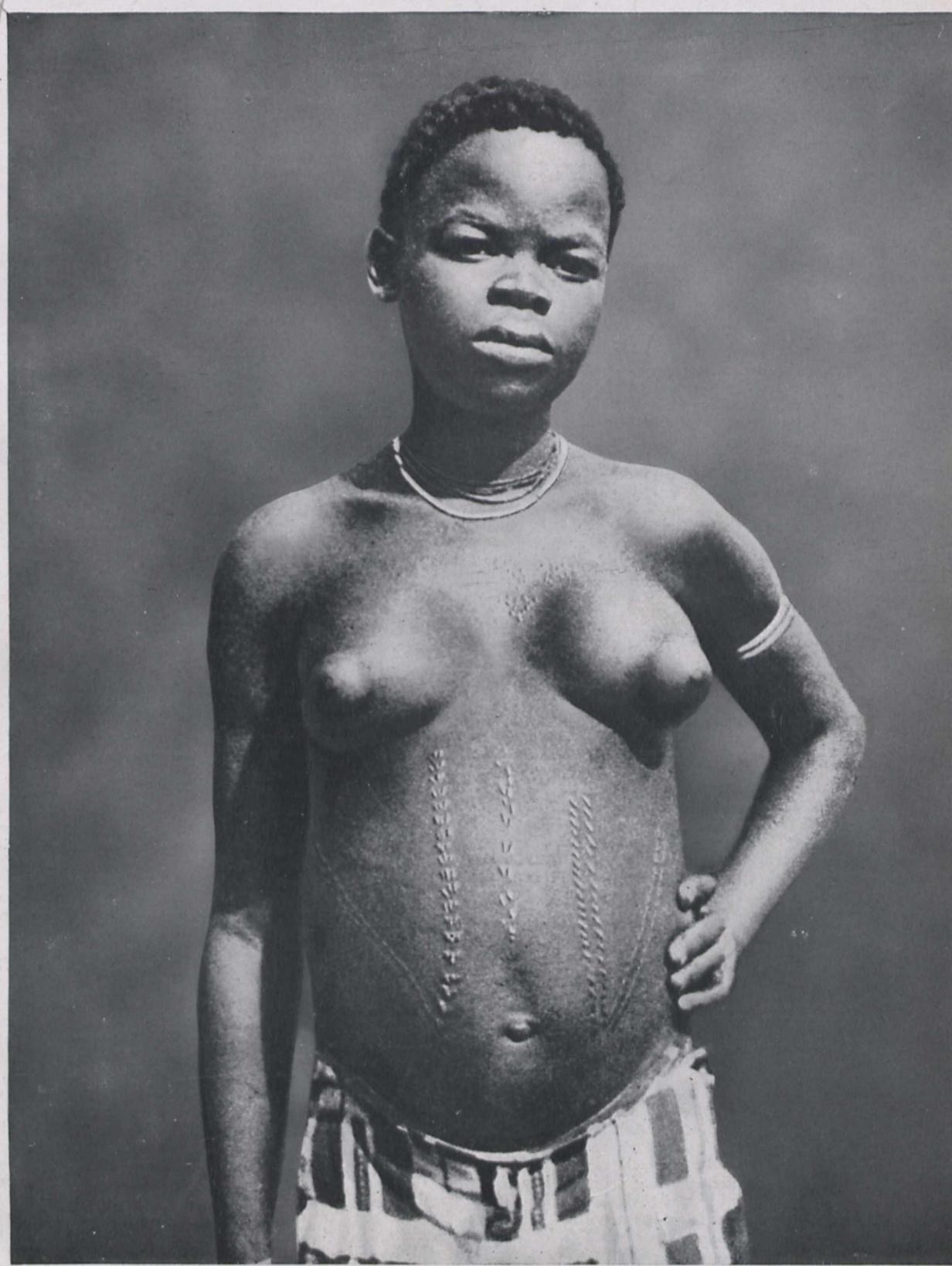


DIE

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



**Mädchen vom Bambutoiden-Typ**

(Wir verdanken das Bild Herrn Prof. Dr. E. Freiherrn von Eickstedt)

2. HEFT  
14. JANUAR 1940  
44. JAHRGANG



INHALT von Heft 2: Die Natur der Bakterien- und Schlangengifte. Von Prof. Dr. Richard Prigge. — Die Maßverglei-  
 chung von Basismessgeräten. — Die Ovarialinsuffizienz; ihre Bewertung und Behandlung. Von Prof. Dr. K. Tietze.  
 — Bambuti-Pygmäen und Bambutoide. Von Dr. F. Rüschkamp. — Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der pflanz-  
 lichen Symbiosenforschung. Von Prof. Dr. H. Schanderl. — Hafer — ein vergessenes Volksnahrungsmittel. Von Dr.  
 E. Klumpp. — Die Umschau-Kurzberichte. — Personalien. — Das neue Buch. — Praktische Neuheiten aus der In-  
 dustrie. — 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 Antwortcheine. — Aerztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

## Fragen:

### 9. Seifenlose Rasier-Creme.

Aus welchen Stoffen bestehen die seifenlosen Rasier-  
 Cremes, und auf welchen Stoffen beruht ihre Eigenschaft der  
 Barterweichung?

München

W. P. Sch.

### 10. Patentwürdige Ideen auswerten.

Gibt es eine private Gesellschaft, die es sich zum Ziel  
 setzt, Erfinder in der Weise zu unterstützen, daß sie gute  
 Ideen technisch ausreifen lassen und erproben können?  
 (Patentamt oder Patentanwalt kommen erst nach einer  
 solchen Erprobung in Betracht.)

Ludwigsort

B.

### 11. Mikrophotographische Farbstudien.

Ich beabsichtige, mit Kleinkamera und Agfacolorfilm  
 mikrophotographische Farbstudien mit polarisiertem Licht  
 zu machen, und bitte um Angabe von Substanzen, Gesteins-  
 dünnschliffen usw., die — wie z. B. Magnesiumsulfat — im  
 polarisierten Licht besonders farbenprächtige Bilder ergeben.

Berlin

E. F.

### 12. Akustik verbessern.

Die im Jahre 1914 auf unserem Friedhofe erbaute Rede-  
 halle leidet an schlechter Akustik, so daß die Redner, zu-  
 mal bei geringer Besetzung der Halle, nur schlecht, z. T. gar  
 nicht verstanden werden. Gibt es nun ein sicheres Mittel,  
 um diesem Uebelstand der schlechten Akustik abzuhelfen?  
 Die Halle ist ein ovaler Kuppelbau und von Grund auf in  
 Eisenbeton ausgeführt.

Meeran

S.

### 13. Festigkeitslehre.

Bitte um Bekanntgabe von Titel und Verfasser eines  
 Buches über Festigkeitslehre. Das Buch soll zur Wieder-  
 holung und Auffrischung der teilweise vergessenen Kennt-  
 nisse dienen. Falls es keine Aufgabensammlung enthält, bitte  
 ich auch um Bekanntgabe einer solchen. Technische und  
 mathematische Kenntnisse vorhanden.

Dessau

F. E.

## Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den An-  
 worten 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 331, Heft 40. Vollkornbrot.

Vollkornbrot kann auch im landwirtschaftlichen Haushalt  
 hergestellt werden. Die Arbeitsweise unterscheidet sich durch  
 nichts von der Herstellung anderen Brotes. Sie können mit  
 Sauerteig, das ist wahrscheinlich die Art, wie Sie Ihr Brot  
 herstellen, oder mit Hefe arbeiten. Das einzige, was Sie sich  
 beschaffen müssen, ist Vollkornmehl. Vollkornmehl ist ein  
 aus dem ganzen Korn hergestelltes Mehl, dem nichts entzogen  
 und nichts hinzugefügt wird. Das Vollkornmehl enthält das  
 ganze Weißmehl und die ganze Kleie. Vollkornmehl ist im  
 Vergleich zu normalem Mehle schlechter haltbar, worauf Sie

achten müssen, wenn Sie dieses Mehl lange Zeit lagern  
 wollen. Wenn Sie besonderen Wert auf vitaminreiches Brot  
 legen, werden Sie dieses Ziel besser erreichen, wenn Sie  
 Kleiebrod herstellen.

Wien

Dr. Czadek.

### Zur Frage 343, Heft 46. Eindampfwasser aus der Tomatenmarkfabrikation.

Ihre Anfrage ist im Heft 46 wohl nicht in Ihrem Sinne  
 beantwortet. Wenn ich Sie recht verstehe, handelt es sich  
 keineswegs um Saft, sondern um den Abdampf, der die  
 aromatischen Stoffe enthält. Ein neuerliches Eindampfen  
 wäre völlig zwecklos, da die flüchtigen Stoffe sich wieder  
 verflüchtigen. Wenn meine Ansicht richtig ist und Sie in  
 dieser Richtung Aufschluß wollen, bitte ich um Mitteilung.  
 Ich suche einen Betrieb, der über eine größere Menge von  
 Tomatenmark verfügt für eine neue Verwertungsart, die  
 heute von großer Bedeutung ist. Wenn Sie reichlich solches  
 Mark haben, wäre mir auch darüber eine Mitteilung wün-  
 schenswert.

Wien

Dr. Czadek

### Zur Frage 364, Heft 47. Waschbeckenablauf reinigen.

Ich verwende seit Jahren mit bestem Erfolg bei ver-  
 stopften Ausgüssen etwas Aetznatron (Vorsicht: Gift!). In  
 kürzester Zeit werden alle organischen Substanzen aufgelöst.

Bad Homburg

Lehner

### Zur Frage 373, Heft 48. Lackieren von Glas.

Glasfabriken, die sich mit Aetzdekor befassen, schützen  
 das Glas gegen die Flußsäure entweder mit sog. Asphaltlack  
 oder mit Bienenwachs. Asphaltlack wird so hergestellt:  
 Syrischer Asphalt, in Stücke zerkleinert, wird in Terpentinöl  
 erhitzt und so gelöst (Achtung, feuergefährlich!); man gibt  
 etwas Talg und Bienenwachs zu. Die erkaltete Flüssigkeit ist  
 schwarz. Mit Pinsel auf Glas aufgetragen, ist sie gegen Licht  
 durchscheinend, die Oberfläche glänzt. Um Durchschein und  
 Glanz auszuschalten, wäre vielleicht ein entsprechender Zu-  
 satz von Lampenruß zu versuchen, Bienenwachs wird ge-  
 schmolzen und das vorgewärmte Glas eingetaucht oder be-  
 gossen. Der Ueberzug ist zwar matt, aber durchscheinend,  
 vielleicht auch hier Rußzusatz versuchen. Der Film wird mit  
 Nadel geritzt, so entsteht der Dekor, dann in Flußsäure  
 geätzt, dann in heißem Wasser der Ueberzug abgewaschen.

Trentschin

R. Schreiber

### Zur Frage 377, Heft 48. Grabinschriften wieder lesbar zu machen.

Ich hatte auch einmal für eine ins Ausland gezogene  
 Familie den Text eines alten verwitterten Grabsteins, der  
 absolut nicht mehr zu lesen war, zu entziffern. Da habe  
 ich mir so geholfen: Meine gewöhnliche Landschafts-Kamera  
 stellte ich scharf auf den Grabstein ein, und zwar so, daß  
 die Sonnenstrahlen mittags fast senkrecht auf die Grab-  
 platte, und zwar zunächst von rückwärts her fielen, und ich  
 wartete dann ein Weilchen, bis die Sonnenstrahlen weiter-  
 laufend die Vorderseite des Grabsteins eben streiften. In  
 diesem Augenblicke habe ich mit kleiner Blende kurz be-  
 lichtet und dann „hart“ entwickelt. Durch das etwas seit-  
 liche, im übrigen aber fast senkrechte Auffallen der Son-  
 nenstrahlen auf die vertieft eingegrabene Schrift war eine  
 Licht- und Schattenseite derselben entstanden, hierdurch und

(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 2

FRANKFURT AM MAIN, 14. JANUAR 1940

JAHRGANG 44

## Die Natur der Bakterien- und Schlangengifte

Von Professor Dr. RICHARD PRIGGE,

Wissenschaftlichem Mitglied des Staatl. Instituts für experimentelle Therapie, Frankfurt am Main

Es gibt wenig Gebiete, auf denen das Zusammenwirken biologischer und chemischer Methoden so große Fortschritte gebracht hat wie bei der Erforschung der von Bakterien gebildeten Gifte. Während wir noch vor wenigen Jahrzehnten keinerlei Kenntnisse über die Natur dieser unheimlichen Stoffe, besonders der sog. Toxine besaßen, hat sich dank der Arbeit zahlreicher Untersucher jetzt reiches Neuland erschlossen, dessen Früchte auch der praktischen Medizin in steigendem Maße zugute kommen.

Wohl die größte Mühe ist dem Studium des vom Diphtherie-Bazillus gebildeten Toxins gewidmet worden, das die bei der Rachenbräune der Kinder (Diphtherie) sich entwickelnden gefährvollen Krankheitserscheinungen verursacht. Schon bald nach der Entdeckung des Diphtherie-Erregers konnte das Gift in flüssigen Diphtheriebazillen-Kulturen nachgewiesen werden. Das genauere Studium des Diphtherie-Toxins wurde dadurch ermöglicht, daß nicht nur der Mensch, sondern auch verschiedene Tierarten, insbesondere Meerschweinchen für seine Wirkungen empfindlich sind. Das Gift verursacht bei Mensch und Tier rasch eintretende, mehr oder minder schwere Gewebszerstörungen und Nervenschädigungen, die sich ganz allmählich entwickeln und nach verhältnismäßig langer Zeit zu charakteristischen Lähmungen führen. Es blieb zunächst strittig, ob die verschiedenen Wirkungen überhaupt auf denselben Stoff zurückgeführt werden dürfen oder ob der Diphtherie-Bazillus zwei verschiedene Toxine bildet. Eine Klärung dieser Frage ist erst vor wenigen Jahren gelungen. Es zeigte sich, daß die Art der beobachteten Erscheinungen lediglich von der Menge des in den Organismus eindringenden Giftes und von der Weise abhängt, wie es zur Wirkung kommt. Das Diphtherietoxin ist ein einheitlicher Körper, und die beiden Krankheitsbilder stellen die „akute“ und die „chronische“ Form der gleichen Vergiftung dar.

