

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT UND PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHOLD**

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81, Tel. H. 1950  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur nach Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

Heft 9

Frankfurt a. M., 1. März 1924

28. Jahrg.

Bei der vielfachen Verwendung unserer Zeitschrift in den Redaktionen des In- und Auslandes wird an nachstehende Vorschrift erinnert: Nachdruck auszugsweise nur mit vollständiger Quellenangabe: „Aus ‚Die Umschau‘, Wochenschr. über Fortschritte in Wissenschaft u. Technik, Frankfurt a. M.“ gestattet.

## Die Fernwirkung des Sonnenlichtes im menschlichen Organismus.

Von Privatdozent Dr. STEPHAN ROTHMAN.

Unsere grundlegenden Kenntnisse über die Heilwirkung der Lichtstrahlen verdanken wir dem dänischen Forscher R. L. Finsen. Er hat als erster die Tuberkulose der Haut mit Lichtstrahlen behandelt und auf diesem Wege Heilungen erzielt. Er hat als erster experimentell nachgewiesen, daß die Heilwirkung des Sonnenlichtes vor allem den ultravioletten Strahlen zuzuschreiben ist. Sie gehören dem Teil des Sonnenspektrums an, welcher, jenseits des Violetts gelegen, unseren Augen nicht wahrnehmbar, nur durch seine chemischen Wirkungen, vor allem durch die schwärzende Wirkung auf die photographische Platte zu erkennen ist. Dementsprechend hat Finsen neben dem Sonnenlicht auch Kohlenbogenlicht angewandt, weil die ultraviolette Strahlung der Kohlenbogenlampen außerordentlich stark ist.

Während sich Finsen auf die Bestrahlung der erkrankten Hautpartien beschränkte, versuchten Schweizer Aerzte, zuerst Bernhard in St. Moritz, dann Rollier in Leysin, durch Sonnenbestrahlung der gesamten nackten Körperoberfläche Heilwirkungen zu erzielen. Man merkte bald, daß Sonnenbäder nicht nur die an der Körperoberfläche gelegenen tuberkulösen Herde günstig beeinflussen, sondern auch die Tuberkulose tiefer gelegener Organe zu heilen vermögen, so z. B. die Tuberkulose des Kehlkopfs, des Darmes, des Bauchfells usw. Diese Beobachtung war sehr auffallend und zunächst unverständlich. Denn es war bekannt, daß die wirksamen ultravioletten Strahlen schon in den oberflächlichsten Hautschichten verschluckt, absorbiert und in andere Energieformen, vor allem in unwirksame Wärme übergeführt werden. Wenn ein tuberkulöses Hüftgelenk, welches beim erwachsenen Menschen etwa 10 cm unter der Körperoberfläche gelegen ist, durch Sonnenlicht zur Ausheilung gelangt, so

kann das unmöglich eine direkte Wirkung der ultravioletten Strahlung sein, weil diese Strahlung gar nicht in das kranke Gelenk hineingelangt. Es mußte daher eine indirekte Wirkung der ultravioletten Strahlen angenommen werden, eine „indirekte Tiefen- oder Fernwirkung“ des Lichtes, die man sich wohl am besten in der Weise vorstellt, daß an der Stelle der Lichtstrahlenabsorption, d. h. in der Haut, stoffliche Umsetzungen stattfinden, daß die Produkte dieser Umsetzungen in den Krankheitsherd gelangen und dort Heilwirkungen entfalten (Jesionek).

Die auffallendste stoffliche Umsetzung nach Einwirkung ultravioletter Strahlen auf die Körperoberfläche ist die Bräunung der Haut, die dadurch bedingt ist, daß in den untersten Schichten der Oberhaut, dort, wo die meisten ultravioletten Strahlen absorbiert werden, ein dunkler körniger Farbstoff entsteht. Dieser Farbstoff, der meist schlechtweg als Pigment bezeichnet wird, hat nichts mit dem Blutfarbstoff zu tun. Er entsteht in den Hautzellen selbst durch eine charakteristische Tätigkeit derselben.

Das Pigment scheint bei den Heilwirkungen des Lichtes nicht ohne Bedeutung zu sein. Denn es wird häufig beobachtet, daß diejenigen Kranken, deren Haut die Fähigkeit hat, sich kräftig zu bräunen, durch Licht besser beeinflußt werden als Kranke, die nur eine schmutzige gelbliche, schiefergraue schwache Verfärbung aufweisen.

Das Pigment der Haut ist verschiedenen Untersuchungen unterworfen worden, ohne daß es gelungen wäre, seine Zusammensetzung und die Bedingungen seiner Entstehung restlos zu klären. Immerhin ergab sich mit größter Wahrscheinlichkeit aus einer Reihe eindeutiger Versuche, daß das Hauptpigment aus einem bestimmten Eiweiß-

<sup>1)</sup> Vgl. Ztschr. f. d. ges. exp. Med. 36, 398 (1923). Klin. Wochenschrift Nr. 19, 881, and Nr. 37-38, 1751 (1923).

baustein, dem Tyrosin oder aus seinen Umwandlungsprodukten entsteht. Das Tyrosin ist ein Baustein aller tierischen Eiweißkörper und ist in der menschlichen Haut, besonders in der Oberhaut sehr reichlich vorhanden. Die Tyrosinabkömmlinge, die als unmittelbare Muttersubstanzen des menschlichen Hautpigments angesprochen worden sind, sind zwar im Eiweiß nicht enthalten, es ist aber sehr gut denkbar, daß sie im Zellstoffwechsel als Verbrennungszwischenprodukte aus dem Tyrosin entstehen. Im Zellstoffwechsel wird nämlich ein großer Teil des Tyrosins, wie auch ein Teil der anderen Eiweißbausteine, abgebaut, d. h. zu Kohlensäure, Wasser und stickstoffhaltigen Schlacken verbrannt. Aber nicht das gesamte Tyrosin verfällt diesem Schicksal. Aus dem Tyrosin oder aus einem Abkömmling dieser Substanz baut die Nebenniere ihr eigentümliches Ausscheidungsprodukt, das Adrenalin auf.

Das Adrenalin hat die Eigenschaft, einen Teil des Nervensystems, den Sympathikus zu erregen. Das sympathische Nervensystem ist ein den ganzen Körper durchziehendes Nervengeflecht, welches seine Tätigkeit in weitgehender Unabhängigkeit vom Gehirn und Rückenmark ausübt. Es regelt einen großen Teil derjenigen Körperfunktionen, die unabhängig von unserem Willen verlaufen, und die wir als vegetative Funktionen zu bezeichnen pflegen. So werden durch Erregung des Sympathikus sämtliche Blutgefäße des Körpers verengt, wird der Herzschlag verstärkt und beschleunigt, die Pupille erweitert usw. So ist auch z. B. die „Gänsehaut“ und die Zusammenziehung der Hautgefäße in der Kälte durch eine Sympathikuserregung bedingt. Der Sympathikus spielt aber nicht nur bei künstlich gesetzter äußerer Reizung eine Rolle. Unter natürlichen Bedingungen befindet er sich auch in einem gewissen Reizzustand, in einem „Tonus“, dem eine wichtige regulierende Rolle zukommt, indem er Nervenfasern gegenüber, die eine entgegengesetzte Wirksamkeit entfalten (den „parasympathischen“ Fasern gegenüber) das Gleichgewicht hält. Eine wichtige Funktion übt der Sympathikus auch bei der Regulierung verschiedener Stoffwechselvorgänge aus. So steht der Zuckerstoffwechsel unter seinem Einfluß. Im Blute kreist normalerweise eine ganz bestimmte Menge Traubenzucker; wird der Sympathikus gereizt, so werden die Kohlenhydratdepots, besonders die der Leber, mobilisiert, und es strömt eine übermäßige Menge Zucker in die Blutbahn aus, so daß es manchmal zu einer Zuckerausscheidung im Harn kommt. Erlahmt dagegen der Sympathikus, so sinkt im Blute der Zuckergehalt, der sonst, eben durch die gegenseitige Regulation der vegetativen Nerven, eine hochgradige Konstanz zeigt.

Zwischen den nervösen Einflüssen des Sympathikus und der Adrenalinbildung besteht ein enger Zusammenhang. Einerseits erregt, wie erwähnt, das Adrenalin das sympathische Nervensystem; eine Adrenalineinspritzung verursacht dieselben Veränderungen wie die direkte elektrische Reizung des Sympathikus: die Gefäße ziehen sich zusammen, infolgedessen steigt der Blutdruck, und es steigt auch der Zuckergehalt des Blutes.

Andererseits hängt aber die Bildung des Adrenalins von der sympathischen Versorgung der Nebennieren ab. Durchschneidet man die sympathischen Fasern, die zur Nebenniere führen, so hört die Adrenalinproduktion auf.

Kehren wir nach dieser kurzen Erläuterung zur Frage nach den Fernwirkungen des Lichtes zurück, so müssen wir nunmehr annehmen, daß das Licht, dieser außerordentlich stark pigmentbildende Reiz, den Tyrosinstoffwechsel weitgehend beeinflussen wird, in dem Sinne, daß das Tyrosin, welches sonst zum Teil verbrennen, zum Teil aber auch zu Adrenalin weiter verarbeitet werden würde, nach Lichtwirkung in der Haut als schwarzer Farbstoff zur Ausfällung gelangt, dort festgehalten und dem übrigen Körper entzogen wird. Dieser Ausfall an Tyrosin, an der Muttersubstanz des Adrenalins, muß sich wohl auch am sympathischen Nervensystem geltend machen. Denn nach unseren bisherigen Kenntnissen wirkt das Adrenalin nicht nur als künstlich eingespritztes Präparat, sondern auch unter natürlichen Bedingungen als ständiges Produkt der Nebennieren, indem es einen gewissen Grad des Reizzustandes im sympathischen Nervensystem aufrecht erhält. Dafür spricht der Umstand, daß, wenn die Nebennieren aus irgendwelchem Grunde erkranken, und dadurch die Adrenalinbildung beeinträchtigt wird, der Blutdruck unter die Norm sinkt, und auch der Blutzucker meist subnormale Werte aufweist.

Diese Ueberlegung legte es nahe, den Zustand des sympathischen Nervensystems nach kräftiger Lichteinwirkung näher zu prüfen. Die Untersuchungen wurden zum großen Teil nicht mit Sonnenlicht, sondern mit künstlichen Lichtquellen, sogenannten Quarzlampe ausgeführt, die außerordentlich reich an ultravioletten Strahlen sind. Die künstlichen Lichtquellen verbürgen nämlich eine gleichmäßigere und besser reproduzierbare Strahlung als die Sonne, auf deren launenhaftes Verhalten man sich in der Tiefebene bei Versuchen schlecht verlassen kann.

Es ließ sich tatsächlich nachweisen, daß der Zustand des sympathischen Nervensystems durch Lichteinwirkung sehr weitgehend beeinflußt wird, und zwar in dem Sinne, wie es bei Adrenalinmangel zu erwarten ist. Wir finden nämlich nach kräftiger Belichtung der gesamten Körperoberfläche einen erniedrigten Blutdruck, einen erniedrigten Zuckergehalt im Blute, ein Blutbild, wie es anscheinend sonst beim Wegfall sympathischer Impulse vorkommt und eine Erhöhung der Zuckertoleranz.<sup>2)</sup> Die Ähnlichkeit zwischen diesem lichtbewirkten Zustand und dem Zustand der Nebennierenerkrankungen, bei denen die Adrenalinbildung herabgesetzt ist, ist um so bemerkenswerter, als wir wissen, daß auch bei Nebennierenerkrankungen eine Braunfärbung der Haut erfolgt, ebenso wie nach Lichteinwirkung.

<sup>2)</sup> Unter Zuckertoleranz verstehen wir diejenige — auf Zucker berechnete — Menge von Kohlenhydraten, die der Organismus mit der Nahrung aufzunehmen vermag, ohne daß Zucker mit dem Harn ausgeschieden wird. Adrenalin erniedrigt, wie erwähnt, die Zuckertoleranz, bei Nebennierenerkrankungen ist sie erhöht.

Die nähere Untersuchung hat ergeben, daß die Störung des Sympathikus am ehesten darauf zurückgeführt werden kann, daß das Licht die sympathischen Nervenendigungen in der Haut schädigt. Der Sympathikus der Haut ist nach der Belichtung gelähmt, er läßt sich durch Adrenalin nicht oder kaum reizen. Auch die Hautrötung, die nach stärkerer Lichteinwirkung auftritt, ist eine Folge dieser Lähmung. Anscheinend bringt es die Lähmung in der Haut mit sich, daß der Sympathikus auch im Körperinnern eine Veränderung erleidet. Denn Nervenimpulse, die sonst von der Haut her zur Aufrechterhaltung des normalen Zustandes beitragen, fallen nach Lichteinwirkung aus, und dadurch wird der „Spannungszustand“ des ganzen Systems, der Tonus niedriger. Die Tonuserniedrigung führt dann auch zu einer Verminderung der Adrenalinbildung.

Nach unserer Auffassung ist demnach die Hautsympathikuslähmung die erste lichtbewirkte Aenderung, und diese verursacht den herabgesetzten Sympathikustonos und damit auch den Adrenalinmangel. Ursprünglich haben wir angenommen, daß der Adrenalinmangel durch die konkurrierende Tätigkeit der Haut zustande kommt, indem die Adrenalinvorstufen den Nebennieren entzogen und zur Pigmentbildung verbraucht werden. Daß dem aber nicht so ist, konnte durch die Untersuchung des Tyrosinstoffwechsels gezeigt werden. Tyrosin verschwindet tatsächlich aus der Blutbahn und wird anscheinend in der Haut angehäuft, aber nur zu einem Zeitpunkt, in dem die Zustandsänderung des Sympathikus seinen Höhepunkt schon überschritten hat; das ist der Zeitpunkt, in dem die Hautröte in eine beginnende Bräunung übergeht. Die Tyrosinbildung und die Pigmentierung scheinen demnach nur Folgeerscheinungen zu sein. Sie sind vielleicht u. a. darauf zurückzuführen, daß durch die herabgesetzte Nebennierentätigkeit mehr Tyrosinabkömmlinge im Blute kreisen und damit ein höheres Angebot an Pigmentvorstufen entsteht.

