

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCH. WOCHENSCHRIFT, PROMETHEUS UND NATUR

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandl. und
Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal wöchentlich.
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Tel. Sammel-
nummer Maingau 70861, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

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

HEFT 8 / FRANKFURT A. M., 18. FEBRUAR 1928 / 32. JAHRGANG

Die Nervenstätigkeit

Von R. W. GERARD, Asst. Professor der Physiologie an der University Chicago

Seit den ersten Anfängen medizinischer Wissenschaft hat das Problem der Nervenstätigkeit die besten Köpfe gefesselt. Das besondere Interesse dafür ist einleuchtend, denn die Phänomene „Wahrnehmung“ und „Bewußtsein“ auf der einen Seite, auf der andern das der willkürlichen Bewegung — die besten Anzeichen des belebten Zustandes — wurden schon frühzeitig mit der Funktion des Nervensystems in Zusammenhang gebracht. Selbst von mehr technischem Standpunkt aus hat das Nervensystem lange Zeit anscheinend eine Sonderstellung neben den andern Organen des Körpers eingenommen, denn hier existieren einzelne Zellen, die bei den größeren Tieren Ausläufer von mehr als einem Meter Länge aussenden — während doch sonst die größten gewöhnlichen Zellen in ihrer maximalen Ausdehnung unter einem zehntel Millimeter bleiben — und entlang dieser Faser wird ein „Etwas“ übermittelt, das ohne irgendeine erkennbare Teilnahme der Faser imstande ist, bestimmte Aenderungen in dem Organ einzuleiten, in das es geht, z. B. Bewegung. In der Tat bestand bis zum vorigen Jahrhundert die einzige Methode, um zu beweisen, daß ein Nerv (ein Bündel von Tausenden solcher Fasern, das das Gehirn oder das Rückenmark mit einem Muskel oder mit einem andern Organ verbindet) am Leben sei, in der Beobachtung, daß eine Reizung des Nerven eine Zuckung des Muskels, in dem jener endete, zur Folge hatte.

Viele Erklärungen sind zu der Frage beigebracht worden, was denn das „Etwas“ sei, das den

Nerven entlangläuft, und wie eine Reizung an einem Ende einen Erfolg am andern hervorbringen kann. Man hat die Nerven als gewöhnliche Schnüre angesehen, ähnlich wie einen Klingelzug, oder als Röhren, die mit einer reizenden Flüssigkeit gefüllt seien, als Träger von Energiewellen, die wie Wassersäulen bei der Uebertragung einer Erschütterung wirken sollten, und man hat manche andere geistreiche Hypothese aufgestellt. Fast alle Theorien betrachteten den Nerv als ein passives Instrument, das der Energie oder den Substanzen, die an dem einen Ende zugeführt wurden, einfach erlaubte, irgendwie das andere Ende zu erreichen und dort ihre Wirkung zu entfalten. Ein Nerv schien nicht zu ermüden und hatte keine nachweisbare Atmung wie andere Gewebe.

Vor dreiviertel Jahrhunderten gelang die große Entdeckung, daß eine elektrische Welle den Nerven durchzieht, während er tätig ist; aber nicht so wie ein Draht den elektrischen Strom leitet, denn die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist unvergleichlich langsamer als die der Elektrizität — nur einige wenige Meter in der Sekunde. Auch scheint jeder Teil des Nerven seine eigene Elektrizität zu produzieren. Später fand man, daß nach der Fortleitung eines Impulses eine zwar kurze, aber definierte Zeitspanne folgte, während der sich ein neuer Impuls nicht fortpflanzte, und um dieselbe Zeit wurde nachgewiesen, daß ein Nerv, dem man den Sauerstoff entzog, allmählich seine Fähigkeit verlor, einen Reiz zu leiten. All diese Tatsachen sprachen eher für eine aktive als für eine passive Rolle des Nerven bei der Uebertragung eines Impulses. Hatte man diese Uebertragung bisher mit dem Transport des elektrischen Stromes in einem Draht verglichen, so faßte man sie jetzt wie die Fortleitung einer Explosion von dem einen Ende einer Zündlinie aus brennendem Pulver zum anderen Ende auf. Je-

Üebersetzung von Dr. Hermann Blaschko, Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Abteilung Meyerhof, Berlin-Dahlem.

Von den beschriebenen Versuchen sind diejenigen über die Wärmebildung des Nerven von dem Verfasser im Laboratorium von Professor A. V. Hill, University College, London, diejenigen über den Stoffwechsel des Nerven im Laboratorium von Professor Otto Meyerhof, Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem, ausgeführt.

doch hatte man keinen Beweis für irgendwelche chemischen Reaktionen, wie sie sich durch den Verbrauch von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure für alle anderen Gewebe nachweisen ließen, und sorgfältige Experimente hatten nicht dazu ausgereicht, irgendeine Wärmebildung während der Tätigkeit des Nerven nachzuweisen, wenngleich eine solche jeden Oxydationsvorgang begleitet.

Diese Lücken sind kürzlich ausgefüllt worden, und es ließen sich für die Tätigkeit des Nerven chemische Vorgänge nachweisen, die denen des Muskels nicht unähnlich, wenn auch quantitativ viel geringer ist. Der Muskel erhält seine Energie für die Kontraktion aus einem schnellen Zerfall von Zucker in Milchsäure, unabhängig von Sauerstoff, und er gewinnt sein Energieniveau wieder durch Oxydation eines Viertels der Milchsäure, während der Rest wieder zu Zucker aufgebaut wird. Diesen beiden Vorgängen entsprechen zwei Phasen von Wärmebildung, eine initiale, die von Sauerstoff unabhängig ist, und eine verzögerte, die bei Abwesenheit von Sauerstoff nicht auftritt. Bei fehlendem Sauerstoff häuft sich die Milchsäure an, bis der Muskel nicht mehr fähig ist, sich zu kontrahieren.

Sehr empfindliche elektrische Methoden waren nötig, um die vom Nerven gebildete Wärme zu entdecken, da sie nur eine millionstel Kalorie für den einzelnen Impuls auf ein Gramm Nervensubstanz beträgt. Für einen Impuls, der einen Zentimeter in einer einzelnen Faser zurücklegt, wird nur eine billionstel Kalorie frei. Die Wärme einer einzelnen Faser kann man natürlich nicht messen, aber auf folgende Weise genau berechnen: Die Hüftnerven des Frosches können aus dem Tier herausgeschnitten werden; sie bleiben bei sorgfältiger Behandlung am Leben und etwa einen Tag oder noch länger arbeitsfähig. Man legt mehrere solcher Nerven auf eine Thermosäule, so daß jeder Temperaturwechsel einen Strom in der Säule bewirkt, und verbindet sie mit einem sehr empfindlichen Galvanometer, das einen dem Temperaturwechsel entsprechenden Ausschlag gibt. Natürlich muß man das ganze System sorgfältig bei gleichmäßiger Temperatur halten; dann wird der Nerv dadurch in Tätigkeit versetzt, daß man das eine Ende — möglichst fern von der Thermosäule — mit einigen hundert elektrischen Schlägen in der Sekunde reizt. Die vom Nerven gebildete Wärme wird gemessen und auf die einzelne Faser (etwa 3000 in jedem Nerven) und den einzelnen Reiz berechnet.

Auf diese Weise ließ sich die oben angegebene Wärmemenge nachweisen und auch der zeitliche Verlauf der Wärmebildung verfolgen. Sie ist, wie beim Muskel, in zwei Abschnitte geteilt, in einen initialen, der nur wenige tausendstel Sekunden dauert, vermutlich nicht länger als der Nervenreiz selbst, und in eine verzögerte Phase, die zehn Minuten dauert und $\frac{9}{10}$ der gesamten Wärme umfaßt. Es ist sehr interessant, daß die meiste Energie produziert wird, nachdem

der Impuls vorbei ist, und es liegt nahe, anzunehmen, daß sie gebraucht wird, um Energie für den nächsten Impuls zu liefern, wie bei der Spannung einer Feder, die man später irgendwann plötzlich freiläßt.

Natürlich drängt sich einem der Gedanke auf, daß derselbe Zerfall von Zucker in Milchsäure und der darauffolgende Wiederaufbau von Zucker wie im Muskel statthat. Dies trifft aber nicht zu: denn wenn ein Nerv in Stickstoff arbeitet, was er einige Stunden tut, bevor er erstickt, so bleiben beide Phasen der Wärmebildung in gleicher Weise bestehen, fallen allerdings beide langsam ab. Mit einem Milchsäure bildenden System müßte die erste, von Sauerstoff unabhängige Phase bestehen bleiben, bis aller vorher aufgespeicherter Zucker verbraucht ist, während die zweite Phase ausfallen müßte, da sie Sauerstoff benötigt. Der Nerv produziert Milchsäure, ebenso wie die meisten andern Gewebe, wenn er in Stickstoff anstatt in Sauerstoff gehalten wird. Der gebildete Gesamtbetrag an Milchsäure wird durch den anwesenden Zucker begrenzt und beträgt gewöhnlich etwa ein Milligramm pro Gramm; die Bildungsgeschwindigkeit fällt langsam in dem Maße, in dem der Zuckervorrat sich aufbraucht; aber hier wird während der Tätigkeit nicht mehr gebildet wie in Ruhe — im Gegensatz zum Muskel.

Aus dem oben Gesagten könnte geschlossen werden, daß die als Wärme freiwerdende Energie überhaupt nicht von Oxydationen abhängig sei, sondern von irgendeinem andern Typus einer chemischen Veränderung, was den Nerven wieder in eine von den andern Geweben gesonderte Kategorie einreihen würde. Das ist jedoch nicht der Fall, denn es ist möglich gewesen, mit sehr empfindlichen Manometern den Sauerstoffverbrauch von Nerven und ihre Kohlensäurebildung in Ruhe und bei der Tätigkeit zu messen. In Ruhe brauchen die Froschnerven 16 cmm Sauerstoff pro Gramm und Stunde, ebensoviel wie der Muskel, und geben hiervon vier Fünftel als Kohlensäure ab, wobei die gewöhnlichen Nährstoffe des Körpers, Fett, Eiweiß und Kohlehydrate, verbrannt werden. Da die Verbrennung jedes dieser Stoffe für denselben Sauerstoffverbrauch ungefähr denselben Betrag an Wärme liefert, ist es möglich, die vom Nerven in der Ruhe gebildete Wärme zu schätzen. Sie berechnet sich zu 0,08 Kalorien pro Gramm und Stunde, und tatsächlich wurde die gebildete Wärme in dieser Höhe gefunden. Der ruhende Nerv empfängt seine gesamte Energie und bildet seine gesamte Wärme aus der Verbrennung der üblichen Nährstoffe aller Körpergewebe.

Was geschieht nun bei der Tätigkeit? Die Extrawärme, die der Nerv bildet, wenn er 300mal in der Sekunde gereizt wird, entspricht einem Sauerstoffverbrauch von 50 cmm pro Gramm und Stunde Reizdauer. Der tatsächlich verbrauchte Extra-Sauerstoff wurde durchschnittlich zu 60 cmm gefunden, was mit der Wärmemes-

sung innerhalb der Fehlergrenzen für so kleine Mengen übereinstimmt. Zum Vergleich: diese Werte sind $\frac{1}{8000}$ von denen für ein Gramm Muskel; in einem Froschschenkel trägt die Energie, die der Nerv liefert, wenn er den Muskeln einen Kontraktionsimpuls zukommen läßt, ungefähr ein Millionstel von der Energie, die die Muskeln bei der einzelnen Zuckung liefern. Auch der auf die Nerventätigkeit entfallende Sauerstoffverbrauch steigt während der ersten Viertelstunde nach der Tätigkeit an; es besteht also sowohl zeitliche als auch quantitative Uebereinstimmung mit der Wärmebildung. Auch verläuft der Prozeß gerade wie bei Verbrennung von Zucker. Es scheint daher sicher, daß der Nerv seine gesamte Energie, während der Ruhe wie bei der Tätigkeit, von Oxydationsprozessen herleitet, im ersten Fall von einer Mischung von Nährstoffen, im letzteren speziell von Zucker. Es soll noch erwähnt werden, daß ein Nerv, der eine Stunde lang ununterbrochen gereizt wird, nicht ebensoviel Sauerstoff (pro Stunde Reizdauer) verbraucht wie einer, der jedesmal nur wenige Sekunden abwechselnd mit einigen Minuten Ruhe gereizt wird, sondern nur weniger als ein Drittel davon. Das (und andere Tatsachen) zeigt, daß die lange angenommene Unermüdbarkeit des Nerven ein Irrtum ist.

Eine wichtige Frage muß erst beantwortet werden, bevor das oben gegebene Material als hinreichend angesehen werden kann. Wenn der Nerv in seinem Energiebedarf während der Tätigkeit von Oxydationsvorgängen abhängig ist, wie kann er seine Tätigkeit in Stickstoff für Stunden aufrechterhalten? Der im Nerven gelöste Sauerstoff aus der Luft würde ihn nach der Ueberführung in Stickstoff in wenigen Minuten verlassen oder verbraucht werden.

Wenn Sauerstoff irgendwie mit einer Substanz im Nerven chemisch verbunden ist, könnte diese als Vorrat dienen, der langsam aufgebraucht wird, wenn kein gasförmiger Sauerstoff zur Verfügung steht, und der bei Gegenwart von Sauerstoff wieder aufgefüllt wird. Für diese Annahme besteht in der Tat ein Anhaltspunkt darin, daß ein Nerv, der eine Zeitlang in Stickstoff gehalten worden ist, in der ersten Stunde, in der wieder Sauerstoff zugegen ist, einen Ueberschuß an diesem Gas aufnimmt. Auch entwickelt der Nerv in Stickstoff noch weiter etwas Kohlensäure, wie wenn die Oxydationsvorgänge noch andauerten. Wie die meisten Gewebe Stickstoff bilden, wenn sie daran gehindert werden, ihre normalen Oxydationen zu unterhalten, so verhält sich auch der Nerv, aber er beginnt mit der Milchsäurebildung erst ein bis zwei Stunden nachdem er in Stickstoff gebracht wird, ganz, als beständen bis dahin Oxydationsprozesse noch fort.

Wir wissen noch nicht, wie das „Etwas“ oder der Impuls, der sich fortpflanzt, vom Nerven geleitet wird, und aus welchen Veränderungen es besteht; aber es mehrt sich von allen Seiten das Material, das vielleicht bald manchen dunklen Punkt aufhellen wird. Jedenfalls ist jetzt schon sicher, daß der Nerv die Veränderungen, die ihn durchziehen, nicht passiv überträgt, sondern daß er sie aktiv erzeugt, und ebenso ist es sicher, daß diese Veränderungen im großen ganzen, wenn nicht in den Einzelheiten, dieselben sind, die den Forschern von anderen Geweben her schon geläufig sind. Man darf darum hoffen, daß die Tätigkeit des Nervens und die körperliche Grundlage der damit verbundenen Phänomene: Bewußtsein, Gefühl und andere, sich auf einen einfachen, physikalisch-chemischen Tatbestand zurückführen lassen werden.

Normung hauswirtschaftlicher Geräte

Von Dipl.-Ing. DÖRFFEL




Der fortschreitende Siegeszug der Normung, der sich auf immer weitere neue Gebiete unseres Wirtschaftslebens erstreckt, hat seit einiger Zeit auch die Hauswirtschaft erfaßt. Es soll allmählich System in die ungeheuerlich große Vielheit der heute vorhandenen Formen und Abmessungen gebracht werden, deren Notwendigkeit durch nichts gerechtfertigt wird. Von vornherein sei betont, daß nun keineswegs jeder persönliche Geschmack oder gar das künstlerische Gestalten unterdrückt werden soll. Die Normung will vor allem die Gebrauchsgegenstände des Alltags, die *Dutzendware*, erfassen, das, was die überwiegende Mehrheit des kaufenden Publikums braucht. Hierbei ist in erster Linie auf Zweckmäßigkeit zu achten und dann erst auf Schönheit. Meistens wird es ja dann so sein, daß das, was zweckmäßig, auch schön ist.