Nunmehr konnten auch die chemischen Eigenschaften des Diphtherietoxins genauer untersucht werden. Versuche zur Reinigung des Giftes sind schon in den ersten Jahren nach seiner Auffindung unternommen worden; aber erst in neuester Zeit sind brauchbare Methoden zur angenäherten Reindarstellung beschrieben worden. Das Verfahren, das am schonendsten arbeitet, beruht in der Hauptsache auf der Entfernung von Begleitstoffen, vor allem von Eiweißkörpern bakteriellen Ursprungs durch geeignete Fällungs- und Adsorptionsmethoden und auf der Fällung des Toxins durch Ammonsulfat. Die Untersuchung der gereinigten Präparate brachte den Nachweis, daß das Diphtherietoxin ein Eiweißkörper ist, der 9,0% Tyrosin, 2,3% Histidin und 1,4% Tryptophan, ferner 5,3% Lysin und 3,8% Arginin enthält. Als Molekulargewicht wurde in verschiedenen Laboratorien ein Wert von 72 000 gefunden. Selbst die reinsten bisher dargestellten Präparate enthalten allerdings noch etwa 1% eines ungiftigen, aber ebenfalls vom Diphtheriebazillus gebildeten Eiweißkörpers, dessen Abtrennung bisher nur mit Methoden gelingt, die eine nachhaltige Schädigung des Giftes verursachen. Auch bei den besten Präparaten ist eine gewisse Denaturierung festzustellen; sie kommt darin zum Ausdruck, daß sich das Toxin etwa zu einem Viertel in ein chemisch anscheinend nur wenig verändertes, aber nicht mehr giftiges Produkt, ein sog. Toxoid, umwandelt. Diese Umstände machen es verständlich, daß eine Kristallisation des Diphtherietoxins bisher nicht gelungen ist. Die endgültige Lösung des Problems steht also immer noch aus. Trotzdem ist der bisher erreichte Fortschritt als außerordentlich zu betrachten; die Bedeutung des Erreichten wird am deutlichsten durch die Tatsache erläutert, daß schon  $\frac{1}{10\,000\,000}$  Gramm der gereinigten Präparate ausreicht, um Meerschweinchen von 250 g Körpergewicht regelmäßig innerhalb von 5 Tagen zu töten.

Sehr schöne Ergebnisse hat auch die Untersuchung des wichtigsten Ruhrerregers, des Shiga-Kruseschen Ruhrbazillus gezeitigt. Während die Wirkungen des Diphtheriebazillus durch ein einziges Gift ausgelöst werden, hat sich beim Shiga-Kruse-Bazillus ergeben, daß dessen ursprünglich als einheitlich angesehenes Gift in Wirklichkeit aus zwei ganz verschiedenartigen Komponenten besteht, einem ebenfalls zur Gruppe der Toxine zu rechnenden, von den Bakterien leicht abtrennbaren Nervengift, über dessen Natur noch wenig bekannt ist, und einem zu den sog. „Endotoxinen“ gehörigen, an die Bakterienzelle viel fester gebundenen Darmgift. Das Endotoxin des Shiga-Kruse-Bazillus läßt sich durch recht einfache Methoden, z. B. durch Extraktion der Ruhrbazillen mit verdünnter Trichloroessigsäure oder mit Diaethylenglykol in ziemlich reiner Form gewinnen. Wie Untersuchungen an solchen Extraktionsprodukten ergeben haben, besteht das Ruhr-Endotoxin aus einer Kohlehydrat-Lipoid-Verbindung; bei der hydrolytischen Spaltung des Polysaccharid-Anteils wurden 15% d-Galaktose, 7,5% l-Rhamnose und 25% N-Acetyl-aminozucker gefunden. Ob die über den Aufbau des Shiga-Kruse-Endotoxins geltenden Auffassungen schon in allen Punkten als endgültig zu betrachten sind, wird sich allerdings erst zeigen, wenn die noch bestehenden Zweifel an der völligen Reinheit der bisher untersuchten Präparate beseitigt sein werden.

Sowohl die Toxine wie die Endotoxine sind „Antigene“, d. h. Körper, die die Fähigkeit besitzen, den erkrankten Organismus zu charakteristischen Abwehrreaktionen zu veranlassen; das Wesen dieser Abwehrreaktionen besteht in der Bildung von Gegengiften und anderen Schutzstoffen („Antikörpern“), die sich im Blutwasser anreichern und die Gifte unschädlich zu machen vermögen. Die Reaktionen zwischen Toxinen und Endotoxinen einerseits, Antikörpern andererseits lassen sich auch im Reagensglas erkennbar machen; sie besitzen große praktische Bedeutung, u. a. für die Identifizierung und Messung der Bakteriengifte. Neben den Toxinen und Endotoxinen gibt es aber auch Bakteriengifte, denen eine antigene Wirksamkeit nicht ohne weiteres zugesprochen werden kann und die sogar als „Gifte“ nicht unmittelbar zu erkennen sind. Hierher gehört in erster Linie das Tuberkulin. Das Tuberkulin ist ein in flüssigen Kulturen des Tuberkelbazillus vorkommender Stoff, der für gesunde Menschen und Tiere selbst in großen Mengen ganz unschädlich ist. Beim tuberkulösen Individuum entfaltet das Tuberkulin dagegen schon in recht geringen Mengen schwerste, häufig tödliche Wirkungen. Nur in aller kleinsten Dosen kann es ohne schädliche Folgen zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken in den Körper eingespritzt werden. Die Forschung der letzten Jahre hat uns darüber belehrt, daß das „Tuberkulin“, das den Aerzten früher zur Verfügung stand, nicht der von den Bakterien produzierte Stoff selbst, sondern nur ein Abkömmling dieser Verbindung ist. Die Muttersubstanz des Tuberkulins konnte bei besonders schonendem Vorgehen — ähnlich wie das Diphtherie-Toxin — durch Ammonsulfatfällung rein dargestellt und als Eiweißkörper identifiziert werden. Es ist sogar bereits gelungen, das Tuberkulin-Eiweiß in kristallisierter Form zu gewinnen. Dieser Körper, der ein Mole-

kulargewicht von 25 000 hat, besitzt nicht nur alle Eigenschaften des Tuberkulins, sondern er ist auch ein Antigen: Bei den älteren Herstellungsformen gewinnt man nur eine Abbaustufe des Tuberkulin-Eiweißes, deren Molekulargewicht bei 2000 liegt und deren antigene Eigenschaft durch die bei der Zubereitung des Tuberkulins angewandten Temperaturen zerstört werden. Auch diese Abbaustufe läßt sich verhältnismäßig rein darstellen; sie ist nicht mehr kristallisierbar. In verschiedenen Ländern wird sie bereits an Stelle des Alt-Tuberkulins in der ärztlichen Praxis verwandt.

Recht enge Beziehungen scheinen zwischen den Bakterien-Toxinen und gewissen Schlangengiften zu bestehen. Auch die Schlangengifte besitzen antigene Wirksamkeit. Auf dieser Eigenschaft beruht die Möglichkeit, Großtiere (insbesondere Pferde) in vorsichtiger Weise mit Schlangengift vorzubehandeln und die in ihrem Blutwasser sich anreichernden Schutzstoffe zur Behandlung von Bißvergiftungen auf den Menschen zu übertragen. Vor kurzem ist es nun auch gelungen, das Gift der Klapperschlange (*Crotalus terrificus*) rein darzustellen und in kristallisierter Form zu gewinnen. Auch dieses Gift, das als „Crotoxin“ bezeichnet wird, ist ein Eiweißkörper. Sein Molekulargewicht liegt zwischen 30 000 und 33 000. Ferner ist im Gift der Brillenschlange (*Kobra*, *Naja tripudians*) eine dem Crotoxin offenbar sehr ähnliche Verbindung gefunden worden.

Während wir bei den Bakterientoxinen keinerlei Anhalt dafür besitzen, welche Atomgruppen für ihre Wirksamkeit von Bedeutung sind, spricht der Umstand, daß das Crotoxin und das Toxin der Bothrops-Schlangen durch Cystein entgiftet werden, für das Vorhandensein und die ausschlaggebende Rolle von Disulfidbindungen, durch deren Spaltung das Gift seiner charakteristischen Merkmale beraubt wird. Allerdings darf diese Feststellung nicht verallgemeinert werden; z. B. besteht das Brillenschlangengift (Kobragift) — neben der oben erwähnten Verbindung — zum größeren Teil (mindestens 75%) aus einer durch Cystein nicht inaktivierbaren Komponente.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften des Crotoxins ist seine Fähigkeit, die roten Blutkörperchen aufzulösen. Diese Fähigkeit beruht auf einer Fermentwirkung des Crotoxins: aus dem im Blut enthaltenen Lezithin wird der ungesättigte Fettsäurerest abgespalten; das verbleibende Rumpfmolekül, das „Lysocithin“, bedingt die Zerstörung der Blutkörperchen. Da das Klapperschlängengift in jeder Beziehung als echtes Toxin — ebenso wie das Diphtheriegift — zu gelten hat, dürfen vielleicht auch die Wirkungen anderer Toxine auf fermentative Vorgänge zurückgeführt werden. Vorerst kann eine solche Annahme aber nur als Arbeitshypothese Geltung beanspruchen. Ihre Gültigkeit wird sich am leichtesten vielleicht an den Toxinen des „Gasbazillus“, des Erregers einer im Kriege häufig vorkommenden Wundinfektionskrankheit, des „Gasödems“, nachprüfen lassen. Das Gift dieses Bazillus, das bis vor kurzem als einheitlich galt, hat sich neuerdings als Gemisch zweier Toxine erwiesen, eines Blutgiftes, des sog. „Alpha-Toxins“ und eines Allgemeingiftes, des „Zeta-Toxins“. Mittels fraktionierter Sulfatfällung ist auch bei diesen Toxinen bereits eine ge-

wisse Trennung und Reinigung gelungen. Es gibt ferner eine Reihe von Hinweisen, die für die Eiweißnatur vor allem des Alpha-Toxins sprechen, u. a. seine Inaktivierung durch proteolytische Fermente. Sein eigener Wirkungsmechanismus ist aber noch nicht geklärt.

Die Erforschung der Bakteriengifte hat nicht nur unser Wissen in hohem Maße erweitert; sie hat uns auch Waffen geliefert, mit deren Hilfe wir den Kampf gegen manche Infektionskrankheiten mit besonders günstigen Erfolgsaussichten aufnehmen können. Der Weg hierzu wurde durch die chemische Umwandlung von Bakteriengiften eröffnet. Es ist schon seit langem bekannt, daß sich das Gift des Wundstarrkrampferregers (Tetanus-Bazillus) unter der Einwirkung von Schwefelkohlenstoff und von Formaldehyd in eine Modifikation umwandelt, die völlig ungiftig ist, aber trotzdem ihre antigenen Eigenschaften bewahrt. Menschen und Tiere, die mit diesem als „Toxoid“ bezeichneten Toxinabkömmling vorbehandelt werden, werden nicht krank, bilden aber trotzdem große Mengen von Schutzstoffen, die es ihnen ermöglichen, einer Infektion mit lebenden Tetanusbazillen und der durch das Toxin dieser Keime verursachten Vergiftung Widerstand zu leisten. Auch das Diphtherietoxin läßt sich durch Formaldehyd in eine ungiftige, aber antigen wirkende Toxoidmodifikation umwandeln. Auf diesen Umwandlungsformen der Bak-

teriengifte beruht die moderne „aktive“ Schutzimpfung gegen Wundstarrkrampf und Diphtherie\*). Das Wesen der Umwandlung ist noch nicht geklärt. Während manche Forscher annehmen, daß die Toxoidbildung auf einem unter der Einwirkung des Formaldehyds zustandekommenden Polymerisationsprozeß beruht, haben andere darauf hingewiesen, daß die freien Aminogruppen infolge der Formolwirkung abnehmen. Wenn man berücksichtigt, daß die Reaktion des Aldehyds mit den Aminogruppen zu einer Molekülverdoppelung führen kann (etwa nach dem Schema:  $2R \cdot NH_2 + CH_2O = CH_2(NH \cdot R)_2 + H_2O$ ), läßt sich zwischen den verschiedenen Auffassungen leicht eine Brücke schlagen. Eine unter Schonung der antigenen Eigenschaften zustandekommende Entgiftung des Diphtherietoxins wird auch durch Acetylierung mit Keten erreicht. Die nähere Analyse des Vorgangs hat ergeben, daß die so entstehende Toxoidmodifikation durch die Acetylierung gewisser Aminogruppen des (als Baustein des Diphtherietoxins erkannten) Lysins charakterisiert ist. Bei energischerer Einwirkung treten Acetylreste in das Tyrosin ein, wodurch es zu einer Zerstörung der antigenen Wirksamkeit kommt.

\*) Näheres über Schutzimpfung s. „Umschau“ 1939, Heft 47, S. 1013.

## Die Maßvergleichung von Basismeßgeräten

Als Grundlage der genauen Vermessung und Kartierung eines Landes dient die Dreiecksaufnahme oder Triangulation. Es wird dabei die genaue Lage und Höhe von Punkten bestimmt, deren Verbindungslinien dann wie ein Netzwerk das Land überziehen (Netzlegung). Dabei wird eine verhältnismäßig kurze Strecke als Grundlinie oder Basis auf genaueste festgelegt. Die 30–40 km langen Dreiecksseiten werden über einen Bereich von 200–300 km nach Winkelmessungen trigonometrisch berechnet. Die Genauigkeit der Basismessung ist grundlegend für die Lagebestimmung der Dreieckspunkte; sie muß daher mit der höchst erreichbaren Genauigkeit (mindestens 1 Millionstel ihrer Länge) durchgeführt werden. In allererster Linie ist die Kenntnis der tatsächlichen Länge des Basismeßgerätes erforderlich. Bisher hat das Reichsamt für Landesaufnahme die Grundlinienmessungen mit dem fast durch hundert Jahre bewährten Basismeßgerät von Bessel ausgeführt, dessen eiserne Stangen eine fast unveränderliche Länge verbürgten. Für die Maßvergleichung der vier, zwei Toisen (etwa 4 m) langen Basismeßstangen besitzt das Geodätische Institut in Potsdam einen hierfür besonders konstruierten Komperator. Die Messung mit dem Besselgerät leidet an einer gewissen Schwerfälligkeit. Infolgedessen ist das Reichsamt für Landesaufnahme seit 1922, dem Beispiel anderer Länder folgend, zu dem eine viel raschere Messung ermöglichenden Jäderinschen Basisapparat übergegangen. Bei diesem werden (meistens 24 m lange) Drähte aus Invar (Nickelstahllegierung) benutzt, deren Temperaturkoeffizient sehr gering ist, deren Längen aber nicht konstant bleiben und daher öfter, mindestens vor und nach jeder Messung, geprüft werden müssen. Deshalb und weil auch jedes andere Basismeßgerät mit einer Vergleichsstrecke öfter verglichen werden muß, ist von dem finnischen Geodäten Väisälä eine Vergleichsmethode erdacht worden, bei der die Interferenz von Lichtstrahlen

benutzt wird. Das Vergleichsgerät besteht aus drei oberflächenversilberten Planspiegeln, die mit höchster Genauigkeit parallel gestellt werden. Der Abstand des 1. und 2. Spiegels bildet das Ausgangsmaß. Von einer punktförmigen Lichtquelle ausgehende Lichtstrahlen werden durch eine Kollimatorlinse parallel gemacht, ein Teil von ihnen durch die ersten beiden Spiegel mehrfach reflektiert und in einem Fernrohr vereinigt betrachtet. Ein 3. Spiegel, dessen Abstand von dem 1. Spiegel das Mehrfache des Ausgangsmaßes beträgt, reflektiert einen anderen Teil des parallelen Lichtstrahlenbündels direkt in das Fernrohr. Eine Interferenz von weißem Licht ist nur dann zu erkennen, wenn der 3. Spiegel bis auf etwa  $1 \mu$  genau um ein Mehrfaches des Ausgangsmaßes absteht. Der so gewonnene Abstand des 1. und 3. Spiegels dient in gleicher Weise als Ausgangsmaß für die Abstandsbestimmung eines 4. Spiegels und so fort bis zu einer gewissen Grenze.