Soviel steht allerdings fest, daß die indirekten Lichtwirkungen im Körperinnern von der Haut aus vornehmlich auf nervösem Wege vermittelt werden. Wie können aber diese Aenderungen im Sympathikus Heilungsvorgänge tuberkulöser Organe begünstigen?

Wir haben erwähnt, daß die Reizung des Sympathikus zu einer Verengung der Gefäße führt; seine Erschlaffung führt dagegen zu einer Gefäßerweiterung. Die Gefäßerweiterung hat eine stärkere Durchblutung zur Folge. Die tuberkulösen erkrankten Organe sind offenbar empfindlicher gegen diese gefäßerweiternde Wirkung als die gesunden. In der guten Durchblutung der tuberkulösen Organe, so lange sie ein gewisses Maß nicht überschreitet, steckt jedenfalls ein äußerst wichtiger Heilfaktor. Zu diesem Heilfaktor verhilft uns in idealer Weise — viel besser als irgend eine andere Methode — das Sonnenlicht, indem es von der Haut aus, wohl zum größten Teil auf nervösem Wege eine stärkere Durchblutung der kranken Organe bewirkt.

Nachdem wir derart durch die Aufdeckung der nervösen Vermittlungen zu einem besseren Verständnis der indirekten Lichtwirkungen bei Tuberkulose gelangt sind, hat uns dieselbe Erscheinung auch auf dem zweiten wichtigsten Gebiete der Lichttherapie einen Schritt weiter geholfen: zur Klärung der Lichtwirkungen bei der englischen Krankheit, der Rachitis, die durch ultraviolette Lichtbestrahlungen in einigen Monaten geheilt werden kann.

Die Rachitis ist eine Erkrankung des Knochensystems, die auf einer Störung der Kalkanlagerung beruht. Der Mechanismus dieser Störung ist nicht näher bekannt, und so ist eine restlose Deutung der heilenden Lichtwirkungen auch nicht möglich. Doch hat sich auch hier ein gewisser Zusammenhang mit der Hautsympathikuslähmung ergeben. Aus neueren Untersuchungen wissen wir nämlich, daß die Sympathikuslähmung mit einer Kalkverarmung des betreffenden Organs einhergeht. Die Abgabe von Kalk von seiten der Haut, deren sympathische Fasern durch Licht gelähmt sind, dürfte den Kalkstoffwechsel des Gesamtorganismus weitgehend beeinflussen, indem sie das Kalkangebot erhöht. Neuere Untersuchungen von Callenberg und mir und von Kneschke<sup>3)</sup> haben tatsächlich gezeigt, daß der Kalkgehalt des Bluteserums sowohl bei gesunden wie bei rachitischen Individuen durch Lichtbäder wesentlich erhöht werden kann.

Mit den hier besprochenen Fernwirkungen des Lichtes sind sicher nicht alle erschöpft. Bei der komplexen Art der Sonnenstrahlung und dem überaus komplizierten Mechanismus der Lebensvorgänge in gesunden, in kranken und in heilenden Organen ist es schon an sich unwahrscheinlich, daß die Wirkungen der Sonne auf eine einheitliche Grundlage zurückgeführt werden können. Nichtsdestoweniger sind die geschilderten Untersuchungsergebnisse geeignet, der Lichtbehandlung eine wissenschaftliche Grundlage zu verleihen, die eine präzise und gründliche Ausgestaltung dieser Behandlungsmethode ermöglichen. Vor allem eröffnet sich ein neues Feld für die Lichtbehandlung auf dem Gebiete bestimmter Sympathikusstörungen und Kalkstoffwechselanomalien.

*Den letzten Nobelpreis für Chemie erhielt Prof. Dr. Pregl (Graz) für seine Verdienste um die Entwicklung der Mikroanalyse. Nur in den engsten Fachkreisen ist bekannt, welche Bedeutung dieser Methode für die Chemie und Biochemie zukommt. Der folgende Aufsatz soll unsere Leser darüber aufklären.*

*Die Schriftleitung.*

## Die Entwicklung und Bedeutung der Mikroanalyse.

Von Privatdoz. Dr. H. LIEB.

In den letzten Jahrzehnten hat sich als spezielles Gebiet der Chemie die Mikrochemie zu immer größerer Bedeutung entwickelt. Diese Arbeitsrichtung sucht nach Methoden, die mit wesent-

<sup>3)</sup> Klin. Wochenschr. Nr. 42, 1935 (1923).

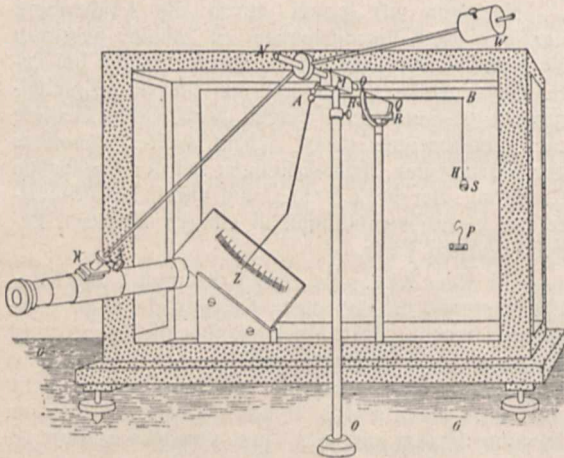


Fig. 1. Nernst-Wage in der Modifikation von Emich und Donau.

A B Wagebalken (ungleicharmig), H S Wägeschale, Z Zeiger, K Okular zur Beobachtung des Ausschlags, M N Aufhängvorrichtung für das Okular, W Gegengewicht.

lich geringeren Mengen als nach den bisher üblichen „Makro“-Verfahren die Erkennung von Stoffen sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht ermöglichen sollen. Für die qualitative Untersuchung kommen dabei meist Mengen von etwa 1–50 Kubikmillimeter, also das „Tröpfchen“, zur Anwendung, für die quantitative Analyse nur wenige Milligramm, oder auch nur Bruchteile eines Milligramms Substanz. Gerade in den letzten 10 Jahren erfuhr dieses Gebiet eine so gewaltige Förderung, daß wir heute bereits auf eine ganz ansehnliche, leider noch vielfach in den verschiedensten Fachzeitschriften verstreute Literatur blicken und daß die meisten Forschungsinstitute, besonders die Laboratorien, die sich mit biochemischen Problemen beschäftigen, ja sogar manche technische Laboratorien verschiedene, ihren Bedürfnissen entsprechende mikrochemische Methoden eingeführt haben. Wegen des knapp zur Verfügung stehenden Raumes kann ich natürlich nur in großen Zügen einen Ueberblick über die Entwicklung der Mikrochemie geben und muß auf Einzelheiten ganz verzichten.

Wenn auch manche, schon seit langem angewendete Untersuchungsmethoden mit außerordentlich geringen Substanzmengen arbeiten, wie z. B. die Kolorimetrie und Nephelometrie, die sich bekanntlich auf einer Vergleichung einer Farbe, bezw. einer durch Fällung entstandenen Trübung mit einer Lösung von bekannter Zusammensetzung gründen, oder die Spektralanalyse, oder die Elektrometrie für die Untersuchung von radioaktiven Stoffen ausgehenden Strahlen und andere physikalisch-chemischen Methoden, alle diese Verfahren also als Mikromethoden zu betrachten sind, so möchte ich hier nur auf solche näher hinweisen,

die vom Standpunkt der reinen und analytischen Chemie Interesse haben.

Die ersten speziellen mikro-analytischen Versuche stammen nicht von Chemikern und Physikern, sondern von Botanikern und Mineralogen, unter denen einzelne schon in den sechziger und siebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts das Mikroskop für die Analyse herangezogen und damit die Möglichkeit des Nachweises kleiner Quantitäten verschiedener Verbindungen und Elemente, besonders bei Mineral- und Gesteinsuntersuchungen, geschaffen haben. In den achtziger Jahren erschienen bereits größere Arbeiten über mikrochemische Reaktionen, unter denen die Veröffentlichungen Haushofers und H. Behrens hervorzuheben sind. Vor allem ist H. Behrens als der bedeutendste Förderer der qualitativen mikrochemischen Analyse dieser Zeit zu nennen, und seine „Anleitung“ hat große Beachtung und Verbreitung gefunden. In einer Reihe weiterer Publikationen vervollständigte und ergänzte er seine Untersuchungen über die Erkennung kleiner Substanzmengen durch Kristallfällung sowohl in der anorganischen, wie in der organischen Chemie, und wies schon auf den geringen Aufwand an Substanz und an Zeit und auf die Zuverlässigkeit mikrochemischer Methoden hin. Er bedient sich mit Vorliebe des Objektträgers, auf welchem er die verschiedensten Reaktionen anstellt, wobei das Mikroskop ein unentbehrliches Instrument bildet. Von den Forschern, welche sich in der Folgezeit im Sinne Behrens mit qualitativen Reaktionen kleinster Substanzmengen eingehend beschäftigten und bedeutende Fortschritte erzielten, sind in erster Linie N. Schoorl und der Nachfolger Behrens, C. Kley, zu nennen, welcher auch „die mikro-chemische Analyse“ von Behrens in neuer Auflage (1915) bedeutend erweitert herausgab. Alle diese Forscher zogen hauptsächlich nur die qualitativen Reaktionen in den Kreis ihrer Studien.

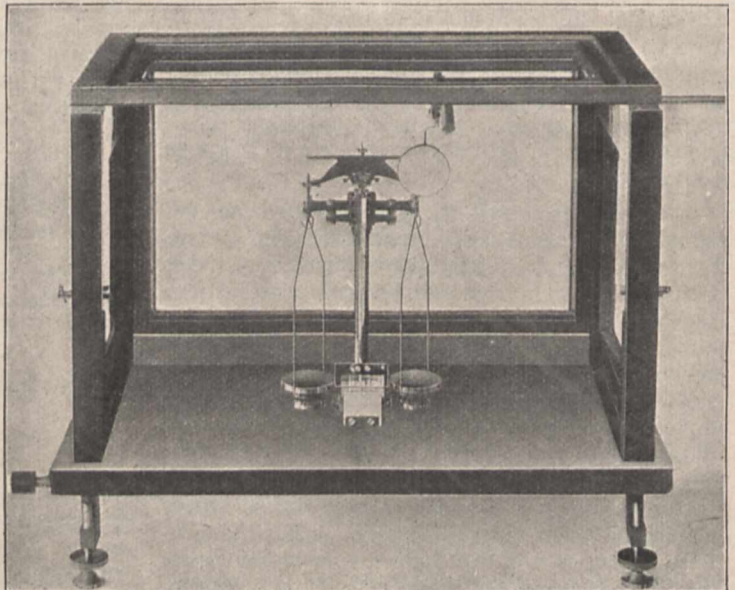


Fig. 2. Mikro-Wage von Kuhlmann.

Es ist nun das große Verdienst F. Emichs (Graz) und seiner Schüler, unter denen besonders J. Donau zu nennen ist, in einer großen Reihe von Untersuchungen nicht nur viele wertvolle Beiträge zur qualitativen Mikroanalyse geliefert, sondern seit dem Jahre 1908 auch gezeigt zu haben, daß sogar quantitative mikro-analytische Reaktionen exakt durchführbar sind. Daher darf er wohl mit Recht als der Begründer der anorganischen, quantitativen Mikroanalyse bezeichnet werden. Ein Teil seines Schaffens ist in seinem Lehrbuch der Mikrochemie (Wiesbaden 1911) niedergelegt. Eine umfassende Abhandlung über die „Methoden der Mikrochemie“ veröffentlichte Emich in Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. I, Teil 3 (1921). Da es sich bei quantitativen Untersuchungen hauptsächlich um die Feststellung der Masse handelt, erforderte dieser Zweig der Mikroanalyse entsprechend empfindliche „Mikrowagen“. Von den verschiedenen Typen von Mikrowagen, die man in vier Gruppen einteilen kann, hat die Nernst-Wage für die ersten quantitativen Untersuchungen am meisten Anwendung gefunden. Sie gehört zu den Neigungswagen, wurde von W. Nernst ursprünglich für Gasdichte-Bestimmungen gebaut und später von Emich und Donau und anderen modifiziert und verfeinert. Sie besteht im wesentlichen aus einem Glasbalken, der auf einem horizontal gespannten Quarzfaden befestigt ist (Fig. 1). Die Größe der Belastung wird aus dem Ausschlag entnommen. Es liegt ihr also das Prinzip der Zeigerwage zu Grunde. Es sei hervorgehoben, daß die gewöhnliche Nernst-Wage nur eine Tara von etwa 0,2 g zuläßt und das Wägungsbereich nur 5 mg beträgt. Dabei kann man Substanzen mit einer Genauigkeit von 0,002—0,003 mg abwägen. Es ergibt sich daraus ohne weiteres, daß das Anwendungsgebiet dieser Mikro-Wagen außerordentlich beschränkt ist und alle zur Wägung gelangenden Gefäße und Apparate der geringen Tragkraft der Wage angepaßt werden müssen. Trotzdem gelang es verschiedenen Forschern, besonders Emich und Donau, unter Verwendung dieser Wage eine Reihe wertvoller, quantitativer Bestimmungsmethoden anorganischer Stoffe auszuarbeiten.

