte Hörsaalflugzeug Ju 52 während des Fluges

Photo: JFM

bleibt noch genügend Raum für einen Gang, damit der Unterrichtende bei schriftlichen Arbeiten jeden einzelnen Prüfling jederzeit kontrollieren kann. Alle Mitglieder des Hörsaalflugzeuges sind ferner durch eine Siemens-Eigenverständigungsanlage miteinander verbunden. Ein Anschluß durch Steckkontakt unter dem Tischrand ermöglicht es jedem Schüler, auch einzeln mit dem Lehrer zu sprechen und ihn um Rat zu fragen. Wenn sich Flugzeugführer und Flugmaschinist von dieser Anlage abschalten, sind sie trotzdem durch eine optische Rufanlage erreichbar. Hinter dem Flugzeugführerraum im Kabinenhauptteil befindet sich die Bordfunkanlage, die räumlich so angeordnet ist, daß auf Steuerbord die FT.-Anlage und Zielflugpeilgerät und an Backbord die Schlechtwetteranlage bedient werden kann. Ein Gleichstromgenerator erzeugt den Strombedarf für die Anlage.

Infolge seiner Ausrüstung mit Fenstervorhängen und elektrischer Bordbeleuchtung ist das Flugzeug auch bei klarem, sonnigem Wetter durch Verdunkelung der Kabine und des Flugzeugführerraums sowie Einschalten der Bordbeleuchtung jederzeit einsatzbereit. Auf diese Weise schult der junge Flugzeugführer zugleich am Doppelsteuer mit dem Lehrer Blindflug nach Instrumenten, während die anderen Schüler unter gleichen Arbeitsbedingungen ihr Pensum durcharbeiten.

So erfüllt das Hörsaalflugzeug gleichzeitig mehrere Aufgaben. Es kann außerdem noch mit praktisch geringstem Aufwand an Zeit und Kosten als Lazarettflugzeug, als Transporter, als Frachtmaschine wie auch als Verkehrsflugzeug eingerichtet werden, wobei ihm die hervorragenden Flugeigenschaften und das günstige Nutzlastverhältnis noch besonders zugute kommen.

## Feinbau und Ultrastruktur des Zytoplasmas (Fortsetzung)

Von Prof. Dr. A. FREY-WYSSLING, Pflanzenphysiologisches Institut d. Eidgenöss. Techn. Hochschule, Zürich

### 3. Chemismus des Zytoplasmas.

Neben Wasser (70–80% in aktiven Zellen) und Asche (weniger als 1%) besteht das Zytoplasma aus Proteinen, Phosphatiden und Lipoiden. Es soll nur kurz die Morphologie dieser verschiedenen Molekülarten skizziert werden.

Als Vertreter der letzten Gruppe sollen die Fette herausgegriffen werden. Ein Fettmolekül besteht aus drei Fettsäureketten, die mit dem dreiwertigen Alkohol Glycerin verestert sind und so zusammengehalten werden. Wir können daher ein Fettmolekül als eine Gabel darstellen, deren Zinken von den Fettsäureketten gebildet werden (s. Bild 9). Diese Zinken bestehen ausschließlich aus lipophilen Methylen- und endständigen Methylgruppen, weshalb die Fette mit Wasser unverträglich sind; man bezeichnet sie als hydrophob.

Im Gegensatz zu den Fetten zeigen die Phosphatide einen ausgesprochen polaren Charakter. Als Beispiel mag das *Lezithin* erwähnt werden. Es ist auch ein Glycerinester, der aber neben zwei Fettsäureketten als dritten Gabelzinken die ausgesprochen hydrophile Phosphor-Cholin-Gruppe besitzt. Da sich lipophile und hydrophile Gruppen gegenseitig meiden, wendet sich der hydrophile Phosphorsäure-Cholin-Ester von den beiden Fettsäureketten ab, und es entsteht als Modell dieses Moleküls eine Art Stimmgabel, deren Griff von der Phosphorsäure-Cholin-Kette und deren beiden Zinken von den beiden Fettsäureketten gebildet werden (Bild 9).

Die Proteine zeigen dagegen einen völlig anderen Bauplan. Es sind Polypeptidketten von unbestimmter Länge, die Seitenketten von verschiedenem chemischem Charakter tragen, die sowohl lipophile oder hydrophile, als auch saure oder basische Eigenschaften aufweisen, und somit die große Mannigfaltigkeit der verschiedenen Proteine bestimmen. Die Polypeptidketten besitzen drei allgemeine Merkmale, die in der Biologie als für lebende Organismen kennzeichnend betrachtet werden. Diese Eigenschaften sind:

1. Das Prinzip der Wiederholung gleichartiger Glieder. Man kann sie im Sprachgebrauch der Biologen als segmentiert oder als metamer bezeichnen.

2. Das Prinzip der Spezifität, das die feinen individuellen Unterschiede der nahverwandten Eiweißarten bewirkt. Es ist bedingt durch den wechselnden Chemismus und die Reihenfolge der gegenseitigen Anordnung der Seitenketten.