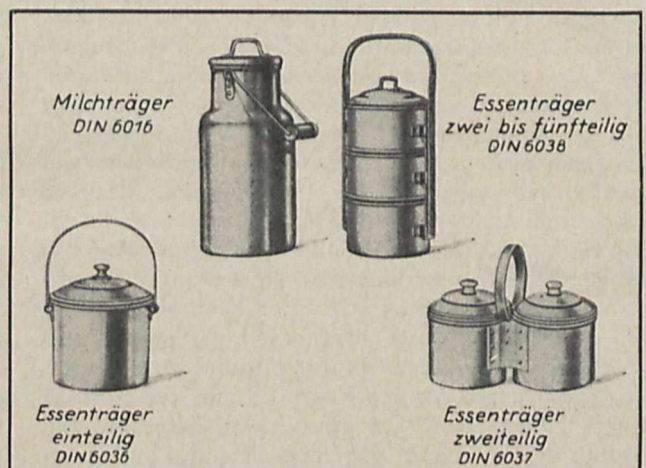
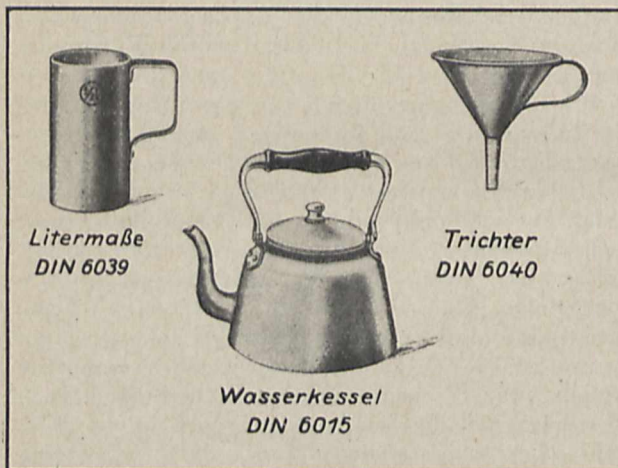
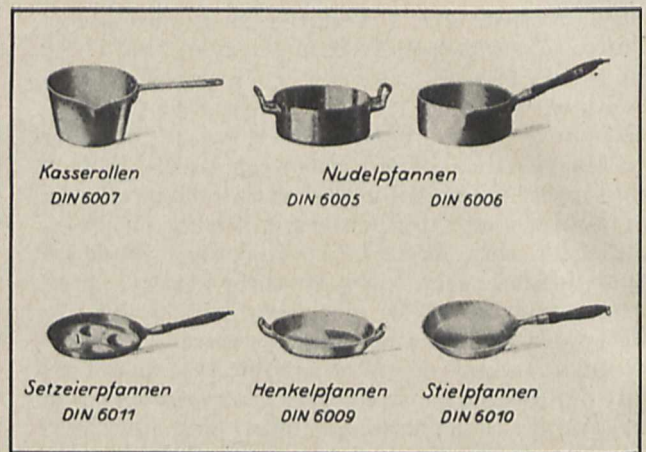
Die Verhältnisse in der Herstellung und im Handel mit hauswirtschaftlichen Gegenständen

liegen heute so, daß ein sehr großes Lager mit den allerverschiedensten Größen und Ausführungen gehalten werden muß, um die Wünsche der Kundschaft zu befriedigen. Sowohl für den Groß- wie für den Kleinhändler bedeutet das eine Belastung, die sich verteuern auf jedes einzelne Stück auswirkt. Der Käufer ist natürlich der Leidtragende. Er ist weiterhin der Leidtragende, wenn ihm die Beschaffung von Ersatzteilen infolge der herrschenden Mannigfaltigkeit nicht möglich ist und er unnötigerweise das Ganze neu kaufen muß, während er bei einer vernünftig durchgeführten Austauschbarkeit nur ein kleines Teil hätte ersetzen müssen.

Die auf zahlreichen anderen Gebieten klar und zahlenmäßig erfaßbaren Vorteile der Normung sollen nun also auch der Hauswirtschaft zugute kommen.

Vergleich der verschiedenen Qualitäten
für den hohen Topf von 22cm Durchm. (DIN 6003)

Ausführung			
	I unbordiert extra schwer	II unbordiert schwer	III bordiert
Wanddicke mm	2,1	1,6	0,9
Gewicht Gramm	1060	825	510



Genormte hauswirtschaftliche Geräte.

Seit einiger Zeit haben wir einen „Fachnormenausschuß für Hauswirtschaft“^{*)}, der dem großen, alles umfassenden Deutschen Normenausschuß angegliedert ist. Hier arbeiten die maßgebenden Erzeuger-, Händler- und Verbraucherverbände, für letztere hauptsächlich der „Reichsverband Deutscher Hausfrauenvereine“, zusammen, um die Wünsche und Forderungen beider Seiten gegeneinander abzustimmen und zu erreichen, daß nicht nur den Voraussetzungen und Wünschen der Herstellung, sondern auch den Anforderungen praktischer, vereinfachter Haushaltungsführung entsprochen wird. Das geht meistens gar nicht so leicht und erfordert oft lange Zeit. In zahlreichen Unterausschüssen wird über die verschiedensten Gegenstände beraten, die für die Normung als reif erachtet werden. Es seien nur erwähnt: Töpfe und Pfannen, Einkochgläser, PorzellanGeschirr für Hotels und Gaststätten, Besen und Bürsten, Herdplatten, Küchenmöbel, Wringmaschinen, Mangelmaschinen und Waschmaschinen.

Auf einem dieser Gebiete ist nun ganz besonders rasche und gründliche Arbeit geleistet worden, und zwar auf dem des Aluminiumgeschirres. Der Reichsverband der deutschen Aluminiumwaren-Industrie hat die Vorteile der

Normung seiner hauswirtschaftlichen Erzeugnisse klar erkannt, und es liegen heute bereits etwa 40 endgültige Normenblätter vor^{**)}, von denen ein jedes einen bestimmten Gegenstand in bezug auf Abmessungen und Abstufungen festlegt. Die obenstehenden Abbildungen geben einige dieser Gegenstände als Probe wieder.

Die Figur zeigt, nach welchen Gesichtspunkten die verschiedenen Normenblätter aufgebaut sind. Es werden da drei Ausführungen unterschieden. Ausführung I ist unbordiert und extra schwer, also das Beste und auch das Teuerste, was für den Gegenstand in Frage kommt. Die Ausführung II ist unbordiert schwer, d. h. der Topf wiegt nicht ganz so viel wie der nach Ausführung I, seine Wandstärke beträgt nur 1,6 mm gegen 2,1 mm des extra schweren Topfes, dementsprechend ist er natürlich auch billiger. Ausführung III ist bordiert, also am Rand umgebogen. Das ist nötig, weil wegen der geringen Wandstärke von 0,9 mm eine zu scharfe Kante Verletzungen erzeugen könnte oder vielleicht auch ein Umbiegen des Randes zu befürchten wäre. Die letzte Ausführung ist infolgedessen auch die billigste. Es ist somit jedem Geldbeutel Rechnung getragen. Innerhalb der einzelnen Ausführungen

^{*)} Zu beziehen durch den Beuth-Verlag, Berlin S 14, Dresdener Straße 97.

^{*)} Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47.

rungen sind die genormten Gegenstände dann in bestimmten Größen abgestuft, nach Durchmessern oder Inhalt geordnet. Die langjährige Erfahrung hat gezeigt, welche Größen am gängigsten sind, und diese hat man dann festgelegt.

Damit nun auch das kaufende Publikum die genormten Gegenstände erkennen kann, sind diese mit einem Zeichen versehen, und zwar ist hierfür das Zeichen des Deutschen Normenausschusses gewählt worden, das DIN. Dieses Zeichen darf aber nicht allein stehen, sondern es muß auch die Ausführung erkennbar sein, ob extra schwer, schwer oder bordiert, und ferner muß eine Angabe über die Größe dabeistehen. Für den hohen Topf (s. Fig.) mit einem Durchmesser von 22 cm in bordierter, also leichtester Ausführung, würde also das Zeichen lauten: 22 $\frac{\text{DIN.}}{\text{III}}$

Die Führung des Normzeichens wird weiterhin davon abhängig gemacht, daß gleichzeitig auch das Fabrikzeichen geführt wird. Das ist für große, bekannte und reelle Fir-

men eine Empfehlung. Für die Firmen, die das Licht der Öffentlichkeit scheuen, die minderwertige Erzeugnisse auf den Markt bringen, was sich wohl nie ganz verhindern läßt, ist diese Vorschrift eine sehr gefährliche Maßnahme. Sie können jetzt jederzeit ermittelt und haftbar gemacht werden. So stellt das Normungszeichen auf der einen Seite für den Hersteller einen Zwang dar, nur Qualitätswaren zu erzeugen, auf der anderen Seite bietet das Zeichen der Hausfrau die Sicherheit, daß sie etwas Gutes erhält.

Der Antrag zur Führung des Normzeichens geht durch den Normenausschuß zum Reichsverband der deutschen Aluminiumwaren-Industrie. Auch hier wird man selbstverständlich sehr genau aufpassen, an wen man die Genehmigung zum Führen des Zeichens gibt.

Es ist zu hoffen, daß weitere Gebiete der Hauswirtschaft bald folgen werden, und daß durch die in Angriff genommene Normung den vielgeplagten Hausfrauen eine Vereinfachung ihrer häuslichen Berufsarbeit ermöglicht wird.

Der neue Kupfergleichrichter / Von Dipl.-Ing. Dr. H. Schütze

Vor einiger Zeit ist ein neues Gleichrichterprinzip aufgetaucht, das sich durch große Einfachheit auszeichnet und an dem nur eins erstaunlich ist — nämlich, daß man es nicht schon viel früher fand. Der wesentliche Teil des in der Abbildung dargestellten Gleichrichters ist ein Kupferblech Cu mit einer Kupferoxydschicht CuO. Das Blech braucht nicht größer als ein Fünfmärkstück zu sein; die Oxydschicht bildet man leicht über der Flamme.

Die Anordnung Kupfer—Kupferoxyd hat die merkwürdige Eigenschaft, daß ihr elektrischer Widerstand in sehr hohem Maße von der Stromrichtung abhängt. Fließt der Strom in der Richtung vom Kupferoxyd zum Kupfer, so ist der Widerstand sehr klein, während er in umgekehrter Richtung sehr groß ist. Schickt man also Wechselstrom durch die Anordnung, so erhält man durch die Anordnung, so erhält man Gleichstrom in der Richtung vom Kupferoxyd zum Kupfer. Es ist bisher noch nicht gelungen, diese Eigentümlichkeit des Kupfers und seines Oxyds aufzuklären; man muß die Tatsache einstweilen hinnehmen und sich vorerst damit begnügen, sie technisch auszuwerten. Wahrscheinlich handelt es sich um ähnliche Vorgänge wie im Detektor — nur ist dieser ja auch noch nicht einwandfrei ergründet.

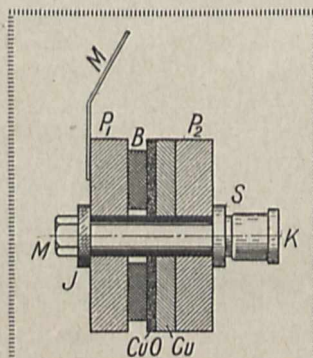
Für den praktischen Gebrauch bedeckt man die Kupferoxydschicht durch ein Blech B aus Blei oder Aluminium, dessen Aufgabe es ist, für guten Kontakt zu sorgen. Zwei Platten P₁ und P₂ dienen lediglich dem festen Zusammenpressen der Bleche.

Das Ganze hält eine Schraube mit Mutter zusammen, auf der man am besten gleich eine Klemme K anbringt, die durch die Messing- oder Kupferscheibe S mit der Platte P₂ (also mit der Kupferseite) leitend verbunden ist. Man benützt am einfachsten eine der bekannten Steckerklemmen mit Schraube und Mutter, die billig zu kaufen sind. Im übrigen muß die Schraube durch eine Hülle aus Hartgummi, Fiber oder Papier gegen die Bleche isoliert sein. Eine Isolierscheibe J trennt die Mutter von der Platte P₁.

Der Wechselstrom wird durch die Klemme K und den Messingstreifen M zugeführt, der an die Platte P₁ angelötet ist. Den zu ladenden Akkumulator legt man so in den Stromkreis, daß ihn der von M nach K fließende, also in K austretende Gleichstrom in der richtigen Richtung trifft.

Das einfache, in der Abbildung gezeigte Gleichrichterelement genügt für Spannungen von etwa zwei Volt, also für eine Akkumulatorenzelle. Bei mehreren Zellen müssen mehrere Elemente hintereinandergeschaltet werden, was man auch dadurch er-

reichen kann, daß man in einem Element mehrere Kupfer-Kupferoxydbleche mit Blei-zwischenlagen anbringt. Der zulässige Ladestrom richtet sich nach der Fläche der Bleche und kann nötigenfalls durch Parallelschalten mehrerer Elemente erhöht werden. Zu große Bleche sind nicht leicht in überall gleichem Kontakt zu halten. —



Schema des neuen Kupfergleichrichters.

B = Blech aus Blei oder Aluminium; P₁, P₂ = Platten; K = Klemme; S = Messing- oder Kupferscheibe; I = Isolierscheibe; M = Messingstreifen; Cu = Kupferblech; CuO = Kupferoxydschicht.

Da in dem folgenden Aufsatz manche geologischen und botanischen Ausdrücke weniger geläufig sein dürften, aber im Text selbst ohne große Störung des Zusammenhangs nicht erklärt werden können, seien einige Erläuterungen vorausgeschickt. Die Erdgeschichte wird in drei große Entwicklungsabschnitte eingeteilt: 1. Die Neuzeit; sie umfaßt die Jetztzeit, die diluviale Eiszeit und das Tertiär – oder die Braunkohlenformation; sie ist die Zeit der Säugetiere, Vögel und der höheren Pflanzen (Laubbäume, Kräuter, Gräser, Palmen, die zu den Angiospermen oder Bedecktsamigen gehören, deren Samen in einem Gehäuse bis zur Reife eingeschlossen sind) 2. Die Mittelzeit oder das Mittelalter, Kreide, Jura und Triasformation oder -zeit umfassend, in der die Ammoniten (Ammonshörner) und gewisse Tintenfische (Belemniten) und als Landtiere, Saurier und Reptilien vorherrschten. Unter den Pflanzen waren tonangebend die Nacktsamer (Gymnospermen), zu denen die Nadelhölzer, die äußerlich palmenartigen Zykadeen, Ginkgobäume und ausgestorbene Formen dieser Gruppe gehören. 3. Die Altzeit der Erde (Perm, Steinkohlenformation oder Karbon, Devon, Silur, Kambrium), unendlich lange Zeiträume umfassende Epochen, in denen sich das Leben auf der Erde von den primitivsten Anfängen entwickelte bis zum Zeitalter der Herrschaft der verschiedenen farnartigen Pflanzen (Farne, Schachtelhalme, Bärlappgewächse) und bis zum Auftreten der Fische, einfacherer Ammoniten, einfacherer kleiner Saurier. Auch nacktsamige Pflanzen traten zuletzt hervor.

Deszendenztheorie und fossile Pflanzenwelt

Von Professor Dr. W. GOTHAN.