Die schönen Erfolge sowohl in der qualitativen als auch in der quantitativen Mikroanalyse waren für viele Forscher der Anlaß, auf ihrem besonderen Arbeitsgebiete Methoden für die Untersuchung kleinster Substanzmengen zu ersinnen. Indem ich auf diese später noch zurückkommen werde, möchte ich schon an dieser Stelle hervorheben, daß das größte Hindernis für die rasche Entwicklung und Ausbreitung der quantitativen mikrochemischen Arbeitsmethoden die geringe Tragkraft der meisten Mikrowagen war. Fritz Pregl (Graz) gebührt nun das Verdienst, auf die außerordentliche Leistungsfähigkeit der von dem Feinmechaniker W. Kuhlmann in Hamburg gebauten zweiarmigen Hebelwage hingewiesen zu haben, die damals unter dem Namen „Probierwage für Edelmetalle“ bekannt war und die noch Wägungen bis zu 0,01 mg zuließ. Aus dieser Wage entstand nach Anbringung einiger Verbes-

serungen und Verfeinerungen, die teilweise auf Anregung Pregls zurückgehen, die heute weit verbreitete und bei mikroanalytischen Arbeiten am meisten verwendete Mikro-Wage von Kuhlmann (Fig. 2). Sie gestattet, bei einer Belastung von 20 g noch Wägungen mit einer Genauigkeit von 0,001 mg. Ihre relative Genauigkeit beträgt demnach  $10^{-7}$  oder Ein Zehnmillionstel. Dadurch übertrifft sie in Bezug auf Tragkraft, Größe des Wägungsbereiches und Anwendungsmöglichkeit alle bisher gebauten Mikrowagen, und damit steht der mikrochemischen Forschung ein Instrument zur Verfügung, bei dem die zu wägenden Gegenstände nicht mehr der Wage angepaßt werden müssen. Auch Emich verwendete die „kleine Analysenwage von Kuhlmann“ in seinem Institute schon seit dem Jahre 1906 gelegentlich für Wägungen, bei denen eine Genauigkeit von 0,01 mg erreicht werden sollte, führte aber damals noch alle seine mikrochemischen Untersuchungen mit der Nernstwage aus. Donau erwähnt sie in seinen „Arbeitsmethoden der Mikrochemie“ (1913) für Wägungen mit einer Genauigkeit von 0,005 mg.

Nur mit dieser Wage konnte Pregl auf seinem speziellen Arbeitsgebiete der quantitativen organischen Mikroanalyse jene großen Erfolge erzielen, die in allen Fachkreisen Bewunderung erregten, und die schließlich die schwedische Akademie der Wissenschaften in Stockholm bewogen, Pregl den Nobelpreis für Chemie im Jahre 1923 zu erteilen, nachdem er schon in früheren Jahren durch andere wissenschaftliche Auszeichnungen für seine Leistungen geehrt worden war. Pregl ist der Schöpfer der quantitativen organischen Mikroanalyse, d. h. der quantitativen Bestimmung der Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Chlor, Brom, Jod, Phosphor, Arsen, sowie einiger charakteristischer Atomgruppen in organischen Verbindungen. In mehrjähriger, unermüdlicher, intensiver Arbeit, die bis zum Jahre 1910 zurückreicht, gelang es Pregl schließlich, die Elementaranalyse so zu verfeinern, daß nunmehr gegenüber den alten Verfahren nur der 50—100. Teil an Substanz für eine Analyse erforderlich ist. Während früher 100—200 mg einer organischen Verbindung verbrannt werden mußten, um z. B. den Kohlenstoff und Wasserstoff auf 0,1—0,2% genau zu bestimmen, werden nach Pregls Methoden nur 2—4 mg zur Erzielung derselben Genauigkeit benötigt, und in derselben Zeit, in der eine Makroanalyse durchgeführt wird, lassen sich bequem drei Mikroanalysen ausführen. Dabei handelt es sich nicht etwa, wie Uneingeweihte glauben könnten, um ein einfaches Uebertragen der gewöhnlichen Arbeitsmethoden ins Kleine — und dies gilt auch für fast alle übrigen Mikromethoden — es mußten vielmehr ganz neue Apparate ersonnen und gebaut werden; auch traten Fehlerquellen auf, die bei der gewöhnlichen Elementaranalyse kaum in Frage kamen. Sie vermeiden zu lernen und auszuschalten, erforderte unendliche Mühe und Geduld. Erst im Jahre 1917 entschloß sich Pregl, die Ergebnisse seiner jahre-

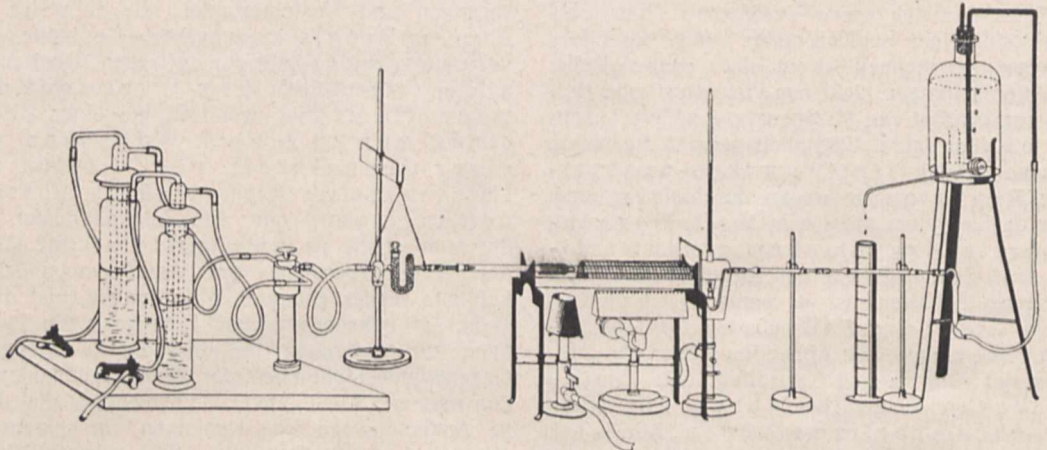


Fig. 3. Apparatur zur Bestimmung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes nach Pregl.

langen Forschungen der Öffentlichkeit in Form einer monographischen Darstellung „Die quantitative organische Mikroanalyse“ (Verlag Springer) zu übergeben. Nur die wichtigsten Methoden seien hier hervorgehoben: Die Bestimmung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes (Fig. 3), die volumetrische Stickstoffbestimmung (Mikro-Dumas, Fig. 4), die den Bau eines Azotometers erforderlich machte, um noch Gasvolumina mit einer Genauigkeit von  $0,001 \text{ mm}^3$  ablesen zu können, eine prinzipiell neue Methode der Bestimmung des Schwefels und der Halogene, wofür eine eigene Absaugvorrichtung und ein Filterröhrchen zum Sammeln der Niederschläge konstruiert wurde, das auch für eine Reihe anderer mikroanalytischer Bestimmungsmethoden Anwendung gefunden hat. Wenn ich bei den Methoden der organischen Mikroanalyse nach Pregl etwas länger verweilte, so hat dies darin seinen Grund, weil gerade diese, bei dem großen praktischen Bedürfnis, das dafür besteht, am meisten Beachtung und Verbreitung gefunden haben.\*)

Auf dem Gebiete der allgemeinen Mikrochemie sind zahlreiche Methoden zu erwähnen, die ebenfalls sehr beachtenswerte Fortschritte bedeu-

ten, wie das Sammeln von Niederschlägen, die Mikrofiltration, die Bestimmung des Siedepunktes von kleinsten Flüssigkeitsmengen in Schmelzpunkt-kapillaren nach Emich, die Destillation kleiner Flüssigkeitsmengen, die Mikrosublimation auf dem Objektträger, die Polarisation optisch aktiver Substanzen mit nur  $0,1 \text{ ccm}$  Flüssigkeit, die Bestimmung des Brechungsvermögens kleinster Flüssigkeitsmengen mittels verschiedener Formen von Refraktometern, sowie verschiedene Methoden der Molekulargewichtsbestimmung in kleinen Substanzmengen, unter denen neben den Verfahren von Barger und Pregl besonders eine Bestimmung nach Rast, die sogenannte Kampfermethode, zu erwähnen ist, die mit verblüffend einfachen Mitteln ausgeführt wird und nur einige Zehntel Milligramm Substanz erfordert.

Unter den analytischen Methoden sei auf eine Reihe von maßanalytischen Verfahren hingewiesen, die mit  $0,01$ – $0,001$  Normallösungen und entsprechend genauen Büretten ausgeführt werden, sowie auf verschiedene elektrolytische Methoden zur Bestimmung kleinster Metallmengen und auf zahlreiche gravimetrische Fällungsbestimmungen der wichtigsten Elemente, schließlich auch auf

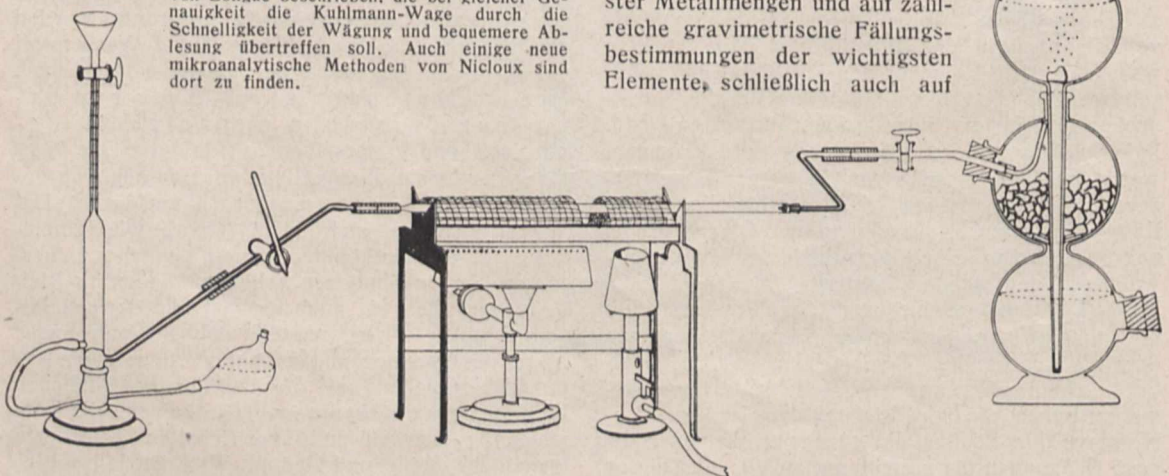


Fig. 4. Apparatur zur Bestimmung des Stickstoffes nach Pregl. (Mikro-Dumas).

\*) Jüngst wurde die 2. Auflage von Pregls Monographie von G. Welter auch ins französische übersetzt und darin gleichzeitig eine neue aperiodische Mikrowage von Longue beschrieben, die bei gleicher Genauigkeit die Kuhlmann-Wage durch die Schnelligkeit der Wägung und bequemere Ablesung übertreffen soll. Auch einige neue mikroanalytische Methoden von Nicloux sind dort zu finden.

verschiedene gasanalytische Methoden unter Verwendung minimaler Gasmengen.

Angeregt durch die großen Erfolge der Mikroanalyse in der reinen Chemie, haben verschiedene Forscher, besonders Botaniker und Biochemiker, für ihre Spezialgebiete Methoden ausgearbeitet, unter denen die Mikromethoden zur Blutuntersuchung von Ivar Bang weite Verbreitung gefunden haben. Bang bedient sich zur Wägung von Bluttröpfchen der Torsionsfederwage von Hartmann und Braun, einer Schnellwage der Mikrochemie, die in erster Linie für die Wägungen der Metallfäden von elektrischen Lampen verwendet wurde, und benützt für die eigentliche Bestimmung der Blutbestandteile maßanalytische Mikromethoden. Ebenso wurden für die quantitative Bestimmung der wichtigsten Bestandteile des normalen und pathologischen Harnes verschiedene Mikroverfahren ausgearbeitet. Ferner hat sich die Analyse von Heilmitteln und Giftstoffen in neuerer Zeit die mikrochemischen Arbeitsmethoden nutzbar gemacht, nachdem man einmal erkannt hatte, daß die mikrochemischen Reaktionen mindestens die gleiche Sicherheit der Ergebnisse gewährleisten. Und gerade hier haben sie wegen der Kostbarkeit des Untersuchungsmaterials und der Wichtigkeit der Erkennung kleiner Beimengungen und Verunreinigungen großen Wert. Dieses Spezialgebiet behandelt A. Mayrhofer in seiner „Mikrochemie der Arzneimittel und Gifte“ (Wien 1923). Auf dem Gebiete der Botanik haben H. Molisch und dann O. Tunmann zusammenfassende Darstellungen über die „Mikrochemie der Pflanzen“ verfaßt.

Wenn wir zum Schluß zusammenfassend die Bedeutung der Mikroanalyse für die naturwissenschaftliche Forschung betrachten, so müssen wir in erster Linie auf die ganz außerordentlichen Ersparnisse an Material und Zeit hinweisen, die durch Einführung von Mikromethoden erzielt werden. Die makrochemische Analyse verlangt oft viele Kilogramm oder hunderte von Litern Ausgangssubstanz, um darin Spuren bestimmter Stoffe nachweisen zu können, während mittels der Mikroanalyse der Nachweis schon in einigen Grammen leicht gelingt. Dies bedingt natürlich auch eine bedeutende Verkleinerung der analytischen Werkzeuge und damit wieder eine beträchtliche Ersparnis an Glas, Energie und vor allem an Reagenzien, was bei unserer ungünstigen wirtschaftlichen Lage nicht zu unterschätzen ist. In bezug auf die Elementaranalyse hat beispielsweise Emich schon im Jahre 1913 darauf hingewiesen, wie viel wertvolle organische Substanz im Jahre erspart werden könnte, wenn die Mikroanalyse nach Pregl allgemeine Verbreitung fände. Er nimmt an, daß jährlich mindestens 25 000 Elementaranalysen ausgeführt werden, wofür nach den Makroverfahren mehrere Kilogramm Substanz verbrannt werden müssen, während die Mikromethoden nur ebensoviele Dekagramm erfordern. Eine Makrobestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs erfordert einen Ofen mit 20—25 Bunsenbrennern und dauert  $2\frac{1}{2}$  Stunden, eine Mikrover-

brennung läßt sich mit 2 Brennern in 50 Minuten durchführen. Welch gewaltige Ersparnis an Energie und Zeit!

Ist also die Mikroanalyse aus den angeführten Gründen auch dann empfehlenswert, wenn genügend Analysesubstanz zur Verfügung steht, so ist sie ganz unentbehrlich in jenen Fällen, in denen das Untersuchungsmaterial in sehr beschränkter Menge zugänglich ist. Dies trifft nun bei physiologisch-chemischen Arbeiten recht oft zu. Viele wissenschaftlich bedeutsame Untersuchungen der letzten Jahre wären nicht durchführbar gewesen oder gar nicht in Angriff genommen worden, wenn nicht die Mikrochemie inzwischen einen solchen Aufschwung genommen hätte. Das Erlernen der verschiedenen Methoden macht keine größeren Schwierigkeiten, die Apparate sind sogar vielfach einfacher und handlicher, die Genauigkeit der Resultate ist mindestens ebenso groß wie bei den Makroverfahren und jeder, der sich einmal in die Mikromethoden eingearbeitet hat, wird diese jenen vorziehen. Daher sehen wir auch, daß die Mikroanalyse auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften, nicht nur der reinen und angewandten Chemie, Anwendung gefunden hat. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß sie in den nächsten Jahren die alten, zeitraubenden und kostspieligen Arbeitsmethoden immer mehr verdrängen wird.