Für die Messung des etwa 1 m betragenden Ausgangsmaßes verwendete Väisälä als Etalon einen Quarzmeterestab in Form einer Quarzröhre, auf deren Enden plankonvexe Quarzlinien aufgekittet sind. Die Länge des Quarzstabes wird durch ein Eichinstitut genau bestimmt. Die Ermittlung des Ausgangsmaßes geschieht unter Benutzung Newtonscher Farbringe.

Nach dem Jahresbericht des Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1938 bis März 1939 dient zur Eichung von Basismeßgeräten als Ausgangsmaß ein 6,25 cm langer Etalon aus Quarzglas mit halbdurchlässig versilberten Endflächen, wodurch die jedesmalige Bestimmung des Ausgangsmaßes fortfällt. Durch Verdoppelung und Verachtachung mittels Interferenz wird die Strecke von 1 m gewonnen, die dann für die Maßvergleichung in der geschil-

Prof. Dr. S.

# Die Ovarialinsuffizienz; ihre Bewertung und Behandlung

Von Prof. Dr. K. TIETZE, Oberarzt der Univ.-Frauenklinik Leipzig

Die Ovarialinsuffizienz, wie wir Gynäkologen die Störungen der Eierstocksfunktion der Frau zusammenfassend benennen, macht sich in bestimmten Veränderungen der monatlichen Regelblutung bemerkbar. Diese bestehen im wesentlichen in dem Auftreten rhythmischer Störungen oder genauer in groben Unregelmäßigkeiten des jeweiligen Wiedereintrittes der Periode, während ihre Dauer und Stärke nicht beeinflußt zu werden braucht. Wir unterscheiden bei diesen „Tempostörungen“ drei Formen oder auch Grade, nämlich: 1. die zu häufige Regel (Eintritt vor Ablauf von vier Wochen); 2. die zu seltene Regel (Eintritt später als vier Wochen); 3. die sogenannte Amenorrhoe (die völlige Einstellung jeglicher Blutung).

Bevor wir auf Entstehung und Bedeutung dieser Störungen eingehen, sei auf die normalen anatomischen und funktionellen Vorgänge im weiblichen Genitale hingewiesen. Im Eierstock des Weibes „erwachen“ alle vier Wochen eine ganze Gruppe von sogenannten Primordialeiern, die zu den sog. Eibläschen auswachsen. Sie werden als solche zunehmend größer, aber einige von ihnen gehen sofort, andere etwas später wieder unter bestimmten geweblichen Veränderungen zugrunde. Nur ganz wenige von den Eifollikeln überschreiten die 5-mm-Durchmessergrenze, um sich dann meist bis auf einen einzigen Follikel ebenfalls wieder zurückzubilden. Dieses eine Eibläschen enthält etwa 14 Tage nach Wachstumsbeginn die durch Reduktion der Chromosomenzahl ausgereifte Eizelle und besitzt um diese Zeit etwa einen Durchmesser von 8—10 mm. Es kommt damit zur Berstung des Eibläschens (Ovulation) und Freigabe des Eies, welches nun, vom Eileitertrichter aufgenommen, seine Wanderung nach der Gebärmutter antritt. Die im Eierstock verbleibende Follikelwand faltet sich zusammen und wird durch Aufnahme lipoider Stoffe zum Gelbkörper; dieser verbleibt etwa 8—10 Tage in „Blüte“ und wird bei Nichtbefruchtung des Eies am Ende der zweiten Woche nach der Ovulation wieder reduziert; der ovarielle Zyklus ist zu Ende, ein neuer kann beginnen.

Wir sehen also ein zweifaches Schicksal der menschlichen Eizelle. Viele Eier gehen scheinbar zwecklos zugrunde, nur einem wird die Chance der Befruchtung zuteil. Wozu dieser Ueberschuß an Eifollikelmaterial? Es ist dies nur durch vergleichende Betrachtungen der Vorgänge zu erklären. Ebenso wie die Fische Tausende und aber Tausende von Eiern bilden, um damit dem Zufall der sonst wenig gesicherten Befruchtung und Brutpflege entgegen zu treten, so dient auch im menschlichen Ovarium der „Opfertod“ so vieler Eifollikel der Sicherung von Befruchtung und Brutpflege. Denn die Summe dieser wachsenden und untergehenden Follikel sind die Produzenten des weiblichen Sexualhormons, des Follikelhormons. Dieses aber sorgt für die Ausbildung des weiblichen Genitalapparates und wirkt bestimmend auf den Gesamtkörper der Frau. Eine spezielle Aufgabe besteht darin, in der Gebärmutter alle 4 Wochen eine neue Schleimhaut zum

Eibett heranwachsen zu lassen. Diese am 14. Tage des monatlichen Zyklus bis zu einer gewissen Höhe gewachsene Schleimhaut wird nun durch hormonale, vom Gelbkörper ausgehende Kräfte zur Bildung eines Sekretes, das dem vielleicht befruchteten jungen Ei bis zu dessen endgültiger Verankerung in der Gebärmutter als Nahrung dienen kann, veranlaßt. Geht aber das Ei unbefruchtet zugrunde und verfällt der Gelbkörper durch Verfettung der Rückbildung, dann wird die hochgeschichtete und sekretorisch umgewandelte Schleimhaut am Ende der vierten Woche nach Zyklusbeginn abgestoßen: dieses ist der Vorgang der Menstruation.

Die eingangs genannten Tempostörungen der Regel müssen also aus Gründen der hormonalen Abhängigkeit des Geschehens in der Gebärmutter von den ovariellen Vorgängen Symptome einer falschen oder ungenügenden Eierstockfunktion oder Ovarialinsuffizienz sein. Und zwar stellen wir uns nach der Lehre Rob. Schröders vor, daß hier jeweils ein zu früher Abbruch des ovariellen Zyklus im Spiele ist. Geht der Gelbkörper zu schnell zugrunde — vielleicht, weil das befruchtungsfähige Ei zu rasch abstirbt — dann wird auch die Regel zu schnell wiederkommen. Kommt es aber zu einem Zyklusabbruch bereits vor der Ovulation und damit vor der Bildung eines Gelbkörpers und seinen Rückwirkungen auf die Schleimhaut der Gebärmutter, dann tritt keine Abstoßung der Schleimhaut, d. h. keine Menstruation ein, d. h. die Frau ist amenorrhöisch. Die „zu seltene Regel“ entsteht aus einer Aneinanderreihung solcher „unterschwelliger“, d. h. vor Ovulation abbrechender Zyklen und einzelner doch noch wieder mit Eibläschensprung und Gelbkörperbildung einhergehender Zyklen. Keine Menstruation oder Amenorrhoe wird selbstverständlich auch die Folge einer völligen Einstellung der ovariellen Tätigkeit sein.

Wann treten nun derartige Regelstörungen als Folge der Ovarialinsuffizienz ein? Wenn wir auch in vielen Einzelfällen auf diese Frage nach der Ursache des Versagens der Eierstockfunktion die Antwort schuldig bleiben müssen, so lehrt doch die tägliche Erfahrung den Arzt, daß zweifellos äußere Ereignisse und Gründe in einem kausalen Zusammenhang mit dem Auftreten von Regelstörungen der genannten Art, besonders der Amenorrhoe als Zeichen der Ovarialinsuffizienz, stehen müssen. Wir erleben derartiges als Folge von Milieuwechsel (Land-Großstadt), Berufswechsel, von psychischen Aufregungen und Umstellungen, von Krankheiten und Erschöpfungszuständen (z. B. nach Geburten); aber auch als eine Folge des Internatsleben usw. Alle möglichen Einwirkungen kommen als gelegentliche Ursache in Betracht (z. B. Sporttraining und Wettkampf). Es würde hier zu weit führen, Einzelheiten und Beispiele der Praxis zu bringen. Erwähnt sei nur die Kriegsamenorrhoe als eine Folge sowohl der Blockade und der damit verbundenen Lebensmittelknappheit, als auch der Sorge um den Mann im Felde. Ich möchte aber gleich hier betonen, daß nach unseren eigenen bisherigen Untersuchungen die Frauenarbeit schlechthin nicht als Ursache der Ovarialinsuffizienz angeschuldigt werden

darf, obwohl sehr viele Patientinnen und auch manche wissenschaftliche Autoren dieser Meinung sind. Es gibt wahrscheinlich bestimmte von Frauen ausgeführte Arbeiten, die ihrer Eigenart wegen schädlich auf die weibliche Geschlechtsfunktion zu wirken imstande sind; z. B. in der Tabakindustrie. Hier wirken also spezifische Noxen (wie das Nikotin). Im allgemeinen kann man aber sagen, daß schwere und auch anstrengende Arbeit nicht notwendigerweise die weibliche Genitalfunktion schädigt. Das lehrten uns u. a. Untersuchungen an Landfrauen in einem schlesischen Kreis, die auf kärglicher Scholle seßhaft ein Leben voll Arbeit und Mühe verbrachten — und doch war kaum eine darunter, die jene Erscheinungen der Eierstocksfunktionsschwäche aufwies. Es waren eben körperlich und funktionell gesunde Frauen. Hier sind wir nun bei einem wichtigen Punkte angelangt. Äußere Ursachen können nämlich nicht allein ausschlaggebend für das Zustandekommen der ovariellen Zyklusstörungen sein, denn von einer gleichen äußeren Bedingungen unterworfenen Frauengruppe werden ja gegebenenfalls immer nur einige wenige amenorrhöisch oder sonstwie gestört. Es muß also noch ein innerer Faktor, eine besondere konstitutionelle Reaktionsfähigkeit der Eierstocksfunktion hinzukommen, wofür auch eindringlich gemeinsam mit Ruth Grützner durchgeführte Untersuchungen an eineiigen Zwillingen sprechen. Man kommt also zu dem Schlusse, daß der eine, und zwar weitaus größere Teil der Frauen äußere Belastungen ohne weiteres erträgt und seine Geschlechtsfunktion aufrecht zu erhalten vermag, der andere zeigt eine Empfindlichkeit der Ovarialfunktion, die unter besonderen Umständen zur Störung der zyklischen Vorgänge, zu Abbruch und Einstellung führt.

Der weitere Verlauf dieser Störungen ist aber in diesen Fällen auch wieder ein zweifacher. Vielfach stellt sich nämlich nach einiger Zeit der Gewöhnung an die äußere Belastung oder nach Aufhören derselben die normale Ovarialfunktion, kenntlich am regelmäßigen Wiedereintritt der Periode, wieder her; die Störung war also nur vorübergehend und eine volle Eierstocksfunktion kann wieder aufgenommen werden. Nun bleiben aber zweitens einige Fälle übrig, die, einmal geschädigt, nicht wieder von selbst zur normalen Funktion zurückkehren, mindestens aber wirkt sich die Schädigung sehr lange aus.

Man kann also drei Gruppen von Frauen unterscheiden: die erste verfügt über eine unbeeinflussbare Stabilität der Eierstocksfunktion oder eine ausreichende Kompensationsmöglichkeit gegenüber äußeren schädigenden Einflüssen. Die zweite stellt vorübergehend, die dritte für lange Zeit oder für immer die Eierstockstätigkeit ein.

Wie sind diese drei Gruppen im Sinne moderner Gesundheitsführung zu bewerten und evtl. zu behandeln? Der erste und zahlenmäßig weitaus größte bedarf höchstens ärztlicher Beobachtung. Denn hierbei

handelt es sich ja um körperlich und funktionell völlig gesunde Frauen. Die zweite Gruppe stellt ihre Ovarialfunktion unter gewissen äußeren Belastungen vorübergehend ein. Man kann nicht ohne weiteres sagen, daß dieser Vorgang nun unbedingt etwas Krankhaftes sei. Hier drängt sich wiederum der Vergleich mit den ovariellen Vorgängen bei den Tieren auf. Bei ihnen kommt es zu einem vollkommenen Genitalzyklus und einer Befruchtungsbereitschaft auch nur dann, wenn die äußeren Bedingungen (Freiheit, Wetter, Nahrungsbedingungen usw.) günstig sind. Auch der weibliche Körper verhindert durch die Einstellung der Eierstocksfunktion bei äußeren ungünstigen Bedingungen (wozu ich auch die Krankheit rechne) das Zustandekommen einer Schwangerschaft sowohl zugunsten der Entwicklungsbedingungen der Frucht, als auch zugunsten der anderen Leistung wie Krankheitsabwehr, Aufrechterhaltung der Individualfunktionen usw. Hier aber hat der Arzt aktiv einzugreifen; vielfach ist ein Grundleiden zu behandeln; aber manchmal wird der Arzt lediglich im Sinne der Gesundheitsführung von seinem Einspruchsrecht als Berater in werkärztlichen und sportärztlichen Dingen Gebrauch machen. Auch bei der Berufsberatung muß eine Neigung zu den Erscheinungen der Ovarialinsuffizienz, sobald sie bereits durch die Vorgeschichte: späte Menarche, häufiges Aussetzen der Regel auch schon zu früheren Gelegenheiten — ersichtlich ist, berücksichtigt werden. Wenn nicht ein primäres Leiden (z. B. Lungentuberkulose) eine besondere Therapie verlangt, so besteht im übrigen die Behandlung der Ovarialinsuffizienz dieser zweiten Gruppe lediglich in einer allgemeinen Schonung und Erholung, die durch klimatische, hydrotherapeutische und diätetische Maßnahmen wirkungsvoll unterstützt werden kann.

Länger als drei bis höchstens sechs Monate sollte man eine Zyklusstörung nicht ohne intensivere Behandlung lassen. Schon Hippokrates hat darauf hingewiesen, daß nach 6 Monaten amenorrhöischen Frauen nicht mehr zu helfen sei. Die dritte Gruppe, zu der dann diese Fälle bereits zu rechnen sind, verlangt neben den erwähnten, vor allem den Stoffwechsel anregenden Maßnahmen die Anwendung einer jeweils wohlgedachten Hormontherapie. Sie ist Angelegenheit des Spezialarztes und ist heute noch im Aufbau begriffen.

Wenn auch, wie die Erwähnung des Hippokrates zeigt, die Erscheinungen der Ovarialinsuffizienz den alten Kulturvölkern bekannt gewesen sind, so ist doch die Gefahr nicht von der Hand zu weisen, daß die fortschreitende Zivilisation einerseits und die zunehmende Differenzierung des Großstädtlers andererseits die Zahl der ovarialinsuffizienten Frauen vermehrt. Gewiß wirkt sich gerade hier eine Selbstausermerzung durch die relative Sterilität infolge Ovarialinsuffizienz regulierend aus, im übrigen aber hängt auch hier alles ab von der rassischen Gesunderhaltung des Deutschen Volkes.