Es hat einen besonderen Reiz, von Zeit zu Zeit zu prüfen, inwieweit sich die Funde ausgestorbener Pflanzen und Tiere in den Rahmen der heute noch von den meisten Forschern anerkannten Abstammungslehre einpassen. Häufiger als von seiten der Forscher, welche sich mit der ehemaligen Pflanzenwelt befassen, findet man Erörterungen über dieses Problem von seiten der Zoologen. Wir wollen einmal heute in ganz groben Zügen das Bild der Pflanzenformen an uns vorüberrollen lassen, wie es sich im Laufe der Erdgeschichte präsentiert, und zusehen, ob und inwiefern sich dieses Bild mit der Deszendenztheorie verträgt. Eine solche Betrachtung ist heutzutage um so mehr am Platze, als man über die Pflanzenwelt eines älteren Abschnittes der Erdgeschichte, nämlich des Devons, in neuerer Zeit zahlreiche Aufklärungen bekommen hat.

Man kann solche Betrachtungen, wie es wohl häufig geschieht, mit den ältesten Zeiten der Erdgeschichte beginnen, d. h. man kann von denjenigen Formationen ausgehen, in denen das Leben sich auf dem Erdball überhaupt zuerst zu zeigen beginnt. Es hat aber seinen Vorteil, umgekehrt zu verfahren und von der Jetztzeit allmählich in die Tiefe der Erde hinabzusteigen, statt gleich in das nebelhafte Dunkel der an Fossilien so armen ältesten Erdperioden zu tauchen. Wir stehen jedenfalls auf diese Weise zu Anfang auf dem festen Boden des Heute, und es ist leichter, aus sicherer Nähe in die Ferne zu schauen, als im Ungewissen einen notdürftigen Stand zu suchen.

Wir wissen, daß die Pflanzenwelt der letzvergangenen Zeit, der diluvialen Eiszeit mit ihren wärmeren Zwischeneiszeiten, im ganzen durchaus der heutigen entsprach, und daß sich nur sehr wenige Formen finden lassen, die nicht mit heute noch lebenden identifizierbar wären. Wir wissen auch, daß viele Arten der vorhergegangenen tertiären Braunkohlenformation, insbesondere aus deren jüngeren Schichten, noch heute wenig verändert oder unverändert fortexistieren. Am meisten leuchtet dies wohl für verschiedene Nadelbäume ein, wie die Sumpfzypressen, Mammutbäume (Sequoien), Douglasfichten und andere; aber auch zahlreiche Laubbäume von damals sind mit heutigen Arten ohne weiteres vergleichbar. Es hat mehr eine Verschiebung

des geographischen Vorkommens der Pflanzenwelt stattgefunden als eine Umgestaltung der Pflanzenwelt selbst. Man kann auch sagen, daß im mittleren und jüngeren Tertiär (Oligozän und Miozän) bereits eine weitgehende Stabilisierung der Formen der Pflanzenwelt eingetreten war. In der höheren Tierwelt, bei den Säugetieren und Vögeln, war das in viel geringerem Maße der Fall. In der Zeit, wo die älteren angiospermen Laubbäume sich zu zeigen anfangen, in der Kreidezeit, sind zwar etwas fremdartige Formen bemerkbar. Im ganzen aber ist es auffallend, daß sowohl unter den Blättern und den Früchten als auch unter den Holzresten der ältesten Laubbäume sich recht viele den heute noch lebenden Familien durchaus anpassen, so daß es fraglich ist, ob sich unter diesen Fossilien überhaupt wirklich unbekanntere Pflanzenfamilien befinden. Man bezeichnet das Auftreten der Angiospermen in der unteren Kreidezeit meist als ziemlich „plötzlich“, und man kann sich eines derartigen Eindruckes auch nicht erwehren. Die neuerdings in Grönland gemachten Beobachtungen von Seward scheinen allerdings mehr als bisher auf eine Mischung mit älteren Formen hinzudeuten, die noch mehr an die Juraflora erinnern, so daß dort vielleicht ein früheres Auftreten der Angiospermen als z. B. bei uns bemerkbar ist. Man muß aber bei dieser Frage bedenken, daß leider aus den ehemaligen Trockengebieten und den höheren Gebirgsgegenden der Erde, wenigstens aus den vortertiären Zeitaltern der Erde, nur sehr wenige Pflanzen bekannt geworden sind, und gerade die in solchen Gebieten heimischen Pflanzen dürften, da sie dem Kampf ums Dasein besonders ausgesetzt waren, am stärksten zu Umwandlungen geneigt haben.

Die nächstältere Periode der Pflanzenwelt, ihre Mittelzeit (Fig. 1) endet um die Wende von Jura- und Kreideformation, der bei uns die kleinen Kohlenflöze am Deister und Teutoburger Wald angehören, die noch einer Pflanzenwelt vom Charakter der Jurazeit ihre Entstehung verdanken; die Mittelzeit beginnt aber bereits mitten in der Permformation, etwas vor der Zeit, in der die mächtigen Salzlager Mitteldeutschlands entstanden. Sie ist ausgezeichnet als die Zeit der Herrschaft der verschiedenartigsten Nackt-

samer (Gymnospermen). Trotz der naturgemäß uns nur sehr unvollständig aufbewahrten Fossilien sieht man, daß die Mannigfaltigkeit dieser heute nur in ca. 500 Arten in unserer Flora verbreiteten Pflanzengruppe viel größer war als heute, und sie mag im Landschaftsbilde durch die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen den Mangel unserer (angiospermen) „Blumenpflanzen“ nicht so sehr fühlbar gemacht haben. Das größte Interesse unter ihnen beanspruchen neben den noch heute zahlreichen und durch die Geselligkeit ihres Auftretens landschaftsbestimmenden Nadelhölzern (Koniferen) die Ginkgobäume und die äußerlich etwas palmenartigen, mannigfaltigen Zykadeengewächse (Fig. 2). Am meisten spezialisiert waren unter ihnen die äußerlich den Zykadeen durchaus ähnlichen Bennettiteen oder Zykadeoideen (Fig. 3), die in Stamm und Blättern diesen durchaus gleichen,

nicht zu verkennen (insbesondere häufige Zweigeschlechtigkeit der Blüten) und bleiben bemerkenswert. Ja, es ist möglich, daß diese Pflanzen schon Insektenblütler waren, da bei der Eigenart der Lage der Samenanlagen Bestäubung durch den Wind schwer vorstellbar ist.

Die Mittelzeit der Pflanzenwelt, in erster Linie die Juraformation, ist auch die Blütezeit der Ginkgobäume gewesen, die noch einen Ausläufer in die heutige Flora hinübersandten, während die meisten Gymnospermen aus den vorausgegangenen Erdperioden bereits in der Kreideformation aussterben. Wir begnügen uns hier mit diesen Andeutungen, weisen aber noch einmal auf die große Mannigfaltigkeit von Formen und Familien aus dieser Pflanzengruppe in jener Periode hin. Heute ist von den Nadelhölzern vielleicht nur noch die Kieferngat-

Fig. 1.

Vegetation aus dem Mittelalter der Erde (Juraformation.)

Man sieht verschiedene Nadelbäume, z. B. im Hintergrund; rechts mit den schmalen Zweigen ein Ginkgobaum; in der Mitte und rechts im Vordergrund palmenartige Zykadeen (und Bennettiteen), außerdem Farne verschiedener Art; im Wasser ein Schachtelhalmbestand.

✱

Verkleinerte Wiedergabe der Tafel V: Vegetationsbild aus dem Mesozoikum (Rhät-Lias-Periode). Originalgr. 92:123 cm. Verlag J. F. Schreiber, Eßlingen a. N. und München.



im Blütenbau aber bis zu gewissem Grade bereits blumenartige Charaktere aufwiesen. Ihre Entdeckung und besonders die wunderbar erhaltenen verkieselten Formen aus der ältesten Kreidezeit in Nordamerika wurden mit Begeisterung begrüßt, und enthusiastische Forscher glaubten, sie als Uebergangsglieder zu den höchsten Pflanzen, den Angiospermen, ansprechen zu dürfen. Besonders amerikanische Forscher spekulieren noch neuerdings in dieser Richtung und versuchen selbst den Stammbau der Laubbäume und die netzartigen Blätter dieser Pflanzen aus den entsprechenden Organen der Bennettiteen abzuleiten. Bei ruhiger Ueberlegung zeigt sich indes eine Anzahl sehr erheblicher Fragezeichen, und es bleibt — ganz abgesehen von den Blüten — bestehen, daß die übrigen Organe durchaus denen der nacktsamigen Zykasgewächse entsprechen. Gewisse Ähnlichkeiten mit den „Blumen“ der Angiospermen sind

in Fortentwicklung begriffen; die verschiedenen Familien der Koniferen zeigen sonst in der heutigen Flora eine ziemlich große Anzahl von Restbeständen der zahlreicheren Arten aus der Mittelzeit und dem Tertiär (Sumpfyzypresse, Sequoien, Araukarien etc.).

Die nächstältere Periode, die Altzeit, der Pflanzenwelt hat ihren Höhepunkt in der Steinkohlenperiode. Sie beginnt bereits etwas vor der Steinkohlenformation (im jüngsten Devon) und reicht noch über die Steinkohlenformation hinauf bis in den unteren Teil der Permzeit. Man kann die Steinkohlenzeit bezeichnen als die Zeit der Vorherrschaft der Kryptogamen (farnartige Gewächse), die damals unter den Bärlappgewächsen und Schachtelhalmen eine ganze Anzahl baumförmiger Typen entwickelten (Lepidophyten oder Schuppenbäume und Kalamiten [Fig. 3]). Auch die eigentlichen Farne

waren zahlreich in recht fremdartigen Familien vertreten. An Nacktsamigen konnte man in dieser Periode der Erdgeschichte früher fast nur die Kor-daitenbäume, Bäume mit nadelbaumartigem, schlankem Stamm und langen, bandförmigen, längsadrigen Blättern, daneben aber eine große Anzahl verschiedener Samen, deren Zahl in keinem Verhältnis zu den wenigen bekannten Kor-daitenarten stand. Das Mißverhältnis hat sich erst geklärt durch die Entdeckung einer besonderen, einfachen Nacktsamerfamilie, der *Pteridospermen* oder *Farnsamer*, einer Pflanzen-gruppe mit echten Samen und nadelbaumartigen Holzkörpern im Stamm und farnartiger Belaubung (Fig. 5). Auch hier glaubte man zuerst, eine Zwi-

Pflanzenwelt der jüngsten Devonzeit gehört ihrer Physiognomie nach zur Steinkohlenflora und bildet eine Art Vorstufe zu ihr. Hier treten zuerst mit Regelmäßigkeit Pflanzen mit großflächigem Farnlaub auf und Bäume, deren Dickenwachstum im Holzkörper durchaus dem der heutigen Nadelbäume entspricht.

Wollen wir wiederum eine noch ältere Periode des Pflanzenreiches als Einheit zusammenfassen, so müssen wir dies mit der Pflanzenwelt der übrigen Devonzeit tun. Man bezeichnet diese als *Psilophytenzeit*, Zeit der „Nacktgewächse“. Der größte Teil der damaligen Pflanzen wird von kleineren, krautigen, mehr oder weniger blattlosen (daher Nacktgewächse) oder primitiv moosartig beblätterten Pflanzen gebildet (Fig. 6), die als die einfachsten Formen farnartiger Gewächse angesprochen werden können, jedenfalls eine höhere Organisation als die Moose besitzen. In gewöhnlichen Abdrücken machen sie einen unscheinbaren, fast algenartigen Eindruck, und man hat an nähere Beziehungen zu diesen gedacht. Solche Beziehungen sind jedoch höchstens physiologischer Art, indem vieles bei den *Psilophyten* noch an das



Fig. 2. Zykadeen im heutigen Tropenwald.

(Aus Warburg, Pflanzenwelt Bd. 1, Verlag Bibliograph. Institut, Leipzig.)

schengruppe zwischen Farnen und Gymnospermen gefunden zu haben, was sich indes ebenfalls als übereilt herausgestellt hat: Diese „*Pteridospermen*“ sind im Sinne des natürlichen Pflanzensystems Nacktsamer, Gymnospermen. Diese Gruppe, die übrigens mit dieser Pflanzenperiode wieder ausstirbt, ist recht zahlreich, und man hat deswegen geglaubt, speziell der Steinkohlenzeit den Charakter als Kryptogamenzeit absprechen zu können: mit Unrecht. Die *Pteridospermen* bedeuten zwar ganz sicher eine beträchtliche Vermehrung der damaligen Gymnospermen; jedoch treten sie, auch durch ihre geringere Größe, gegen die baumartige Massenv egetation der Schuppenbäume (*Lepidophyten*) und *Kalamiten* zurück, und diese müssen nach wie vor als landschaftgestaltende Gewächse angesehen werden, die auch sicher den Hauptanteil an der Kohlenbildung hatten. Die

erst im Laufe der späteren Devonzeit stellen sich allmählich Pflanzen mit dicken Stämmen und mehr oder weniger flächigem Laub ein. Im Gegensatz dazu ist die *Steinkohlenflora* dem *Luftleben* bereits in einer Weise angepaßt, die sich durchaus mit den Anpassungen der heutigen an der Luft lebenden Gewächse vergleichen läßt. Diese ältere *Devonflora* hat in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Forschung besonders erregt, da von ihr verkieselte Pflanzenformen mit vorzüglich erhaltener innerer Struktur aus Schottland und Deutschland bekannt geworden sind.

Ueber die Vegetation der ältesten Erdperioden vom *Silur* abwärts weiß man relativ wenig. Von einer etwa vorhanden gewesenen Landflora ist so gut wie nichts bekannt. Das Uebrige sind Spuren von Algen der Meeresflora oder Objekte pro-

Wasserleben ihrer Vorfahren erinnert. Dem *Luftleben* sind sie noch wenig angepaßt und

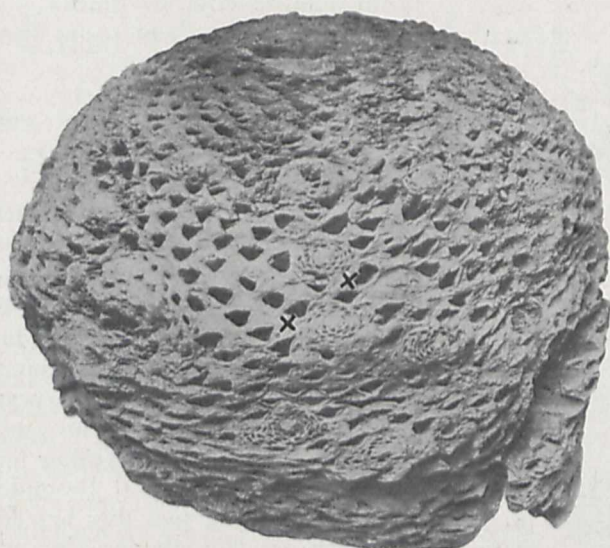
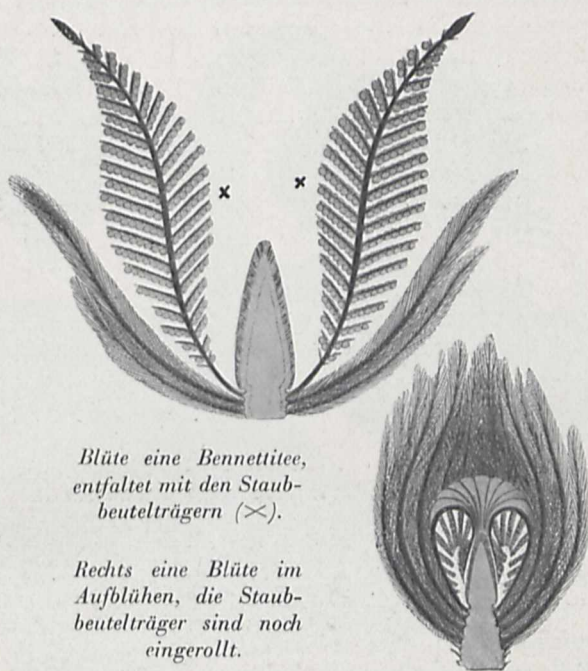


Fig. 3. Stamm (verkleinert) mit Blüten einer Bennettitee (rekonstruiert) aus der älteren Kreideformation Nordamerikas (nach Wieland).