Welchen Umfang die mikrochemische Literatur bereits erreicht hat, ersieht man daraus, daß sich die Notwendigkeit ergeben hat, eine Art mikrochemisches Zentralblatt zu schaffen, welches seit einem Jahre unter dem Titel „Mikrochemie“ in Wien (Kommissionsverlag Müller) erscheint.

## Der Einfluß der Blutdrüsen auf unsere Persönlichkeit.

Von Prof. Dr. HERMANN PFEIFFER.  
(Schluß.)

Bei all den bisher besprochenen Einflüssen auf nervöse Funktionen hat es sich aber um solche gehandelt, die im Bereiche des Unbewußten sich abspielen und von den sogenannten „höheren seelischen Tätigkeiten“ doch recht sehr sich unterscheiden. Wir wollen nun zusehen, ob die sogenannten höheren und höchsten Äußerungen unseres nervösen Lebens, Triebe, Willensakte, ob das Gefühlsleben ihrem Gebote entzogen sind.

Hier seien ganz besonders die schönen Versuche an Winterschläfern erwähnt. Mit Einbruch des Winters verfällt der Igel z. B. in einen tiefen Schlafzustand, den erst das Frühjahr wieder unterbricht. Man hat nun beobachtet, daß vor Eintritt des Schlafzustandes die Schilddrüse sich rückbildet, saftarm wird, vor dem Wiedererwachen sich zu vergrößern beginnt und damit auch reichliche Mengen ihrer Reizstoffe in sich bildet und an die Blutbahn abgibt. Diese Beziehungen zwischen dem anatomischen Zustande der Schilddrüse und dem seelischen Verhalten des Tieres legte die Vermutung nahe, daß der im Herbst ein-

tretende Mangel an Schilddrüsenstoffen das Einschlafen, ihr Ueberfluß im Frühjahr das Aufwachen bedinge. So ist es denn auch in der Tat: Spritzt man in Wintersmitte einem schlafenden Igel Auszüge aus Schilddrüsen ein, so erwacht das Tier in kurzer Zeit und bleibt so lange wach, als Reizstoffe in seinem Säftestrome kreisen. Sie sind es also, welche das mit dem Schlafzustande verbundene, seelische Verhalten bedingen. Wir wissen heute auch, auf welchem Wege das vor sich geht: sie steigern die Verbrennungsvorgänge in den Geweben, machen damit den Stoffumsatz dem des Sommertieres gleichwertig, erhöhen die abgesunkene Körpertemperatur des Igels und er erwacht.

Um gleich bei dieser, in ihrer Auswirkung ja allgemein bekannten Drüse zu bleiben: Ein Blick auf einen Kretin mit seinem Mangel an Schilddrüsenhormonen (Abb. 10), ein zweiter auf diese Basedowkranke (Abb. 11) mit ihrem Ueberflusse daran lehrt, daß auch die höchsten seelischen Aeußerungen: Intelligenz, Affektleben und daneben vieles andere dieser Art in hohem Maße sogar selbst in seinem Bestande von einer richtigen Menge und richtigen Beschaffenheit der Reizstoffe abhängt.

Wie weit aber solch ein Einfluß gehen, in welcher feinen Abstufungen, in welcher Mannigfaltigkeit er sich äußern kann, das lehrt wohl am besten das Beherrschtsein ganz besonders des Säugers, aber auch der übrigen, nach dem Geschlechte unterschiedenen Tierwelt von der inneren Sekretion der Geschlechtsdrüsen. Wie immer auch das Endurteil über die Steinachschen Beobachtungen und Schlußfolgerungen lauten wird: mit seinen Versuchen einer gekreuzten Ueberpflanzung von Geschlechtsdrüsen hat er gerade für eine richtige Erkenntnis der Abhängigkeit der höchsten seelischen Fähigkeiten von den Kreislaufdrüsen Grundlegendes geleistet. Er hat an zuvor ihrer Geschlechtsdrüsen beraubten, ursprünglich männlichen und weiblichen, zugleich jugendlichen Meerschweinchen in einer ersten Versuchsreihe ferne von ihrem natürlichen Standorte jene Drüsenart überpflanzt, die sie vor der Verstümmelung besessen hatten: sie entwickelten sich ihrer ursprünglichen Anlage entsprechend zu Vollmännchen und Vollweibchen, blieben aber, wenn die Einheilung mißlang, seelisch und körperlich auf dem kindlichen Entwicklungspunkte stehen. Das sind Versuche, die vor ihm in großer Zahl gemacht worden waren und zu den grundlegenden Beweisen für die innersekretorische Wirksamkeit der Keimdrüsen gezählt werden. Wurde aber in ein kastriertes männliches Tier ein Eierstock verpflanzt und heilte er ein, so entstand ein Geschöpf, das nicht nur in seinem Knochenbau, seiner Behaarung, in der Entwicklungsart seiner geschlechtlichen Hilfsapparate nach der weiblichen Seite hin sich entwickelte, sondern das auch seelisch sich wie ein echtes Weibchen verhielt: den Jungen gegenüber, als auch für die Begattungsversuche von Männchen.

Erhielten kastrierte weibliche Tiere Hoden, so entstanden Mannweibchen nicht nur in körper-

licher Beziehung: die zärtliche Fürsorge gegen die Jungen, die das früher erwähnte, feminierte Männchen an den Tag gelegt hatte, war zur Gleichgültigkeit, ja zur Abneigung geworden. Die Tiere machten sogar Begattungsversuche an Weibchen.

All das besagt: Das Gebiet jener körperlichen und seelischen Eigenheiten, welche die geschlechtliche Zugehörigkeit bestimmen, hängt mit von den Reizstoffen der Keimdrüsen ab. Auch die ursprüngliche Anlage kann nach dem Verluste der eigenen Drüse durch die andersgeschlechtliche in ihr Gegenteil verkehrt werden. Es wird also nicht nur der Bestand des Liebesempfindens an sich, sondern auch seine Richtung, sein Inhalt von den Reizstoffen der Geschlechtsdrüsen bestimmt.

Wir wissen nun, wie sehr gerade die höchsten seelischen Leistungen von der Stärke und von der Art unseres geschlechtlichen Empfindens unmittelbar und mittelbar betroffen werden. Es sind somit Auswirkungen innersekretorischer Tätigkeiten von ganz ungeheurer Tragweite über das Persönliche hinaus gerade von diesem Mittelpunkt aus nicht nur wahrscheinlich, sondern als gegeben anzusehen. Selbst das Muttergefühl, diese wohl mit Recht am höchsten gewertete Seelenäußerung des höheren Tieres, entzieht sich diesem Einflusse der Geschlechtsdrüsen nicht.

Wie überall, so scheint aber auch auf diesem Gebiete nicht nur eine einzige Drüsenart allein bestimmend für das Verhalten zu sein. Wir können das aus Folgendem erschließen:

Unter dem Einflusse der Schwangerschaft des Säugers, also in Abhängigkeit von einer Umstimmung des innersekretorischen Anteiles der weiblichen Geschlechtsorgane treten in dem Vorderlappen des Hirnanhanges eigenartige Veränderungen ein. Er wächst heran und vermehrt in sich eine bestimmte Zellart, die beladen ist mit eigentümlichen Körnchen. Wir nennen sie Schwangerschaftszellen. Sie bilden sich nach der Geburt zum Teile zurück. Es ist nun vom Huhne bekannt, daß es während der Zeit der gesteigerten Eiablage keinerlei Veränderungen an seinem Hirnanhange aufweist. In dem Augenblicke aber, wo es vom Brutparoxismus befallen wird, wo also die Fürsorge für das befruchtete Ei beginnt, die beim Säuger schon während der Zeit der Schwangerschaft besteht, wächst der Vorderlappen des Hirnanhanges in derselben Richtung auch beim Huhne heran und bleibt vergrößert, bis mit dem Ausschlüpfen der Jungen eine weitere Obsorge unnötig wird. Unsere Gegenüberstellung wirft, wie mir scheinen will, ein grelles Licht darauf, daß auch die mütterliche Fürsorge nicht etwas von einem freien Entschlusse Gegebenes, etwas einem Anderswillen Abgerungenes ist, sondern daß hier das zwangsläufige Ergebnis einer Umstimmung des Seelenlebens durch chemisch wirksame Reizstoffe vorliegt.

So wunderbar und so mächtig nun auch solche Wirkungen sind: sie betreffen die Person des Trägers der Drüse selbst. Wir haben aber auch Anhaltspunkte dafür gewonnen, daß ihr Einfluß über das einzelne Geschöpf selbst hinausreicht und die Nachkommenschaft mit einbezie-



hen kann. So lehren z. B. menschliche Erkrankungsfälle und Tierversuche, daß die Jungen von schilddrüsenkranken Müttern schon bei der Geburt Vergrößerungen der Schilddrüse erkennen lassen, die dem werdenden Geschöpfe für seinen ganzen Lebensweg einen bestimmten Stempel — seelisch und körperlich — aufdrücken. Es ist ferner sichergestellt, daß bestimmte Arten der Ernährung, gewisse Gifte, indem sie Bildungsstätten der Reizstoffe, namentlich die Geschlechtsdrüsen, betreffen, angeborene Verschiebungen im Hormonhaushalte der Nachkommen erzeugen, die ihrerseits wieder dauernde Abweichungen in der Beschaffenheit der Frucht — in ihrer „Konstitution“ — und somit einer ganzen Geschlechtsfolge nach sich ziehen. Ja, man ist heute geneigt, anzunehmen, daß — in Erweiterung des Begriffes des Persönlichen — auch Eigentümlichkeiten der Rassen sehr wesentlich von den Blutdrüsen mitbestimmt werden.

Alle diese bisher besprochenen Beziehungen nun werden durch einen Umstand gelegentlich recht wenig übersichtlich: Namentlich menschliche Erkrankungsfälle haben gelehrt, daß unsere Körperlichkeit und ihre Lebensäußerungen nicht nur von der einen oder der anderen Blutdrüse bestimmt werden, sondern daß eine Zusammenarbeit aller dieser Gebilde notwendig und ihrerseits wieder eine Voraussetzung ist für ein ge-



Fig. 11. Basedowkranke.



Fig. 10. 29jähriger Kretin.

sundhaftes Bestehen und für die Eigenart des einzelnen Geschöpfes. Wird an der Leistung auch nur einer Einzigen etwas geändert, so wird dadurch nicht nur ihre eigene Arbeitsweise allein und damit die von ihr unmittelbar abhängenden Funktionen betroffen. Da wohl alle Blutdrüsen aufeinander eingestellt sind, Spieler und Gegenspieler bestehen, die durch das Vor- oder Zurücktreten eines von ihnen in ihrer Gesamtheit chemisch beeinflußt werden, so hat auch die Abartung einer einzigen Kreislaufdrüse mittelbare Verschiebungen dieser ganzen, sogenannten „Gleichgewichtslage der Reizstoffe“ zur Folge. Es fällt dann außerordentlich schwer, die Kette der so ausgelösten Geschehnisse in ihrer Abhängigkeit richtig zu deuten. Eine solche Aufgabe wird freilich dadurch etwas erleichtert, daß wir gewisse, besonders wichtige Mittelpunkte der chemischen Zusammenarbeit kennen. Zu ihnen zählen wir in allererster Reihe die Geschlechtsdrüsen. Das wird den nicht Wunder nehmen, der das Streben der Natur kennt, die Erhaltung der Art unter allen Umständen ganz besonders zu schützen.

Sind also — so müssen wir fragen — die Blutdrüsen, wie es den Anschein hat, die Herren nicht nur unserer Körperlichkeit, sondern auch des gesamten nervösen Geschehens, und sind wir die Knechte? Es hat eine Zeit gegeben, wo mancher geneigt war, diese Frage ohne Einschränkung zu bejahen. Aber schon früher gebrachte Beispiele beweisen es, daß diese Herrschaft keine uneingeschränkte ist. So haben wir die Adrenalinabgabe der Nebennieren als abhängig bezeichnet von einem übergeordneten, nervösen Zentrum. In ebenso schöner Weise scheint ein wesensgleiches Verhalten für einen Teil der Schilddrüsentätigkeit nachgewiesen worden zu sein; wir erhalten

unsere gleichmäßige Körperwärme dadurch, daß je nach Beanspruchung der vorhandenen Kalorienmenge durch eine hohe oder niedere Außentemperatur sowohl die Wärmebildung in den Geweben, als auch die Wärmeabgabe verändert wird. Man glaubte bis vor kurzem, daß solche Befehle, die Wärmebildung zu verändern, vom Zentrum unmittelbar auf nervösem Wege an die Stätten der Verbrennung, namentlich also an die quergestreiften Muskeln, gelangen. Neuere Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß hier die Schilddrüse mit eingreift, indem zunächst ihr die Befehle des Wärmezentrums zufließen und sie dann je nach ihrer Art Stoffe abgibt, welche die Menge der gebildeten Wärme in den Muskeln steigert oder verringert. Nicht nur die Größe ihrer Arbeit, sondern auch deren Art hängt also von einem übergeordneten Zentrum ab. Hier ist der Nerv der Herr, die Blutdrüse muß sich mit der Rolle des Ausführenden begnügen. Wenn wir uns aber dann wiederum des Hirnanhanges erinnern und des Umstandes, daß die Erregbarkeit des vegetativen Zentrums in der dritten Kammer ohne sein Sekret nicht aufrecht erhalten wird, so zeigt es sich, daß auch das umgekehrte Verhältnis bestehen kann. Zu einer richtigen und vielleicht allgemein auf unsere Frage anwendbaren Anschauung über die Stellung beider Arten von Steuerung kommen wir dann, wenn wir noch einmal für kurze Zeit zur Nebenniere zurückkehren. Die Reizung eines übergeordneten Zentrums vermag das Nebennierenmark zu zwingen, seinen Reizstoff, das Adrenalin, auszuschütten. Fehlt die nervöse Verbindung mit ihm, so bleibt das Adrenalin ungenützt in der Nebenniere. Dieser selbe Reizstoff aber ist notwendig, damit das befehlgebende, sympathische Nervensystem seine Erregbarkeit behält. So sehen wir also, daß der Nerv die Tätigkeit der Drüse, ihre Ausscheidung aber die Arbeit des Nerven regelt, ja bedingt. Solch ein Wechselverhältnis beweist, daß nicht ein Gegen-, ein Ohneinander, demnach die Diktatur eines der beiden Teilkräfte vorliegt, sondern daß die Notwendigkeit einer ergänzenden Zusammenarbeit beider Stellen besteht. Aus dem oben Gesagten ergibt sich aber schon, daß hier im Ein-



*Fritz Pregl, Prof. der Chemie  
in Graz*

der für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Mikroanalyse 1923 den Nobelpreis erhielt.

zelen die mannigfachsten Unterschiede nicht nur möglich, sondern auch tatsächlich vorhanden sind.