3. Das Prinzip der Kontraktibilität. Astbury hat beim Keratin und Muskelmyosin gezeigt, daß sich Polypeptidketten reversibel kontrahieren können (9). Auf diese Weise erfährt eine der auffallendsten Äußerungen der lebenden Substanz ihre Erklärung im Verhalten der Eiweißmoleküle.

Wenn wir unter den beschriebenen Molekülmodellen der wichtigsten Zytoplasmabestandteile Umschau halten, welche imstande wären, ein Molekulargerüst zu bilden, so ist die Wahl bald getroffen. Weder die fettartigen Lipoid-, noch die polaren Phosphatidmoleküle sind befähigt, ein Netzwerk zu bilden, da sie nicht fadenförmig gebaut sind. Die Polypeptidketten sind dagegen hierzu geradezu prädestiniert, und sie müssen deshalb als die hauptsächlichsten Träger der Plasmastruktur betrachtet werden. In das von ihnen gebildete Molekulargerüst sind die übrigen Bestandteile des Zytoplasmas wie Lipoide, Phosphatide, Wasser, anorganische Kationen und Anionen eingelagert (Bild 5). Die Lipoidmoleküle treten in Beziehung zu lipophilen Seitenketten, während die Wassermoleküle von den Endgruppen hydrophiler Seitenketten angezogen werden. Die polargebauten Phosphatidmoleküle können sich mit beiden Arten von Seitenketten verbinden. Kationen (Na, K, Mg, Ca usw.) und Anionen (Cl, SO<sub>4</sub> usw.) treten in ein Gleichgewicht mit den ionisierten Endgruppen saurer oder basischer Seitenketten ein. Auf diese Weise erhält jeder Bestandteil des Zytoplasmas einen ganz bestimmten Platz im submikroskopischen Molekulargerüst der lebenden Substanz. Wenn dieses Bild vorläufig auch nur in allgemeinen

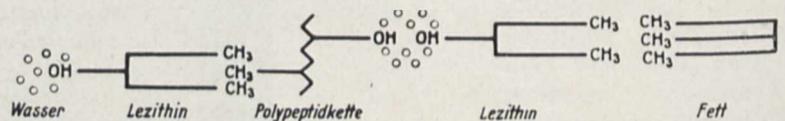


Bild 9. Morphologie und gegenseitige Lagebeziehung der verschiedenen Molekülbausteine im Zytoplasma, nach Frey-Wyßling (10)

Zügen gilt und feinere Einzelheiten noch nicht angegeben werden können, so ist doch mit Sicherheit zu sagen, daß das Zytoplasma kein Sol vorstellt, dessen suspendierte Teilchen sich nach dem Prinzip der Brownschen Bewegung frei bewegen und sich nach den Gesetzen des Zufalls begegnen und kombinieren; sondern es muß ein wunderbarer architektonischer Aufbau im molekularen Gebiet alle die verschiedenen Bestandteile des Zytoplasmas erfassen und ihnen ihren bestimmten Platz in der Struktur der lebenden Substanz zuweisen.

Die Seitenketten der Polypeptidfadennmoleküle können lose nebeneinander vorbeigleiten, dann haben wir es mit flüssigem Zytoplasma zu tun, oder aber sie können miteinander reagieren, gegenseitig miteinander in Verbindung treten und mehr oder weniger feste **H a f t p u n k t e** bilden, wie dies in Bild 10 dargestellt ist; dann bekommt das Zytoplasma eine festere Konsistenz.

Wie die moderne Eiweißchemie lehrt, gibt es zwei- oder dreierlei Bautypen der Proteinmoleküle: die eben beschriebenen fadenförmigen, die in Eiweißfasern und Fibrillen in reiner Form auftreten (Seidenfibroin, Kollagen der Sehnen, Muskelmyosin, koaguliertes Blutfibrin usw.) und **k u g e l f ö r m i g e**, die mit Hilfe der Ultrazentrifuge namentlich bei Reserveeiweißstoffen und Enzymen gefunden worden sind (Bluthämoglobin, Samenglobuline, Pepsin). Es sind Andeutungen vorhanden, daß diese beiden Zustände durch gesetzmäßige Knäuelung und Entknäuelung gegenseitig ineinander übergehen können. Es ist wahrscheinlich, daß sich im Zytoplasma solche Vorgänge auch abspielen, indem z. B. Plasmafäden mehr die gestreckte Fadenform der Proteinmoleküle besitzen, während diese zur Zeit der Plasmaruhe vielleicht teilweise aufgerollt sind. Genauere Angaben über derartige molekularmorphologische Umwandlungen lassen sich beim jetzigen Stande unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet noch nicht machen. Jedenfalls geht aber aus diesen Ueberlegungen hervor,

daß die Ultrastruktur des Zytoplasmas sehr labil und gegenüber äußeren Einflüssen (Temperatur, pH, Sauerstoffmangel usw.) sehr empfindlich sein muß.