An dem Stamm sind die eingesenkten Blüten (X) sichtbar.



Blüte eine Bennettitee, entfaltet mit den Staubbeutelträgern (X).

Rechts eine Blüte im Aufblühen, die Staubbeutelträger sind noch eingerollt.

blematischer Natur. Der eingeweihten Forschung ist es bekannt, daß viele problematischen Versteinerungsgebilde mit Vorliebe als „Algen“ angesehen wurden. Die uns von damals erhaltenen wirklichen Algenreste sind nur solche, die ihren Körper, wie die Korallen z. B., mit mineralischen Hartteilen aufbauten, insbesondere mit kohlsaurem Kalk, und schon im Silur erscheinen derartige Kalkalgen aus der Gruppe der Schlauchalgen am Aufbau von Kalksteinen stark beteiligt. Kieselalgen scheinen damals noch nicht existiert zu haben. Die Uebermasse der zweifellos zahlreich vorhanden gewesenen „skelettlosen“, zarten Algen, wie sie uns das Süßwasser und Salzwasser in zahllosen, bald riesengroßen, bald mikroskopisch kleinen Formen liefert (Fadenalgen, Tange usw.), ist uns unbekannt und konnte sich wegen der Hinfälligkeit der Pflanzenkörper nicht erhalten. Nach den Spuren der aufgefundenen zahlreichen Tierwelt zu urteilen, muß die Algenwelt der Urzeit bereits mannigfaltig gewesen sein. Man kann sich über ihre Art nur in Spekulationen ergehen, die sich an die heutige primitive Algenwelt anlehnen. —

Eine Revue der in den Erdschichten aufbewahrten Pflanzenformen zeigt, trotzdem sicher nur einige Prozent des ehemaligen Reichtums erhalten geblieben sind, daß die Deszendenztheorie für sie ganz sicher ihre Berechtigung hat, da man einen unaufhörlichen Auf-



Fig. 4. Vegetationsbild aus der Steinkohlenzeit der Erde.

Man sieht hohe Schuppenbäume, stark verzweigte mit hängenden Zapfen (Lepidodendron), wenig verzweigte mit büscheligem Laub (Siegelbäume, Sigillarien, z. B. ganz links), Schachtelhalme (Kalamiten) im Wasser in der Mitte, hohe Kordaitenbäume (Nacktsamer mit bandförmigen Blättern; rechts über den Schachtelhalmen), Farnsamer, Farnbäume und Farne verschiedener Art u. a. m.

Verkleinerte Wiedergabe der Tafel: Moor-Landschaft der Steinkohlenzeit nach Angaben von Prof. Dr. H. Potonie und W. Gothan, Berlin. Originalgröße 92 : 123 cm.

Verlag J. F. Schreiber, Eßlingen a. N. und München.

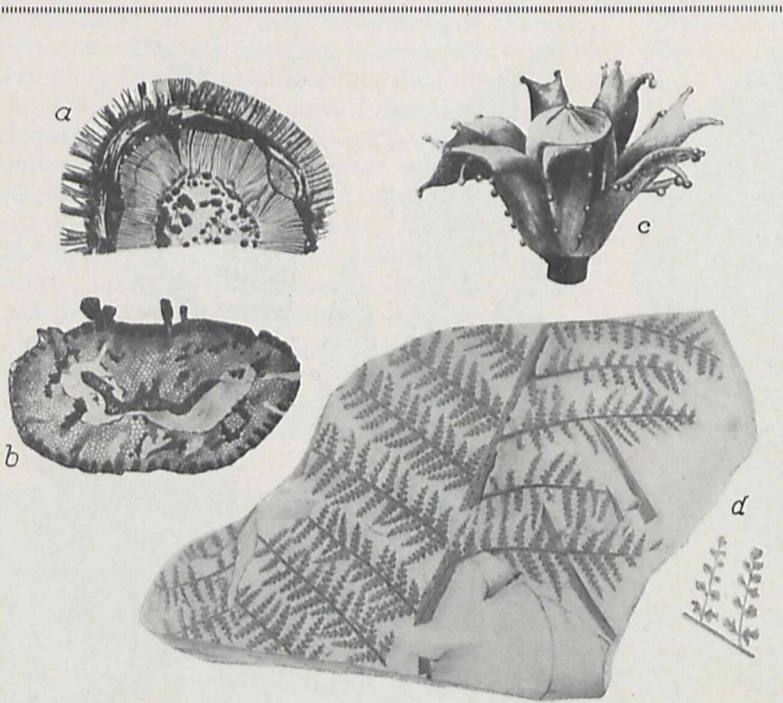


Fig. 5. Farnsamerart (*Pteridosperme*) aus der Steinkohlenzeit (*Lygimodendron*).

a = Stamm im Querschnitt mit Holzkörper; b = farnartiger Blattstiel im Querschnitt; c = Rekonstruktion des Samens mit drüsiger Hülle; d = Laub.

stieg, eine unaufhörliche Fortentwicklung von der ältesten bis zur heutigen Zeit, und zwar im ganzen im Sinne des „natürlichen Pflanzensystems“, bemerkt. Fragt man jedoch im einzelnen nach bestimmten Ueberganggruppen, z. B. zwischen Farnen und Nacktsamern, wofür eine Zeitlang die *Pteridospermen* galten, oder nach solchen zwischen Blumenpflanzen (*Angiospermen*) und *Gymnospermen* („*Bennettiteen*“), so lassen hier die bekannt gewordenen Fossilien im Stich, und die ursprünglich mit Begeisterung begrüßten „Ueberganggruppen“ geben — mit dem englischen Forscher *Scott* zu reden — mehr Rätsel auf als sie lösen. Wir müssen mit dem Erreichten zufrieden sein und sollten, wenn wir bestimmte Einzelfragen nicht lösen können und bei näherer Betrachtung Enttäuschungen erleben, resignieren. Es ist aber menschlich verständlich, wenn bei solcher Sachlage manche Forscher, die mehr wissen möchten als gegeben wird, an der Deszendenztheorie verzweifeln und andere Wege zur Lösung der Frage zu gehen versuchen, wie z. B. *Dacqué* in seinem Buch „Urwelt, Sage und Menschheit“.

Wie schmerzlich hat *Goethe*, der Naturforscher und Dichter, die Begrenztheit des menschlichen Wissens empfunden und sich zur Resignation bekannt in dem *Faustmonolog* und in dem Gedicht „Grenzen der Menschheit“, das gerade in der heutigen Zeit der beliebten Spekulation wieder beachtet werden sollte:

„Hebt er sich aufwärts
und berührt

mit dem Scheitel die Sterne,
nirgends haften dann
die unsicheren Sohlen...
Steht er mit festen
markigen Knochen auf der wohl-
gegründeten,
dauernden Erde,

reicht er nicht auf, nur mit der Eiche
oder der Rebe sich zu vergleichen.“

Aus dem Vergleich der großen Entwicklungsperioden der Pflanzen- und Tierwelt ergibt sich, wie wir hier schließlich nur andeuten können, daß diese nicht vollständig zusammenfallen, sondern daß eine „neue Zeit der Pflanzenwelt“ früher einsetzt als bei der Tierwelt. Besonders eindrucklich zeigt sich dies bei dem Vergleich der Neuzeit der Tier- und Pflanzenwelt. Die Neuzeit der Pflanzenwelt beginnt tief unten in der Kreidezeit, wie wir vorne sahen, die eigentliche Entwicklungsperiode der Säugetiere, Vögel (und Insekten) aber erst mit dem Tertiär. Es dürfte dies damit zusammenhängen, daß die jüngste Pflanzenwelt, speziell die *Angiospermen*, die Existenzgrundlage für diese Tierwelt bilden.

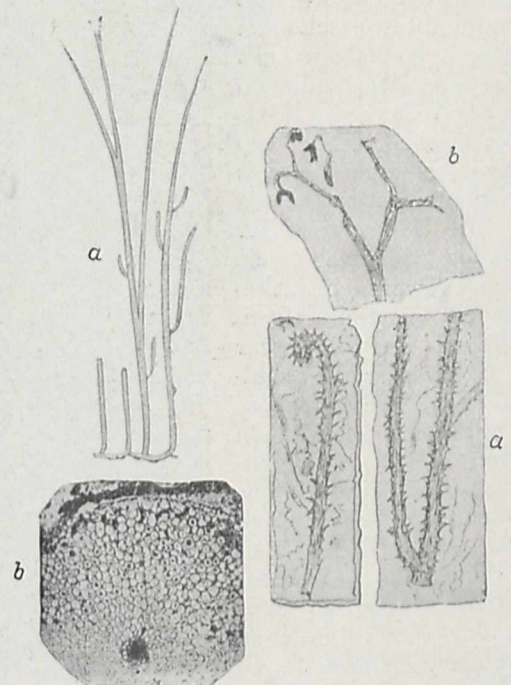


Fig. 6. Nacktpflanzen (*Psilophyten*) aus der Devonzeit der Erde.

a = Blattlose *Psilophyte*, verkl.; b = Stengel mit Sporenbältern; b (unten links) = Querschnitt des Stengels, vergr.; a (unten rechts) = Stücke einer anderen Pflanze dieser Art mit dörnchenartigen Scheinblättern, etw. verkl.

Eine neue Vorrichtung für stereoskopische Röntgendurchleuchtung

Von Dr. RICHARD HERZ

Stereoskopische Röntgenaufnahmen werden schon lange gemacht, und die Vorrichtungen, diese Aufnahmen als räumliche Objekte zu betrachten, gehören bereits zum Inventar jedes größeren Röntgeninstituts. Indessen hat es bisher an einer einfachen Methode der röntgenstereoskopischen Durchleuchtung, d. h. des räumlichen Sehens des bewegten Körperinneren während der Durchleuchtung, gefehlt. Das Prinzip des von der Firma Siemens-Reiniger-Veifa auf dem letzten Deutschen Röntgen-

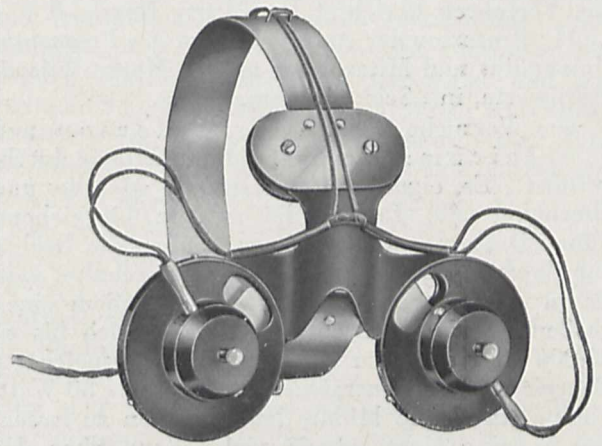


Fig. 2. Die Betrachtungsbrille für den Arzt.

kongreß in Wiesbaden zum ersten Male vorgeführten Apparates besteht in folgendem: Zwei Röntgenröhren sind in solche Entfernung voneinander gebracht, daß die abwechselnd aufleuchtenden Brennflecke der Röhren den natürlichen Abstand der Augen (55 bis 75 mm) haben. Der Arzt erhält eine Betrachtungsbrille, die so gebaut ist, daß sich vor jedem Auge ein kleiner, leicht gebauter Synchronmotor dreht, der abwechselnd im gleichen Takt (synchron) mit dem nacheinanderfolgenden Aufleuchten der Röntgenröhren gestattet, mit dem rechten Auge das von der linken Röhre erzeugte Bild auf dem Durchleuchtungsschirm und mit dem linken Auge das von der rechten Röhre erzeugte Bild auf dem Durchleuchtungsschirm zu sehen. Wenn das linke Auge sieht, ist das rechte Auge durch eine Blende geschlossen, und umgekehrt. Auf diese Weise erscheint ein virtuelles, stereoskopisches Bild zwischen Beobachter und Leuchtschirm, so daß der betrachtete und räumlich gesehene Körper nahezu greifbar erscheint. Die Brille (deren Konstruktion besondere Schwierigkeiten verursachte) ist nicht größer als eine Automobilbrille und wiegt nur 300 g.

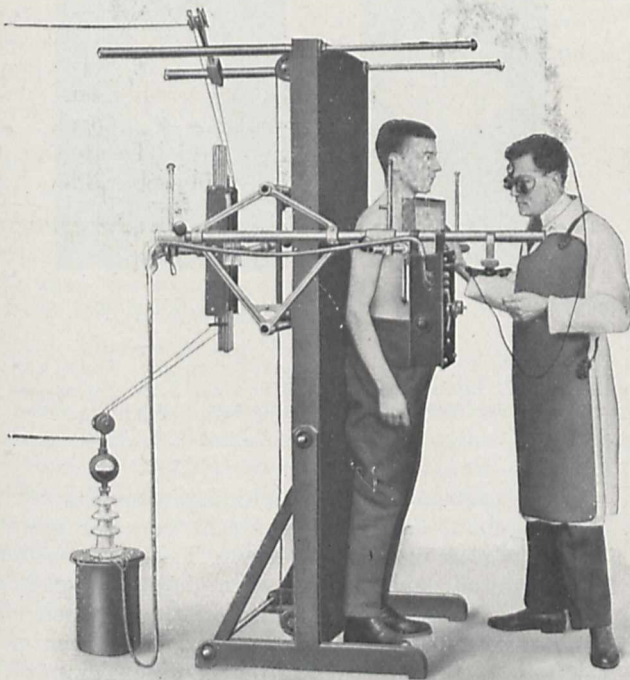


Fig. 1. Einrichtung für stereoskopische Röntgendurchleuchtung.

Dreimal so heiß wie die Sonne Fixsterne im kleinen

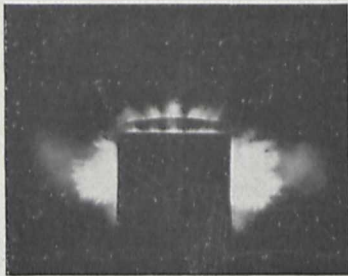
Selten nur kann der Astronom experimentell arbeiten; meist ist er beobachtend tätig und muß warten, bis eine Erscheinung, die ihn interessiert, freiwillig abläuft. Jenseits der Grenze des im Laboratoriumsversuch Erreichbaren schienen bisher die Sterntemperaturen zu liegen, und doch ist es nicht zuviel gesagt, daß eine experimentelle Nachahmung von Sternen im Ver-

suchszimmer geglückt ist, und zwar von Sternen, die nicht nur so heiß wie die Sonne, sondern dreimal so heiß sind. Dabei hat man nicht einmal Stoffe benutzt, die einen höheren Schmelzpunkt besitzen als die bisher verwendeten. Allerdings leuchten diese Sterne nur für wenige Millionstel einer Sekunde. Sie werden erzeugt, indem man dünne Drähte durch elektrische Entladungen von

gewaltiger Stärke „zur Explosion“ bringt. Ueber das Verfahren berichtet Dr. Henry Norris Russell, Professor der Astronomie an der Princeton-Universität und Mitarbeiter an der Mount-Wilson-Sternwarte, in „Scientific American“.