Es lehren uns solche Erkenntnisse aber auch, daß nicht einseitig von einer Herrschaft der chemischen Steuerung über die Nervenarbeit gesprochen werden darf, sondern daß ein Bestehen, ein Leben des höheren Tieres ohne eine von beiden Teilkräften undenkbar ist.

So dunkel hier auch noch die Einzellheiten sind: Mit unserer Frage nach dem Einfluß der Blutdrüsen auf die Persönlichkeit haben wir, wie ich meine, grundsätzlich Wichtiges auch über das Persönliche selbst erfahren. Wir haben gesehen, wie es in seinem stofflichen Bestande, wie es auch in seinen Lebensäußerungen mit abhängt von Drüsentätigkeiten, von chemischen Einflüssen, wie aber andererseits in neu umgrenzter, klarer erkannter Weise dem Nervensysteme schon als

reizempfangendem und reizverarbeitendem Apparat seine wichtige Rolle im Lebenslaufe zugewiesen bleiben muß.

Wenn ich mich eines Bildes hier bedienen darf, so möchte ich die Lebensäußerungen eines Geschöpfes mit den Tönen einer Geige vergleichen: ihre Saiten entsprechen den Nerven, der streichende Bogen den einlangenden Reizen. Die Stellung der Wirbel aber,



*Friedrich Emich, Prof. der Chemie  
in Graz*

der Begründer der anorganischen, quantitativen Mikroanalyse.

welche die Höhenlage des Tones bestimmt, der Widerhall, der ihm die Klangfarbe verleiht, sie werden bestimmt von der Mitarbeit der Blutdrüsen. Und wie der Ton nur durch ein Zusammenwirken aller Teilkräfte in seiner Eigenart entstehen, wie er von allen Punkten des Systemes aus abgeändert werden kann, so auch das Persönliche. Es heißt ein Dichterwort, daß es der Geist ist, der sich seinen Körper baut. Wir haben heute erfahren, daß diese Wahrheit sich mit demselben Rechte verkehren läßt: auch der Körper besitzt jenen Geist, den er sich schafft.

Mag mit dieser Erkenntnis auch manches alte, liebgewordene Mysterium zum Teile seines Zaubers verlustig gegangen sein, so dürfen wir uns dadurch doch nicht zu der Täuschung verleiten lassen, als ob wir nun dem Wesen des Persönlichen wirklich um ein entscheidendes Stück nähergerückt wären. Von den täglich mehr anschwellenden, ungelösten Einzelfragen auf dem Gebiete der

Blutdrüsenforschung ganz zu schweigen, so ragt das Rätsel des Chemismus des Lebens, das Rätsel nervöser Erregungsvorgänge, das Rätsel der Zelle und ihres Lebens, gerade von dieser Seite her betrachtet, größer und verwirrender auf



Fig. 1. Luther Burbank.

als jemals. Seine Lösung aber erst bedingt ein wirkliches Erfassen des Persönlichen.

Es ergeht uns also auf unserem Gebiete ähnlich wie auf allen anderen der Naturbeobachtung und Naturforschung überhaupt: das Wesen, der Kern einer Erscheinung liegt wie der Gipfelpunkt eines riesigen Gebirgsmassivs dem Wanderer durch die Vorberge zunächst verborgen. Sie sind oder scheinen leicht erreichbar. Hat er sie aber bezwungen, so wird er sich dessen erst bewußt, wie hoch sein wirkliches Ziel ragt und wie ferne es noch liegt. Wird, kann es je eine Zeit geben, von der wir sagen dürfen: Wir erfassen das Wesen des Persönlichen?

## Luther Burbank.

Zu seinem 75. Geburtstag am 7. März 1924.  
Von Dr. LOESER.

Luther Burbank? — Es muß wohl erst eine neue Generation heranwachsen, bis der Gebildete die Namen Lister, Semmelweis, Ehrlich und hundert andere so gut kennt wie die Brandenburger Markgrafen, die napoleonischen Generäle und andere Größen der Weltgeschichte. — Vielleicht



Fig. 2. Die beiden großen Brombeeren in der Mitte gingen hervor aus der Kreuzung der kleinen Brombeere und Himbeere links und rechts.

liegt dieser Zeitpunkt auch noch viel ferner. Denn die große Masse wird stille Wohltaten an der Menschheit immer als etwas Selbstverständliches hinnehmen, ohne sich um deren Urheber zu kümmern. Sie wird sich ihre Helden lieber unter den großen Vernichtern suchen, als unter denen, die in zäher, stiller Arbeit und Aufopferung neue Werte schaffen. Zu ihnen aber zählt Luther Burbank.

Den europäischen Biologen ist er schon seit langen Jahren als einer der glücklichsten Pflanzenzüchter bekannt. Ein Aufsatz von Hugo de Vries im „Biologischen Centralblatt“ 1906 lenkte die Aufmerksamkeit auf ihn. Schon damals bezifferte das „Agricultural Department“ in Washington die Erhöhung des jährlichen Erntertrages an Kartoffeln in den Vereinigten Staaten, die auf die Einführung einer von Burbank gezüchteten Kartoffelsorte zurückzuführen war, auf 17 Millionen Dollars! Das wäre ja schließlich noch kein Grund, Burbank unter die Wohltäter der Menschheit zu rechnen. Auf den ersten Blick ist das für den Europäer nur eine der vielen Arten, wie irgend ein smarter Amerikaner sein Geld verdient. Diese Auffassung ist aber hier durchaus unberechtigt.

Luther Burbank, geboren am 7. März 1849 zu Lancaster in Massachusetts, ist seit fast 60 Jahren Gärtner und Züchter. Die Züchtung der Burbank-Kartoffel gelang ihm schon mit 24 Jahren. Bald



Fig. 3. Kakteen mit und ohne Stacheln.

darauf siedelte er aus seinem Heimatstaate nach Kalifornien über, wo er nun schon seit 1875 sesshaft ist. Zu seinen ursprünglichen Gärten zu Santa Rosa in Sonoma County, bei denen er wohnt, hat er später noch Land in der Nähe von Sebastopol, wenige Meilen westlich davon, in Kultur genommen. Schaugärten sind es nicht, die man da findet. Von den Erfolgen der Zucht ist verhältnismäßig wenig zu sehen. Denn wenn eine neue Blume, eine Obstsorte den Züchter in seinen Ansprüchen befriedigt, dann verkauft er die Neuheit mit allen Rechtsansprüchen, um Platz und Zeit zu weiteren Versuchen zu gewinnen. Früher war das anders. Da zog Burbank den Neuling selbst weiter und brachte seine Erträge in den Handel. Dieses

nen Versuchen einen jährlichen Zuschuß von 10 000 Dollars gewährt mit der einzigen Bedingung, daß er deren Ergebnis in methodischer Hinsicht auch anderen zugänglich macht. Dies geschieht z. T. durch Vorträge an der kalifornischen Stanford-Universität, z. T. durch Zulassung von Botanikern zu seinen Gütern zwecks wissenschaftlicher Studien. Bei der Hebung der Blumen- und Obstkultur verfolgt Burbank ganz bestimmte Ziele. In seinen „Fundamental Principles of Plant Breeding“ sagt er: „Der Pflanzzüchter muß Forscher bis zum letzten sein. Er darf nicht darauf ausgehen, Geld zu machen. Die ungeheueren Möglichkeiten der Pflanzenzüchtung lassen sich kaum abschätzen. Es dürfte für einen Mann nicht schwer sein, eine neue



Fig. 4.  
Burbank's „Santa-Rosa  
Rose“, die das ganze  
Jahr hindurch blüht.

Verfahren ist nämlich beträchtlich einträglicher. Als aber erst der Bestand seiner Gärten gesichert war, kam es Burbank nicht darauf an, möglichst viel Geld zu machen, wie der Durchschnittsyankee; wenn ein Verkauf die aufgewendeten Versuchskosten wieder hereinbringt, so genügt das. Die Hauptsache für Burbank ist die, daß er sich neuen Versuchen zuwenden kann, die darauf abzielen, ertragreichere Futterpflanzen, bessere und haltbarere Obstsorten, Gespinstpflanzen mit zäherer Faser, billigere und schönere Blumen zu ziehen.

Seine Züchtungen sind für Burbank Studien, eine Tatsache, die auch die Carnegie-Institution in Washington anerkannt hat, indem sie ihm zu sei-

Art Roggen, Weizen, Gerste, Hafer oder Reis zu züchten, die an jeder Aehre auch nur durchschnittlich ein Korn mehr hervorbringt, eine neue Maisart mit einem Kolben mehr an jedem Stengel, eine Kartoffel, die an jedem Stock eine Knolle mehr hat, oder einen Apfel, eine Pflaume, Orange oder Nuß mit einer Frucht mehr an jedem Baume. Was würde das bedeuten? Ohne jede Mühe und Kosten, allein aus den unerschöpflichen Kräften der Natur brächten die Vereinigten Staaten ein Mehr von 5 200 000 bushels Mais, 15 000 000 bushels Weizen, 20 000 000 bushels Hafer, 1 500 000 bushels Gerste und 21 000 000 bushels Kartoffeln hervor. (1 bushel Kartoffeln, Weizen usw. = 30 kg.) Durch wissenschaftliche Züchtung lassen sich bessere Körnerfrüchte, Nüsse, Obstsorten und Gemüse er-

zielen, in neuen Formen von neuen Farben und Gerüchen, die nährstoffhaltiger sind, denen alle schädlichen und giftigen Eigenschaften fehlen, die widerstandsfähig sind gegen Sonne und Regen, Wind und Frost, Pilzkrankheiten und Insektenschädlinge, Früchte ohne Steine oder Stacheln .. All diese Ziele hat Burbank bei der einen oder anderen Pflanze erreicht. Am auffallendsten, besonders für den Laien, sind die zuletzt aufgeführten Formen: Früchte ohne Steine und Pflanzen, denen die sonst vorhandenen Stacheln oder Dornen fehlen. Pflaumen ohne Steine, deren Samen nackt im Fruchtfleisch liegt, erwiesen sich bald als eine sehr beliebte Verbesserung.

Wie aber kommt der Züchter zu einer solchen Form? Kann er sie willkürlich erzeugen? Als wesentlichste Eigenschaften der Pflanze kommen für den Züchter ihre Variabilität, die Fähigkeit sich zu verändern, neue Formen zu bilden, in Frage und dann die Fähigkeit, solche Veränderungen auch zu vererben. Für den reinen Wissenschaftler ist es von Bedeutung, ob diese Veränderungen nur ganz langsam, im Verlauf oft unmeßbar langer Zeiträume sich entwickeln oder ob sie plötzlich gleichsam explosiv an einzelnen Vertretern einer Art auftreten, während die daneben stehenden Abkömmlinge derselben Eltern diese „Mutationen“ nicht zeigen. Für den praktischen Züchter ist es gleichgültig, woher er neue Formen bekommt, wenn sie nur brauchbare Abweichungen von den gewöhnlichen Formen darstellen. Manche Eigenschaften stecken ganz verborgen und kommen erst bei Kreuzungen mit anderen Formen zum Vorschein. Dazu weisen gerade Bastardpflanzen in hohem Maße die Fähigkeit zu variieren auf. Je größer das Material ist, mit dem der Züchter arbeitet, um so eher kann er hoffen, neue brauchbare Formen zu erhalten. Wirklich Neues schaffen aber kann er nicht. Nur das, was in der Pflanze vielleicht versteckt darin liegt, kann er herausholen. Die oben erwähnten Mutationen treten bald hier, bald da auf. Oft erweisen sie sich in der freien Natur als unbeständig, kreuzen mit ihren unveränderten Artgenossen auf die alten Formen zurück oder gehen sonstwie zugrunde. Mitunter aber erweist sich eine solche neue Form als beständig, besonders, wenn sie der Mensch in seine Zucht nimmt und vor Kreuzungen mit den alten Artgenossen bewahrt. Aber selbst in solchen Bastarden ist mitunter die neue Eigenschaft diejenige, die sich durchsetzt. Ein solcher Fall liegt bei Burbanks steinloser Pflaume vor. Man hatte schon vor Jahren als Mutation der gewöhnlichen Pflaume in Frankreich eine steinlose Abart gefunden und gezüchtet. Wegen ihrer unansehnlichen Früchte aber war sie nicht begehrt worden. Einige Bäumchen der „prune sans noyau“ hatte Burbank bezogen und so lange durch Kreuzung und Auslese mit ihnen gearbeitet, bis er die gewünschte Form hatte, die von dem einen ihrer Eltern die Steinlosigkeit, von dem anderen wohlschmeckendes und reichliches Fruchtfleisch geerbt hatte.