### Eierlegende Insektenpuppen.

Wenn aus den Eiern ausgebildeter weiblicher Tiere ohne Befruchtung lebensfähige Jungen hervorgehen, so spricht man von Jungfernzeugung oder Parthenogenese. Das ist bei vielen Pflanzenläusen der Fall; auch die Drohnen der Bienen entwickeln sich aus unbefruchteten Eiern. — Weniger bekannt ist die Tatsache, daß bei manchen Tieren schon die Larven fortpflanzungsfähig sind. Ueber einen interessanten Fall berichtet Dr. B. Schaerffenberg im Kosmos, nämlich über die Fortpflanzung einer Mückenart im Puppenstadium. Es handelt sich um die Puppe einer Zuckmückenart (*Tanytarsus boiemicus*). Die Larve dieser Mücke besiedelt Teiche und Bäche, wo sie sich zierliche Wohngehäuse aus Sand und

Schlamm baut. Von den Larven entwickeln sich nicht alle zu fortpflanzungsfähigen Puppen. Im Frühjahr verlassen ausgebildete Mücken die Puppenhülle. Erst die später auftretenden Puppen bilden Eier. Sie können diese aber nicht aktiv ablegen. Die Embryonalentwicklung geschieht vielmehr schon im Leib der Puppe. Diese stirbt ab, noch ehe die Eier sich weiter entwickeln. Die Imagines, die aus solchen Eiern entstehen, sind immer weiblichen Geschlechts. Schon kurz nach dem Ausschlüpfen legen sie parthenogenetische Eier ab.

Durch solche Pädogenese, die ja nur ein Unterfall der Parthenogenese darstellt, wird durch frühzeitiges Massenaufreten von Individuen die Erhaltung einer sonst stark gefährdeten Art gesichert.

# Bambuti-Pygmäen und Bambutoide

Von Dr. F. RÜSCHKAMP, Frankfurt am Main

Die Rassenkunde hat die grundlegende Aufgabe, die körperlichen und geistigen Unterschiede innerhalb der lebenden Menschheit zu beschreiben und nach Rassenkreisen, Rassen und Mischformen übersichtlich zu ordnen. Im Anschluß daran sucht die Rassengeschichte, namentlich auf Grund versteinelter Belege, die Entstehung der Formenmannigfaltigkeit in ihrem Werdegang und ihren Wirkursachen aufzuhellen, insbesondere die „forma typica“, die ursprüngliche, noch einheitliche Ausgangsform zu ermitteln. Soviel steht bereits fest: in den drei großen Rassekreisen der Europiden, Mongoliden und Negriden leben nebeneinander altertümlich-primitive und progressivere, fortschrittlichere Rassen, nicht als endgültige, sondern als halbstarre, im Tempo unterschiedlich sich ändernde Gebilde. Paul Schebesta, der anerkannt beste Kenner der Zwergwuchsvölker, dürfte recht behalten, wenn er seinen ersten Band über „Die Bambuti-Pygmäen vom Ituri“ mit dem Satze schließt: „Darüber kann kein Zweifel sein, daß die Bambuti nicht nur rassisch, sondern auch psychologisch und kulturgeschichtlich ein Urphänomen unter den (lebenden — F.R.) Rassen und Völkern der Erde sind“ (S. 404).

Was von Homer bis Aristoteles über afrikanische (und asiatische) Zwergmenschen als Tatsache berichtet und geglaubt, von Strabo und vom Mittelalter als Ammenmärchen belächelt und abgelehnt wurde, konnte

überzeugend erstmals um 1870 vom deutschen Afrikaforscher G. Schweinfurth, dann von zahlreichen Reisenden bestätigt werden. In Afrika leben noch heute, etwa zwischen dem 4. Grad n. Br. und dem 4.—5. Grad s. Br. ziemlich rassereine Zwergwuchsvölker, Pygmäen, dort meist und jetzt bei uns Bambutide genannt, und weniger rassereine Zwerghafte, Bambutoide.

Als ausgesprochene Waldmenschen sind die Zwerge auf den tropischen Urwald beschränkt. In den Steppen nördlich und südlich des äquatorialen Urwaldgürtels leben hochwüchsige Grasslandneger, Sudanneger und Nilotide im Norden, die aktiven Bantuvölker im Süden. Nicht wenige Negergruppen, die Waldneger, sind rodend, siedelnd, bananenbauend in das Wohngebiet der scheuen, gutmütigen Zwerge eingedrungen, haben sie in Gruppen zersprengt, als Wirtsvölker in eine gewisse Abhängigkeit gebracht und dabei ihr eigenes Rassegepräge durch häufige Heiraten von Bambutimädchen verändert.

Die klein- bis mittelwüchsigen Khoisaniden, d. s. die Buschmänner und Hottentotten, bilden als Steppenform eine auch anthropologisch gekennzeichnete Sondergruppe in Afrika. Verhältnismäßig rasserein scheinen die Bewi-Pygmäen in Gabun und Kamerun zu sein, hingegen haben die Babenga am Sanga, Dscha und Ubangi und die Bacwa-Zwerge in der Equateur-Provinz ihre Rassereinheit und kulturelle Selbständigkeit weitgehend verloren. Am unberührtsten sind noch die zentralafrikanischen Bambuti mit ihren Untergruppen Aka, Efé und Basua, die in Belgisch-Kongo, nördlich des Äquator im Stromgebiet des Ituri hausen. Als Schebesta diese Tatsachen, z. T. erst auf Grund der Ergebnisse einer ersten Reise überschaute, machte er die Ituri-Bambuti zum Hauptgegenstand einer zweiten jahrelangen Forschungsreise.

Nach Schebesta mögen die Bambuti mit etwa 35 000 Seelen ein Drittel der afrikanischen Zwerge stellen. Ein Schweifgebiet von 100 000 qkm, rund 3 qkm auf den Kopf, reicht völlig hin, sie durch Wildbeuterei und Sammeltätigkeit ausreichend, ja gut, zu ernähren. Von Zeit zu Zeit verbrennen sie ihre Laubhütten, um sie anderswo neu aufzuschlagen. Jede Spur von Ackerbau, jedes Sammeln auf Vorrat fehlt. Sie leben in kleinen Clans von durchschnittlich 50 Personen; mal sind es mehr, mal weniger. Das erleichtert tägliches Einsammeln der Nahrung und beugt der Ausbreitung etwaiger Epidemien vor. Trotz mangelnder Hygiene und oftmaliger Krätze ist der Gesundheitszustand gut. Noch sind Wohn- und Nahrungsraum im Gleichgewicht. Die Frauen gebären etwa alle zwei Jahre, was Ueberbevölkerung wie Vergreisung verhütet; es sind also stationäre Völkchen. Gefahr für den Bestand droht nur von außen durch weiteres Vordringen von Waldnegerbauern und durch die waldfressende Zivilisation überhaupt.

Anthropologisch sind die Ituri-Bambuti die kleinwüchsigste aller Menschenrassen. Die Hemmung des Wachstums und der Gewichtszunahme der Kinder soll in den drei Streckungsperioden gleichmäßig proportional erfolgen, also rassisch-hormonal bedingt sein. Das letztere ist sicher richtig, aber das Mißverhältnis



Bild 1. P. Schebesta und Basa aus Babonge (Zwergwuchs)

des langen, plumpen Rumpfes zu den kurzen Beinen bei den Erwachsenen ist doch wohl ein echter Infantilismus, ein Beibehalten kindlicher Proportionen, ganz im Gegensatz zum Ebenmaß der Glieder bei den asiatischen Pygmäen. Im Mittel beträgt die Wuchshöhe der Männer 143 cm, die der Frauen 136 cm. 108 bzw. 112 cm sind die kleinsten jemals gefundenen Maße für einen Mann und eine Frau. Die Höhe von 150 cm wird bei weniger als 10% überschritten, und zwar, was zu beachten ist, — ohne Anzeichen einer negerischen Einkreuzung. Die Arme sind überlang, die Hände zierlich, die Füße weniger. Gegenstände, die am Boden liegen, werden gern mit den Zehen erfaßt und aufgehoben. Eine starke Durchkrümmung der Wirbelsäule (Lordose) läßt den Bauch entsprechend vortreten. Die meist elfenbeinhelle Haut ist wenig faltig, im Gegensatz zu den ausgemergelten Hottentotten. Das engspiralige Pfefferkornhaar fühlt sich nicht wollig an wie Negerhaar, ist schwarz mit bräunlichem Schimmer. Bart und Körperbehaarung sind stärker als beim Neger entwickelt. Der Kopf wirkt plump, sein Umfang ist groß, die Form mittellang bis kurz; Langköpfige finden sich in 7—8%. Hinter und über den Jochbögen ist der Schädel eingeschnürt. Die steile Stirn mit Stirnhöckern, die oft blasenartig zusammenfließen, und die großen, braunen, kräftig umrandeten Augen haben etwas Gewinnendes. Um so abstoßender wirkt das Gesicht. Die eingesattelte, breite, klobige Trichternase der Männer ist das größte, größte, und häßlichste Nasengebilde der Menschheit. Typisch ist die lange, konvexe Oberlippe. Tiefe Nasen-Mundfalten bilden mit dem breiten Mund ein wüstes Dreieck. Die schmalen, bei rassereinen Bambuti nie negerhaft wulstigen Lippen zeigen rotschimmernde Schleimhäute. Prognathie und fliehendes Kinn sind häufig.

Die aufgezählten Rassemerkmale enthalten eine ganze Reihe von Infantilismen. Ihre Gesamtheit ist einmalig, sondert die Bambuti deutlich ab von den Khoisaniden, trennt sie geradezu kluftartig von den hochwüchsigen Negerrassen und widerlegt die früher weitverbreitete Ansicht, diese Pygmäen seien nur pathologische Kümmerformen. Niemand wird bezweifeln, daß die Bambuti innerhalb der Homo-sapiens-Stufe von heute, der sie durch eine Reihe von Merkmalen angehören, eine Altform darstellen. Merkmale der Neandertalerstufe sind nicht (mehr) vorhanden. Der zwerghafte Wuchs wird gewöhnlich als sekundäre Minusvariante (Mutation) betrachtet. Nach Eugen Fischer\*) nahm die Menschheit ihren Ausgang von einem in seinen Eigenschaften noch einheitlichen Urmenschen mit einem bestimmten Gensatz. „Für die Form des Skelettes dürfen wir etwa den Neandertaler zugrunde legen und eine ziemlich geringe Körpergröße von etwa 1,60 bis 1,63 m annehmen“ (a. a. O. S. 271). Lebzelter\*\*) sucht die forma typica, die Ausgangform der Menschheit, theoretisch zu ermitteln; er schreibt ihr eine geringe Körperlänge zu, die beim Mann vielleicht 155, bei der Frau 148 cm im Mittel betrug. „Die ausgesprochenen Zwergformen sind höchstwahrscheinlich, die Hochwuchsformen sicher als sekundäre Spezialisierungen anzusehen“ (a. a. O. S. 21). Lebzelter kennt das Depéret'sche „Gesetz“ stammesgeschichtlicher Größenzunahme, das den Paläontologen geläufig ist, von



Bild 2. Bakango-Burschen (Körperproportion!)

Anthropologen und Erdbiologen aber wohl zu sehr außer acht gelassen wird. Depéret\*) sagt: „... einige Stämme, die mit einer großen Entwicklungsfähigkeit begabt sind, schwingen sich schnell zu Riesenformen auf, während andere ein gemäßigtes Tempo einschlagen, schließlich noch andere ohne eine Zunahme der Größe verbleiben. Daher beobachtet man fast ständig in ein und derselben natürlichen Familie und zu ein und derselben Epoche Typen von großer als auch von mittlerer Gestalt, sowie kleine oder Zwergformen. Die heutige Naturwelt liefert uns bei den Katzen, Hirschen und Antilopen zahlreiche Beispiele dafür, ja man kann sagen, bei allen nur möglichen Gruppen des Tierreiches“ (a. a. O. S. 189). Baumhohen Riesenwuchs erreichten niedere Pflanzen des Altertums der Erde genau so gut, wie Nadelhölzer im Mittelalter und Laubhölzer in der Neuzeit der Erdgeschichte. Für zunehmende Wuchshöhe beim Menschen liegen interessante Untersuchungen aus der Nachkriegszeit bei einzelnen Kulturvölkern vor. Ueber mehrere dieser Arbeiten berichtet Prof. G. Florschütz\*\*) und stellt fest: „Es wird also nicht nur die volle Körpergröße in einem jüngeren Lebensalter erreicht, es bleibt auch diese Körperhöhe bis ins mittlere Lebensalter überhaupt größer als früher. Der Mensch wächst heute nicht nur schneller, sondern er wächst auch höher als noch vor einigen Jahrzehnten. Das Maximum der Körperhöhen-gruppe 165—169 hat sich auf die Körperlängengruppe 170—174 verschoben“ (a. a. O. S. 341). Die Gruppe der 40—44jährigen zeigt eine durchschnittliche Zunahme der Körperlänge von 2 cm. Noch erstaunlicher sind

\*) Fischer-Baur-Lenz, Menschliche Erblehre, Bd. 1. München 1936.

\*\*) Lebzelter, Rassengeschichte der Menschheit, Salzburg 1932.

\*) Depéret, Die Umbildung der Tierwelt, Stuttgart 1909.

\*\*) Florschütz, Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, Jahrg. 36, 1936.

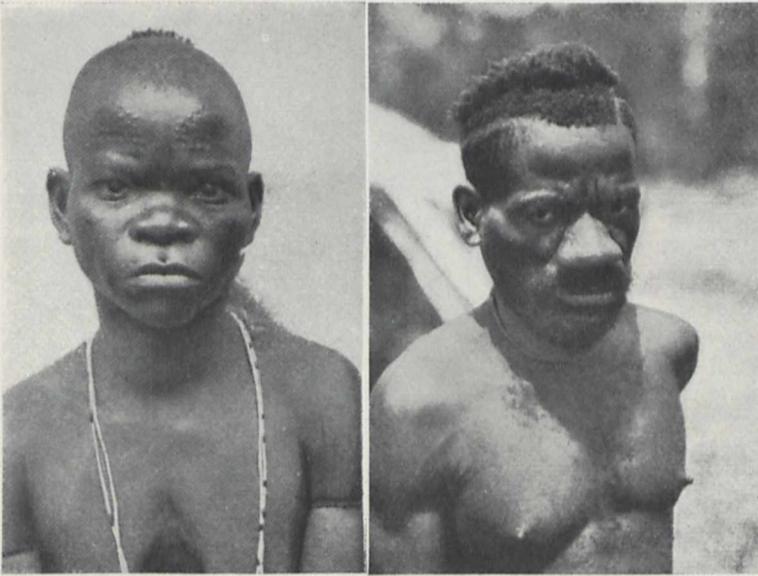


Bild 3 (links). Efé-Frau von Eba-eba. Man erkennt gut die charakteristische Knopfnase; (rechts): Efé-Mann von Arambi (Trichternase)

die Feststellungen Prof. Lundborgs an schwedischen Wehrpflichtigen, über die in dieser Zeitschrift (40. Jg., S. 607—608) berichtet wurde. Daß der Durchschnittsmensch von heute nicht mehr in die Rüstungen mittelalterlicher Ritter paßt, ist bekannt. Erst in der rezenten Menschheit finden sich Hochwuchsformen. Auf der Neandertalstufe herrscht Mittelwuchs vor. Deshalb sind wir berechtigt, im Sinne des Depéret'schen „Gesetzes“ für die Vorneandertalstufe Kleinwuchs zu postulieren. Anscheinend erfolgt stammesgeschichtlicher Längenzuwachs schubweise und sicher infolge erblicher Aenderung des hormonalen Gefüges. Die auslösenden Faktoren sind unbekannt. Niemand wird ohne verlacht zu werden die zwerghaften Paläohippiden als Kleinmutanten mittelwüchsiger Pferde ansehen; nichts zwingt uns E. Fischer beizustimmen, wenn er (a. a. O. S. 261, 262, 272) alle Pygmäen kurzerhand den Minusmutanten im Pflanzen- und Tierreich gleichsetzt, und sie als kleinwüchsige Mutanten mittelwüchsiger Menschenrassen erklärt, ohne diese aufweisen zu können.