#### 4. Die Erklärung der merkwürdigen Zytoplasmaeigenschaften.

Nachdem wir die Form der wichtigsten chemischen Plasmabausteine skizziert und die Behauptung aufgestellt haben, daß dem Zytoplasma niemals ein korpuskular disperser Aufbau zukommen könne, sondern daß es eine **retikular disperse Struktur** besitzen müsse, sollen an Hand dieser Auffassung die merkwürdigen Eigenschaften des Zytoplasmas erklärt werden. Ergeben sich dabei ernstliche Widersprüche, müßte das aufgestellte Bild dahin fallen; lassen sich dagegen die verschiedenen Besonderheiten der lebenden Substanz damit deuten, so ist dies mittelbar ein Hinweis für die Richtigkeit unserer Auffassung.

Die im ersten Abschnitt zuletzt erwähnte besondere Eigenschaft des Zytoplasmas ist eine **Semipermeabilität**. Diese wird heute am besten durch die Lipoidfiltertheorie von Collander erfaßt (11), die eine gut begründete Kombination der Lipoidtheorie von Overton und der Ultrafiltertheorie von Ruhland vorstellt. Nach dieser Theorie dringen hydrophobe Moleküle nach Maßgabe ihrer Lipoidlöslichkeit durch das Plasmahäutchen ein, hydrophile Moleküle dagegen im umgekehrten Verhältnis zu ihrem Durchmesser. Auf diese Weise wird die Permeabilität des Wassers mit seinen kleinen Molekülen verständlich. Stellt man sich das Plasmahäutchen nicht als reinen Lipoidfilm vor, sondern schreibt man ihm ein loses Eiweißfadengerüst zu, in welches die Grenzflächenlipide eingelagert sind, werden die von Collander festgestellten Permeabilitätsverhältnisse erklärlich.

Die **Durchdringbarkeit** des inneren Zytoplasmas von großen Farbstoffmolekülen, die man durch Mikroinjektion durch die semipermeable Außenhaut ins Innere geschafft hat, ist ohne weiteres verständlich, wenn man annimmt, daß das Molekulargerüst gegen die Peripherie des Zytoplasmas dichter und die Lipoideinlagerung reichlicher wird. Andere Farbstoffe können in der Vakuole gespeichert werden (Vitalfärbung), während sie normalerweise das Zytoplasma nicht anfärben. Dies muß so aufgefaßt werden, daß die Zellstoffkolloide freie Gruppen tragen, die mit den Vitalfarbstoffen reagieren können; als anionische Kolloide adsorbieren sie z. B. die basischen Farbstoffe Methyleneblau, Neutralrot usw. in erstaunlich großen Mengen. Im Zytoplasma sind jedoch keine aktiven Gruppen frei, da diese unter sich gegenseitig gebunden und abgesättigt sind. Stört man jedoch dieses Gleichgewicht im Molekulargerüst durch Fixation des Zytoplasmas, werden bestimmte aktive Gruppen frei, und man kann dann das getötete Zytoplasma je nach den angewandten Färbemethoden sowohl mit basischen als auch mit sauren Farbstoffen anfärben.

Der hohe Wassergehalt des Zytoplasmas ist eine logische Folge seiner submikroskopischen Retikularstruktur. Kein korpuskulardisperses System vermöchte bei einem Wassergehalt von über 70% noch mechanische Eigenschaften wie **Steifheit, Formbeständigkeit und Elastizität** aufweisen.

Schwieriger ist bei Annahme einer retikularen Struktur die Deutung der übrigen mechanischen Eigen-

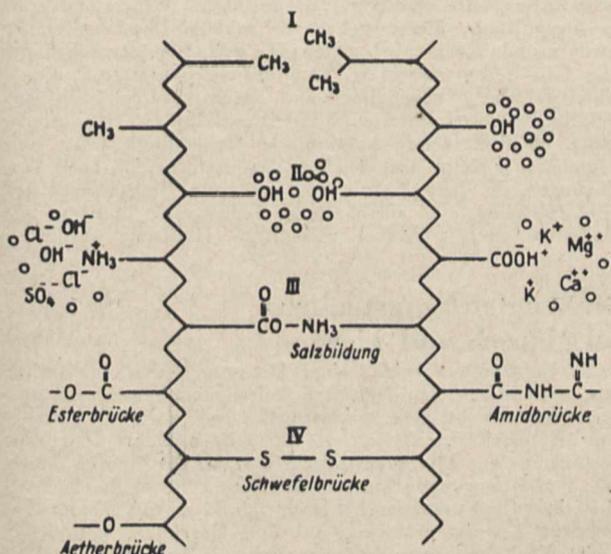


Bild 10. Hypothetisches Molekulargerüst des Zytoplasmas aus gegenseitig durch ihre Seitenketten aneinanderhaftenden Polypeptidketten. Schematische Darstellung des Einbaues der verschiedenen Plasma-Bestandteile, nach Frey-Wyßling (10)

schaften, wie Plastizität, Viskosität und Fluidität (Plasmaströmung), die für einen flüssigen Zustand des Zytoplasmas sprechen. In einem plastischen Gerüst müssen die einzelnen Balken wie Fäden biegsam oder dann gegeneinander verschiebbar sein. Im zweiten Falle müssen gewisse Haftpunkte während der plastischen Veränderung geöffnet werden. Man darf jedoch annehmen, daß nicht alle Bindungen, die die Polypeptidketten gegenseitig miteinander eingegangen sind, gelöst werden müssen, da die Eiweißketten nicht als Einzelmoleküle, sondern als ganze Pakete mit parallelisierten Molekülen aneinander vorbeigleiten. Diese Orientierungsmöglichkeit erklärt die Spinnbarkeit, die Klebrigkeit, die unerwartete Zugfestigkeit und die Doppelbrechung des Zytoplasmas.

