

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT  
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT UND PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

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

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81, Tel. M. 5025.  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

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

Heft 27

Frankfurt a. M., 5. Juli 1924

28. Jahrg.

## Die Erforschung des Atoms.

Vortrag, gehalten auf Einladung der Preuß. Akademie der Wissenschaften.

Von Geh. Rat Prof. Dr. A. SOMMERFELD, München.

Vor etwas über einem Jahre hat Röntgen in München die Augen geschlossen. Die Provinz, die er der Physik hinzugefügt hat, ist zum Königreiche geworden. Die Röntgenstrahlen enthüllen nicht nur das Innere des menschlichen Körpers. Sie wurden in den Händen von Laue das Mittel, um in den Aufbau der Kristalle hineinzuleuchten; und in den Händen seiner Nachfolger bahnten sie uns den Weg ins Innere des Atoms.

Hat denn das Atom, das „Untheilbare“, ein Inneres, das wir uns zu zergliedern getrauen können? Die Frage ist ohne Bedenken zu bejahen. Die Zusammenhänge der verschiedenen Grundstoffe (Elemente), ihre mannigfachen Verwandtschaften und ihre gesetzmäßige Folge, wie sie sich in der Tafel des periodischen Systems offenbart, zeigen, daß sie sich nicht wesensfremd gegenüberstehen, sondern daß sie aus gemeinsamen Grundeinheiten bestehen müssen. Die große Mannigfaltigkeit der für das einzelne Atom charakteristischen Lichterscheinungen, die uns die Spektralanalyse offenbart, zeigt überdies, daß der Aufbau der Elemente ein reich gegliederter und kunstvoll zusammengesetzter sein müsse.

Welches sind die Grundeinheiten, die den verschiedenen Grundstoffen gemeinsam sind? Auch hierauf ist die Antwort zweifelsfrei. Es sind die Grundeinheiten der Elektrizität, das negative und positive Elektron. Die Atome der Grundstoffe und die aus ihnen zusammengefügte greifbare Materie ist elektrischen Ursprungs, zusammengesetzt aus den beiden Elektrizitätsarten und zusammengebunden durch elektrische Kräfte. Dru des Forschungen auf dem Gebiete der Lichtbrechung zeigten, daß das Elektron, das uns von den Kathodenstrahlen her bekannt ist, bei der Lichtfortpflanzung im Glas, im Kalkspat, in der Luft mitwirkt. Ferner gestattet z. B. der Zeeman-effekt, d. i. die magnetische Beeinflussung der Lichtemission, das Vorzeichen der Elektronenladung zu bestimmen, nämlich das Elektron als

Grundeinheit der negativen Elektrizität zu erkennen.

Ueber die Rolle der positiven Elektrizität im Aufbau der Materie geben den ersten Aufschluß Lenards Forschungen über den Durchgang der Kathodenstrahlen durch Metallfolien. Sie zeigten, daß die Materie eine löchrige Struktur habe, daß ihre widerstandsfähigen Bestandteile nur einen verschwindend kleinen Raum einnehmen. Lenard nannte diese Zentren Dynamiden, wir nennen sie heute Kerne. Der eigentliche Vater der Kerntheorie ist Rutherford. Der Kern jedes Atoms besteht aus einer gewissen Anzahl positiver Elektrizitätseinheiten, der Kern des leichtesten und einfachsten Atoms, des Wasserstoffs, ist die Einheit der positiven Elektrizität, das positive Elektron oder wie man auch sagt, das Proton.

Die Ausdehnung des Atomkerns ist äußerst klein gegen die Ausdehnung des ganzen Atoms. Stellt man sich die Erdkugel vor und auf dem Ozean einen Dampfer. Dann entspricht die Ausdehnung des Kerns der Länge des Dampfers, wenn man das Atom zur Erdkugel vergrößert. Aber natürlich befindet sich der Kern im Atom nicht peripher, wie unser Dampfer auf der Erde, sondern zentral.

Das beste und verständlichste Gleichnis für den Aufbau des Atoms aber gibt unser Planetensystem. Der Kern als Sonne, die ihn umkreisenden negativen Elektronen als Planeten. Makrokosmos und Mikrokosmos ähnlich aufgebaut und von ähnlichen Gesetzen beherrscht. Die Atomnummer oder die Ordnungszahl der Elemente im periodischen System bestimmt die Anzahl der Planeten und die Anzahl positiver Ladungseinheiten, welche in der Sonne vereinigt sind. Wie weit dieses Bild Wirklichkeit oder nur Symbol ist, darüber wollen wir zum Schluß Einiges sagen.