Bild 4. Vernegerte Bacwa-Burschen

Man kann wenigstens mit dem gleichen Recht die Pygmäen als Rassen deuten, die gleich zahlreichen Rassen im Pflanzen- und Tierreich einen urtümlichen Kleinwuchs beibehielten. Um so mehr, als eine Ableitung der Bambuti von Negern auch durch die Blutgruppenforschung verwehrt erscheint. Sie hat nach Schebesta (a. a. O. S. 357) „einwandfrei dargetan, daß die Bambuti einen von den Negern wie auch von den Bastarden verschiedenen Blutgruppenindex haben. Es wurde nachgewiesen, daß bei fortschreitender Bastardierung die Blutgruppen B und AB abnehmen, dafür A und O zunehmen. Im Blutgruppenbild nähern sich die Bastarde den Negern.“ Zur Zeit verbietet uns kein wissenschaftlicher Grund, die Bambuti mit Schebesta als urtümlich kleinwüchsige Menschen anzusehen.

Leider fehlen uns bislang prähistorische Bambuti-Funde völlig. Niemals haben sie erhaltungsfähige Werkzeuge aus Stein und Bein verfertigt, und der Regenwaldboden

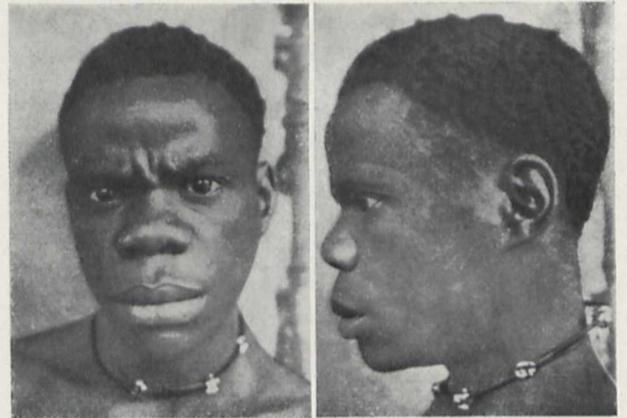


Bild 5. Ebenfalls vernegerter Bursche aus dem Rodjo-Lager

ist der Fossilierung knöcherner Ueberreste feindlich. Was sich an Steinwerkzeugen längs der Flußläufe des Ituriwaldes fand und findet, deutet auf neolithische Eindringlinge. Schon zwischen diesen und den Bambuti, so vermutet Schebesta, dürfte es zu einer Symbiose gekommen sein, in der die Zwerge ihre eigene Sprache bis auf kümmerliche, erstmals von ihm erwiesene Reste verloren. Heute sprechen sie die sudaniden, mehr noch die bantuiden Sprachen ihrer jetzigen Wirtsherren, obwohl sie auch diesen fremdrassig gegenüberstehen.

Niemand bezweifelt, daß die Bambuti irgendwie wurzelhaft zum negriden Rassenkreis gehören, aber ihr stammesgeschichtliches Verhältnis zu den übrigen afrikanischen Rassen ist ungeklärt. Schebesta tritt u. a. dem „Vorurteil“ entgegen: die Buschmänner seien eine homogene, alte, ja die uralte afrikanische Rasse und zugleich Urheber der alten Felsmalereien. Für ihn sind die Bambuti Urbewohner Afrikas, die Busch-



Bild 6—8. Beispiele für die Palänegriderasse nach Frh. v. Eickstedt. Bild 6: Jene-Frau

männer aber eine Mischform aus Bambutiden und einer fremden, eingewanderten Rasse. Er weist auf Dart hin, der im Buschmann als eine Komponente den Boskoptyp feststellt, der prähistorisch nachweisbar aus dem Norden nach dem Süden zu einer Zeit einwanderte, als es noch keinen Buschmantyp gab, und als weitere Komponente einen kleinwüchsigen „Buschtyp“, der an die Bambuti denken läßt. Heute ist der Buschmann eine spezialisierte Steppenform, der Wombuti (Einzahl von Bambuti) eine ebensolche Waldform. Wer der Auffassung zuneigt, die Bambuti seien keineswegs eine in den Urwald abgedrängte, sondern dort entstandene Altform, müßte den „Buschtyp“-Einschlag im Buschmann aus dem Wald in die Steppe verpflanzen. Die umgekehrte Vorstellung ist wohl näherliegend: die Masse der Zwerge flüchtete vor prähistorischen Einwanderern in den Wald, die Zurückgebliebenen verschmolzen mit diesen. Ob eine der beiden Annahmen zutrifft, muß sich noch zeigen.

Die weitere Frage, wie sich die Bambuti zu den Waldnegern verhalten, ist noch ungeklärt. Die Ansichten gehen auseinander. Selbstverständlich wurzeln die progressiven Negerrassen in einer weniger fortgeschrittenen „palänegrider“-Schicht. Eine solche beschreibt Freiherr von Eickstedt mit einer guineischen und kongolesischen Unterart und sieht in ihr die typische Altform Afrikas und die Wurzelform der jüngeren progressiven Neger.

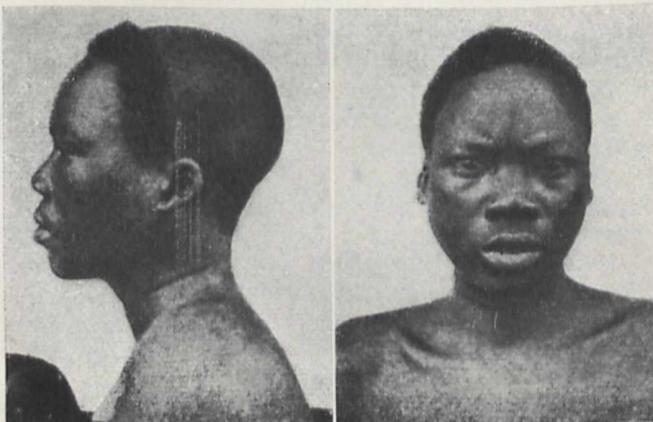


Bild 7. Bakongo-Mann

Liest man (S. 533 ff.) die Aufzählung der die „Palänegrider“-kennzeichnenden Merkmale, so stimmen diese, bis auf wenige, mit einer Beschreibung der Bambuti überein. Beim guineischen Typ der Palänegrider sind „die groben und primitiven Merkmale abgeschwächt“, beim kongolesischen Typ mit seinen besonders engen Beziehungen zum zentralen Urwald und seinen Pygmäen liegt der Gedanke nahe, in ihm eine alte Kontaktform mit den letzteren zu sehen, und das ist nach Schebesta der Fall, denn nach ihm sind die sogenannten Palänegrider weiter nichts als verneigte Bambutiden. Die seßhaften Waldneger sind in der Tat die Wirtsherren der Zwerge und aus ihrer fortgesetzten Einkreuzung mit Pygmäenfrauen, die erwiesen und beliebt ist, muß sich zwangsläufig eine Kontaktform



Bild 8. Fong-Frauen. Völlig andere Körperproportionen zeichnen diese Rasse aus

Bilder 1—5 aus P. Schebesta, Die Bambuti-Pygmäen vom Ituri; 6—8 aus E. Frh. von Eickstedt, Rassenkunde und Rassengeschichte.

ergeben, die sich mit Eickstedts palänegrider Typus zu decken scheint, wie das auch die Bilder dartun. Folgt man Schebesta, dann sind die Bambuti die eine Komponente der sogen. Palänegrider; die Herkunft der Negerkomponente und ihre echte, palänegrider Wurzelschicht bleibt unsichtbar. Wir danken Schebesta eine eingehende Untersuchung der Bambuti, aber es fehlt eine gleich gründliche Erforschung der Waldneger. So bleibt einstweilen die Frage nach dem Verwandtschaftsverhältnis zwischen der hellhäutigeren Altform der Bambuti und den dunkelhäutigeren, fortschrittlicheren Negerrassen ein wahrhaft dunkles Problem.

Die nachstehenden Untersuchungsergebnisse von Herrn Prof. Schanderl sind sehr interessant und bedeutungsvoll — auch wenn sie sich an vielen Stellen mit der herrschenden Lehrmeinung in Widerspruch setzen. Es ist nicht ratsam, solche Abweichungen von den üblichen Ansichten einfach abzulehnen — es würde uns im Gegenteil freuen, wenn durch diese Veröffentlichung zu Nachprüfungen der Versuche angeregt würde.

## Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der pflanzlichen Symbiosenforschung

Von Prof. Dr. H. SCHANDERL

Im Laufe der letzten 60 Jahre bekam die Symbiosenforschung ganz allgemein, sowohl auf botanischer wie auch zoologischer Seite immer größere Bedeutung. Es sei in diesem Zusammenhange nur an einen kleinen Teilausschnitt dieses Wissens erinnert, die Bakteriensymbiose der Hülsenfrüchtler, die von ganz großer praktischer Bedeutung für die Landwirtschaft wurde.

Es liegt in der Natur der Sache, daß die experimentelle Symbiosenforschung nur langsam, zuerst fast nur tastend vorwärts kam. Jede einzelne Erkenntnis mußte erst mit einer Fülle Geduld erfordernder Kleinarbeit

und feststehend betrachteten Lehrmeinungen erhebliche Korrekturen notwendig sind.

Wir müssen uns vollständig abgewöhnen,

1. das Innere der Gewebezellen höherer Pflanzen einfach als „keimfrei“ zu betrachten,
2. bei den Leguminosen in den Wurzelknöllchen die alleinigen Stätten der Symbiose zu sehen und
3. uns mit der Erkenntnis vertraut machen, daß die Bakteriensymbiosen im Pflanzenreich in einem Maße verbreitet sind, das für unsere bisherigen Vorstellungen im höchsten Grade erstaunlich und überraschend

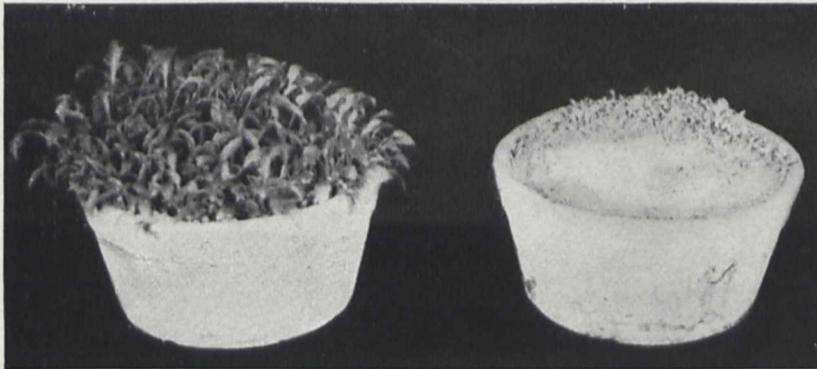


Bild 1. Gleichaltrige Kulturen von Doppelsame (*Diplotaxis tenuifolia*) auf Kaolinsand mit 0,007% N-Gehalt. Links geimpft mit *Diplotaxis*bakterien (einmal 1 Oese), rechts ungeimpft. Links dunkelgrün, rechts blaß, gelbgrüne Blätter

mühsam erarbeitet werden. Es war oft schwierig, die Ergebnisse auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Schließlich kristallisierten sich im Laufe der Symbiosenforschung „Lehrmeinungen“ oder Doktrinen heraus.

Wie sich heute ganz deutlich herausstellt, war die ganze Wissenschaft vom Zusammenleben von Organismen für Lehrdoktrinen noch viel zu jung. Es ist nie gut, wenn ein junges Wissensgut allzufrüh zu einer Lehrmeinung erstarrt — ja, derartige Doktrinen bilden für die Forschung oft geradezu einen Hemmschuh. So herrschte in der Botanik allgemein die Auffassung, daß das Innere der Zellen der Gewebe höherer Pflanzen im gesunden Zustande keimfrei ist, daß nur im erkrankten Zustande, also beim Befall von Parasiten, dort fremde Organismen leben. Wo man schon auf Symbiosen aufmerksam wurde, wie bei den Leguminosen, glaubte man, daß die Stätten der Symbiose sich nur auf ganz gewisse, räumlich ganz eng begrenzte Teile der Pflanze beschränkten, wie z. B. bei den Leguminosen auf die knöllchenartigen Anschwellungen der Wurzeln. Weiterhin glaubte man ganz allgemein, daß Bakteriensymbiose nur bei einigen wenigen Pflanzenfamilien vorkäme.

Auf Grund umfangreicher Untersuchungen kann ich heute behaupten, daß an diesen, als allgemein gültig

ist. Ja, es fragt sich, ob es überhaupt höhere Pflanzen ohne Bakteriensymbiose gibt.

Diese meine Behauptungen sind zunächst aus begreiflichen Gründen in botanischen bzw. bakteriologischen Fachkreisen auf lebhaftesten Widerspruch und mit ganz wenigen Ausnahmen auf strikteste Ablehnung gestoßen. Allein schon die Fragestellung meiner Untersuchungen, ob das Innere der gesunden höheren Pflanzen keimfrei ist oder nicht, wurde als überflüssig und abwegig erklärt. Ich hatte die größte Mühe, die bisherigen Ergebnisse meiner Arbeiten über diese Frage der Öffentlichkeit und somit der allgemeinen Kritik vorzulegen, weil die maßgebenden bakteriologischen Zeitschriften Deutschlands die Aufnahme der Arbeit verweigerten. Dies sei nur nebenbei erwähnt, um zu zeigen, wie eingefleischt und festgewurzelt die eingangs charakterisierten Doktrinen bisher waren.