Seifriz hat mit Hilfe von Zeitrafferaufnahmen gezeigt, daß die Plasmaströmung nicht gleichmäßig, sondern unter rhythmischen Kontraktionen erfolgt. Wenn sich seine Beobachtungen auch bei anderen Untersuchungsobjekten bestätigen, würde sich ergeben, daß die rätselhafte Plasmaströmung durch die Kontraktion parallelisierter Polypeptidketten bedingt ist, und eine der merkwürdigsten Lebensäußerungen würde dann der kausalanalytischen Untersuchung zugänglich.

Zum Schlusse muß hervorgehoben werden, daß das vorgeschlagene Retikularmodell für die Ultrastruktur des Zytoplasmas nur eine grobe erste Näherung der wirklichen Verhältnisse vorstellt. Genauere Feinheiten können aus diesem allgemeinen Schema vorläufig noch nicht herausgelesen werden, sondern müssen im Laufe der weiteren Untersuchungen herausgearbeitet werden. Daß die gewählte Arbeitshypothese als Rahmen für alle weiteren zytologischen Studien jedoch richtig ist,

geht aus den neuesten Ergebnissen der Untersuchungen mit dem Uebermikroskop hervor. Zwar ist es bisher noch nicht gelungen, die Retikularstruktur des Zytoplasmas objektiv abzubilden, dagegen zeigen alle bisher mit Erfolg untersuchten Gele die behauptete submikroskopische Netzstruktur (koaguliertes Blut-fibrin, Eiweißfilme, Vanadinpentoxydhäutchen usw.).

Wir treten hiermit in ein neues Stadium der Zytologie. Die pflanzliche, tierische und menschliche Physiologie konnte sich erst mit Erfolg entwickeln, als die Morphologie der Gewebe und Organe genau bekannt war. Ebenso steht es mit der Erforschung der Lebensvorgänge in der Zelle: Erst wenn wir uns vom submikroskopischen Aufbau der verschiedenen Zellbestandteile eine richtige Vorstellung machen können, wird es gelingen, uns von den verschiedenen Lebensvorgängen ein einwandfreies wissenschaftliches Bild zu machen. Man darf daher das Schlagwort prägen: Ohne Strukturforchung keine Zellphysiologie!

#### Literaturangaben.

1. Guilliermond, Mangelot & Plantefol, *Traité de cytologie végétale*, Paris 1933.
2. Pfeiffer, H., *Cytologia*, FUJII-Festschrift 1937, S. 701.
3. Frey, A., *Revue générale de Botanique*, 38, 273 (1926).
4. Schmidt, W. J., *Protoplasma*, 27, 587 (1937).
5. Geitler, L., *Grundriß der Zytologie*, Berlin 1934.
6. Seifriz, W., *The American Naturalist*, 63, 410 (1929).
7. Frey-Wyßling, A., *Koll. Zs.*, 85, 148 (1938).
8. Wuhrmann, K., *Umschau*, 42, 856 (1938).
9. Astbury, W. T., *Fundamentals of Fibre Structure*, Oxford 1933.
10. Frey-Wyßling, A., *Submikroskopische Morphologie des Protoplasmas und seiner Derivate*, Berlin 1938.
11. Collander, R., *Annual Review of Biochemistry*, 6, 1 (1937).

# Die Umschau-Kurzberichte

## Wunddiphtherie

Im Kriege wird man öfter Gelegenheit haben, mit Diphtheriebazillen infizierte Wunden zu beobachten. Nach Billroth war die Wunddiphtherie in der vorantiseptischen Zeit eine ziemlich häufige Erscheinung; unter den aseptischen Kautelen wurde sie bis auf die Infektion der Tracheotomie-wunde (Lufttröhrenschnitt) Diphtheriekranker dann sehr viel seltener. Eine Reihe von Arbeiten der Weltkriegsjahre beschäftigte sich wieder mit der Wunddiphtherie, wobei betont werden muß, daß kein klinisches Kriterium zu der Diagnose berechtigt, solange der bakteriologische Nachweis der Löffler-Bazillen nicht geführt ist. Es hat sich nämlich nach Gundel (*Med. Welt* 1940, H. 22) gezeigt, daß diphtherieähnliche Beläge der Wunden (Wunddiphtheroid) auch von mancherlei anderen Bazillen erzeugt werden können, während sich andererseits auch die echten Diphtheriebazillen mit der Bildung von nur fibrinösen Belägen, die klinisch ganz uncharakteristisch erscheinen, begnügen können. Die diphtherie-infizierte Wunde neigt zur Virulenzsteigerung der Begleitbakterien, vornehmlich, wenn es sich um Streptokokken handelt; Pyocyaneusbazillen scheinen dagegen einen hemmenden Einfluß zu haben. Wunden mit schmierigen, haftenden Belägen und unterwühlten Wundrändern mit scharf gezogenem roten Saum legen, besonders wenn die Wundumgebung blaurot verfärbt und hart erscheint, die Diagnose „Wunddiphtherie“ nahe und müssen bakteriologisch geklärt werden. Nur eine verhältnismäßig geringe Zahl der Erkrankungen zeigt besondere Veränderungen des Allgemeinbefindens, meistens sind keine erhöhten Temperaturen vorhanden, toxische Schädigungen und Spätlähmungen sind selten. Eine