Werden wir dazu kommen, auch den Kern zu zergliedern, so wie wir im Begriffe stehen, das Atom aufzubauen aus Sonne und Planeten? Es ist

kein Zweifel, daß wir dazu kommen werden, es ist aber auch kein Zweifel, daß die Zeit dazu noch nicht reif ist, vor allem nicht reif ist zu einer technischen Verwertung der Kernenergie, von der enthusiastische Zeitungsartikel träumen. Das hauptsächlichliche Material für die Kernphysik muß wie früher so auch in Zukunft die Radioaktivität liefern, welche die spontane Umwandlung der Kerne verfolgt. Aber auch die Atomgewichtsforchung ist im Begriffe, dazu beizutragen. Die Atomgewichte erweisen sich mehr und mehr als ganzzahlig, als ganze Vielfache des Atomgewichts von Wasserstoff. Das beweist aber, daß die Kerne der schwereren Elemente sich aus Wasserstoffkernen, aus Protonen, zusammensetzen, die unter sich durch negative Elektronen gebunden sein müssen. Wir haben mancherlei Vermutungen über den Aufbau der Kerne aus positiven und negativen Elektronen, aber eben nur Vermutungen. Unsere heutige Betrachtung beschränken wir auf den Aufbau der Atome.

Nachdem wir die Baumaterialien der Atome kennen gelernt haben, die positive und negative Elektrizität,

müssen wir nun von den Baukonstruktionsregeln sprechen. Diese hat Planck gelehrt in seiner Quantentheorie, seit ihrem Geburtsjahre 1900 die furchtbarste und rätselvollste physikalische Theorie. *Natura non facit saltus*, die Natur macht keine Sprünge, lehrte

die scholastische Philosophie. Planck aber lehrt uns: Alle Elementarprozesse der Natur sind sprunghaft. Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen ist kein Kontinuum von Möglichkeiten, sondern ein Diskontinuum, die möglichen Zustände bilden ein Netzwerk, die Maschenweite des Netzes ist Plancks Naturkonstante  $h$ . Die ganze Zahl wird zum Beherrscher des Naturreiches, so wie sie das beherrschende Element im Reiche des mathematischen Geistes ist. In der Absicht, Widerspruch zu erregen, will ich behaupten: Wo immer sich ganze Zahlen in der Beschreibung der Naturgesetze zeigen, sind es Quantenzahlen: bei den Atomgewichten, in den Spektralgesetzen, aber auch bei den Interferenzerscheinungen der verschiedenen Ordnungen und bei den Indices der Kristallographie. Diese durchgehende Ganzzahligkeit verleiht der Naturbetrachtung etwas Aesthetisches und Harmonisches, das sich nur mit der Musik vergleichen läßt. Die Gesetzmäßigkeiten, die die Gegenwart Schlag auf Schlag in den Spektralgesetzen, bei den Zeemaneffekten, in der Kristallstruktur usw. aufzeigt, sind wahre Quantenmusik. Ein mich besonders interessierendes Bei-

spiel solcher Quantenmusik ist die Ganzzahligkeit der Intensitäten von Spektrallinien.

Um ein Bild von dem Walten der Quantengesetze und von der durch sie bedingten Diskontinuität der Naturgeschehnisse zu geben, betrachten wir die Reihe der folgenden Figuren. Sie stellen die verschiedenen Zustände des einfachsten Atoms, des Wasserstoffes, dar. Diese Zustände bilden eine abzählbare Reihe, abzählbar durch die Quantenzahl  $n$ . Ich empfinde es als größten Erfolg meiner wissenschaftlichen Laufbahn, daß ich diese Zustandsmöglichkeiten und die sie darstellenden Figuren gleichzeitig mit Planck und im freundschaftlichen Wettbewerb mit ihm gefunden habe.

Die erste Figur stellt den natürlichen oder unangeregten Grundzustand des Wasserstoffatoms dar und entspricht der Quantenzahl  $n = 1$ . Der Kern in der Mitte, das Elektron ihn umkreisend, mit einer durch die Quantentheorie wohl bestimmten Geschwindigkeit und in einem wohlbestimmten Abstände (Radius  $a$ ).

Wird dem Wasserstoffatom z. B. in der Geißler-Röhre Energie zugeführt, so geht es in einen angeregten Zustand über. Der nächste Schritt entspricht der Quantenzahl  $n = 2$ . Das Elektron läuft dann in einem größeren, nämlich viermal so großen Kreise um den Kern (Radius  $4a$ ).

Oder es beschreibt eine Ellipse, deren große Achse gleich dem Radius des Kreises, dessen kleine Achse halb so

groß ist. Andere Ellipsen oder Kreise sind durch den Zauberspruch der Quanten verboten. Natürlich steht bei der Ellipse der Kern nicht im Mittelpunkt, sondern im Brennpunkte, entsprechend dem 1. Keplerschen Gesetz, welches in unserem mikrokosmischen Zweikörper-Problem gerade so gilt, wie in dem makrokosmischen. Die zweite Reihe unserer Figuren zeigt die wahre Lage der Ellipsen zum Kern; sie entsteht aus der ersten Reihe durch Verschieben der Ellipsen um ihre Exzentrizität. Ist die Anregung stärker, so wird sich das Atom weiter von seinem Grundzustande entfernen und in einen Quantenzustand  $n = 3$  übergehen. Hier gibt es drei Möglichkeiten: Kreis oder eine flachere oder eine gestrecktere Ellipse, die großen Achsen für alle drei gleich, die kleinen im Verhältnis  $1 : 2 : 3$ . So geht es fort. Der Quantenzahl  $n = 4$  entsprechen vier Bahnen, diskontinuierlich voneinander und von den Bahnen der niedrigeren und höheren Quantenzahlen unterschieden.