Die Erzielung von Stachellosigkeit ist Burbank bei verschiedenen Pflanzen geglückt. Ver-

schiedene wildwachsende amerikanische Brombeeren entbehren der Dornen; ihre Früchte sind aber nur recht unansehnlich. Die Züchtung führte zu einer Form, die wohlschmeckende Früchte mit der Annehmlichkeit des Stachelmangels vereinigte. Von besonderer Wichtigkeit ist Burbanks stachellose Kaktus. Es ist dies eine etwa 2 m hohe Opuntia, deren blattartige Stammscheiben glatt sind. Solche großscheibigen Opuntien tragen normalerweise immer Stacheln; daneben gibt es seltene und kleine Formen, denen sie fehlen. Beharrliche Kreuzung führte hier zu einem Produkt von außerordentlicher Bedeutung. Das Ziel, das sich Burbank gesteckt und auch erreicht hat, ist so ganz kennzeichnend für seine ideale Denkweise. Weite Gebiete Südkaliforniens, Neumexikos und Mexikos sind infolge ihres Wüstencharakters für den Menschen unbewohnbar. Bewässerungsanlagen in dem dazu nötigen Umfange sind ausgeschlossen. Die vorhandenen Wüstenpflanzen kommen als Viehfutter nicht in Betracht. Hier Neuland zu erschließen, hatte sich Burbank zur Aufgabe gestellt. In dem Maße, wie sein stachelloser Kaktus die einheimischen; stacheltragenden Formen verdrängt, wird das Land für den Menschen bewohnbar. Denn jetzt kann dort Schafzucht betrieben werden, da die Kaktusscheiben ein ganz vorzügliches Viehfutter liefern.

Auch seine Pflaume, die er aus Kreuzungen der gewöhnlichen Formen mit *Prunus maritima* erhielt, ist bestimmt, auch den Bewohnern von trocknen, halbdürren Gegenden ein wohlschmeckendes Obst zu liefern. Aehnliche Ziele erstrebt er in der Blumenzucht, wo er billige, widerstandsfähige und doch schöne Varietäten zu gewinnen sucht, um auch den ärmeren Volksklassen es zu ermöglichen, ihren Garten zu schmücken.

Welch ungeheure Mengen Material zu verarbeiten sind, bis ein brauchbares Ergebnis erzielt wird, sei an einigen Beispielen veranschaulicht. Wie schon oben erwähnt, beschäftigte sich Burbank viel mit Kreuzungen von Brombeerrassen. Aus diesen Züchtungen sind auch die „Primum berry“ und die „Phenomenal berry“ auch bei uns bekannt geworden. Seine endgültigen Brombeersorten wählte er aus 60 000 Kreuzungen aus. Von all diesen Pflanzen wurden einige wenige zur Weiterzucht ausgewählt, alle anderen in voller Frucht ausgerodet und auf einen Haufen zusammengebracht, der über 20 m lang, ebenso breit und fast 10 m hoch war. So wurden sie verbrannt. In manchen Jahren hat Burbank 10–15 solcher Haufen von Pflanzen vernichtet, die nicht die gewünschten Eigenschaften besaßen. Zur Erziehung seiner Pflaumen nahm Burbank 300 000 Kreuzungen, seiner Rosen 15 000 und seiner Lilien 100 000 vor. Das Auswählen scheint da fast über menschliches Können zu gehen. Burbank wird dazu durch einen ganz eigentümlichen Scharfblick befähigt. Er beherrscht in höchstem Maße die Kenntnis von der Korrelation der einzelnen Pflanzenteile. Was das besagt, stellen wir uns am besten bei einem Tiere vor. Wir wissen, daß ein Säugetier, das Hörner trägt, an

seinen Füßen Hufe hat. Zwischen den einzelnen Teilen des Körpers bestehen ganz feste Beziehungen, die wir z. T. wohl kennen, ohne aber den Zusammenhang selbst zu begreifen. Eine solche Korrelation der Teile besteht auch im Pflanzenkörper, ist aber noch sehr wenig erforscht. Burbank aber ist heute schon in der Lage, oft nur aus der Laubfarbe seiner Sämlinge vorauszusehen, ob die Früchte, zu denen noch nicht einmal die Blüten vorhanden sind, später die gewünschten Eigenschaften haben werden. Er kann dadurch Ungeeignetes schon sehr frühe ausscheiden.

Wie umfassend Burbanks Tätigkeit im Einbürgern, Veredeln, Kreuzen und Züchten überhaupt

ist, läßt sich hier nicht annähernd schildern. Einen kleinen Einblick in sein Wirken erhält man beim Durchblättern eines seiner Pflanzenkataloge: Artischocken von einem Umfang von mehr als einem Meter, die für Amerika so wichtigen Maisrassen in allen Spielarten, Zwergsonnenblumen, die für die ausgedehnten Hühnerzuchten von Bedeutung sind, da sie den Küken ermöglichen, ihr Futter leicht selbst zu suchen, harte und ertragreiche Futtergräser, 100 000 völlig neue Gladiolenvarietäten, Primeln von 7½ cm Durchmesser, blaue Mohnblumen, raschwüchsige Nußbäume von gewaltiger Höhe usw. usw. Bei all seiner Tätigkeit aber der Leitgedanke: Dienst an der Menschheit

## Betrachtungen und kleine Mitteilungen.

**Amerikanische Filmzahlen.** In welcher großzügiger Weise die amerikanische Filmindustrie arbeitet, geht aus den Ziffern hervor, die der amerikanische Filmmagnat William Fox, dessen Filme seit einiger Zeit auch in Deutschland gezeigt werden, veröffentlicht. Er beabsichtigt, in dieser Saison 27 Millionen Dollar für die neue Produktion auszugeben. Davon sollen mehr als 20 Millionen Dollar in neuen Filmen angelegt werden. Ihre Fertigstellung erfolgt in Los Angeles, wie auch in den New-Yorker Fox-Ateliers. 2 Millionen Dollar sollen für Manuskripte und Buchverfilmungsrechte ausgegeben werden und 5 Millionen Dollar sind für das neue Atelier und für die Aufnahmegebiete in Los Angeles bestimmt. Fox äußert sich über die Zukunft des internationalen Filmes recht günstig. Er stellt unter anderm fest, daß ihn sein genaues Studium der gegenwärtigen Situation davon überzeugt hat, daß die Unterhaltungsindustrie (gemeint ist die filmherstellende Industrie) in Amerika, Kanada und der ganzen übrigen Welt vor einer gewaltigen Konjunktur stehe, wie sie noch nie dagewesen sei. Er sei sich bewußt, daß diesmal die Konjunktur nur für die auserwählteste Qualitätsarbeit bestehe. Aus diesem Grunde habe er sich entschlossen, diesmal mit einem so großen Aufgebot an die Produktion des neuen Jahres zu schreiten. Das Publikum habe es satt, in die Lichtspieltheater zu laufen und sein Geld für minderwertige Filmunterhaltung auszugeben. Es fordere die besten Filmstoffe, ebenso Höchstleistungen der Regie- und Darstellungskunst. Folgende Zahlen aus dem Fox-Betrieb dürften nicht uninteressant sein. Zur Zeit arbeitet die Fox-Film-Corporation in ihren Ateliers in Los Angeles und New-York gleichzeitig an 16 dramatischen Filmen und an 9 Komödien. Ebenso befinden sich die Fox-Kulturabteilung und die Industriefilmabteilung in gleichmäßiger fortgesetzter Arbeit. Die Produktionen beschäftigen 2500 Personen und erfordern eine wöchentliche Durchschnittsausgabe von 300 000 Dollar. Diese Summe wird sich in diesen Wochen auf 400 000 bis 450 000 Dollar erhöhen. Das neue Atelier, das Fox baut, soll eines der größten und bestausgestatteten der Welt werden. Die gesamten Kosten dieses Baues werden 5 Millionen Dollar betragen. Demnächst werden auf den großen Terrains der Fox-Film-Corporation in Los Angeles Banken, Theater, Kaufäden,

ein Hotel und andere Geschäftsunternehmungen erstehen, um das Leben der dort ansässigen Filmleute und Arbeiter angenehm zu gestalten. W. St.

**Ein neues Verfahren zur Nachbildung der italienischen Meistergeigen** hat Dr. Rudolf Ditmar in Graz in der Imprägnation des Geigenholzes mit Kautschukmilchsaft aus Wolfsmilcharten entdeckt.\*) Wie aus den Darlegungen Dr. Ditmars in Nr. 4 der „Chemiker-Zeitung“ 1924 hervorgeht, hat es mit dem Verfahren der Tonveredelungs-Aktiengesellschaft „Revalo“ in Berlin nichts gemein, denn „Revalo“ versieht das Geigenholz lediglich mit einem Kautschuküberzug, während Ditmar das Holz mit Kautschuk durchtränkt. Die Ditmarsche Holz-Kautschuk-Adsorptionsverbindung verbindet sich allmählich mit dem darüber gestrichenen Lack. Andererseits verhornt sie, und gerade diese Verhornung dürfte es sein, welche den weichen Klang der Geigen hervorruft, da ja auch Horn ungemein elastisch ist. Damit steht die Erfahrungstatsache im Einklang, daß die Cremonenser Geigen mit zunehmendem Alter immer besser werden und immer schöner klingen.

Dr. J. A. Hoffmann.

**Ueber Vergiftung durch Wasser** haben Rowntree und seine Mitarbeiter interessante Beobachtungen und Versuche angestellt. Im allgemeinen schützt der Durst vor Austrocknung und das weniger deutlich in Erscheinung tretende Sättigungsgefühl vor Ueberfüllung. Diese psychischen Schutzmaßnahmen werden nun wirksam unterstützt durch die enorme Ausscheidungsfähigkeit der Niere (ein Versuch hat ergeben, daß bei einer Aufnahme von 5½ l Wasser in 6 Stunden in der gleichen Zeit 5460 ccm ausgeschieden wurden), so wie der Magen einem Zuviel durch Erbrechen vorbeugt. In krankhaften Zuständen kann die Aufnahmefähigkeit ganz erheblich gesteigert sein, so ist ein Fall von einfacher Harnruhr beschrieben, wo der Kranke täglich bei guter Ausscheidung durch die Nieren 40 l trank. Wenn nun bei erhöhter Wasseraufnahme die Urinausscheidung unterbunden wird, was durch Einspritzen von Hypophysisextrakt möglich ist, so kommt es zur Wasservergiftung. Die Hupterscheinungen sind Kopfschmerzen, Uebelkeit, Schwäche, ungeordnete Bewegungen, und zwar grenzt die Schwäche an den bekannten Zustand des Koma bei Zuckerharn-

\*) Vgl. auch Umschau 1923 Nr. 24.

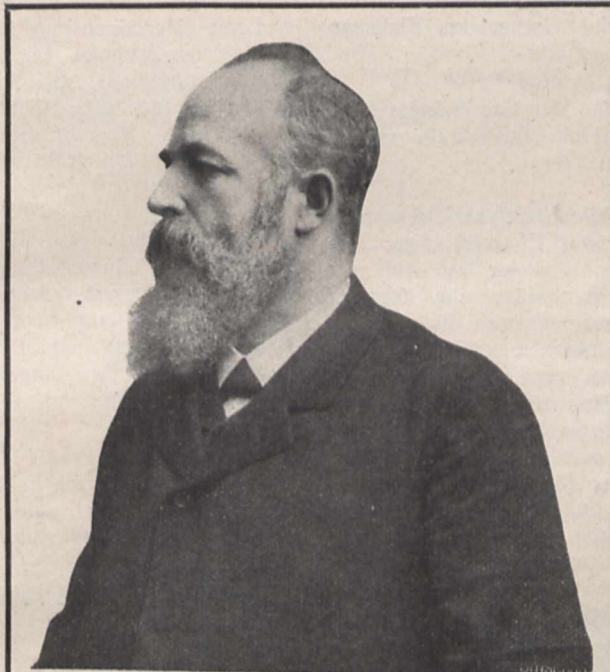
ruhr. Im wesentlichen sind diese Erscheinungen bedingt durch Zunahme des Drucks im Gehirn. (Lancet 1923/5226.) v. S.

**Die Wümschelrute bei Kabelschäden.** In letzter Zeit zeigten sich bei der städtischen Straßenbahn in Nürnberg mehrfach Störungen in den Zuleitungskabeln. Zur Auffindung der fehlerhaften Stellen nahm, wie „Electro-Journal“ 1923 Nr. 6 berichtet, die Direktion die Wümschelrute in Anspruch. Die zwischen 2 Aufgrabungen liegende, etwa 160 m lange, durch Meßinstrumente als fehlerhaft festgestellte Kabelstrecke würde mit einer Stahlrute in der Richtung vom Speisepunkt zum Umformerwerk abgegangen. Die Rute schlug nach etwa 15 Schritten und dann nach 90 m aus. Die restliche Strecke des begangenen Kabels zeigte keinerlei Einwirkungen auf die Rute. Die rückwärtige Begehung der Strecke ergab dasselbe. Nach erfolgter Freilegung zeigte das mit 200 A und 600 V Gleichstrom belastete Kabel an beiden Ausschlagstellen der Rute eine in Form von weißem Schaum austretende Masse. Die Verletzung wurde zweifellos durch den Druck eines vor einigen Jahren eingesetzten Polygonsteines, die andere durch ein unmittelbar unter dem Kabel liegendes, außer Betrieb befindliches Gasrohr verursacht. Die Rute zeigte nur bei den erwähnten beiden Punkten Ausschläge, da nur hier ein Stromaustritt zur Erde erfolgte. Es wird aber berichtet, daß auch in einem stromlosen Kabel die Wümschelrute erfolgreich gearbeitet haben soll.

**Haarfarbe und Haarwuchs bei Krebserkrankungen.** Zöllner (Zentralbl. f. Chir. 1923/38), der die Beobachtungen Schridde's nachgeprüft hat, stellte an seinem Material fest, daß die typischen Krebshaare ihren normalen Haarglanz verloren haben. Bei Krebsen im Alter fand er meist vollen Haarwuchs mit geringer Neigung zum Ergrauen, vielmehr mit der Tendenz zum Nachdunkeln und Verlust des normalen Haarglanzes. Dies war ein so konstantes Zeichen, daß es diagnostisch gewertet werden kann. v. S.