wesentliche Rolle spielt die unspezifische Widerstandskraft des Organismus. Meist stehen die lokalen Beschwerden im Vordergrund. Doch wird neben der örtlichen Serumbehandlung (mit Serum getränkte Tampons werden in die Wundhöhle gebracht) eine allgemeine Serumtherapie nach den für die Rachendiphtherie gültigen Grundsätzen für zweckmäßig erachtet. Diese kombinierte Behandlung weist ausgezeichnete Erfolge auf. Wichtig sind naturgemäß auch Vorkehrungen, die jede Wunde mit positivem Diphtheriefund als Infektionsquelle ausschalten; Badewannen müssen beispielsweise nach Gebrauch gründlich desinfiziert werden.  
Pü.

## Die Angleichungstendenz bei Mensch und Tier

Der anthropomorphistischen Deutung tierischen Verhaltens, wie sie seit den frühesten Zeiten üblich war und auch heute noch nicht ganz verlassen ist, soll, wie Hediger in den „Naturwissenschaften“ (1940, 313) ausführt, ein Zoonorphismus des Tieres entsprechen. D. h. der Mensch deutet alle Verhaltensmaßnahmen der Tiere, die er beobachtet, oder ihre Reaktionen auf Umweltseinflüsse, die er im Experiment bewußt gestaltet, mit den Begriffen, mit denen er das Verhalten seiner Mitmenschen zu benennen gewohnt ist oder aus den Erfahrungen heraus, die er als Mensch in seiner Menschenumwelt gemacht hat. Und das Tier vertierlicht entsprechend den Menschen, indem es ihn in seine Umwelt in verschiedener Weise einbezieht und ihm je nachdem als Freund, als Feind oder gleichgültig entgegentritt. Die Vermenschlichung des Tieres durch den Menschen und

die Vertierlichung des Menschen durch das Tier sind nun keine Gegensätzlichkeiten, sondern lediglich zwei Formen derselben „Angleichungstendenz“, d. h. der Tendenz, in artfremden Geschöpfen von ungefährr gleicher Körpergröße, wenn zu ihnen eine gewisse Intimität besteht, Artgenossen zu sehen. Als Beispiel hierzu kann angeführt werden, daß dem neueren Schrifttum zufolge der Mensch für den Hund die Bedeutung eines Meutegefährten hat. Innerhalb einer Dressurgruppe von Großrautieren soll der Dompteur dem Löwen als Löwen und dem Tiger als Tiger gelten. Die Tiere werden dem Dompteur also nicht deshalb gefährlich, weil sie in ihm eine Beute sehen, sondern weil er ihnen einen artgleichen Rivalen bedeutet. Für kleine Tiere, z. B. für die Maus, die den Menschen als Ganzes kaum zu erfassen vermag, kann der Mensch auch ein Stück toter Umgebung sein. Die letzten Folgerungen der Vertierlichung sind nun die, daß ein männliches Wildtier in der Brunft den Menschen entweder als geschlechtsgleichen Rivalen bekämpft oder als Weibchen zu begatten versucht, wobei sich das Wildtier auch hinsichtlich des Geschlechtes sehr oft irrt. Bei Hunden z. B. können solche Reaktionen, wenn auch nicht so ausgeprägt, aber immerhin beobachtet werden. Ein weiteres Beispiel bedeutet die paradoxe Tatsache, daß handaufgezogene Rehböcke in einem gewissen Alter durchweg „böse“ werden, während Wildfänge keine Schwierigkeiten bereiten. Für den Wildfang hat der Mensch eben die Bedeutung eines Feindes, für den zahmen handaufgezogenen Rehbock dagegen hat der Pfleger die Bedeutung eines geschlechtsgleichen Artgenossen und wird dementsprechend behandelt. Dies ist nicht etwa der Ausdruck einer besonderen Bösartigkeit, sondern Ausdruck eines biologischen Zwanges; denn der Brunftkampf ist ein obligatorischer Bestandteil der Brunft. Weiter wird angeführt, daß der Hund sein soziales Artzeremoniell mit überraschender Genauigkeit auf den verhandelten Menschen überträgt. Sollte nicht, wie Hediger gleich am Anfang sagt, die veraltete vermenschlichende Betrachtung des Tieres im Laufe der Entwicklung der Tierpsychologie nicht nur kompensiert, sondern wohl auch überkompensiert worden sein? Ra.