Als wichtigste Frage erhebt sich in erster Linie die: „Kann man überhaupt experimentell die Existenz von Mikroorganismen als Symbionten im Gewebe höherer Pflanzen nachweisen?“ Wenn man diese Frage von vornherein verneinen wollte, müßte man auch den bisher anerkannten Ergebnissen der pflanzlichen Symbiosenforschung die Anerkennung versagen; denn das Arbeitsprinzip war bei den Isolierungen der

Bakteriensymbionten aus den Wurzelknöllchen der Leguminosen oder aus den Blattknöllchen der tropischen Ardisia-Arten das gleiche wie bei meinen Isolierungsversuchen. Das Arbeitsprinzip bei der Isolierung von Symbionten aus Pflanzenorganen lautet ganz einfach: „Die außen anhaftenden Mikroben müssen vernichtet werden.“ Dies kann durch Feuer und Hitze oder durch Antiseptika, wie Chlor, Brom, Quecksilberchlorid, Wasserstoffperoxyd, Aether, Alkohol oder am besten durch eine kombinierte Methode geschehen. Meine Arbeitsmethode sei an einem Beispiel erläutert:

An einer unreifen oder reifen Kürbisfrucht wird die zukünftige Operationsstelle mit einem Aether-Alkoholgemisch gewaschen, um Fette oder Wachse zu lösen. Sodann wird auf diese Stelle eine Gasflamme gerichtet, bis die Oberfläche verkohlt ist. Mit frisch geglühtem und noch heißem Skalpell wird ein kleines Würfelstück herausgeschnitten, sofort in 96<sup>o</sup>/oigen Alkohol geworfen, von da unter Abbrennen des Alkohols der Würfel brennend in ein Reagensglas mit sterilem Bohnenwasser übertragen. Bevor man das Stück Kürbis in die sterile Bohnenbrühe gleiten läßt, schneidet man es mit frisch geglühtem Skalpell im Reagensglas zweibis dreimal durch. Die Luft über der Kulturflüssigkeit bis zum Wattebausch des Reagensglases ist unbedingt steril. Das Reagensglas mit dem steril herausoperierten und steril übertragenen Kürbiswürfelchen wird bei 30—33<sup>o</sup> bebrütet. Meist schon nach 48 Stunden stellt sich eine deutliche Trübung in der Kulturflüssigkeit ein, die sich unter dem Mikroskop als aus begeißelten Kurzstäbchen bestehend kundgibt.

Junge Bohnen- und Erbsenhülsen wirft man 30—40 Minuten in 0,3—0,6<sup>o</sup>/o Bromwasser, wodurch nicht nur die an der Oberfläche sitzenden Mikroorganismen, sondern die lebenden Gewebe bis auf 2—3 mm Tiefe getötet werden. Sodann operiert man mit einem frisch geglühten Skalpell oder einer Pinzette aus dem Inneren junge Bohnen- oder Erbsensamen heraus, taucht diese noch zu allem Ueberfluß in Brennspritus und überträgt sie brennend in ein Reagensglas mit steriler Kulturflüssigkeit und zerdrückt oder zerschneidet sie dort, ehe man sie in die Kulturflüssigkeit gleiten läßt.

Es würde hier zu weit führen, all die möglichen Variationen der Isolierungsmethode anzuführen, mit denen ich gearbeitet habe, um sicher zu gehen, daß die



Bild 2. Bakterien aus Hufblatt in Reinkultur auf Bohnenagar (Bakteroidformen)

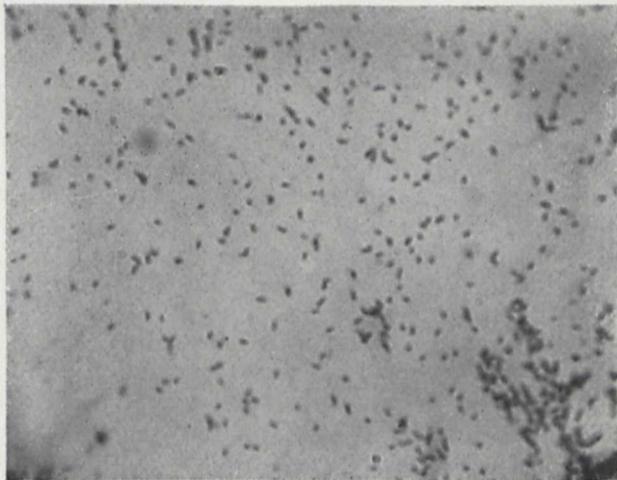


Bild 3. Bakterienreinkultur aus Diplotaxis-Wurzel

nachfolgend gezüchteten Organismen tatsächlich aus dem Inneren der Pflanzengewebe stammten. Ganz gleich, mit welchen Antiseptika ich arbeitete, gleichgültig, ob ich die Versuche von voreingenommenen oder unvoreingenommenen Fachkollegen nachprüfen ließ, die Ergebnisse waren immer die gleichen, nämlich daß sich unter Einhaltung aller strengster aseptischer Kautelen aus dem Innern aller untersuchten höheren Pflanzen Bakterien isolieren lassen.

Man darf freilich nicht erwarten, daß sich in allen Fällen schon nach kurzer Zeit Bakteriengestalten einstellen; denn im Pflanzengewebe bzw. im Zellplasma leben die Bakterien nicht in typischer Bakteriengestalt, sondern sind unter dem Einfluß des Wirtsplasmas zu Stern-, X- oder Y-Figuren deformiert. Die typische Bakteriengestalt (Kokken oder Kurzstäbchen) regeneriert sich in einem verschieden langen Umwandlungsprozeß nur außerhalb des Wirtsplasmas oder in einem erkrankten Wirtsplasma. Wenn die Bakterien im Gewebe der höheren Pflanze nicht fast bis zur Unkenntlichkeit deformiert vorkämen, hätte man sie schon längst entdeckt. Weiterhin hätte man sie ebenfalls früher als Bakterien erkannt, wenn sie sich in jedem üblichen Bakterienmedium züchten ließen. Die Versuche fallen absolut negativ aus, wenn man nicht geeignete Nährböden verwendet. Als solche kommt in allen Fällen Bohnenwasser und in vielen Fällen Milch in Frage. Die Herstellung des Bohnenwassers muß nach geeigneten Rezepten erfolgen, damit nicht nachträglich beim Sterilisieren wieder Eiweiß ausfällt und die Kulturflüssigkeit schon trübe ist, ehe überhaupt Mikroben darin gezüchtet werden\*).

Derartige Bakterienisolierungen habe ich seit mehr als einem Jahr nun mit Hunderten von Pflanzenarten durchgeführt. Bis jetzt habe ich noch keine bakterienfreie höhere Pflanze gefunden. Für Demonstrationszwecke besonders geeignete Objekte, die eine ganz radikale äußere Sterilisation vertragen, sind: Kürbisfrucht, Kartoffel-, Gladiolen-, Dahlienknollen, Roßkastanien, Walnußfrüchte, Bananen, die Samen der Pferdebohne, Zitronen, Orangen u. a. m.

\*) Genaue Herstellungsvorschriften in Schanderl, H.: Die Bakteriensymbiose der Leguminosen und Nichtleguminosen: Die Gartenbauwissenschaft, 1939, 13, 406—440.

Es würde hier zu weit führen, im einzelnen aufzuzeigen, welche Disziplinen der Botanik und in welcher Art durch diese neuen Erkenntnisse befruchtet und gefördert werden. Es seien nur einige Gesichtspunkte angedeutet. Schon vor 49 Jahren hat der Cytologe Altman behauptet, die im pflanzlichen Cytoplasma als Chondriosomen, Mitochondrien und Granula bezeichneten Gebilde seien deformierte Bakterien. Allein die „Bakterientheorie“, die später (1922) von Portier und Wallin neu aufgegriffen und verfochten worden war, wurde von der Cytologenschaft verworfen und galt in neuerer Zeit als erledigt. Nun wird die „erledigte“ Theorie endgültige Auferstehung und Anerkennung finden, und die moderne Protoplasmaforschung wird auf Grund der Kenntnis der wahren Natur der als Chondriosomen oder Chondriomen bezeichneten Bestandteile des Plasmas neue Zusammenhänge aufdecken.

Auch die technische Bakteriologie, wie die Konserventenbakteriologie, erhält neue Gesichtspunkte. Bisher war man allgemein der Ansicht, daß die Erreger der sog. „Bombagen“ bei Obst- und Gemüsekonserven oder der Bakteriengärungen den Pflanzenteilen außen anhaften. Der Konserventenbakteriologe weiß nun, daß für ihn nicht nur die mit dem Schmutz in die Konserven hineingelangenden Bodenbakterien, sondern auch symbiotische Bakterien in Frage kommen.

Ganz besonders wirken sich aber die neuen Erkenntnisse auf die landwirtschaftliche Bakteriologie, insbesondere auf die bisherigen Ansichten über die stickstoffbindenden Bakteriensymbionten, aus. Mehr als 50 Jahre lang erklärte man die Erscheinung der Stickstoffspeicherung der Leguminosen mit Hilfe der auf Hellriegel zurückgehenden „Knöllchentheorie“ und sah in den Wurzelknöllchen die alleinigen Stätten der Bindung des elementaren Stickstoffs der Luft durch symbiotische Bakterien. Nachdem nun erwiesen ist, daß 1. die symbiotischen Bakterien bei Leguminosen nicht nur aus den berühmten Wurzelknöllchen, sondern aus allen Zonen einer Leguminosenpflanze aus Sproß, Blättern und Früchten isoliert werden können, daß 2. auch bei Leguminosen und Nichtleguminosen ohne Knöllchenbildung der Stickstoff der Luft assimiliert

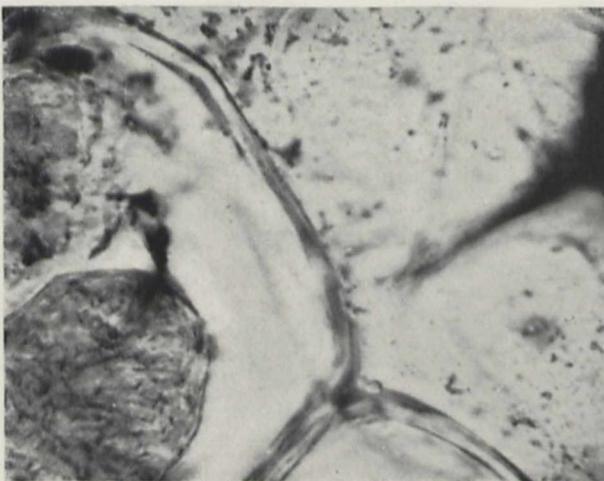


Bild 4. Pilz- und Bakteriensymbionten nebeneinander in der Wurzel des Frauenschuhs (*Cypripedium insigne*)

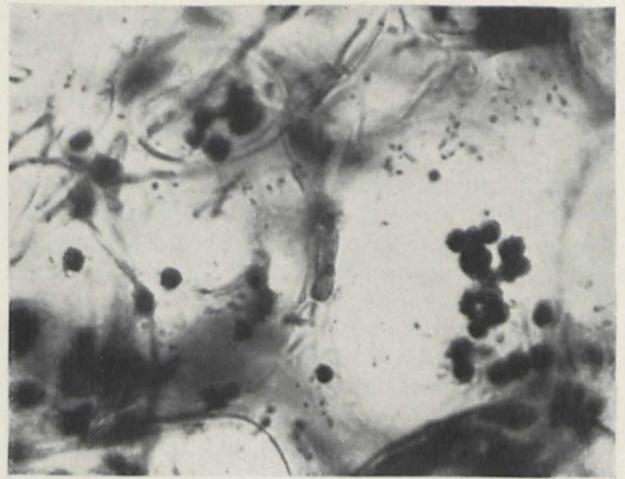


Bild 5. Blatt der Mottenblume (*Phalaenopsis*). — Dunkle Körper = Chlorophyllkörner; kleine Körper = die Bakteriensymbionten

Bilder: Prof. Dr. Schanderl.

wird, kommt die Knöllchentheorie vollständig ins Wanken.

Aus vielen Gründen, die hier bis ins einzelne zu erläutern zu weit führen würden (siehe meine Originalarbeit), zwingt sich der Schluß auf, daß die Stätte der N-Assimilation bei Leguminosen und verschiedenen dazu ebenfalls befähigten Nichtleguminosen, wie Wegerampe, Seifenkraut, Huflattich, Crassulaceen, epiphytischen Orchideen und Bromeliaceen, nicht die Wurzeln und die bei Leguminosen oft auftretenden Wurzelknöllchen, sondern die Laubblätter sind. Auch diese Ansicht ist nicht neu, sondern schon 1890 von Frank vertreten worden. Im Schatten der merkwürdig ohne Widerspruch aufgenommenen Hellriegelschen Knöllchentheorie konnte Frank seine Ansicht nicht durchsetzen. Seit Hellriegels Zeiten sind mehr als 1200 Spezialarbeiten über diese Bakteriensymbiose erschienen. Fast alle setzen als gegebene und erwiesene Tatsache voraus, daß nur in den Knöllchen Bakterien vorkommen, und daß nur in den Wurzelknöllchen der elementare N der Luft assimiliert werden könne.

Die vielen Spezialarbeiten über Leguminosenbakterien sind trotzdem nicht alle vergebens gewesen. Die meisten der dort ermittelten Erfahrungen lassen sich mühelos mit den neu gewonnenen Erkenntnissen in Einklang bringen. Wenn auch die Bakteriensymbiose bei den meisten Leguminosen eine zyklische ist, d. h. die Bakteriensymbionten schon der Keimpflanze mit auf den Lebensweg gegeben werden, so wirkt sich doch sehr häufig eine Neuinfektion der Pflanzen günstig aus, vor allem dann, wenn die von der Mutterpflanze „vererbten“ Bakteriensymbionten unter dem Einfluß des Wirtspasmas an Leistungsfähigkeit in der N-Assimilation nachgelassen haben. Die Wurzelknöllchen, die bisher als die „Stickstofffabriken“ der Leguminosen betrachtet wurden, haben höchstwahrscheinlich mit der Assimilation des Stickstoffs der Luft wenig oder nichts zu tun. Schon allein von chemisch-physikalischen Gesichtspunkten aus wären die Wurzelknöllchen denkbar ungeeignet für Gasabsorptionen. Das Laubblatt hingegen ist von Natur aus ein Spezialorgan für Gasabsorption und befindet sich dauernd in einem Meer von Stickstoff, während

die Diffusion des Stickstoffs in vielen Böden, z. B. Lehm- und Lößböden, hinab zu den Wurzelknöllchen sehr erschwert sein würde und zum mindesten sehr langsam und träge verläuft. Zwar stehen die experimentellen Beweise für diese Annahme noch aus, aber es ist nur eine Frage der Zeit, bis diese vorliegen. Daß der Kreis der Pflanzen, welche die Luft als direkte Stickstoffquelle auszunutzen vermögen, bedeutend größer sein muß als man bisher annahm, lehrt schon der Anblick der epiphytischen Pflanzenwelt in den Tropen und Subtropen. Kann man doch dort die üppigsten Exemplare, z. B. von Bromeliaceen oder Orchideen, auf Telephon- und Telegraphendrähten wachsen sehen. Daß diese Standorte extrem stickstoffarm sind, dürfte außer allem Zweifel liegen.