**Zirkon-Stahl** war der Gegenstand einer Untersuchung des New-Yorker Metallurgen Alex. L. Field, über die er in „The Iron Age“ berichtet. Zirkonium verbindet sich mit Sauerstoff, Stick-

stoff und Schwefel; wobei die Reihenfolge den Grad der Affinität anzeigt. Ein Zusatz von Zirkon hebt die schädigenden Einflüsse des Phosphorgehaltes im Eisen ganz oder teilweise auf. Stahl, der schon bei einem Gehalt von 0,30% Schwefel beim Walzen bröckelt, wird durch einen ganz geringen Zirkonzusatz gut walzbar. Reine Stähle, d. h. solche, die nicht mit anderen Metallen legiert sind, erhalten durch eine Zugabe von 0,15% Zirkon die Eigenschaften von solchen Qualitätsstählen, was sich besonders bei der Bearbeitung im Temperaturintervall 300—450° geltend macht. Zirkon verhindert Schlacken- und Bänderstrukturbildung. Den im geschmolzenen Stahl gelösten Stickstoff bindet das Zirkon; die Verbindung wird schon zum großen Teil von dem Stahl in geschmolzenem Zustande ausgeschieden. Mit dem im Stahl vorhandenen Schwefel bildet das Zirkon ein säureunlösliches Sulfid und macht selbst stark schwefelhaltigen Stahl völlig schwefelfrei. R.



Prof. Dr. von Luschan.

Im Alter von 69 Jahren starb der berühmte Anthropologe und langjährige Mitarbeiter der „Umschau“, welcher erst vor kürzerer Zeit sein Amt als Direktor am Völkermuseum in Berlin niedergelegt hatte.

## Personalien.

**Ernannt oder berufen:**  
Z. Uebernahme d. an d. Münchener Techn. Hochschule neuerrichteten Professur f. landwirtschaftl. Maschinenwesen d. o. Prof. Dr. phil. Georg Kühne an d. Königsberger Univ. — V. d. Techn. Hochschule z. Darmstadt d. Prof. an d. Techn. Hochschule in Stuttgart, Richard Baumann, in Anerkennung s. hervorragenden Verdienste um d. Entwicklung d. Materialprüfungswesens u. d. Erforschung d. Dampfkesselbaustoffe z. Dr. ing. h. c. — D. nicht planmäß. ao. Prof. an d. Techn. Hochschule z. Dresden Dr. Alfred Lottermoser z. planmäß. ao. Prof. f. Kolloidchemie in d. chem. Abt. dieser Hochschule.

**Habilitiert:** Oberreg.-Rat Dr. jur. Walter Spieß als Privatdoz. f. Eisenbahn- u. Wasserverkehrswesen an d. Techn. Hochschule z. Darmstadt. Dr. Spieß hat zugleich einen Lehrauftrag f. Verkehrswissenschaft an d. Handelshochschule z. Mannheim sowie f. Eisenbahnwesen an d. Univ. Frankfurt a. M.

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Zu weiterer Vermittlung ist die Schriftleitung der „Umschau“, Frankfurt am Main-Niederrad, gegen Erstattung der doppelten Portokosten gern bereit.)

53. In alten, bleiverglasten Glasbildern soll fehlendes **Blei durch neues** ersetzt werden. Wie kann man diesem oberflächlich die **Patina** des alten Bleis geben?

Z.

Dr. H.

54. **Wer leiht mir** auf 4 Wochen: Baudouin, „Suggestion“, Sibyllen-Verlag, Dresden? Gegenleistung: Leihen verwandter Werke, Abgabe von Sammlerbriefmarken.

Beuthen (Oberschlesien), Gymnasialstr. 18.  
Georg Janeck, Oberpostsekretär.

## Bitte, zahlen

Sie das Bezugsgeld für das 1. Vierteljahr 1924 (1. 1. bis 31. 3.) im Betrage von 3 Goldmark baldigst auf Postscheck-Konto Frankfurt a. M. Nr. 35 Umschau ein. Sie ersparen uns dadurch die Versendung der Rechnung.

Verlag der Umschau, Frankfurt a. M.,  
Niddastraße 81.

55. Ich brauche ein Metall (Blech) zum Bau von Apparaten für die Senf-Fabrikation, welches von der säurehaltigen Substanz nicht angegriffen wird. Gibt es vielleicht ein Verfahren, durch welches Aluminium gegen diese fressenden Einflüsse geschützt werden kann?

Hamburg. Masch.-Fabr. P. H.

56. Läßt sich mit Hilfe der Graphologie feststellen, für welchen Beruf ein Mensch die größte Befähigung hat?

Grottkau. A. N.

Auftraggeber von Schriftanalysen erwarten oft nicht nur Aufschluß über Charakter, geistige, künstlerische, kaufmännische, technische Anlagen, sondern im besonderen Ratschläge zur engeren Berufswahl. Solche Ratschläge kann die Graphologie nur in negativem Sinne geben: Wir können einem reizbaren Menschen vom Lehramt, einem Grübler von einem kaufmännischen Beruf abraten, einer phantasiereichen, beweglichen Gefühlsnatur eine Beamtenlaufbahn als wenig aussichtsreich bezeichnen, usw. Begabung für einen bestimmten Beruf können wir aber im allgemeinen aus der Handschrift nicht entnehmen, ebensowenig als wir den tatsächlichen Beruf mit mehr als einiger Wahrscheinlichkeit angeben können. Die Graphologie läßt wohl ein Werturteil über die Persönlichkeit als solche zu, nicht aber über ihre produktiven geistigen Anlagen, Talente, Genialität.

Ferner möchte ich hier auf folgende Tatsache hinweisen: Wer sich selbst nicht instinktiv über seine Bestimmung klar ist, hat Anlagen zu mehreren Berufen; der „geborene“ Kaufmann, Techniker, Künstler, Arzt etc. bedarf bei der Berufswahl keiner Ratschläge.

Herbert Gerstner, Tübingen.

57. Wer kann Angaben über Lebensmöglichkeiten, Arbeit und Verdienst im allgemeinen über Sowjetrußland machen?

Esch/Alzette. F. R.

58. Wer kann mir genaue Adressen von Kohlenbergwerken (Unternehmungen) in Chile oder Brasilien angeben?

Ickern b. Dtd. R. B.

59. Werden in Deutschland auch Oxyd-Kathodenröhren, sogenannte Sparröhren fabriziert? Wo sind solche oder ausländische zu haben?

Winnenden/Wttb. H. J.

60. a) Welche Firma erzeugt Hebelschalter (Kellogschalter)?

b) Wie kann man feine Lacklitze blank machen, ohne Schmirgel zu benützen?

Kozlowitz. Ing. H. K.

61. Bei den Reismühlen in Indien gibt es Reishülsen als Abfall in ungeheuren Mengen. Trotzdem die Reismühlen mit den Hülsen geheizt werden, ergibt sich ein täglicher Ueberschuß von einigen hundert Tons. Selbst beim Verbrennen desselben beansprucht die Asche immer noch einen sehr erheblichen Raum. Wer kennt eine Verwendungsmöglichkeit dafür entweder an Ort und Stelle, oder hier in Deutschland? Soweit ich weiß, enthalten die Reishülsen sehr viel Silicium. Wären sie als Düngemittel oder für Feuerungszwecke, wenn in Koksform gepreßt, verwendbar?

Wandsbeck b. H. W. A.

62. Ist es möglich, in einem Ringziegelofen oder Feldbrandziegelofen kleine Kunstgegenstände, Vasen oder Geschirr neben den Ziegeln zu brennen und mit einer Glasur zu überziehen, möglichst bei einmaligem Brennen. Das Material entspricht etwa dem zu den bekannten Ankersteinbaukästen verwendeten Material. Welches einfache Glasurverfahren nebst Rezept, evtl. welcher Hinweis auf Literatur für den praktischen Gebrauch kann angegeben werden?

Ostpreußen. Giesebrecht.

63. An einem Apparat aus Magnalium sollen verschiedene Längenteilungen angebracht werden; die Herstellung soll, später in größeren Mengen geschehen. Wie kann man am billigsten saubere Längenteilungen ausführen? Handwerksmäßiges Arbeiten an einer Längenteilmachine dürfte zu teuer sein; kommt evtl. ein Aetzverfahren in Betracht?

Berlin-Treptow. N. N.

64. Welche Firma baut moderne Windkraftanlagen (zweiflügelig), wie sie neuerdings in Ost- und Westpreußen mit gutem Erfolge laufen sollen? Sagan. E. L.

65. Welche Firma liefert Zelluloidtaschenakkumulatoren?

Bielitz. M. Sp.

66. Welche Stoffe von geringerem Härtegrad wie Magnesit binden sich chemisch mit Sulfidlauge, Zellpech usw. ab, wie dies bei Magnesit der Fall ist?

Stuttgart. K. F.

Antwort auf Frage 29, Heft 5. a) Die Gesamtantenne, die durch Parallelschaltung von z. B. drei einzelnen auf 150 m Wellenlänge abgestimmten Rahmenantennen entsteht, ist nur in dem Falle ebenfalls auf 150 m abgestimmt, wenn auch die drei einzelnen Abstimmkondensatoren parallel geschaltet werden; eine Einzelkapazität von gleichem Werte tut natürlich dieselben Dienste. Der mehrfache Effekt wird durch diese Anordnung nicht erreicht, sie wirkt im allgemeinen sogar schlechter als eine einzelne Rahmenantenne.

b) Eine Hochantenne kann, was Lautstärke anbelangt, niemals durch eine Rahmen- oder Rahmen-Mehrfachantenne ersetzt werden.

Für die einzelnen Windungen eines Rahmens genügt ein Abstand von 0,5 cm.

Klosterlausitz i. Thür. H. Handrek.

## Sprechsaal.

Zu der Notiz in Heft 52, Jahrgang 1923 der Umschau ist zu bemerken, daß man der Bekämp-



fung des Getreide-Schwarzrostes durch Ausrottung seines Zwischenwirtes, des Berberitzenstrauches, auch in Europa die nötige Aufmerksamkeit geschenkt hat. Im Jahre 1903 und den folgenden Jahren haben Dänemark und Schweden einen allgemeinen Feldzug gegen die Berberitze geführt mit dem Erfolge, daß diese Länder seitdem von Rostepidemien verschont geblieben sind. Und schon lange davor ist auch in Deutschland der

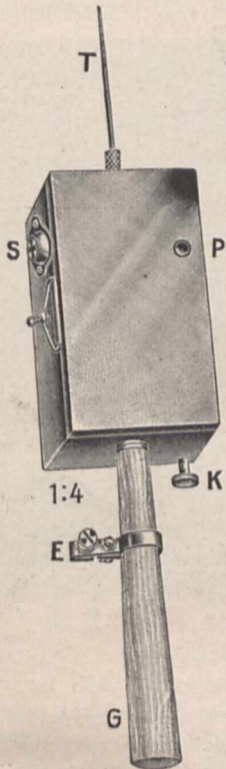


Fig. 1.

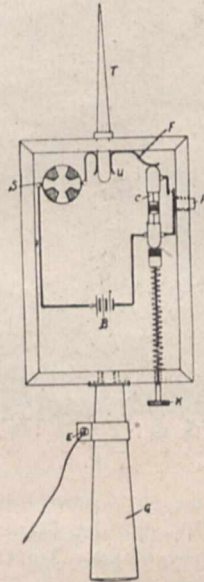


Fig. 2.

exakte Untersuchung und Beobachtung den Nachweis erbracht, daß der Laichsalm, der nur zum Zwecke des Laichens in die Ströme steigt, sonst sich jedoch im Meere aufhält, während der Wintermonate im Süßwasser nichts frißt und so die Beobachtungen v. Siebolds bestätigt. Es ist also durchaus wahrscheinlich, daß die Hungerfähigkeit auch anderen Fischen, so auch dem Hechte zukommt, und die des Karpfens dürfte wohl allgemein bekannt sein. Was die Bemerkung anbelangt, daß die Hechte auch nach mehrwöchentlichem Hungern ziemlich fett waren, so dürfte diese Erscheinung darauf zurückzuführen sein, daß die Bewegungsmöglichkeit selbst in einem großen Troge verhältnismäßig gering ist und deshalb der Energieverbrauch gegenüber jenem im freien Wasser stark herabgesetzt wird. Sicherlich hätte sich jedoch durch Wägung vor und nach dem Hungern ein nicht unbedeutlicher Gewichtsverlust nachweisen lassen.

Mit vorzüglicher Hochachtung  
R. W. C. Schataneck, Prag.

### Nachrichten aus der Praxis.

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

**20. Elektrischer Spannungssucher.** Der neue elektrische Spannungssucher des „Elimawerks“ (Frankfurt a. M.-West) beruht auf der Eigenschaft des aus der drahtlosen Telegraphie bekannten Fritters, auf die geringste elektrische Veränderung seiner Umgebung anzusprechen. Bei dem Spannungssucher (Abb. 1 und 2) genügt es, mit der Tastspitze (T) die zu untersuchende Leitung zu berühren, und zwar ohne daß, wie bei den bisher bekannten ähnlichen Apparaten, ein Pol an Erde gelegt zu werden braucht; bei der Berührung er-

Bekämpfung des Schwarzrostes durch Vernichtung seines Zwischenwirtes behördlicherseits Aufmerksamkeit geschenkt worden. Davon legen die erlassenen Polizeivorschriften zur Vertilgung der Berberitze Zeugnis ab, die für viele Gebiete Deutschlands bestehen seit 1809. Es hat sich gezeigt, daß unter den klimatischen Verhältnissen Deutschlands der Schwarzrost nicht nur mit Hilfe seiner Winter(teleuto-)sporen, sondern an geschützten Stellen bisweilen auch als Myzel oder in Form der Sommer(Uredo-)sporen überwintern kann und in diesen Fällen der Berberitze als Zwischenwirtes nicht bedarf. Doch sind das nur Ausnahmefälle.

Dr. H. Pape  
Berlin-Dahlem, Biologische Reichsanstalt.

Sehr geehrte Redaktion!