## Vorsicht mit Stempelfarben und Wäschetinten!

Stempelfarben und Wäschetinten, die zum Zeichnen der Wäsche verwendet werden, enthalten vielfach Nitrobenzol, Anilin oder ähnliche Verbindungen. Im allgemeinen verflüchtigen sich diese Stoffe zwar bald, kleine Mengen können aber, wie die Deutsche Apotheker-Zeitung berichtet, lange Zeit in der Wäsche haften bleiben und besonders bei Säuglingen zu Vergiftungen führen. Frisch gezeichnete Stücke sollten deshalb niemals gleich in Gebrauch genommen werden, sondern erst mit Seife oder kräftig mit heißem Wasser gereinigt werden.

## Häufigkeit der Diabetiker

Es ist anzunehmen, daß die Zahl der Diabetiker seit der Einführung der Insulinbehandlung (1923) langsam zunimmt, da durch sie ein sehr erheblicher Teil derselben arbeits- und auch fortpflanzungsfähig bleibt; auf diese Weise ist auch eine Zunahme der diabetischen Erbmasse zu erwarten. Statistische Unterlagen sind jedoch sehr schwer zu gewinnen und vor allem auch zuverlässig auszuwerten, weil hierbei eine große Zahl von Fehlerquellen zu vermeiden ist.

In den letzten Monaten bot sich nun eine außergewöhnlich günstige Gelegenheit zur Erfassung der Diabetiker in der Verarbeitung der bei den Ärztekammern eingehenden Nahrungsmittelatteste. Im Bereich der Berliner Ärztekammer bearbeitete Prof. Friedrich Umber zusammen mit Dr. H. Gebauer und Dr. G. B. Schweder diese Atteste. Die gleiche Arbeit war von Prof. Umber bereits auch schon im Jahre 1916 durchgeführt worden, damals, also noch vor der Einführung des Insulins, errechnete er auf Grund seiner Zählungen eine Diabeteshäufigkeit von 2 auf Tausend der Gesamtbevölkerung. Bei der jetzigen Bestandsaufnahme wurden in Groß-Berlin 14 153 oder 3,2 pro Mille Diabetiker gezählt. Auf den ersten Blick erscheint die Vermehrung also recht erheblich, es muß jedoch berücksichtigt werden, daß die heutige Erfassung wesentlich gründlicher und erschöpfender ist als 1916, daß durch die moderne Insulinbehandlung heute eine größere Zahl von Kranken sich in ärztliche Behandlung begibt und daß ferner durch das Aufrücken höherer Altersklassen in der Bevölkerung auch mehr Men-

## Tabakwarenklimaschrank

DRP. und Zusatz-Patent

Ausland-Patente angemeldet.

Der normale Feuchtigkeitsgehalt der Luft beträgt ca. 50 Grad. Trockene Räume haben weit weniger. Empfindliche Tabakwaren brauchen, um fabrikrich zu bleiben, 70 Grad. Im neuen Patentschrank lassen sich (von  $\frac{1}{8}$  regulierbar) bis zu 95 Grad Feuchtigkeit erzielen, so daß sogar trocken gewordene Tabakwaren wieder frisch gemacht werden können. Mit vollkommen neuartigem Verdunster-Medium (DRGM.). Ohne Unterhaltungskosten! In 10 versch. Größen lieferbar für Private, Spezialgesch., Cafés, Großisten usw. Verlangen Sie unverb. Prospekt vom „AFDEZI-VERTRIEB“, Frankfurt a. M., Wiesenhüttenstraße 10. (Siehe auch „Umschau“, Heft 20, Seite 319.)

schen als früher sich in dem Alter befinden müssen, in dem der Diabetes in Erscheinung zu treten pflegt. Die an sich wohl nicht zu bestreitende Zunahme ist also sicher nicht so stark, wie sie bisher von manchen Autoren eingeschätzt wurde. Bei der gesonderten Erfassung der Juden ergab sich die überraschende Feststellung, daß bei ihnen der Tausendatz mit 3,5 pro Mille nur unwesentlich über dem der deutschblütigen Bevölkerung liegt, im Gegensatz zu der allgemein geltenden Lehrmeinung, daß die Juden in besonders großem Umfange diabetesbelastet seien. (Deutsche med. Wschr. Nr. 28, 1940.) D. W.

## Wochenschau

### Raphael-Eduard-Liesegang-Preis 1940/41.

Anlässlich des 70. Geburtstages von R. E. Liesegang wurde eine Stiftung errichtet, aus der Preise und Stipendien zur Förderung der wissenschaftlichen und wissenschaftlich-technischen Forschung auf naturwissenschaftlichem und medizinischem Gebiet vergeben werden sollen. Für 1940/41 ist ein Raphael-Eduard-Liesegang-Preis in Höhe von M 2000.— für die beste Arbeit über „Silikose in ihren biologischen und mineralogischen Grundlagen“ ausgesetzt worden. Der letzte Termin für die Einreichung der Manuskripte ist der 1. Oktober 1941.

### Prof. Domagk erhielt den Preis der Stiftung für experimentelle Therapie.

Die Stiftung für experimentelle Therapie, Berlin, hat in einer Sitzung des Kuratoriums der Stiftung am 10. Mai 1940 mit allen Stimmen beschlossen, den diesjährigen Preis in Höhe von M 3000.— an Prof. Dr. G. Domagk, Elberfeld-Wuppertal, zu vergeben. Der Preisträger erhält den Preis für seine Entdeckungen auf chemotherapeutischem Gebiet.