Stickstoffarm sind häufig auch die Standorte von Dünen-, Wüsten-, Mauer- und Schuttpflanzen. Die

Bakteriensymbionten dieser Pflanzen sind vielfach wie diejenigen der Leguminosen zur Assimilation des elementaren Stickstoffs der Luft fähig. Weiterhin sind höchstwahrscheinlich viele Pflanzen, die in Baumform Jahrzehnte und sogar Jahrhunderte am gleichen Platz leben müssen, zur Ausnutzung der Luft als Stickstoffquelle fähig; denn es ist aus bodenkundlichen Untersuchungen bekannt, wie rapide der Stickstoffgehalt des Bodens mit zunehmender Tiefe abnimmt und die Baumwurzeln daher in den tiefen Bodenschichten nur äußerst geringe Mengen an Stickstoff vorfinden. Der Pflanzenphysiologie harrt jedenfalls noch ein großes Feld der Betätigung, und es wäre nur im Interesse der Wissenschaft, wenn meine Befunde möglichst umfangreich und bald nachgeprüft würden, anstatt sie als „ketzerisch“ vom grünen Tisch aus abzulehnen.

## Hafer — ein vergessenes Volksnahrungsmittel

Von Dr. EBERHARD KLUMPP.

Durch Funde aus der Steinzeit erfahren wir immer wieder, daß damals geröstete Getreidekörner als Nahrungsmittel eine große Rolle gespielt haben müssen, und möglicherweise ist diese Form der Getreideverwertung älter als das Brot.

In Württemberg wird besonders auf der Alb und am Gäu in vielen Bauernhäusern geröstetes Getreide regelmäßig verbraucht, und zwar in erster Linie gerösteter Hafer. Aus diesem wird ein dicker Brei gekocht, das „Habermus“, das nicht gezuckert, sondern gesalzen wird, und heute wohl hauptsächlich zum Frühstück auf den Tisch kommt. Solange das Leben noch in den Bahnen einer uralten Ueberlieferung blieb, war dieser Brei das Hauptnahrungsmittel der kleinen Bauern, die ihn ihr ganzes Leben lang täglich zwei- oder dreimal zu sich nahmen und dabei eine dem heutigen Städter unvorstellbar harte Arbeit verrichteten. Erst das Aufkommen einer städtischen Lebensweise auch auf dem Lande, z. B. durch Einrichtung von Bäckereien und Kaufläden, in denen es Kaffee gab, drängte den Verbrauch des überlieferten Hafermuses zurück.

Die Zusammensetzung von Hafer im Vergleich zu Weizen, Roggen und Gerste geht aus folgender Zusammenstellung hervor, die dem Buch von M. P. Neumann „Brotgetreide und Brot“ entnommen ist.

	Kohlehydrat	Protein	Fett
Weizen, flachkörnig	64 5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	13 5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	2 2 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Roggen, flachkörnig	66 5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	11 5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	2 3 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Gerste	67 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	9 5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	2 1 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Hafer, geschält	61.6 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	13.0 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	7.0 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>

Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß der Hafer die einzige Getreideart ist, die Fett in einer Menge enthält, die bei der Ernährung ins Gewicht fallen kann. Daneben enthält aber der Hafer im Verhältnis zum Kohlehydrat unter allen Getreidearten die größte Menge Protein. Der Fettgehalt des Hafers liegt wohl oft auch noch höher oder niedriger, und es kann keinen

Zweifel darüber geben, daß eine züchterische Bearbeitung des Hafers unter diesem Gesichtspunkt zu Sorten mit wesentlich höherem Fettgehalt führen würde, die nicht erst unserem Klima angepaßt werden müßten, und zur Schließung unserer Fettlücke vielleicht sogar mit Erfolg extrahiert werden könnten. Einstweilen ist aber der Hafer auch mit der angegebenen Zusammensetzung schon die wertvollste Getreideart, über die wir verfügen. Es ist deshalb kein Wunder, daß die Nahrungsmittelindustrie sich schon frühzeitig auf die Herstellung von Hafernährmitteln verlegt hat. Allerdings sind diese Nährmittel, auf Trockensubstanz bezogen, alle wesentlich teurer als Brot, mit dem jedes Nährmittel den Wettbewerb aushalten muß, wenn es sich auf breiter Grundlage durchsetzen soll. Abgesehen davon liefern sie aber alle einen weichen schmierigen Brei mit hohem Wassergehalt, der dem Geschmack der Erwachsenen nur ausnahmsweise zusagt, auch wenn er nicht gezuckert, sondern gesalzen wird. Obwohl also der Fettgehalt des Hafers heute einen außerordentlich starken Anreiz zur Schaffung eines richtigen Volksnahrungsmittels bilden müßte, besteht auf der bisherigen Grundlage keine Aussicht, daß er in großem Maßstab nicht nur in der Tierhaltung, sondern auch für die Ernährung der Menschen zum Einsatz kommt.

Im Gegensatz zu den bisherigen Hafernährmitteln liefert der geröstete Hafer einen Brei, der durch seinen geringen Wassergehalt einen hohen Sättigungswert besitzt, und dessen körnige Konsistenz das Kauen nicht entbehrlich macht, der also im Gegensatz zu dem bekannten Haferbrei auch zur Gesunderhaltung der Zähne beiträgt. Der Geschmack des Breies aus geröstetem Hafer wird durch den Röstvorgang bestimmt. Der Hafer wird zuerst von Hülsen befreit und dann grob geschrotet, so daß ein Korn vielleicht in fünf Teile zerfällt. Daneben entsteht ein Anteil an feinem Mehl. Dieser geschrotete Hafer wird so weit geröstet, daß die feinen Teile etwa die Farbe von abgefallenem Eichenlaub annehmen, während die grö-

beren Teile etwas heller bleiben und lediglich so weit getrocknet und erhärtet werden, daß sie in Wasser nur noch wenig quellen, so daß kein schmieriger Brei entstehen kann. Der Geschmack, der bei den bekannten Haferpräparaten schwach und etwas fade ist, wird durch die Röstung so verbessert, daß das lange Festhalten der Bauern an dem Brei aus geröstetem Hafer verständlich wird, und darüber hinaus sicher ist, daß auch heute ein breiter Verbraucherkreis sich leicht an dieses Nahrungsmittel gewöhnen würde.

Beim Bauern geht die Herstellung des gerösteten Hafers in der Weise vor sich, daß er den Hafer zunächst zum Schälen in die Mühle bringt, und ihn dort auch schroten läßt oder auch selbst schrotet. Geröstet wird der Hafer ähnlich wie Kaffee in einer eisernen Pfanne. Das fertige Erzeugnis wird in Säckchen in einem kühlen Raum aufgehängt und hält sich so lange. Es ist selbstverständlich, daß dieser Herstellungsgang den Bedingungen der Stadt so angepaßt werden mußte, daß das gebrauchsfertige Nahrungsmittel gekauft werden kann, und zwar zu einem Preis, der, auf die Trockensubstanz bezogen, nicht höher ist als der von Voll-

kornbrot. Bei der Einfachheit der Arbeitsgänge sollte das ohne Schwierigkeit zu erreichen sein, und viele stillstehenden Kaffeeröstereien wären wahrscheinlich gern bereit, sich auf dieses neue Erzeugnis umzustellen.

Wenn es auf diese Weise ermöglicht wird, daß jeder Deutsche im Durchschnitt 30 g gerösteten Hafer im Tag verbraucht, so ergäbe das im Jahr einen Verbrauch von einer Million Tonnen geschältem Hafer. Diesem Verbrauch würde eine entsprechende Verminderung des Verbrauchs an Brotgetreide gegenüberstehen, so daß im ganzen lediglich ein Austausch von Brotgetreide gegen Hafer eintreten würde. Eine solche Umstellung würde sich in einer zusätzlichen Versorgung mit 50 000 Tonnen Fett im Jahr auswirken.

Der Krieg verlangt eine sorgfältige Prüfung aller Möglichkeiten zur Sicherstellung und Verbesserung unserer Versorgung mit Lebensmitteln von uns. Der Zweck dieser Ausführungen ist der Hinweis auf eine Möglichkeit, die in Vergessenheit geraten ist, die aber viele Jahrhunderte lang bei einem großen Teil des deutschen Volkes die Grundlage der ganzen Ernährung gebildet hat.

## Die Umschau-Kurzberichte

### Ein Hormon entscheidet über die Entwicklung der Bienenlarve zur Königin

Die Ernährung junger Larven in einem Bienenstock erfolgt durch einen Futterbrei, der von Drüsen der Arbeitsbienen im Munde abgesondert wird. In den ersten drei Tagen erhalten alle Larven diesen Brei, vom vierten Tage ab werden die gewöhnlichen weiblichen Larven dann mit Nektar und Pollen gefüttert, und nur die Larven, die später Königinnen werden sollen, erhalten den Königinnen-Futterbrei während des ganzen Larvenstadiums weiter. Um festzustellen, ob die besondere Entwicklung der Bienenkönigin auf Hormone in diesem Brei zurückzuführen ist, hat Heyl (Science 1939, S. 540) Extrakte aus dem Brei jungen unreifen Rattenweibchen eingespritzt und festgestellt, daß diese Versuchstiere nach 5 Behandlungstagen, bzw. am 26. Lebens- tag Veränderungen an den Eierstöcken aufwiesen, die bei gleich alten unbehandelten Kontrolltieren fehlten. Demnach enthielt der Futterbrei ein Hormon, das die Entwicklung der Eierstöcke beeinflusst. Unter der Wirkung dieses Hormons wird die ständig mit Drüsensekret gefütterte Bienenlarve zur Königin. Die Eierstöcke der Larve, die nach drei Tagen nicht mehr unter Hormoneinfluß steht, bleiben unentwickelt — aus der Larve entwickelt sich eine Arbeiterin.

Eu.

### Vitamin A und Luftschutz

Tritt man jetzt in der Zeit der kurzen Tage aus einem hellerleuchteten Geschäft durch die Lichtschleuse auf die Straße, so glaubt man, hier herrsche vollkommene Finsternis. Doch schon nach kurzer Zeit gewinnen Menschen und Dinge Gestalt. Das Auge hat sich an die Dunkelheit angepaßt (adaptiert). Die sog. Stäbchen der Netzhaut enthalten einen Farbstoff, den Sehpurpur, der unter Einwirkung des Lichtes über Sehgelb zu Sehweiß ausgebleicht wird. In der Dunkelheit wird der Sehpurpur rückgebildet. Dieser Vorgang verläuft bei verschiedenen Menschen verschieden rasch; bei einigen geht die Rückbildung so langsam und unzulänglich vor sich, daß sie in der Dunkelheit hilflos sind — sie sind „nachtblind“. Man kann jetzt häufig in den dunklen Straßen Menschen sehen, die sich anscheinend nur unsicher zurechtfinden — Nachtblinde verschiedenen Grades. Davon sind natürlich Normalsichtige zu unterscheiden, die durch ständig wiederholtes Aufblenden ihrer Taschenlampe eine Dunkeladaptation des Auges unbewußt verhindern.

Geheimrat E. Abderhalden weist nun in der Zeitschr. f. Volksernährung (1939, H. 13) darauf hin, daß die Bildung von Sehpurpur — und demnach die Geschwindigkeit der Dunkelanpassung — durch das Vitamin A geregelt wird. Dieses ist normalerweise in der Netzhaut besonders reich vorhanden. Unzulängliche Zufuhr an Vitamin A verzögert die Anpassung. Dabei nehmen wir Vitamin A nicht als solches zu uns, sondern in der Vorstufe des Carotins, das seinerseits vor allem in Vollmilch, Butter, Käse, Eiern, Leber und — weniger reichlich — in grünem Gemüse enthalten ist. Der Genuß dieser Nahrungsmittel fördert mittelbar die Dunkeladaptation. Er ist darum für alle jene besonders wichtig, die im Luftschutz tätig sind.

Dr. A. K.

### Amputation und Fettleibigkeit

Die hin und wieder auftauchende Frage, ob die Amputation eines Gliedes oder Teile davon die Entstehung von Fettleibigkeit nach sich ziehen könne, ob also der das Körpergewicht regulierende Mechanismus durch den Ausfall von Knochen und Muskelgewebe ungünstig beeinflusst wird, beantwortet C. E. Schuntermann im Deutschen Archiv für Klinische Medizin (Bd. 184, Heft 5/6). Dem Verfasser liegen Ergebnisse von 47 Beobachtungen an Ober- und Unterarmamputierten sowie 165 Oberschenkelamputierten vor. Der Vergleich dieser Beobachtungen mit den Gewichtsquotienten (nach v. Noorden) von 858 gesunden Männern der Altersklassen von 20—65 Jahren läßt den Schluß zu, daß die Amputation als solche nicht zur Fettleibigkeit führt. Auch bei den Amputierten ist die Ursache der Fettleibigkeit in konstitutionellen, oft erblichen Anlagen zu suchen. Der Stoffwechsel des gesunden Amputierten stellt sich auf die durch die Amputation erfolgte Verminderung der Körpermasse ein.

Ra—

### Kesselstein und Gasverbrauch in der Küche

Wenn im Wasser Kalk als doppelkohlensaurer Kalk enthalten ist, so scheidet er sich beim Kochen als (einfach-)kohlensaurer Kalk ab, während Kohlensäure entweicht. Der gebildete Kesselstein, der unter Umständen in Dampfkesseln eine Gefahrenquelle bildet, wird darum von Zeit zu Zeit entfernt, — falls man nicht durch Enthärtungsmittel aus dem Speisewasser den Kalk vorher entfernt. Dipl.-Ing. J. G. de Voogd hat nun die Frage untersucht, ob in der Küche der Gasverbrauch durch Bildung von Kesselstein beeinflusst wird (Handtechn. Rdsch. 44 Jg., H. 36). Er kommt zu folgendem

Ergebnis: „In drei emaillierten Kesseln hatten sich Kesselsteinmengen von 703 bis 1266 g (naß) angesetzt, die 62 bis 160% des Gewichts der kesselsteinfreien Kessel entsprachen. Es ergab sich, daß für die Erwärmung einer gleichen Wassermenge in diesen Kesseln mit Kesselstein 11,1—31,1% mehr Gas erforderlich war, als nach Entfernung des Kesselsteins. Aus der Berechnung folgt, daß diese Vergrößerung des Gasverbrauches zu etwa 75% der Wärmefortnahme durch den Kesselstein und nur zu etwa 25% dem wärmeabdämmenden Vermögen desselben zugeschrieben werden muß. Aus einer sehr überschläglichen Berechnung folgt, daß infolge des Kesselsteinansatzes dem durchschnittlichen Gas- und Wasserbenutzer durch Erhöhung seiner Gasrechnung ein jährlicher Schaden zwischen 3 und 4 RM erwächst.“

## Die Misteldrossel ändert ihr Wohnrevier

Die Misteldrossel ist seit dem Jahre 1928 in das Emsland eingewandert und verwandelt sich aus einem Waldvogel zu einem Vogel der menschlichen Siedlungen. Ein ökologischer Zwang zu diesem Verhalten ist — wie J. Peitzmeier berichtet — zunächst nicht ersichtlich, da Bauernwäldchen und Gehölze, die ihr zusagende Lebensbedingungen bieten, ganz in der Nähe sind (Ornithol. Mon.-Ber. 1939, S. 162). Diese Biotope läßt sie aber unbesetzt, während fast jeder Bauernhof ein Misteldrosselnest beherbergt. Man nimmt an, daß es sich um ausgesprochen seelische Bindung an den neuen Brutplatz handelt, indem die Nachkommen des Paares, das seine Scheu vor dem Menschen überwand und in dessen unmittelbarer Nachbarschaft nistete, nun ihrerseits an die Umgebung des Menschen gewöhnt sind und dessen Nähe aufsuchen. Ein ökologischer Vorteil, der sie zu diesem Verhalten bestimmen könnte, läßt sich dabei nicht erkennen. Denn die menschliche Siedlung schützt die Drossel weder vor nesterplündernden Rabenvögeln, noch vor Greifvögeln; im Gegenteil kommen hier noch die Gefahren hinzu, die von seiten der Hauskatze drohen sowie auch Störungen durch den Menschen.