Die Versuche wurden von Anderson und Sinclair Smith auf dem Mount Wilson durchgeführt. Es eignen sich dazu alle Metalle und überhaupt alle Leiter, die sich in hinreichend dünne Drähte ausziehen lassen. Sollen die Drähte zur Explosion gebracht werden, dann schaltet man sie in einen Stromkreis ein, der außerdem einen großen Kondensator enthält, welcher sich bis zu 40 000 Volt aufladen läßt. Die dann gespeicherte Energie würde ausreichen, um eine 50-Watt-Lampe eine halbe Minute lang brennen zu lassen. Das scheint nicht gerade viel. Wenn aber der Stromkreis plötzlich geschlossen wird, entlädt sich die Energie in einem Strom von 60 000 Wechseln in der Sekunde und erreicht dabei eine Intensität

Unsere Sinne sind nicht fein genug, um den so unglaublich rasch ablaufenden Vorgängen folgen zu können. Um mehr zu erfahren, müssen wir die Photographie zu Hilfe rufen. Die „Explosion“ wird durch einen rasch rotierenden Spiegel aufgenommen. Die Bilder lassen erkennen, daß der Draht fast augenblicklich in ein dünnes Band glühenden Dampfes verwandelt wird, der augenscheinlich unter hohem Druck steht. Der Dampf breitet sich nach allen Seiten hin aus. Hat die Wolke eine Breite von etwa 2,5 cm erreicht, dann ist ihr innerer Druck auf Atmosphärendruck gesunken. Das ist binnen $\frac{1}{25\,000}$ Sekunde eingetreten. Dann kühlt sich der glühende Dampf ab, und das Leuchten verschwindet. — Bei dem Vorgange handelt es sich — wie die Beschreibung schon zeigte — um keine „Explosion“ in dem üblichen Sinne. Der Draht wurde bei der Entladung durch die gewaltige Energiemenge so stark und so rasch erhitzt, daß er sich mit einem Schlag in



Explosion eines dünnen Drahtes bei plötzlichem Durchgang eines elektrischen Stromes von 40000 Volt.

Fig. 1.

Der Draht liegt in einem Holzblock mit Einschnitt. Links die Explosion von der Breitseite, rechts von der Schmalseite des Holzblocks gesehen.



Fig. 2.

Der Draht ist frei in der Luft zwischen zwei Säulen ausgespannt. Links die Explosion von der Seite, rechts von vorn in der Verbindungsrichtung beider Säulen gesehen.

von 30 000 Ampere. Die Schwingungen klingen rasch ab, und in weniger als einer zehntausendstel Sekunde ist die ganze Entladung vorüber. Aber in dieser winzigen Zeitspanne ist Energie in Form von Wärme ausgestrahlt worden, und zwar in einem Betrage von mehr als 10 000 kW. Es ist, als ob man die gesamte Energieerzeugung eines städtischen Elektrizitätswerkes durch einen Draht gejagt hätte, der nur ein paar Zentimeter lang und dünner als ein Haar ist. Daß dabei etwas besonderes geschieht, ist schließlich nicht sehr merkwürdig.

Ist der dünne Draht richtig eingelegt, dann erfolgt das Aufladen des Kondensators durch einen Hochspannungstransformator. Etwa eine Viertelminute lang hört man dessen Brummen, das in dem Maße schwächer und schwächer wird, wie sich die Ladung des Kondensators der Kapazitätsgrenze nähert. Ist dieser Punkt erreicht, dann schließt der Experimentator aus sicherer Entfernung den Stromkreis. Ein blendender Blitz — ein außerordentlich scharfer, durchdringender Ton —, und der Draht ist verschwunden. Nicht die kleinsten Spuren von ihm sind zu finden.

Dampf verwandelte. Berechnungen an Eisendrähten ergaben, daß ein Eisendraht von der gewählten Dicke in etwa dem vierten Teil einer millionstel Sekunde schmilzt, in der doppelten Zeit zu sieden beginnt und verdampft ist, ehe noch eine millionstel Sekunde vergangen ist. Der leuchtende Dampf hat zu diesem Zeitpunkt eine Temperatur von 3000° und würde einen Druck von etwa 100 kg auf jeden Quadratzentimeter ausüben. Er wird infolgedessen nach allen Richtungen auseinandergeschleudert, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die die der raschesten Geschosse übertrifft; mit einem so kräftigen Stoß treibt er dabei die Luft vor sich her, daß der erwähnte scharfe, explosionsartige Ton entsteht.

Eine solche Masse sehr heißen Gases ist zum Teil in Ionen zerfallen und außerdem reich an freien Elektronen und geladenen Atomen, die es durch die Entladung des Kondensators mit sich führt. Dadurch wird sie noch weiter erwärmt. Wo das Maximum liegt, läßt sich schwer bestimmen; den besten Anhalt, die Höchsttemperatur wenigstens annähernd zu schätzen, gibt die Helligkeit des ausgestrahlten Lichtes. Berücksichtigt

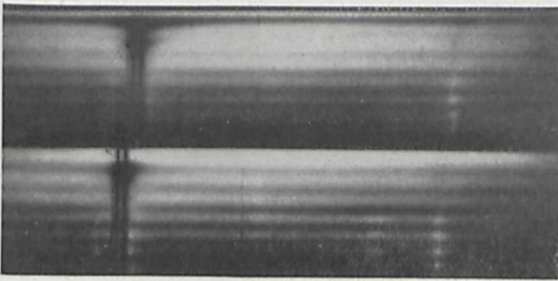


Fig. 3. Kontinuierliches Spektrogramm von Aluminium bei 20000° C.

Aufnahme mit dem rotierenden Spiegelspektrographen (senkrecht zum Spektrogramm). Zeit zwischen zwei parallelen Bändern $\frac{1}{300000}$ Sekunde.

Die dicken Linien links sind eine Funkenstrecke.

man außer der Helligkeit des Lichtes auch die überaus kurze Zeit, die ihm zur Einwirkung auf die photographische Platte nur zur Verfügung stand, dann zeigt sich, daß das Maximum der Explosionshelligkeit heller als das Licht der Sonne ist, das von einer gleich großen Fläche ausgestrahlt wird. Um eine so intensive Lichtwirkung auszuüben, muß das Gas auf rund 20 000° erhitzt worden sein — eine Temperatur, die nur von wenigen der heißesten Sterne erreicht wird. Während der Dampf noch dicht ist und unter hohem Druck steht, liefert er ein kontinuierliches Spektrum und ein intensiv bläulich-weißes Licht, wie es einer so hohen Temperatur entspricht. Dieser Höhepunkt wird nach zwei oder drei millionstel Sekunden nach Einleitung der Entladung erreicht.

Das Vorhandensein eines kontinuierlichen Spektrums ist sehr interessant, werden doch derartige Spektren nur von undurchsichtigen, glühenden Massen ausgesandt. Das Metall wird durch die Explosion zweifellos vergast. Kann es dabei gleichzeitig auch undurchsichtig sein? Daß dies tatsächlich der Fall ist, ließ sich experimentell beweisen. Ganz in der Nähe des zu vergasenden Drahtes wurde eine Funkenstrecke in denselben Stromkreis mit eingebaut, die ein sehr helles Linienspektrum gab. Steht die Funkenstrecke zwischen dem Draht und dem Objektiv des Spektralapparates, dann kann man die hellen Linien deutlich sehen (s. Fig. 3). Das Explosionslicht ist also nicht hell genug, sie auszulöschen. Steht aber die Funkenstrecke hinter dem Draht, dann bleibt das Linienspektrum unsichtbar — der Dampf ist also undurchsichtig. — Bei einer Temperatur von 20 000° können sich keine Rauch- oder Nebelwolken aus festen oder flüssigen Stoffteilchen bilden. Das Gas selbst muß also undurchsichtig sein. Bei gewöhnlicher Temperatur wäre es zweifellos lichtdurchlässig und gleichzeitig ein Isolator. Bei jener hohen Temperatur aber ist es ein guter Leiter, und gute Leiter sind immer undurchsichtig. Je größer in einem Gase die Zahl der Ionen, freien Elektronen und elektrisch geladenen Atome ist, desto stärker absorbiert das Gas das Licht, und in desto höherem Maße ist es

undurchsichtig. Mit zunehmender Ausdehnung und Abkühlung des Dampfes verschwindet „allmählich“, d. h. in Bruchteilen von millionstel Sekunden, das kontinuierliche Spektrum, und an seine Stelle tritt das helle Linienspektrum verdünnter leuchtender Gase. Dieser Punkt wird bei etwa 8000° erreicht (s. Fig. 4).

Alle diese Erscheinungen, die an dem explodierenden Draht zu beobachten waren, lassen sich ganz entsprechend an Sternen erkennen. Die sichtbare Oberfläche der Sonne mit ihren Flecken, die Photosphäre, erscheint im Fernrohr zwar als eine feste Schicht mit dunklen Flecken darin; sie kann aber unmöglich fest sein oder auch nur Wolken enthalten. Sie ist viel zu heiß, als daß in ihr irgendwelche Kondensationsprodukte auftreten könnten. Wie bekannt, sind die Gase an der Oberfläche der Sonne in Ionen zerfallen und bilden daher eine Schicht, die bei hinreichender Dicke undurchsichtig ist. In den obersten Schichten der Photosphäre ist dann der Druck sehr niedrig, und die Gase sind dort durchsichtig. In dieser äußersten Schicht werden die Linien des Sonnenspektrums absorbiert (Fraunhofersche Linien). — Bringt man im Laboratoriumsversuchen den zu vergasenden Draht in einen engen Spalt eines Holzklotzes, um eine allzu rasche Ausdehnung des leuchtenden Dampfes zu verhindern, so ist das kontinuierliche Spektrum noch viel deutlicher ausgebildet, gleichzeitig aber auch von einer großen Zahl von Absorptionslinien durchschnitten. Ein Eisendraht ergibt beispielsweise das vollständige Eisenspektrum in scharf begrenzten schwarzen Linien, die sich von dem hellen Hintergrund deutlich abheben. — Die Uebereinstimmung der Vorgänge auf der Sonne und bei dem explodierenden Draht des Laboratoriumsversuches ist bis ins kleinste vorhanden.

Läuft die Vergasung des Drahtes nicht in einem begrenzten Raum, sondern im Freien ab, so ist

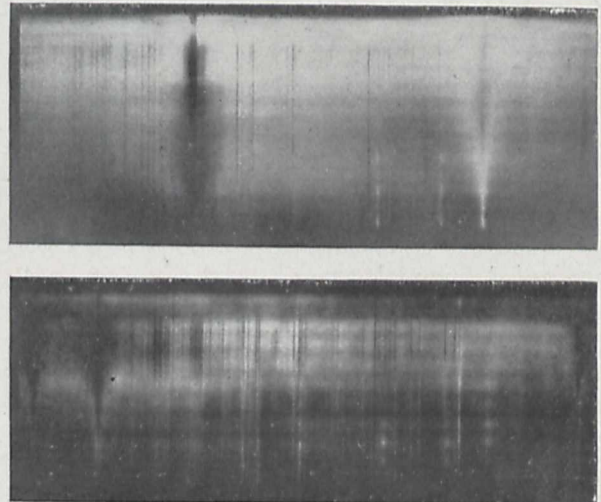


Fig. 4. Spektrogramm von Magnesium (oben) und Cadmium (unten) beim Uebergang zum Linienspektrum bei rund 8000° C.

die Aehnlichkeit mit den Vorgängen auf der Sonne nicht mehr zu erkennen, dafür aber treten Erscheinungen auf, wie sie neu aufleuchtende Sterne, die sog. „Novae“, zeigen. Das plötzliche starke Aufleuchten beruht auf ungeheurer Temperatursteigerung an der Oberfläche jener Sterne, deren Ursachen wir nicht kennen. Glühende Gase werden nach allen Seiten ausgeschleudert. Zunächst tritt ein kontinuierliches Spektrum auf, das mit dem Wachsen des Sterndurchmessers an Helligkeit ganz ungeheuer zunimmt. In dem Maße, wie die Gashülle des Sternes an Umfang zunimmt, sinkt der Druck in ihr, und das Spektrum wandelt sich geradezu plötzlich in ein helles Linienspek-

trum um; die Helligkeit des Sternenlichtes selbst aber nimmt ab.

In zweierlei Hinsicht also können die Laboratoriumsversuche mit dem explodierenden Draht zum Verständlichmachen von Vorgängen im Weltraum herangezogen werden. Wir können sagen, daß es geglückt ist, einen Fixstern zu erzeugen, wenn dieser auch billionenmal kleiner ist als sein natürlicher Bruder und eine derart kurze Lebensdauer hat, daß ein Vergleich fast unmöglich ist. Ziehen wir die Verhältnisse in Betracht, in denen Natur und Menschenwerk zueinander stehen, so können wir uns mit dem Erreichten wohl bescheiden. R.

Die Entdeckung des Harnstoffs durch Wöhler

Wöhler an Berzelius*).

„Berlin, 22ten Febr. 1828.

Lieber Herr Professor!

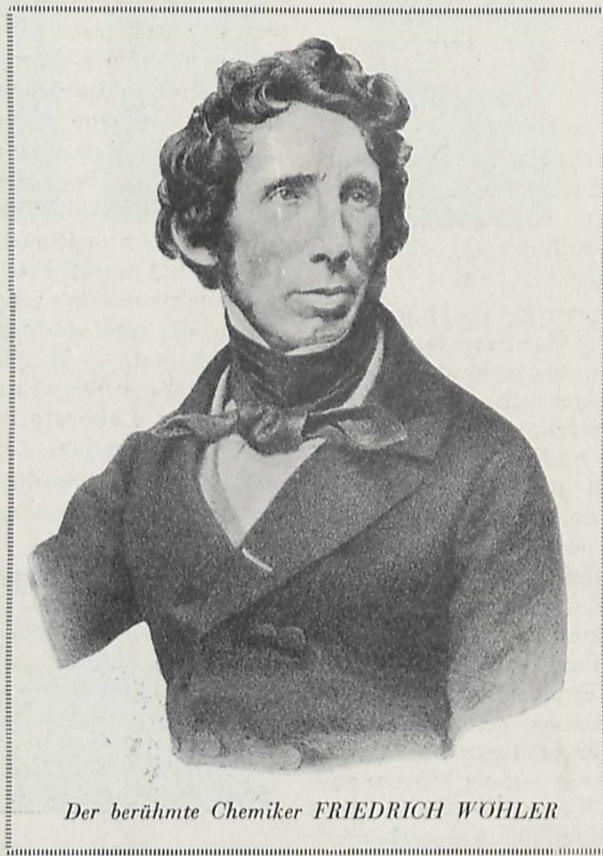
Obleich ich sicher hoffe, daß mein Brief vom 12. Jan. und das Postscript vom 2ten Februar bey Ihnen angelangt sind, und ich täglich, oder viel-

mehr stündlich in der gespannten Hoffnung lebe, einen Brief von Ihnen zu erhalten, so will ich ihn doch nicht abwarten, sondern schon wieder schreiben, denn ich kann, so zu sagen, mein chemisches Wasser nicht halten und muß Ihnen sagen, daß ich Harnstoff machen kann, ohne Nieren oder überhaupt ein Tier, sey es Mensch oder Hund, nöthig zu haben. Das cyansaure Ammoniak ist Harnstoff. — Vielleicht erinnern Sie sich noch der Versuche, die ich in der glücklichen Zeit, als ich noch bei Ihnen arbeitete, anstellte, wo ich fand, daß immer, wenn man Cyansäure mit Ammoniak zu verbinden sucht, eine krystallisierte Substanz entsteht, die sich indifferent verhielt und weder auf Cyansäure noch auf Ammoniak reagierte. Beim Durchblät-

tern meines Journals fiel mir dies wieder auf, und ich hielt es für möglich, daß durch die Vereinigung von Cyansäure mit Ammoniak die Elemente, zwar in derselben Proportion, aber auf eine andere Art zusammentreten könnten und hierbei vielleicht z. B.