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** Prof. Gustav Bodechtel, bisher Dortmund, z. o. Prof. f. Inn. Med., Düsseldorf. — Doz. A. Pichler, Wien, z. ao. Prof. f. Topograph. Anat. — D. a. pl. Prof. Karl Reimers, Würzburg, z. ao. Prof. f. Chirurg. — Obering. Helmut Titschack, Berlin-Wilmersdorf, z. o. Prof. f. Maschinenbau a. d. TH. Darmstadt. — Dr. techn. Anton Höpp, Weiz, z. o. Prof. f. Maschinenwes.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. Hellmut Juszatz, Berlin, f. Hyg. u. Bakteriologie. — F. Geschichte d. Naturwissensch., Frankfurt am Main, Dr. rer. nat. habil. Willy Hartner. — Dr. rer. nat. habil. Hermann Rath, TH. Stuttgart, f. Chem. Technol. d. Gespinnstfasern. — Dr. phil. habil. Georg Wagner, TH. Wien, f. Analyt. Chemie (Gasanalyse). — Dr. rer. nat. habil. Curt Hagen, Univ. Hamburg, f. Angew. Physik.

**GESTORBEN:** Geh. Reg.-Rat Prof. Eugen Fröhner, Dr. med., Dr. med. vet. h. c., Dr. rer. nat. h. c., Mitgl. d. ehem. Reichsgesundheitsr., 82 Jahre alt. — Prof. Max Cloetta, o. Prof. f. Pharmakol. a. d. Univ. Zürich, 72 Jahre alt.

**VERSCHIEDENES:** Geh. Rat Prof. Dr. Dr. K. Escherich, München, wurde z. Ehrenmitgl. d. „Hermann-Göring-Akad. d. deutschen Forstwissensch.“ ernannt. — D. nb. ao. Prof. f. physikal. Chemie, Frankfurt a. M., Dr. phil. Alfred Magnus, vollendete sein 60. Lebensjahr.



# Das neue Buch



## Grundlagen der Schwangerenernährung. Von G. Gaechtgen s. 142 S.

Verlag Th. Steinkopff, Dresden u. Leipzig. M 8.50.

In der sehr aktuellen Schrift befaßt sich Gaechtgen mit einem wichtigen Problem der Volksgesundheitspflege. In sehr anschaulicher Weise werden die wissenschaftlichen Grundlagen der Schwangerenernährung auf knappem Raum dargestellt. Daß dabei die Hauptnahrungsmittel im Verhältnis zu den akzessorischen Nährstoffen (Mineralstoffe und Vitamine) etwas knapp abgehandelt werden, ist zeitgemäß und entspricht einem allgemeinen Bedürfnis, da in der allgemeinen Diätetik gerade diese Stoffe Gegenstand der besonderen Aufmerksamkeit sind. Es ist ein besonderes Verdienst des Verfassers, daß er auch so praktische Probleme wie die Beziehungen zwischen den Forderungen der wissenschaftlichen Diätetik und dem Nahrungsmittelangebot des Marktes sowie die finanzielle Frage der Ernährung besprochen hat. Den Schluß des Buches bildet ein sehr brauchbarer Anhang übersichtlicher Nahrungstabellen.

Dr. Lipproß

## Pflanzengeographisches Hilfsbuch. Zugleich ein botanischer Führer durch die Landschaft. Von Aug. Ginzberger. Unter Mitwirkung von Jos. Stadlmann. VII u. 272 Seiten nebst 77 Textabb.

Verlag Julius Springer, Wien. Geb. M 16.50, brosch. M 15.—

Das Buch soll in erster Linie dem angehenden Geographen ein Hilfsmittel sein, an Hand dessen er kurz auch über den inneren Aufbau und Stoffwechsel der Pflanzen unterrichtet, die Pflanzen und ihre Lebensäußerungen im Rahmen der Landschaft begreifen und schildernd erfassen lernt. Ein besonderer Abschnitt über die Grundtatsachen und Aufgaben der Pflanzengeographie fördert in ihm das Verständnis für die Vegetation, deren Haushalt, und die

genetischen Zusammenhänge. — Den Hauptbestandteil bildet eine sehr eingehende, auch für den Botaniker wertvolle Uebersicht über die vielgestaltigen Vegetationsformen. Sie versucht an Hand augenfälliger Kennzeichen eine Gruppierung, die dem Geographen eine plastische und naturnahe Schilderung der Formen und der Zusammenhänge in der Natur ermöglichen. Die sehr ausführliche Uebersicht umfaßt auch Vegetationsformen fremder Erdteile mit reichem Bildmaterial des Verfassers. Die als Fußnoten den Text begleitenden Ergänzungen und Richtigstellungen des Gebrachten bieten reiche Anregungen. Eine systematische Zusammenstellung der mit deutschem Namen erwähnten Pflanzen am Schluß gewährleistet schnelle, wissenschaftliche Orientierung.