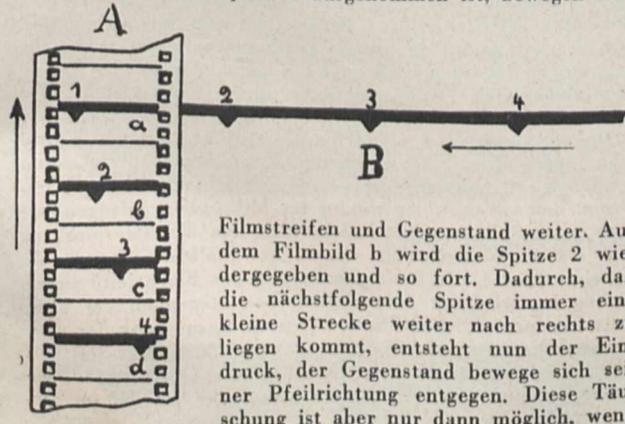
Dr. K. Gl.

## Das Atomgewicht des Holmiums,

einer seltenen Erde aus der Gruppe der Yttererden, wird heute international mit 163,5 angegeben. Auf Grund massenspektroskopischer Untersuchungen kam O. Hönigschmid zu dem Schluß, daß dieser Wert um fast 1,5 zu nieder sei. Nachdem Frau Dr. J. Noddack ein von W. Feit zur Verfügung gestelltes Holmiumpräparat auf seine Reinheit geprüft hatte, benützte Hönigschmid in Gemeinschaft mit Fr. Hirschbold-Wittner das Holmiumtrichlorid zur Analyse und fand — unter Berücksichtigung des Yttriumgehaltes — das Atomgewicht zu 164,944 (Die Naturwissenschaften 1939, S. 855). Dieser Wert stimmt mit dem oben genannten, auf anderem Wege erschlossenen fast vollkommen überein und dürfte wohl an Stelle des bisher gültigen bald die internationale Anerkennung finden.

## Rückläufige Bewegung im Film

Diese Erscheinung beruht auf keiner komplizierten optischen Täuschung, sondern auf einem sehr einfachen Vorgang, wie ihn nebenstehendes Bild zeigt. A ist ein Filmstreifen und B ein zu filmender Gegenstand. Beide bewegen sich in Richtung der eingezeichneten Pfeile. Nachdem auf dem Filmbild a die Spitze 1 aufgenommen ist, bewegen sich



# Arienheller

Weltbekanntes Mineralwasser

Spitzen und Zwischenräume völlig einander gleichen; sind aber erkennbare Unterschiede vorhanden, dann tritt die scheinbare Umkehrung der Bewegung nicht ein, weil das wachsame Auge nun einen Anhaltspunkt besitzt, um die rechtläufige Bewegung zu erkennen.

An Stelle des Gegenstandes B kann jeder andere Körper treten, der ähnlichen Bedingungen entspricht, wie z. B. die Raupenkette eines Panzerwagens oder Speichenräder aller Art.

Vergrößert man die Bewegung des Gegenstandes, so daß die Spitzen 2, 3, 4 usw. genau mit der Spitze 1 zusammenfallen, dann vermag man keine Bewegung zu erkennen; fallen aber infolge einer etwas größeren Bewegung die Spitzen 2, 3, 4 usw. links von der Spitze 1, dann erblickt man eine rechtläufige Bewegung. Dieses Auswandern der Spitzen nach links oder rechts ist immer nur eine Scheinbewegung, sie entspricht keinesfalls der wirklichen Geschwindigkeit der Spitzen.

Bei der Wiedergabe des Films treten im Lichtbild auf der Leinwand die gleichen Bewegungsrichtungen in Erscheinung.

A. M.

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** D. nb. ao. Prof. Walter Thörner, Physiol., Bonn, z. ao. Prof. — Prof. Arthur Slauck, Inn. Med., Bonn, z. ao. Prof. — D. nb. ao. Prof. Heinrich Westhues, Chir., Erlangen, z. o. Prof. — Doz. Dr. Bruno Pfab, orthop. u. Unfall-Chir., u. Doz. Günther Weyrich, gerichtl. Med., Graz, z. ao. Proff. — D. nb. ao. Prof. Dr. Leonhard Koeppel, Augenheilk., Halle, z. ao. Prof. — Z. ao. Proff. in Wien Doz. Karl Dietl, Kinderheilk.; Robert Hofstätter, Frauenheilk.; Siegfried Romich, Orthop. — Prof. Dr.-Ing. Alfred-Berrer a. d. T.H. Aachen f. Eisenbetonbau. — Prof. Dr. Otto Friedrich Bollnow a. d. U. Gießen f. Psych. u. Pädag. — Prof. Dr. Hans Joachim Deuticke a. d. U. Göttingen f. physiol. Chem. — Prof. Dr. Fritz Flügel z. o. Prof. a. d. U. Halle-Wittenberg f. Psychiatrie u. Nervenheilk. — Prof. Dr. Erich Letterer z. o. Prof. a. d. U. Tübingen f. Pathologie. — Prof. Dr. Rudolf Spanner z. ao. Prof. a. d. U. Köln f. Anat. — Prof. Dr. Wilhelm Wagner z. o. Prof. a. d. U. Halle f. Chirurg.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. Adolf Heymer, f. Inn. Med., Bonn. — Dr. med. habil. Paul Weiland, Bonn, f. Hygiene. — Dr. med. dent. habil. Werner Holle, Düsseldorf, f. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. — Dr. med. habil. Erich Fenster, Gießen, f. Chir. — Dr. Otto Ewald, Heidelberg, f. Radiol. — Dr. Heinz Winhöfer, Heidelberg, f. Frauenheilk. — Dr. Ernst Horstmann, Heidelberg, f. Anat. — Dr. med. habil. Karl Thums, München, f. Rassenhyg. u. Erbpath. — Dr. med. habil. Wilhelm Wirtinger, Wien, f. Anat.

**VERSCHIEDENES:** Prof. Wilh. Clausen, Augenheilk., Halle, ist v. d. griech. augenärztl. Ges. z. Ehrenmitglied ernannt worden.

Bei

### Bronchitis, Asthma

Erkältungen der Atmungsorgane  
hilft nach ärztlichen Erfahrungen die  
Säure-Therapie, München 2 NW  
Prof. Dr. v. Kapff  
Prospekt U kostenlos.



# Das neue Buch



**Der Arzt im Strafrecht.** Von Eberhard Schmidt. XV und 203 S.

Verlag Theodor Weichert, Leipzig. M 10.—

In seinem Schlußwort weist Verfasser mit Recht darauf hin, daß „die Grenzen zwischen medizinisch richtigem und unrichtigem Handeln, zwischen pflichtgemäßem und pflichtwidrigem Verhalten hier, wo ein oft riskantes, von den verschiedenartigsten Bedingungsreihen abhängiges, nach den Grundsätzen einer in ständiger Entwicklung begriffenen Wissenschaft erfolgendes Verhalten in Betracht kommt, für den Juristen oft nur mit großer Schwierigkeit zu erkennen und festzustellen sind“. Um so dankbarer müssen wir Rechtswahrer — aber auch die Aerzte — dem Verfasser sein, daß er in seinen grundsätzlichen Ausführungen über die ärztliche Schweigepflicht und ihre Grenzen, über den ärztlichen Eingriff zu Heilzwecken und über den ärztlichen Kunstfehler uns Richtlinien gibt, deren sorgsame Beachtung dem Arzt es erleichtert, richtig zu handeln, und dem Rechtswahrer, das ärztliche Handeln richtig zu beurteilen.

Dr. Dr. Albert Hellwig

**Rudolf Sigismund Blochmann.** Der Begründer der deutschen Gastechnik. Von Dr. G. F. Rudolf Blochmann (VDI). Schriftenreihe der Arb.-Gem. f. Technikgeschichte des VDI. 78 S. m. 17 Bildern.

VDI-Verlag, Berlin 1939. Brosch. M 2.75.

Das Lebensbild des Mannes, dem die Gründung der ersten rein deutschen Gasanstalten zu verdanken ist. Lesenswert ist gerade heute der Abschnitt, wie aus England General Congreve an deutsche Fürstenhöfe geschickt wird, um klarzumachen, daß allein die Engländer fähig seien, Gasanstalten einzurichten und zu betreiben. Blochmann war es zu verdanken, daß es der Imperial Continental Gas Association nicht gelang, die deutsche Gastechnik zu monopolisieren! — Das ist jedoch nur ein Abschnitt dieses Büchleins, das die Bekanntschaft mit einem wertvollen Menschen vermittelt.

**Neuzeitliche Lacke und ihre Anwendung.** Von E. Karsten.

Verlag Georg D. W. Callwey, München 1939. M 2.—

Auf dem Gebiete der Lacke haben sich, besonders seit dem Krieg, ganz große Wandlungen vollzogen. Zu den Oel-, Harz- und Spirituslacken, mit denen früher fast ausschließlich gearbeitet wurde, kommen die Zelluloselacke der verschiedensten Art, ferner viele Arten der Kunstharzlacke und schließlich die Chlorkautschuklacke. Die kleine, handliche Schrift bringt eine recht gute Darstellung des heutigen Standes der Lacktechnik und bemüht sich vor allem auch, die oft ziemlich schwierigen Fragen leicht verständlich zu erläutern, so daß auch der Nichtchemiker eine gute Vorstellung davon bekommt.

Dr. Dr. K. Würth

**Der lachende Pudel und andere Geschichten um Tiere und Menschen.** Von Toni Attenberger. 236 S.

Breidenstein Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M. Geb. M 4.50.

Ein Buch für jeden Freund und Schützer des Tieres, das der bekannte Filmmann Attenberger in fünf spannenden Erzählungen niedergeschrieben hat: Maxl, der Kettenhund; Der große Graue; Der lachende Pudel; Carlu, die Geschichte eines Tanzbären; Die letzten Drei vom Zirkus Grotjansen.

Attenberger vereinigt mit starker Naturverbundenheit eine tiefe Liebe zum Tier und eine zu Herzen gehende Anteilnahme an der am Menschen leidenden Kreatur, ohne sich den Lichtseiten zu verschließen, die das tierische Dasein menschlicher Güte zu verdanken hat.

Attenberger ist Gegner der Vermenschlichung von Tieren, kommt aber nicht immer ganz über diese hinweg. Abschließend sei hervorgehoben, daß der Schriftsteller Attenberger außer den bereits eingangs erwähnten Vorzügen die Gabe einer lebendigen Schilderung von Tier und Milieu in wirksamer Gestaltung mitbringt und damit seinen Geschichten eine besondere Note gibt.

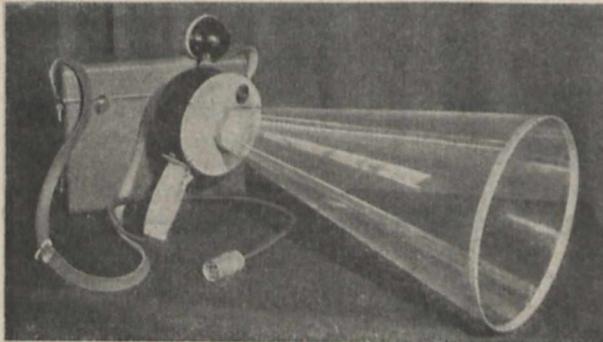
Prof. Dr. Bastian Schmid

## Praktische Neuheiten aus der Industrie

Die entsprechenden Hersteller sind bei der Schriftleitung zu erfragen. Wir verweisen auch auf unseren Anzeigenteil.

### 2. Ein elektrisches Megaphon

Die Wirkung eines Megaphons beruht darauf, daß der Schall in einem kleinen Raumwinkel gebündelt ausgesandt wird. Die Entwicklung der Verstärkertechnik legte den Gedanken nahe, daß mit einem einfachen elektrischen Verstärker noch bessere Ergebnisse bei der Ueberbrückung großer



Entfernungen durch die menschliche Stimme zu erzielen sind. Außer der Richtwirkung des Megaphontrichters wird dann zugleich eine stärkere Schallquelle benutzt, als es die natürliche Stimme selbst ist. Das abgebildete elektrische Megaphon bildet zusammen mit Lautsprecher- und-Trichter

ein Ganzes; das Kohlemikrophon ist auf dem Lautsprecher angebracht, der mit einem Trichter sowie mit einem Handgriff mit Schalter ausgestattet ist. In der flachen Tasche befinden sich der Verstärker, ferner ein Sammler von 2 V für den Heizstrom und zur Speisung des Mikrophons sowie Trockenbatterien für Gitter- und Anodenspannungen bis 150 V; das Gesamtgewicht der gefüllten Tasche beträgt 6,8 kg. Der Verstärker kann eine Leistung von 3 W bei einem Klirrfaktor von 5% und von 4 W bei 12,5% abgeben. Der Speisesammler muß nach fünfständiger Benutzung nachgeladen werden. Besonders wichtig beim Bau des elektrischen Megaphons ist die richtige Befestigung von Mikrophon und Lautsprecher, wenn zu starke mechanische oder akustische Kopplungen zwischen beiden Teilen vermieden werden sollen. Eine mechanische Kopplung kann durch Uebertragung der Schwingungen des Lautsprecherrahmens auf das Mikrophon entstehen; sie wird durch federnde Aufhängung des Mikrophons vermieden. Eine akustische Kopplung tritt ein, wenn die Schallwellen beim Verlassen des Trichters so stark umbiegen, daß sie teilweise wieder ins Mikrophon gelangen; sie kann beschränkt werden, indem man den Trichter nicht zu kurz wählt. Während mit einem gewöhnlichen Sprachrohr nur eine etwa dreifache Vergrößerung der Reichweite zu erreichen ist, wird mit dem elektrischen Megaphon die Tragweite der menschlichen Stimme je nach Ausnutzung der elektrischen Verstärkung 15—30mal vergrößert. Ist die Umgebung nahezu lärmfrei, so kann man sich bei normalem Sprechen über eine Entfernung von mehr als 300 m verständlich machen.

ph.