Zu den Ausführungen des Herrn S. Urabin im Heft 6, 1924, über die „Hungerfähigkeit von Tieren“ möchte ich folgendes bemerken: Die Hungerfähigkeit von Fischen ist nicht so unbekannt, wie der Herr Verfasser glaubt. So hat schon v. Siebold in der Mitte des vorigen Jahrhunderts darauf hingewiesen, daß die Salmoniden (Lachse), welche besonders in kalten Gebirgsseen und Flüssen des Nordens vorkommen, während der Laichzeit wochenlang keine Nahrung zu sich nehmen. Barfurth hat später durch



Fig. 3.

gießt sich in den Spannungssucher ein Ladestrom, der den Fritter (c) leitend macht, um mit Hilfe einer im Apparat befindlichen Taschenbatterie (B) das Schauzeichen (S) in Bewegung zu setzen. Nach Gebrauch wird der Fritter wieder in üblicher Weise durch einen Klopfer (K) unwirksam gemacht, wodurch der Stromkreis sich öffnet und das Schauzeichen in seine Nullage zurückkehrt. Der Stromverbrauch bei der Benutzung des Apparates ist äußerst gering, sodaß eine gewöhnliche Taschenbatterie viele Monate lang benutzt werden kann. Bei den üblichen Lichtspannungen (100—150 Volt), sowohl bei Gleich- wie Wechselstrom, wird der Spannungssucher ohne Isoliergriff benutzt (Abb. 3). Bei höheren Spannungen, bis etwa 5000 Volt, genügt es einen Isoliergriff (G), eventuell unter Verwendung der Erdungsklemme (E) zu benutzen; über diese Spannung hinaus braucht man die Leitung selbst überhaupt nicht zu berühren, sondern ein benachbartes isoliertes Metallstück (Abb. 4), bei welchem die Influenzladung den Fritter zum Ansprechen bringt. Der Apparat läßt sich also für alle Betriebsverhältnisse so verwenden, daß irgend eine Gefahr, auch bei Hochspannung, ausgeschlossen ist, doch soll er keinesfalls zur Prüfung von Leitungen dienen, von denen unbekannt ist, welche Spannung sie führen, auch nicht, um die Höhe der Spannung festzustellen.

**21. Rostschutz.** Auf Eisen- und Stahlgegenständen läßt sich, wie „Gewerbefleiß“ angibt, eine gegen Rost schützende Schicht, die nicht absplittert und nicht rissig wird, dadurch erzeugen, daß man die Gegenstände mit einem Sauerstoff enthaltenden Salze behandelt, das ohne Abgabe von Sauerstoff schmelzbar ist, wie z. B. mit Kalium- oder Natriumnitrat. Die von Schmutz und Rost

befreiten Körper werden in einem Bad der geschmolzenen Salze eingetragten und dort so lange belassen, bis der Ueberzug auf die gewünschte Stärke angewachsen ist. Das Bad muß in geschmolzenem Zustande erhalten werden, jedoch braucht die Temperatur nicht höher zu sein, als

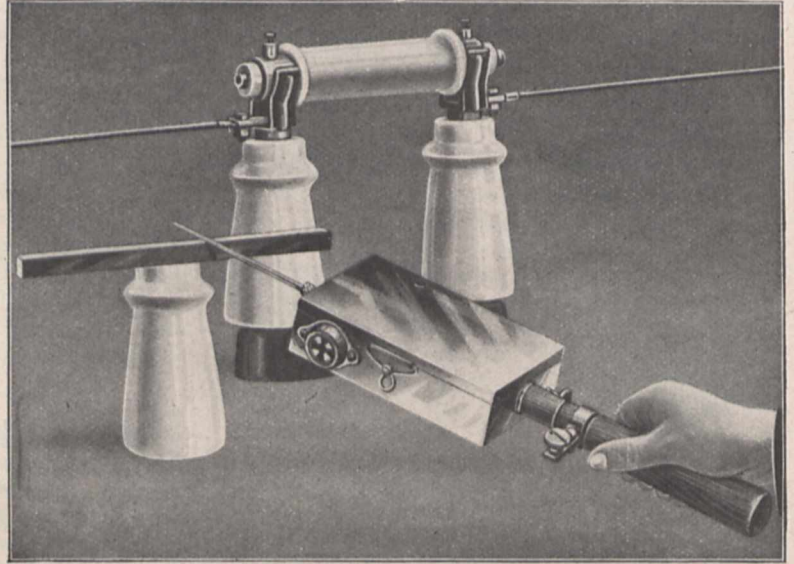


Fig. 4.

um diesen Zustand zu erreichen. Diese ist so niedrig, daß der Härtegrad der Stahlkörper unbeeinträchtigt bleibt. Zuletzt wäscht man die Gegenstände, um das Nitrat zu entfernen und trocknet sie gründlich ab.

#### Schluß des redaktionellen Teils.

#### Berichtigung.

In dem Aufsatz von Dr. Rolf Meier (Die Energiequelle der Muskelarbeit, Umschau 1924 Nr. 7 S. 106 Gleichung 2 3 (Co H<sub>10</sub> O<sub>8</sub>) ließ Glykogen (statt Milchsäure). S. 107 Zeile 34 ließ  $\frac{3772}{6}$  statt  $\frac{3772}{4}$

Das nächste Heft enthält u. a. folgende Beiträge:  
 Postrat Rotscheidt: Nauen einst und jetzt. — Dr. Stollberg: Der Flug über den Pol. — Prof. Dr. Oberth: Die Fahrt in den Weltraum. — Dr. Jaeger: Mineralöle und -Lösungsmittel aus Koks.



## ERNEMANN-CAMERAS

mit eigener lichtstarker Optik bis zu 1:3, sind edelste Qualitätsarbeit und genießen Weltruf. Sie bieten Gewähr für einwandfreie Aufnahmen. Verlangen Sie kostenfrei die Zusendung unserer Druckschriften auch über Trockenplatten, Projektions-Apparate, Heimkinos und Prismengläser.

Photo-Kino-Werk ERNEMANN-WERKE A.G. DRESDEN 184 Optische Anstalt

# HANDLEXIKON

der Naturwissenschaften  
und Medizin

Herausgegeben von Prof. Dr. H. BECHHOLD

2 Bände in Halbleinen gebunden

Neuer Preis:

Vollständig 32.— Goldmark  
Jeder Band 16.— Goldmark

Ermäßigter Preis  
für Bezieher der „Umschau“  
28.— bzw. 14.— Goldmark

VERLAG DER UMSCHAU, FRANKFURT A. M.  
Niddastraße 81, Postscheck-Konto Frankfurt a. M. Nr. 35

Soeben erschienen:

## „Radio-Umschau“

Jahrgang 1924 :: Heft 4

Preis 20 Goldpfennige  
Vierteljahrspreis 1 Goldmark.

Inhalt: Nauen einst und jetzt. Von Postrat Rotscheidt.  
— Muß der Hauseigentümer die Aufstellung einer Dach-  
antenne gestatten? Von Gerichtsassessor Dr. Schül-  
ler. — Experimentierlizenzen. Von Dr. P. Lertes. —  
Radio in der Arktis.

Zu beziehen durch den Verlag oder den Buchhandel.

H. Bechhold Verlagsbuchhandlung, Frankfurt am Main,  
Niddastraße 81, Postscheckkonto Frankfurt a. M. Nr. 35.

## Post-Bestellschein

(Dem Briefträger, Briefkasten oder am Postschalter ausgefüllt  
zu übergeben.)

Für Monat März 1924 bestelle ich

„Die Umschau“  
(Frankfurt am Main)

zum Preise von 1 Mark.

Name: .....

Ort (Postamt): .....

Straße: .....

Verlag v. H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niddastr. 81, u. Leipzig, Tal-  
straße 2. — Verantwortlich für den redaktionellen Teil: H. Koch, Frank-  
furt a. M., für den Anzeigenteil: A. Eckhardt, Frankfurt a. M. Druck von  
H. L. Brönnner's Druckerei (F. W. Breidenstein), Frkf. a. M., Niddastr. 81.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

# Weltsprache und Wissenschaft

Gedanken über die Einführung der inter-  
nationalen Hilfssprache in die Wissenschaft

Von

L. Couturat

früher Prof. an der Univers. Caen, jetzt Paris;

R. Lorenz

Prof. an der Akademie für Sozial-  
und Handelswissenschaften in Frankfurt a. M.;

O. Jespersen

Prof. an der Univers. Kopenhagen;

W. Ostwald

em. Prof. an der Univers. Leipzig (Groß-Bothen);

L. von Pfaunder

em. Prof. an der Univers. Graz.

Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage.

(VIII, 154 S.) 1918. Mk. 2.—

Inhalt: Die Sprache. Von Wilh. Ostwald. — Das Be-  
dürfnis nach einer gemeinsamen Gelehrtensprache. Von Leopold  
von Pfaunder. — Die Délégation pour l'adoption d'une  
langue auxiliaire internationale und die geschichtliche Entwicklung  
der Ido-Sprache. Von Richard Lorenz. — Sprachliche  
Grundsätze beim Aufbau der internationalen Hilfssprache, mit einem  
Anhang zur Kritik des Esperanto. Von Otto Jespersen. —  
Ueber die Anwendung der Logik auf das Problem der internati-  
onalen Sprache. Von Louis Couturat. — Das Verhältnis der  
internationalen Sprache zur Wissenschaft. Von Richard Lo-  
renz. — Die wissenschaftliche Nomenklaturfrage. Von W. Ost-  
wald. — Die chemische Nomenklatur. Von demselben. — Zur  
physikalischen Nomenklatur. Von L. v. Pfaunder. — Schluß-  
wort: Lesen, Schreiben und Sprechen. Von demselben.

Beilagen: 1. Probeseite aus dem internationalen Lexikon.  
2. Grammatik, Wortbildung, grammatikalische Wörter. 3. Text-  
probe: ein praktisches Experiment. 4. Auszug aus den Statuten  
der Unione por la linguo internaciona. 5. Leitende Persönlichkei-  
ten der „Unions“. 6. Alphabetisches Verzeichnis der Orte mit  
Ido-Gruppen nach Ländern geordnet. 7. Verzeichnis der Ido-Zeit-  
schriften.

**Internaciona biological Lexiko** en Ido, Germana,  
Angla, Franca, Italiana ed Hispana. (Internationales  
biologisches Lexikon in Ido, Deutsch, Englisch, Fran-  
zösisch, Italienisch und Spanisch.) Da D<sup>ro</sup> M. Boubier,  
Privat-Dozent en l'Universitato di Genève. Linguo  
Internaciona di la Delegitaro (Sistemo Ido). (V, 73 S.  
kl. 8<sup>o</sup>) 1911. G.-Mk. 1.50

**Internaciona matematikal Lexiko** en Ido, Ger-  
mana, Angla, Franca, Italiana. (Internationales mathe-  
matisches Lexikon in Ido, Deutsch, Englisch, Franzö-  
sisch und Italienisch.) Von L. Couturat, früher Pro-  
fessor an der Universität Caen, jetzt Paris. (VI, 74 S.  
kl. 8<sup>o</sup>) 1910. G.-Mk. 1.50

**Internaciona fotografala Lexiko** en Ido, Germa-  
na, Angla, Franca ed Italiana. (Internationales photo-  
graphisches Lexikon in Ido, Deutsch, Englisch, Fran-  
zösisch und Italienisch.) Da D<sup>ro</sup> L. de Pfaunder,  
emerit. Profesor dil Universitato di Graz, Honor-Pre-  
zidanto dil Ido-Komitato e di la Fotografala Scioto en  
Graz. (XII, 30 S. kl. 8<sup>o</sup>) 1914. G.-Mk. 1.20

Preise in Goldmark.

(Für das Ausland: 1 Goldmark = Dollar —,24.)

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in der „Umschau“ ...“



Die Inhaberin des deutschen Reichs-Patentes Nr. 271 597

## Selbsttätige Laufgewichtswage

wünscht wegen Fabrikation, Verkaufes oder Abgabe von Lizenzen mit deutschen Fabrikanten in Verbindung zu treten. Nähere Auskunft erteilen Patentanwälte E. Peltz und W. Massohn, Berlin SW. 68, Lindenstraße 99.

Zu kaufen gesucht:

## „Prometheus“

Jahrg. 1914—1918.  
Lehmann & Wentzel, Buchhandlung,  
Wien I, Kärntnerstr. 30.

## Achten Sie auf Ihre Gesundheit!

Bestellen Sie das „Reformblatt für Gesundheitspflege“, Warnsdorf VI 1894. Naturärztl. Ratgeber. Ganzjährig nur Kc 10.—.

## !! Jetzt aktuell ! Russische Grausamkeit

Einst und jetzt. Von B. Stern. 247 S. m. 112 Illust. Gmk. 4.40 frco. Inland. Ausf. Verz. üb. kultur-, sittengeschichtl. u. myst. Werke u. Antiquarverzeichn. gr. frco. Herm. Barsdori, Verlag, Berlin W. 30, Barbarossastr. 21. 2.

## WER

verhilft kaufmännisch gebildetem Ingenieur zur Mitarbeit auf der Leipziger Messe? Englischer Reisepaß für ev. anschließende Reisetätigkeit vorhanden. Zuschriften erbeten an Sachse, Ing., Friedrichshagen-Berlin.

## Kennen Sie Henry Ford?

Dieser Automobilkönig schrieb seine Erinnerungen, die wohl Alles enthalten, was über Produktion und Kalkulation Wichtiges zu sagen ist. Das Buch ist in seiner deutschen Uebersetzung f. jed. Vorwärtstrebenden ein Gewinn!

Preis gut in Halblein. geb. G.-M. 8.— u. 60 Pfg. Einschreibversandkosten.

Vermittlungsstelle f. Buchbedarf  
Wolfgang Döring, Leipzig 13.  
Postscheck 56422, Schließf. 211.

## Bessere Stellung

erhalten Sie nach Studium unseres technischen Selbstunterrichtswerkes. Ohne besondere Vorkenntnisse können Sie neben Ihrem Beruf eine gründliche technische Bildung erwerben. Die Methode ist leicht faßlich, der Preis billig, da jedes Heft einzeln bezogen werden kann. Verlangen Sie Prospekt vom Verlag

R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8



Ausschneiden!

Der Unterzeichnete bittet um kostenlose Uebersendung eines Prospektes über technischen Selbstunterricht. It. Anzeige in der Zeitschrift Umschau, Heft 9

Name: .....

Beruf: .....

Ort u. Straße: .....

Als Drucksache frankiert einschicken!

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in der ‚Umschau‘“ ...