Das Buch stellt in der Tat, wie der Verfasser im Vorwort andeutet, eine Neuheit auf pflanzengeographischem Gebiete dar. Vom Geographen und auch vom Botaniker dürfte dieses empfehlenswerte Buch Ginzbergers sehr begrüßt werden.

Dr. Käthe Kümmel

## Leuchtfarben. Geschichte, Herstellung, Eigenschaften und Anwendung. Von Felix Fritz.

Chem.-techn. Verlag Dr. Bodenbender, Berlin-Steglitz. Preis M 18.—

In kurzer und doch an Ausführlichkeit kaum zu übertreffender Form wird eine Darstellung dieses interessanten Gebietes gegeben, angefangen mit der Geschichte der Phosphoreszenz bis zur Anwendung nach modernen Gesichtspunkten hergestellter Leuchtmassen in Wissenschaft und Technik.

Das Werk dürfte dazu berufen sein, dem Wissenschaftler ein wertvolles Nachschlagewerk, dem Praktiker, der sich mit der Herstellung von Leuchtmassen zu beschäftigen gedenkt, ein wertvoller Ratgeber und Führer zu werden. Was die Ausstattung anbelangt, so möchte ich nur eines sagen: Wie der Inhalt, so die Ausstattung!

Dr. phil. Wilhelm Kraemer

# Ich bitte ums Wort

## Oel aus wildem Wein?

Die reifen, blauen, erbsengroßen Beeren des wilden Weins enthalten neben einer weichen, klebrigen, schlüpfrigen Masse eine Anzahl von kleinen harten Körnern. Diese weiche Masse ist offenbar saponinhaltig; man kann sie in roher Form schon zum Waschen verwenden; infolge ihrer Klebrigkeit dürfte sie sich auch zur Herstellung von gewissen Klebstoffen (Pflanzenleim) eignen. Die Schalen der blauen Beeren sind tanninhaltig, daher zum Gerben des Leders geeignet. Die harten Kerne liefern zerkleinert ziemlich große Mengen von Oel, und die ausgepreßten Kerne lassen sich nach entsprechender Weiterbehandlung vielleicht als Viehfutter verwerten. Es steht wahrscheinlich auch nichts im Wege, die erwähnten Beeren zur Spiritusbereitung zu benutzen.

Bisher wurde die Pflanze nur zum Schmuck einzelner Gebäude angepflanzt. An eine technische Verwertung der Früchte hat man meines Wissens noch nicht gedacht. Ich würde den Vorschlag machen, alle Fabriks- und Verwaltungsgebäude, Magazine, Arbeiterhäuser, Umfassungsmauern, Stationsgebäude der Eisenbahn, Hinterhäuser usw. mit wildem Wein zu bepflanzen. Abgesehen von dem billigen Schmuck, den die erwähnten Gebäude dadurch erlangen würden und ihrem freundlicheren Anblick im Vergleich zu den kahlen, nüchternen Backsteinwänden, würde auf diese Weise eine neue billige Quelle für die so wichtige deutsche Oelgewinnung zu erzielen sein, und dazu käme noch die Gewinnung anderer Nutstoffe. Wenn der wilde Wein blüht, erscheinen ungezählte Mengen Bienen, und so könnte der selbstrankende wilde Wein ein ertragreicher Honigspender werden.

Das Anpflanzen des wilden Weins, das keine Schwierigkeiten bereitet, könnte durch Kriegsbeschädigte besorgt werden und das Sammeln der Früchte im Herbst durch die Hitler-Jugend.

Ein Vorzug des wilden Weins vor anderen ähnlichen Zierpflanzen, z. B. dem Epheu, besteht darin, daß ersterer keinerlei Ungeziefer beherbergt und die damit bewachsenen Mauern nicht beschädigt, was man vom Epheu, der bekanntlich eine ausgesprochene Kalkpflanze ist, nicht immer behaupten kann.

Ich würde mich freuen, wenn die vorstehenden kurzen Bemerkungen, die sich lediglich auf von mir im verflossenen Jahre durchgeführte Vorversuche stützen, den Anstoß bieten würden, dieser Frage in maßgebenden Kreisen näherzutreten und Versuche im großen anzustellen.

Düsseldorf-Oberkassel

Dr. Otto Vogel

## Ruß-Regen über Nordstrand.

(Zu Seite 429, Heft 27/1940)

Eine ähnliche Erscheinung, die die Angaben von Herrn Pels Leuden und Dr. Bode bestätigt, konnte ich vor Jahren beobachten. Ich arbeitete als Chef-Chemiker in einem westgalizischen Mineralölwerk im Raume von Jaslo, als durch einen Sabotageakt 1240 mit Petroleum gefüllte Holzfässer in Brand gerieten. Der Brand dauerte 2 Tage und 2 Nächte. Die Rauchentwicklung war so stark, daß man die Flammen nur glutrot sah und die Hitze war so arg, daß jeder Versuch, an den Brandherd heranzukommen, um das Feuer mit Schaumlöschapparaten wirksam bekämpfen zu können, zur Unmöglichkeit wurde! Während des Brandes und auch noch 16 Stunden nachher wurde heftiger Westwind beobachtet, dessen Geschwindigkeit etwa 50—60 km/Std. betrug. Noch