eine vegetabilische Salzbase oder etwas Aehnliches werden könne. Ich machte mir dies daher zum Gegenstand einer, für meine beschränkte Zeit passenden, kleinen Untersuchung, mit der ich sehr geschwind fertig war, da ich, Gott sey Dank, keinen einzigen Wägungsversuch zu machen hatte. — Das vermeintlich cyansaure Ammoniak erhielt ich sehr leicht durch Behandlung von cyansaurem Bley mit kaust. Ammoniak. Man erhält es auch mit cyansaurem Silber und Salmiak. Ich bekam es in Mengen schön krystallisiert, und zwar in klaren, rechtwinklig 4seitigen Säulen. Mit Säuren entwickelte es keine Kohlensäure oder Cyansäure und mit Kali keine Spur von Ammoniak. Aber mit Salpetersäure gab es eine in glänzenden Blättern leicht krystallisierende Verbindung, mit sehr sauren Charakteren, die ich schon für eine neue Säure zu halten geneigt war, da sie beim Erhitzen keine Salpeter- oder salpetrichte Säure, sondern vielmehr Ammoniak entwickelte, — als ich fand, daß sie beim Sättigen mit Basen salpetersaure Salze und das ursprüngliche sogenannte cyansaure Ammoniak wieder gab,

das sich durch Alkohol ausziehen ließ. Nun war ich au fait, und es bedurfte nun weiter Nichts, als einer vergleichenden Untersuchung mit Pisse-Harnstoff, den ich in jeder Hinsicht selbst gemacht hatte, und dem Cyan-Harnstoff. Wenn nun, wie ich nicht anders sehen konnte, bey der Versetzung von cyansaurem Bley durch Ammoniak kein anderes Product wie Harnstoff entstanden war, so mußte endlich, zur völligen Bestätigung



Der berühmte Chemiker FRIEDRICH WÖHLER

*) „Briefwechsel zwischen J. Berzelius und F. Wöhler.“ Im Auftrag d. Kgl. Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen m. e. Kommentar von J. von Braun herausgegeben von O. Wallach. Leipzig 1901. W. Engelmann.

dieser paradoxen Geschichte, der Pisse-Harnstoff genau dieselbe Zusammensetzung haben, wie das cyansaure Ammoniak. Und dies ist in der That, nach Prout's Analyse, der Fall, nach welcher der Harnstoff ist $4N+2C+8H+2O$, d. h. cyansaures Ammoniak mit einem Atom Wasser. Dieser Wassergehalt ist freylich nur supponiert, aber doch wohl so gut wie gewiß. — Dies wäre also ein unbestreitbares Beyspiel, daß zwei ganz verschiedene Körper dieselbe Proportion von denselben Elementen enthalten können, und daß nur die ungleiche Art der Vereinigung die Verschiedenartigkeit in den Eigenschaften hervorbringt. . . — Diese künstliche Bildung von Harnstoff, kann man sie als ein Beyspiel von Bildung einer organischen Substanz aus unorganischen Stoffen betrachten? Es ist auffallend, daß man zur Hervorbringung von Cyansäure (und auch von Ammoniak) immer doch eine organische Substanz haben muß, und ein Naturphilosoph würde sagen, daß sowohl aus der thierischen Kohle, als auch aus den daraus gebildeten Cyanverbindungen, das Organische noch nicht verschwunden, und daher immer noch ein organischer Körper daraus wieder hervorzu- bringen ist.

Ihr Wöhler.

Darf ich recht bald einige Zeilen von Ihnen über die Geschichte erwarten? . . .“

Berzelius an Wöhler.

„Stockholm, d. 7. März 1828.

Nachdem man seine Unsterblichkeit beim Urin angefangen hat, ist wohl aller Grund vorhanden, die Himmelfahrt in demselben Gegenstand zu vollenden, — und wahrlich, Herr Doctor hat wirklich die Kunst erfunden, den Richtweg zu einem unsterblichen Namen zu gehen. Aluminium und künstlicher Harnstoff, freilich zwei sehr verschiedene Sachen, die so dicht auf einander folgen, werden, mein Herr!, als Edelsteine in Ihren Lorbeerkrantz eingeflochten werden, und sollte die Quantität des artificiellen nicht genügen, so kann man leicht ein wenig aus dem Nachtopf supplieren. Sollte es nun gelingen, noch etwas weiter im Productionsvermögen zu kommen (vesiculae seminales liegen ja weiter nach vorn als die Urinblase), welche herrliche Kunst, im Laboratorium der Gewerbeschule ein noch so kleines Kind zu machen. — Wer weiß? Es dürfte leicht genug gehen. — Aber nun genug der Raillerie, besonders da ich es so eilig habe, nur Verständiges im Jahresbericht zu schreiben. Es ist eine recht wichtige Entdeckung, die Hr. Doctor gemacht hat, und es macht mir ein ganz unbeschreibliches Vergnügen, davon zu hören. Es ist ein ganz sonderbarer Umstand, daß die Salznatur so vollständig verschwindet, wenn die Säure und das Ammoniak sich vereinigen, was für künftige Theorien sicher sehr aufklärend sein wird.

Aber lassen Sie um Alles in der Welt nicht von der Reduktion der Beryllerde und Yttererde nicht ab, nach welchen ich mich aufs Höchste . . . sehne . . .

Grüßen Sie die Freunde.

Gruß und Freundschaft

Berzelius.“

Wöhlers Brief vom 22. Februar 1828 leitet in der Geschichte der Chemie eine neue Epoche ein. Der Absender war sich der Tragweite seiner Entdeckung voll bewußt, nicht so der Empfänger, der große Chemiker Berzelius, der noch ein Jahr zuvor die organische Chemie als die Wissenschaft von denjenigen Stoffen bezeichnet hatte, die unter dem Einfluß der Lebenskraft entstanden. Mit Wöhlers Entdeckung mußte diese Schranke fallen — die chemischen Umsetzungen im Organismus unterliegen denselben Gesetzen wie die in der unbelebten Welt. Wöhler schreibt selbst in seiner Publikation der Entdeckung (Annalen der Physik u. Chemie von 1828): „Das unerwartete Resultat ist auch insofern eine bemerkenswerte Thatsache, als sie ein Beispiel von der künstlichen Erzeugung eines organischen und zwar sogenannten animalischen Stoffes aus unorganischen Stoffen darbietet.“

Diese Erkenntnis war am Harnstoff gewonnen worden, dem alleinigen Endprodukt des normalen Eiweißabbaues der Säugetiere. Erst später konnte man feststellen, daß auch im Tierkörper eine Synthese erfolgt: Nach Abspaltung von Ammoniak aus den Aminosäuren wird in der Leber Kohlensäure an den Rest angelagert und so der Harnstoff gebildet. Der ausgeschiedene und zerfallende Harnstoff stellt ein natürliches Düngemittel von außerordentlich hohem Gehalt an gebundenem Stickstoff (46,6%) dar. Es ist verständlich, daß es ein Ziel der chemischen Großindustrie war, das unlängst erreicht wurde, Harnstoff synthetisch im Großbetrieb zu erzeugen. Ist er doch frei von allem Ballast, wie er etwa im Ammoniumsulfat in Form des Schwefelsäurerestes mitgeschleppt wird. Zu seiner Darstellung genügen Ammoniak, Kohlendioxyd und Wasser, die sich unter Druck bei 140° zu Ammoniumcarbonat und Ammoniumkarbamat umsetzen, aus denen sich durch Umlagerung Harnstoff bildet.

Auch das Wesen von Umlagerungen, bei denen sich die Atome in der Molekel anders gruppieren, hatte Wöhler schon in seinem Brief an Berzelius angenommen. 1830 konnte dieser auf Wöhlers Entdeckung und der seinen vom atomgleichen Molekulargehalt der Wein- und der Traubensäure fußend, seine Theorie der isomeren Verbindungen veröffentlichen.

Wöhler hatte sich — wie die eine Briefstelle beweist, schon in Stockholm in Berzelius Laboratorium mit den Abkömmlingen der Cyansäure beschäftigt. In den „Annalen der Chemie und Physik“ von 1825 beschrieb er schon „eine eigentümliche kristallisierte Materie, die aber kein cyansaures Ammoniak zu sein scheint“. Die weitere Beschreibung läßt erkennen, daß es der Harnstoff war, den Wöhler schon 1824 dargestellt, aber nicht als solchen erkannt hatte. Mit Recht datieren wir also die grundlegende Umwälzung in unserer Auffassung „organischer“ Verbindungen vom 22. Februar 1828.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Ein neuer Farbenfilm. Für die Photographie in natürlichen Farben kommen praktisch zwei verschiedene Verfahren in Betracht, entweder die Zerlegung des Lichtes in seine Teilkomponenten mittels zweier oder dreier Teilaufnahmen (Zwei- oder Dreifarbendruck), oder aber das sog. Rasterverfahren, bei welchem vor die lichtempfindliche Emulsion eine Schicht feinsten Körnchen in den drei Grundfarben aufgetragen ist (Lumière, Agfa, Lignose). Die einzelnen Verfahren sind in der „Umschau“ schon beschrieben*). Die nachstehende Ausführung gilt einer Neuheit auf diesem Gebiete, dem Rasterfarbenfilm. Nachdem sich der Film seiner vielen Vorzüge und seiner Eignung zum Laufbild wegen mehr und mehr einbürgert, ist in neuester Zeit versucht worden, die Photographie in natürlichen Farben, insbesondere auch das Rasterverfahren, auf den Film auszudehnen. Der Lignosefilm-G. m. b. H. in Berlin ist es nun gelungen, einen brauchbaren Farbenfilm herzustellen. Die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten sind aus folgenden Gründen außerordentlich groß: Beim Rasterverfahren hat man es nicht nur mit der lichtempfindlichen Emulsion allein zu tun, sondern außer dieser liegen noch zwei weitere Schichten auf dem Bildträger, nämlich die Schicht der dreifarbigigen Rasterkörner und eine dieses Raster vor dem zerstörenden Einfluß der photographischen Flüssigkeiten schützende Lackschicht. Während es bisher leidlich gelungen war, diese drei Schichten auf der glatten und starren Glasplatte gut haftend aufzutragen, ergibt sich für den Rasterfilm außerdem noch die technisch heikle Notwendigkeit, die drei Schichten auf dem biegsamen und auch etwas dehnbaren Film festhaftend anzubringen. Bei dem neuen Lignose-Farbenfilm scheint dies tatsächlich aufs Beste gelungen zu sein, denn bei seiner Behandlung in den photographischen Bädern ist nie eine Ablösung der Schicht festzustellen, auch erträgt ein als Laufbild verwendetes naturfarbenedes Filmband ohne weiteres die Zerrungen und Dehnungen in der Projektionsmaschine. Nachstehend seien noch einige Einzelheiten aus dem Herstellungsgang des neuen Farbfilms angeführt**). Es werden in den drei Grundfarben grün, rot und blau nach einem eigenen Verfahren durchsichtige Farbkörnchen von einem Durchmesser von ungefähr 0,009 mm hergestellt. Die einzelnen Farbkörnchen werden hierauf so gemischt, daß auf hundert grüne Teilchen etwa 75 rote und etwa 85 blaue Farbkörnchen kommen. Diese Mischung wird auf das mit einem Klebstoff versetzte Filmband „aufgestaubt“ und vorsichtig festgewalzt. Dadurch werden die einzelnen vorher kugelförmigen Farbkörnchen flachgedrückt und schließen sich eng aneinander an, ohne sich jedoch zu überdecken. Auf dieses Farbraster kommt eine elastische, ungefähr 0,005 mm dicke Lackschicht und darauf endlich eine dünne, aber silberreiche und feinkörnige Emulsion, deren Empfindlichkeit für alle Farben des Spektrums möglichst gleichmäßig ist. Der neue Lignose-Farbenfilm gestattet in unseren Breiten graden um die Mittagszeit im Sommer bei einer Lichtstärke des Objektivs von f:4,5 Momentaufnahmen von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{50}$ Sekundendauer, je nach den Lichtverhältnissen. Bei gleichen Bedingungen können mit einem Objektiv von f:3,5 normal belichtete naturfarbene Laufbilder hergestellt werden.

Dr. Walter Schlör.

Bleiarsen darf in der deutschen Schädlingsbekämpfung nicht mehr gebraucht werden. In Heft 49 der „Umschau“ von 1927 behandelte Remy den „arsenhaltigen Wein“. Im

*) S. Jg. 1925, S. 593, 1926 S. 210 u. 398 und 1927, S. 626.

**) Vgl. „Photogr. Industrie“ 1927, Heft 18.

Anschluß daran sei darauf hingewiesen, daß der Unterausschuß des Deutschen Weinbauverbandes für Bekämpfung der Schädlinge Ende November auf Grund der Berichte zweier Sachverständiger des Reichsgesundheitsamtes beschlossen hat, das Reichsernährungsministerium zu bitten, ein Verbot der Anwendung von Bekämpfungsmitteln zu erlassen, die arsensaures Blei enthalten. Anz. f. Schkd.

Paris bekommt städtische Zentralheizung. Unsere Heizmethoden sind immer noch außerordentlich unrationell. Am verschwenderischsten ist die Einzelheizung der verschiedenen Räume; aber auch die Zentralheizung eines Hauses ist noch nicht sparsam genug. Für ganze Häuserblöcke läßt sich die Heizung schon billiger und bequemer durchführen. Von hier ist es nur noch ein Schritt zur Heizung ganzer Gemeinden. Diesen Weg der städtischen Zentralheizung hat schon 1877 die Stadt Lockport in den Vereinigten Staaten beschritten. Bis heute sind mehr als 500 nordamerikanische Städte diesem Beispiel gefolgt. Auch verschiedene deutsche Städte geben schon Wärme an Bezieher ab, wie sonst das Wasser, das Gas, den elektrischen Strom — so Barmen, Charlottenburg und Hamburg; das Gleiche ist in verschiedenen skandinavischen Städten durchgeführt. Paris will nun auch städtische Zentralheizung einführen. Die von der Stadt eingereichten Pläne hat der Präfekt des Seine-Departements einem besonderen Ausschuß zur Prüfung überwiesen. Noch stehen die Einzelheiten nicht fest, aber soviel läßt sich bis jetzt übersehen: Als zeitlich erste und später auch Hauptwärme-(Dampf-)Erzeugungsstelle soll das ehemalige Werk der Untergrundbahn am Quai de la Râpée dienen. Dieses gibt den Dampf mit einem Druck von 4 kg in das städtische Netz ab. Dabei liefert das Werk stündlich 70 Millionen Kalorien (zur Heizung eines mittleren Wohnhauses sind 100 000 Stunden-Kalorien nötig). Die erste Leitung geht vom Werk im Südosten von Paris nach der Opéra. Eine weitere Leitung kreuzt die Seine und geht zum Quartier Latin. Im Nordwesten von Paris soll an der Porte de St. Ouen der Dampf des dortigen Elektrizitätswerkes ausgenutzt werden. Dessen Leitungen führen einerseits nach der Richtung Arc de Triomphe und Trocadéro, andererseits zur Opéra, wo die Verbindung mit der ersten Linie hergestellt wird. Schließlich soll im Südwesten bei Issy les Moulineaux ein Werk entstehen, das ebenfalls die Verbindung mit dem alten Untergrundbahnwerk übernimmt.

S. V.

Arsenik in amerikanischem Tabak. Der amerikanische Chemiker Remington fand, wie die „Südd. Apotheker-Zeitung“, 1928, Heft 5, berichtet, bei oftmals wiederholter Untersuchung von amerikanischem Rauch- und Kautabak, daß derselbe auf eine Million Gewichtsteile von 6 bis zu 30 Teilen Arsen enthält. Das ist ein Vielfaches von dem in Nahrungsmitteln zugelassenen Arsengehalt; bedenkt man, daß etwa die Hälfte davon in den Rauch übergeht, so ist es recht wahrscheinlich, daß auch ein hoher Prozentsatz Arsen bei der Resorption von Rauch in den Körper gelangt. In zahlreichen Laboratorien werden schon diesbezügliche Untersuchungen angestellt.

Dr. S.

Erkältung. Wie alljährlich, wurde auch in diesem Winter in Prag ein Weihnachtswettswimmen nach vorangehendem fleißigen Trainieren veranstaltet. Alle die hundert Teilnehmer blieben trotz wiederholter, denkbar ungünstigster äußerer Einwirkungen vollkommen frisch und gesund wie immer.

Prof. Dr. K. Chodounsky.

BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Physikalisch-chemische Grundlagen der chemischen Technologie. Von G. M. Schwab. 130 S. mit 32 Abb. Verlag von O. Spamer, Leipzig. Geh. RM 10.—, geb. RM 12.50.

Dieses Büchlein aus der bekannten Sammlung „Chemische Technologie in Einzeldarstellungen“ ist ein interessanter, wohlgelegener Versuch, dem Chemiestudenten wie dem Betriebschemiker die Anwendung physikalisch-chemischer Methoden in der Technik zu veranschaulichen. Der Verfasser behandelt in jedem Abschnitt zunächst die Theorie und zeigt dann ihre Anwendung auf spezielle technische Prozesse. Auf diese Weise wird eine große Anzahl der modernsten technischen Verfahren besprochen und dem Leser die Wichtigkeit einer gründlichen physiko-chemischen Ausbildung bewiesen.

Daß die theoretischen Ableitungen in der Thermodynamik die für ein Lehrbuch wünschenswerte Strenge manchmal vermissen lassen, ist durch den knappen Raum, der dem Verfasser zur Verfügung stand, zu entschuldigen. Unter diesem Gesichtspunkte kann z. B. der nicht ganz strenge Uebergang von konstantem Volumen zu konstantem Druck, wie er für die Temperaturabhängigkeit des chemischen Gleichgewichts auf Seite 75 ausgeführt wurde, als einigermaßen erlaubt angesehen werden. Bei einer Neuauflage sollte aber darauf geachtet werden, daß die auf Seite 73 in gesperrtem Drucke gegebene Formulierung des zweiten Hauptsatzes, die durch Fehlen der wichtigen Worte „isotherm und reversibel“ den Unerfahrenen zu verhängnisvollen Irrtümern veranlassen kann, streng richtiggestellt wird. Abgesehen von derartigen Einzelheiten, ist das flott geschriebene Buch als ein für den Studierenden wie den Betriebschemiker nützlich und daher empfehlenswertes Werk anzusehen.

Prof. Dr. A. Magnus.

Die Rasse in den Geisteswissenschaften. Studien zur Geschichte des Rassengedankens. Von Prof. Dr. Ludwig Schemann. 1928. 471 S. I. F. Lehmanns Verlag, München. Preis geh. RM 18.—, geb. RM 20.—.

Es ist wohl nicht zu viel gesagt, wenn man das vorliegende Lebenswerk Ludwig Schemanns als ein Meisterwerk der Rassenkunde kennzeichnet. Mit ungeheurer Belesenheit (nicht weniger als 1195 Literaturangaben sind verzeichnet) und einer überlegenen Beherrschung des Stoffes führt er den Leser in die Geschichte des Rassengedankens ein. Das Werk wird in seiner Stofffülle gewissermaßen als Enzyklopädie der Rassenwissenschaft bei allen künftigen Forschungen unschätzbare Dienste leisten. In vorbildlicher Weise ist hier der Gediegenheit in der wissenschaftlichen Behandlung von Rassenfragen vorgearbeitet. Als besonders wohltuend muß hervorgehoben werden, daß das Werk sich frei hält von unberechtigtem Hochmut in der Verwendung des Wortes „Rasse“.

Dr. Fr. von Rohden.

Aus dem Leben der Bienen. Von Prof. Dr. K. von Frisch. X u. 149 Seiten mit 91 Abbildungen. Berlin 1927. Julius Springer. Geb. RM 4.20.

„Gibt es nicht Bienenbücher mehr als genug?“ — fragt der Verfasser selbst im Vorwort. Die Frage stellen heißt sie bejahen. Bergehoch türmt sich, was von Fachleuten und Laien über Bienen veröffentlicht worden ist. Und doch entschloß sich von Frisch, ein neues Buch herauszubringen. Man kann sich dieses Entschlusses nur freuen. Ist es doch nicht einfach eine neue Nummer, die die Zahl der Vielzvielen vermehrt, sondern ein Buch, das Bände aufwiegt. Einer der besten Kenner des Bienenlebens, der Fachmann, der erst in zahlreichen sinnreichen Versuchen die Physiologie der Sinnesorgane der Bienen erschlossen hat, stellt hier seine

Feder in den Dienst der „Verständlichen Wissenschaft“ (so der Titel, den die Sammlung trägt) und hält das nicht für einen Raub an der „reinen“ Wissenschaft. Das Buch ist didaktisch glänzend aufgebaut, führt den Laien immer zu den Vergleichen mit den Verhältnissen beim Menschen und zeigt ihm auch die Grenzen unserer Erkenntnis. Trotz des knappen Umfanges des Bändchens dürfte dieses doch alles Wesentliche enthalten, was wir heute über die Sinne und Sprache der Bienen wissen. Dabei verschweigt von Frisch geflissentlich, wie oft er selbst jener „man“ war, der diesen oder jenen scharfsinnigen Versuch erdacht und zum Ziele geführt hat. Die Bilder, meist Originale, unterstützen die Darstellung aufs beste. Jeder Naturfreund sollte, jeder Bienenvater muß das Büchlein lesen.

Dr. Loeser.

Technik voran! Kalender für die deutsche Jugend 1928. Verlag Reichsbund Deutscher Technik, Berlin W 35. Preis RM 1.20.

Das Taschenbuch enthält eine Reihe vorbildlicher Aufsätze und Darstellungen mit Bildern „Aus der Welt der Technik“ und „Aus der Staats- und Wirtschaftskunde“. So z. B. gibt ein einleitender Aufsatz „Aufklärung und Rat schläge über Berufswahl“; ein anderer behandelt in leicht faßlicher Form das heute so wichtige Gebiet der Normung; ein dritter erklärt das Wissenswerte über das Motorrad, in dem sich die Sehnsucht eines großen Teiles unserer heutigen Jugend verkörpert, usw. — Durch die geschickte Auswahl und Zusammenstellung des Inhalts und seine Ergänzung durch Tabellen (Maße, Rechenhilfen u. dgl.) ist der Kalender nicht nur für jenen Teil der Jugend geeignet, welcher sich aus Liebhaberei mit der Technik beschäftigt, sondern vor allem auch für den Industrielehrling, für den jungen Handwerker und Arbeiter. Darüber hinaus wirbt der Kalender auch bei jenem Teil der Jugend, in dem das Interesse für die Technik erst noch geweckt werden muß. Besonders angenehm berührt es, daß nicht vergessen worden ist, welcher großen erzieherischen Wert der Vergleich (Gegenüberstellung von europäischer und chinesischer Perspektive) und die historische Betrachtung („Der Bleistift“) besitzt. Herausgegeben ist der Kalender vom Reichsbund Deutscher Technik unter Mitarbeit des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen, des Deutschen Normenausschusses und des Deutschen Instituts für technische Arbeitsschulung. Die mit dem Kalender verknüpften Bestrebungen verdienen weitgehendste Förderung.

Dipl.-Ing. Mengerhausen.

NEUERSCHEINUNGEN

Alpen, D. österreichischen. Hrsg. v. Hans Leitmeier. (Franz Deuticke, Leipzig u. Wien)

Geb. RM 24.—

Blacher, C. V. Laboratoriumspraktikum z. praktischen Wärmetechnik. (Otto Spamer, Berlin)

Geh. RM 17.—, geb. RM 18.50

Fermente, D. Methodik d. —. Hrsg. v. Carl Oppenheimer u. Ludwig Pincussen. Lfg. 2. (Georg Thieme, Leipzig)

RM 28.—

Handwörterbuch d. botanischen Pflanzennamen. Hrsg. v. Reichsverband d. deutschen Gartenbauers. (Gärtnerische Verlagsgesellschaft, Berlin)

RM 4.50

Heinichen, Otto. D. Grundgedanken d. Freimaurerei im Lichte d. Philosophie. 3. Aufl. (Alfred Unger, Berlin) Brosch. RM 4.—, geb. RM 5.40

Reichenbach, Hans. Philosophie d. Raum-Zeit-Lehre. (Walter de Gruyter & Co., Berlin) Brosch. RM 18.—, geb. RM 20.—

Wer weiß Bescheid? Eine Kartei praktischen Wissens. Lfg. 1. (H. Bechhold Verlagsbuchhandlung) RM 2.40

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher empfohlen sind.

SPRECHSAAL

Hat Voronoff recht oder nicht?

Hoffmeister hat die Frage nach der Wirksamkeit der Hodenüberpflanzung nachgeprüft*). In einem Fall pflanzte er den Hoden von einem Javaaffen einem Menschen ein, im zweiten Fall von einem Hunde auf einen anderen Hund. In beiden Fällen erwies sich das überpflanzte Gewebe bei Herausnahme und mikroskopischer Durchmusterung als abgestorben. — Effekte im Sinne einer Verjüngung traten im ersten Fall gar nicht, im zweiten nur vorübergehend aber deutlich in Erscheinung.

In einer weiteren Versuchsreihe an Tieren erwies es sich, daß auch die Vorbehandlung der Empfängertiere ein längeres Leben von überpflanzten Organen nicht gewährleistet.

Die Irrtümer in der Arbeitsmethode Hoffmeisters und bei seinen Beobachtungen kann ich nur streifen. Ob es sich bei den genannten Methoden um eine Transplantation oder eine „parenterale Zuführung von hormonalen Substanzen“, wie es Lexer nennt, handelt — ist nur ein Streit um die Nomenklatur. Jedenfalls haben wir bis zu diesem Zeitpunkt keine andere Möglichkeit der Zufuhr solcher Substanzen außer eben durch jene Organeinverleibungen.

Daß überpflanzte Hoden nicht nur einheilten, sondern auch in ihrer Struktur nach längerem Verweilen (bei Meerschweinchen mehrere Monate) erhalten blieben und sich funktionstüchtig erwiesen, wurde durch die klassischen Arbeiten Steinachs gezeigt und von Nachuntersuchern bestätigt. Jene Untersucher haben bereits gezeigt, daß der Samen erzeugende Apparat sehr bald dem Gewebstod verfällt und nur gewisse Bestandteile des transplantischen Gewebes, nämlich die Basalzellen und das Interstitium erhalten bleibt. Darüber aber, daß gerade dieser Teil des Gewebes der Produzent der Hormone ist, haben doch unlängst die Forschungen eine gewisse Einigung herbeigeführt**).

Der Faktor der „Suggestion“ dürfte endlich einmal aus den Arbeiten zur Biologie der Keimdrüse verschwinden.

Daß bei einem Menschen vier Wochen nach einem verjüngenden Eingriff noch keine Verjüngungseffekte zu beobachten waren, kann nach meiner Ansicht nicht wundernehmen. Daß ein Verjüngungseffekt aber überhaupt möglich ist, ergibt sich im Fall des von Hoffmeister operierten Hundes: Es wurde Leistungssteigerung und Aufhören von senilen Erscheinungen beobachtet, wie man sie mit keiner anderen Maßnahme bisher erzielen konnte. Daß der Hund nach 5 Monaten wieder verfiel, ist durch das absolute hohe Lebensalter wohl erklärlich. Wahrscheinlich hätte man ihn

*) Homo- und heteroplastische Organtransplantationen unter Berücksichtigung der Lebendfärbung. Von W. Hoffmeister. „Deutsche Zeitschrift für Chirurgie“, Band 207, Heft 1—4.

**) Berichte vom Sexuologenkongreß 1926.

durch erneute Hormonzufuhr „repetierend“ verjüngen können (s. Harms „Körper und Keimzellen“).

Es wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß das überpflanzte Organ (Hoden und Eierstock) keine zeitlich andauernde Hormonfabrik ist, sondern im wesentlichen dazu dient, die eigene, funktionsuntüchtige Keimdrüse zu schonen und zu aktivieren, bis sie dann selbst wieder die Führung im Organismus übernehmen kann. Die mit diesen Methoden am Menschen erzielten Erfolge sind einwandfrei festgestellt (Sippel u. a.).

Ich selbst habe mich oft genug gegen den Sachinhalt der Voronoffschen Arbeit und die geschmacklose Art seiner Laienpropaganda gewandt. Man soll aber das Kind nicht mit dem Bade ausschütten. Und so besagen die Versuche Hoffmeisters, die von der Tagespresse mächtig gegen Voronoff ausgebeutet werden, letzten Endes nichts gegen die Wirksamkeit der Einpflanzung von hormonalem Gewebe überhaupt. Leider aber bringen sie wieder einmal Unklarheit in ein Gebiet, auf dem mit Mühe und Not seit einiger Zeit der Friede hergestellt war.

Berlin.

Dr. Peter Schmidt.

PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: Prof. Otto Rahn, Dir. d. physikal. Instituts d. Preuß. Versuchs- u. Forschungsanstalt f. Milchwirtschaft u. Privatdoz. an d. Univ. Kiel, d. schon früher mehrfach in Amerika tätig war, z. Prof. f. Bakteriologie am Cornell Agricultural College. — D. Dir. d. psychologie. Instituts d. Univ. Leipzig, Prof. Felix Krueger, v. Wittenberg College in Springfield (Ohio) z. Ehrendoktor d. Rechte. — Prof. Georg B. Gruber in Innsbruck auf d. Lehrst. d. Pathologie an d. Univ. Göttingen als Nachf. v. Prof. Ed. Kaufmann. — D. Extraordinarius f. Staats- u. Wirtschaftswissenschaften, Prof. Wilhelm Röpke in Jena, als o. Prof. an d. Univ. Graz.

Habilitiert: In d. med. Fak. d. Berliner Univ. Dr. Franz Walinski u. Dr. Carl von Eweyk.

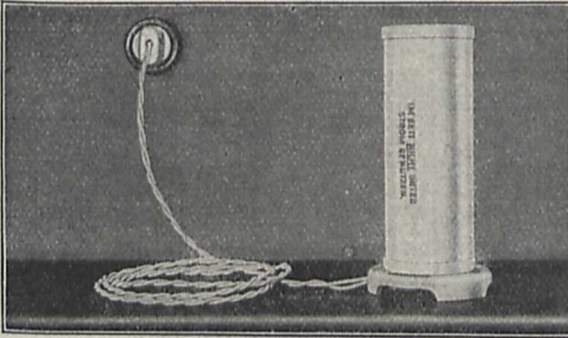
Gestorben: In Haarlem d. weltberühmte Physiker an d. Univ. Leyden, Prof. A. H. Lorentz, im 75. Lebensjahre. S. Versuche u. Theorien haben e. vollständigen Umschwung in d. Lehre v. d. Elektrodynamik hervorgerufen. — In Leipzig d. hochbetagte frühere Ordinarius f. patholog. Anatomie Felix Marchand. — D. frühere Dir. d. Chemischen Instituts an d. Heidelberger Univ., Prof. Theodor Curtius, d. Entdecker d. Hydrazins, im 71. Lebensjahre. — Dr. phil. Dr.-Ing. h. c. Dr. rer. nat. e. h. Fritz Raschig, d. bek. Chemiker, Gründer u. Leiter d. Chem. Fabrik Dr. Raschig, Ludwigshafen a. Rh., in Duisburg plötzlich im 65. Lebensjahre.

Verschiedenes. Prof. Terhalle, o. Prof. d. Nationalökonomie an d. Hamburger Univ., hat d. an ihn ergangenen Ruf an d. Univ. Halle als Nachf. d. z. Oberpräsidenten d. Provinz Sachsen ern. Prof. Wänting abgelehnt. — D. sächs. Volksbildungsministerium hat d. Sinologen d. Univ. Leipzig Prof. Haenisch, f. d. Sommersemester 1928 Urlaub z. e. Studienreise n. Ostasien erteilt. — Mit Beginn d. Sommersemesters wird an d. Univ. Tübingen e. Lektorat f. skandinav. Sprache, Literatur u. Kultur errichtet werden. Für d. neue Stelle ist d. schwedische Gelehrte Per Wieselgren in Aussicht genommen. — D. an d. Techn. Hochschule in Stuttgart neugegründete Forschungsinstitut f. Förder- u. Baumaschinen ist in Betrieb genommen worden. Vorstand d. Instituts ist Prof. Dr.-Ing. Richard Woernle. — D. Dir. d. Bad. Landessternwarte auf d. Königsstuhl, Prof. Max Wolf in Heidelberg, ist z. Ehrenmitgl. d. Amerikan. Astronom. Gesellschaft gewählt worden. — D. Leiter d. Bauhauses, Prof. Walther Gropius, ist auf s. Wunsch v. s. b. 1930 laufenden Vertrag entbunden worden. — Prof. Dr. Max Seiffert, Lehrer am Berliner Institut f. Kirchenmusik, Senatsmitglied d. Akademie, wurde 60 Jahre alt. — Prof. Dr. Kionka, d. Dir. d. Pharmakol. Instituts d. Univ. Jena, beging am 17. d. Mts. s. 60. Geburtstag.

NACHRICHTEN AUS DER PRAXIS

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

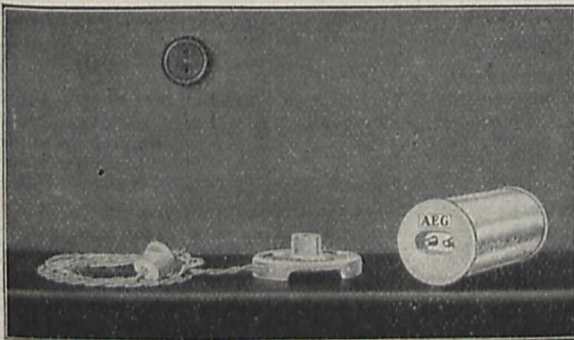
8. Die elektrische Wärmflasche. Das große Gebiet der elektrischen Heizapparate ist durch eine praktische Neuheit bereichert worden: die von der AEG auf den Markt gebrachte elektrische Wärmflasche, die nach dem Wärmespeicherprinzip arbeitet, außerhalb des Bettes auf kurze Zeit angeschlossen und so aufgeladen wird, um dann stundenlang die Wärme zu halten. Die Wärmflasche besteht aus



Wärmflasche während der Erwärmung.

Fayence, ist also hygienisch einwandfrei, da sie leicht abwaschbar ist und ebenso bequem desinfiziert werden kann, so daß ihre Verwendung auch in Hotels, Sanatorien und Krankenhäusern, selbst bei ansteckenden Krankheiten ohne Bedenken möglich ist. Der Heizkörper selbst ist praktisch unzerstörbar, die Flasche nutzt sich nicht ab und ist vollkommen ungefährlich; ihre Handhabung ist bequem, wie sich aus nachstehendem ergibt.

Wie die Abbildung zeigt, besteht die AEG-Wärmflasche aus der eigentlichen Flasche und dem Untersatz mit Anschlußschnur und Stecker. Nach 10 Minuten Anheizdauer hat die Flasche eine Außentemperatur von etwa 35° C erreicht; sie ist jetzt gebrauchsfertig und erreicht im Bett, also bedeckt, nach und nach eine Temperatur von 85° C.



Wärmflasche gebrauchsfertig erwärmt.

die nach fünf Stunden wieder auf 35° fällt. Da die Flasche nur außerhalb des Bettes angeschlossen wird, fällt jede Feuersgefahr fort, die Handhabung und der Gebrauch sind daher vollkommen ungefährlich. Die Füllung der Flasche besteht aus wärmespeichernder Trockenmasse, die sich nicht abnutzt oder verbraucht; eine Neufüllung ist deshalb nicht erforderlich. Der Stromverbrauch ist minimal, die Nennaufnahme beträgt 100 Watt. Für die 10 Minuten Anheizzeit wird also, da diese 100 Watt bei einem Kilowattstundenpreis von 20 Pfg. = 2 Pfg. je Stunde kosten, für 1/3 Pfg. Strom verbraucht.



Warum ich Punktalgläser trage:

Wer nach längerem Punktalgläser-Tragen einmal zu seiner alten Brille zurückgreift, dem wird der Unterschied zwischen alter und neuer Sehhilfe ganz besonders augenfällig. Deutlich erkennt er, was andere unbewußt entbehren, die da aus Gleichgültigkeit oder Unkenntnis ihren Augen immer noch veraltete Gläser zumuten.

Wie eine Befreiung aus beengender Augenfessel mutet ihn dagegen das Zeiss-Punktalglas an. Wie wohltuend berührt ihn das große Blickfeld, das mühelose, deutliche Sehen in jeder Blickrichtung.

Dazu tritt noch das beruhigende Gefühl erhöhter Sicherheit und die Zuversicht es mit „Zeiss-Punktal“ dem Normalsichtigen in allen Fällen gleichzutun.

Verlangen Sie beim Optiker ausdrücklich

ZEISS Punktal

Das vollkommene Augenglas

Künstliches Licht fällt uns häufig durch seine starke ultrarote Strahlung lästig. Zeiss-URO-Punktalgläser dämpfen diese Strahlen auf ein erträgliches Maß und gleichen den Lichteindruck dem des Tageslichtes an.

Zeiss-Punktal ist vorrätig in allen guten optischen Fachgeschäften, kennlich durch Zeiss-Schilder im Schaukasten und am Laden. Preis des Punktalglases je nach Wirkung von RM. 3.50 das Stück an. Ausführliche Druckschrift „Punktal 15“ versendet kostenfrei Carl Zeiss, Jena, Berlin, Hamburg, Köln, Wien.



(Fortsetzung von der II. Beilageseite)

Zur Frage *829a, Heft 47.

Das beste Mittel gegen Hausschwamm besteht darin, daß man ihm die Lebensbedingung nimmt. Ohne Feuchtigkeit können weder Hausschwamm noch andere holzerstörende Pilze existieren. Das Patent für Trockenlegung feuchter Gebäude mittels Mauersäge besitzt die Fa. Stadler & Geyer, München, Nymphenburgerstr. 108, an die man sich wegen Auskunft und kostenloser Angebote wenden möge. Sie gibt volle Garantie für dauernde Vertreibung des Hausschwammes. Sie hat bereits 56 Staatsaufträge (u. d. 15 Schlösser, 19 Kirchen) und Hunderte von Privat-aufträgen ausgeführt. Neueste Literatur: Der Hausschwamm, von Reg.-Rat Prof. Dr. W. Kinzel, Verlag Dr. Datterer & Cie., Freising-München. 1925. RM —.50. Lückemann: Trockenlegung feuchter Gebäude. Fachzeitung Schlesischer Malerbund 1925 Nr. 1. Laubert: 24 Regeln der Hausschwammbekämpfung. D. I. d. Pr. 1924 Nr. 27, S. 306. Schaffnit, Swensitzky und Schlemm: Der Hausschwamm und die wichtigsten Trockenfäuleschwämme vom botanischen, bautechnischen und juristischen Standpunkt. Verlag Parey, Berlin.

München.

Dipl.-Ing. Lacher.

Zur Frage 836, Heft 48, 1927.

Mikro-Asbest liefern: Vereinigte Fabriken für Laboratoriumsbedarf, Berlin, Scharnhorststr.; Fr. Hugershoff, G. m. b. H., Leipzig C 1, Carolinenstr. 13; C. A. F. Kahlbaum, Berlin-Adlershof; E. Merck, Darmstadt; u. a.

Bitterfeld.

Berging. C. Hütter.

Zur Frage 840, Heft 48, 1927.

Die Verdampfungsziffern (Siedepunkte) betragen für: Azeton, $(CH_3)_2CO$, 56,1—56,3° C; für Holzgeist, Methylalkohol, CH_3OH , 64,7—65° C; für Trichloräthylen, C_2HCl_3 , 88° C. Weitere Zahlenwerte auf Anfrage.

Bitterfeld.

Berging. C. Hütter.

Zur Frage 866, Heft 50, 1927.

Einstweilen dürfte wohl in Europa der „Elektrola“-Apparat das beste Grammophon sein, in Verbindung mit Elektrola- oder den „New Process“ Columbia-Platten und den amerikanischen Tungsten- (Tungs-tone-) Nadeln. Hoffentlich sind diese demnächst auch hier im Handel zu haben. Tungsten ist nach meinen Informationen ein verhältnismäßig weiches, aber zähes Metall, nicht abnutzbar, oder man könnte sagen nicht „mitteilbar“ wie Blei. Bei dieser Nadel gleitet der kolbenartige, dicke Teil auf den Seiten der Furchen; in letztere hinein ragt eine ganz feine, sehr harte Stahlspitze. Nach jedem Spiel dreht man die Nadel um den Bruchteil einer Umdrehung, benutzt sie aber immer aufs neue, hundert- und mehrmal. Dabei schont die Nadel die Platte wie keine andere (wenn es sich nicht vielleicht um die Holz- oder Bambus- oder Papiernadeln handelt). Beim Aufsetzen erfordert die Nadel allerdings Vorsicht. Man setzt sie behutsam auf den glatten Rand der Platte und schiebt sie behutsam vor, bis sie in die Furche tritt. — Das Ultraphon hat sich, wie es scheint, nicht durchsetzen können, wohl, weil es zu heikel in der Handhabung ist.

Bonn.

E. C. M.

Zur Frage 877, Heft 50, 1927.

Literatur über Brikettfabrikation: G. Franke: Handbuch d. Brikettbereitung, Stuttgart, 2 Bände. Bd. 1: Brikettbereitung aus Stein-, Braunkohle u. sonstigen Brennstoffen. Bd. 2: Brikettbereitung aus Erzen, Hüttenerzeugnissen u. dgl.

Bitterfeld.

Berging. C. Hütter.

Zur Frage 881, Heft 50, 1927.

Ameisensäure und andere Fettsäuren liefert: Griesheim-Elektron, Werk Nord, Bitterfeld, Parsevalstraße.

Bitterfeld.

Berging. C. Hütter.

Zur Frage 895, Heft 51, 1927. Müllabfuhr.

Ein Müllabfuhr-System, das sich bei der Stadt Nürnberg sehr bewährt hat, ist dasjenige der Firma Autokasten G. m. b. H., München, Deroyst. 6. Der Automobilmüllwagen ist mit mechanischer Förderung und automatischer Verteilung des Mülls ausgerüstet. Die geringe Ladehöhe erleichtert der Bedienungsmannschaft die Arbeit. Näheres von der Firma direkt.

Walter de Gruyter & Co.
Postcheckkonto:Berlin W10, Genthiner Str. 38
Berlin NW 7 Nr. 59533**SAMMLUNG GÖSCHEN**

Jeder Band geb. RM 1.50

Die Sammlung für Jedermann

Bisher erschienen fast 1000 Bände aus folgenden Ge bieten

Astronomie / Berg- und Hüttenwesen / Chemie / Eisenbahnwesen
Elektrotechnik / Erdkunde, Länder- und Völkerkunde / Geschichte
und Kulturgeschichte / Handelswissenschaft / Hochbautechnik / In-
genieurbau / Kriegswissenschaft / Kunst / Land- und Forstwirtschaft
Literaturgeschichte / Maschinenbautechnik / Mathematik / Medizin.
Hygiene, Pharmazie / Musik / Naturwissenschaften / Philosophie
Physik / Rechtswissenschaft / Religionswissenschaft u. Theologie
Sprachwissenschaft / Stenographie / Technologie / Unterrichtswesen
Volkswirtschaft.

Gesamtverzeichnisse und Sonderverzeichnisse über die obengenannten
Gebiete liefern wir gern kostenlos.

Honigkener

u. Feinschmecker bevorzugen u. kaufen Honig v. d. Fa. **Großimkerei Ebersbach (Sa.)**. Sie erhalten dort einen sachgemäß gewonnenen u. behandelten **Edelhonig** von verbürgter Reinheit, köstlichem Aroma u. unübertroffener Heilkraft, dessen chem. Untersuchungen den Anforderungen des deutschen Arzneibuches entsprechen u. dessen Versand unter ständiger Aufsicht eines vereidigten Handels- u. Gerichtschemikers erfolgt.

Sprechende Zahlen:

Lt. amtlicher Beurkundung gingen uns 1927 unaufgefordert 767 Anerkennungen zu und wir gewannen allein durch freiw. Empfehlung alter Kunden 1348 neue Postbezieher. In der gleichen Zeit erhielten wir viele Tausende von Nachbestellungen. Abgabe von 1½ Pfd. an. Fordern Sie Angebot mit Freiprobe und Aufklärungsschrift. — **Großimkerei Ebersbach (Sa.) G. 3.**

Fabrik von Berlepsch'scher Nisthöhlen**Herm. Scheid**
Büren in Westfalen,

Einz. Fabrik, d. nur streng nach Vorschr. u. unt. direkt. Kontr. d. Frhrn. v. Berlepsch arbeitet. Prosp.-Ausgabe 1927/28, a. über Winterfütt. und alle sonst. Gegenst. f. Vogel-schutz n. Frhr. v. Berlepsch kostenlos.

Linden-Edel-Blüten-Honig

goldhell geschleudert, gar. echt u. rein (nicht zu vergleichen mit nordd. Heideerzeugnis), 10-Pfd.-Eimer 11.70 Irko. Nachn. Bienen-gärten **Edelmann**, Bienenzüchter, Pullach im Isartal 122. Liefer. an Ritterschlösser, ehem. Königsschlösser und Klöster.

Woher?

Ableitendes Wörterbuch d. deutschen Sprache v. Dr. E. Wasserzieher. 7. Aufl. (51.—61000). Geb. RM 7.—

Leben und Weben

der Sprache von Dr. E. Wasserzieher. 4. Aufl. Kart. 4.—, geb. 5.—

Sprachgeschichtl. Plaudereien

von Dr. E. Wasserzieher. Kart. 4.—, geb. 5.—

Bilderbuch

der deutschen Sprache. Von Dr. E. Wasserzieher. 2. Aufl. Kart. 4.—, geb. 5.—

Hans und Grete

Zwölfhundert Vornamen erklärt. Von Dr. E. Wasserzieher. 4. Aufl. (12.—16000). Kart. 1.50

F. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68

Photo :: Radio

Billigste Bezugsquelle für Stud.-Arzte etc. Fachm. eingeh. Berat. G. Jaisale, Feuerbach, Schreinerstraße 27.

Mineralien

Gesteine, Dünnschliffe, orientierte Kristallpräparate
Kristall-Modelle

Die neuen strukturtheoretischen Raumgittermodelle
Neue anthropologische Gipsabgüsse und Diapontive

DR. F. KRANTZ.

Rheinisches Mineralien-Kontor
Fabrik und Verlag mineralog. und geologischer Lehrmittel

BONN A. RHEIN

Gegründet 1833

Fichte Harzer von RM 8.— an.

Vorsänger, Zuchtpärchen, Kanar., Käfige, Futter, Vogelartzenei. Illustr. Preisliste frei. **Goßzucht Heydenreich, Bad Suderode 84 I. Harz.**

Abgetragene, glänzende Kleiderstellen

entfernt unter Garantie der Apparat „Frisch-auf“. Preis Mk. 3.80 frei Nachn., nichtpassend Zurücknahme. **Frisch-auf-Werk Kandern (Baden).**

Inserate in der Umschau haben großen Erfolg !!!