Wenn das Atom zu einem dieser Quantenzustände angeregt ist, kehrt es alsbald spontan in seinen Grundzustand zurück. Dabei wird der Energieüberschuß frei. Er wird nach Bohr, der

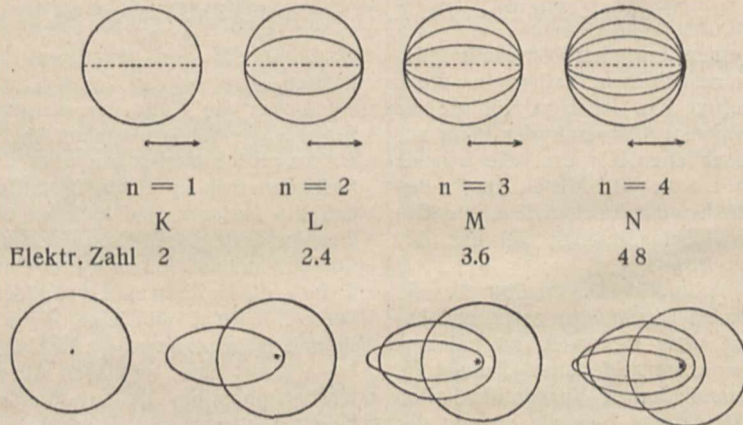


Fig. 1.

diese Anwendung der Quantentheorie mit weltbekanntem Erfolge ausgebaut hat, in Form einer Lichterscheinung von ganz bestimmter Schwingungszahl, Wellenlänge oder Farbe ausgestrahlt, — wenn wir uns der optischen Terminologie bedienen — bezw. von ganz bestimmter Härte oder Tonhöhe —, wenn wir uns der Terminologie der Röntgenstrahlen oder der der Musik bedienen. Die Schwingungszahl des ausgesandten Lichtes ist um so höher, je größer die verfügbare Energie ist, je stärker also die Anregung war. Die quantenmäßige Diskontinuität der Anregungszustände hat zur Folge, daß auch die verschiedenen Ausstrahlungsprozesse, die ihnen entsprechen, eine diskontinuierliche Reihe, eine Serie von Spektrallinien, bilden.

Wir veranschaulichen uns dieses an einem typischen Beispiel. Es stellt nicht das Spektrum des Wasserstoffatoms dar, von dem wir bisher gesprochen haben, sondern das des Natriumatoms und nicht in Emission, sondern nach Art der Fraunhofer'schen Linien in Absorption, wobei die Linienzahl besonders vollständig wird. Die wohlbekannteste gelbe D-Linie des Natriums wäre die erste Linie dieses Spektrums, die dem Uebergange  $2 \rightarrow 1$  entsprechen würde, aber in unserer Figur nicht mehr zur Erscheinung kommt. Die erste (ultraviolette) Linie der Figur entspricht vielmehr dem Uebergange  $3 \rightarrow 1$ , die zweite dem Uebergange  $4 \rightarrow 1$  usf. Die Linienfolge zeigt

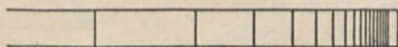


Fig. 2. Spektrum des Natriumatoms.

eine wundervolle Regelmäßigkeit und läßt sich bis hart an die Häufungsstelle hin, die Seriengrenze, verfolgen. Diese Linienfolge ist eindeutig zugeordnet den ganzen Quantenzahlen  $n$  des Anfangszustandes. Wir dürfen uns vorstellen, daß das Valenzelektron des Na-Atoms jeweils angenähert eine Bahn von der Art der abgebildeten Bahnen des Wasserstoffelektrons beschreibt und zwar jeweils die gestreckteste der Ellipsenbahnen. Die übrigen Ellipsen- und Kreisbahnen geben beim Na-Atom zu anderen Serien Anlaß, die von ähnlicher Bauart sind wie die hier dargestellte sog. Hauptserie.

Wir haben nun die Unterschriften zu erklären, die wir den vorangehenden Figuren der verschiedenen Quantenbahnen gegeben haben. Die Bezeichnungen K, L, M, . . . stammen aus der Untersuchung der Röntgenspektren und bezeichnen nach Barkla die verschiedenen Strahlengruppen, geordnet nach abnehmender Härte (zunehmender Weichheit), in die sich die Röntgenstrahlung eines Elementes zerlegen läßt. Bei der Röntgenstrahlung handelt es sich nicht um die Bahnen eines äußeren Valenzelektrons und um eine periphere Anregung des Atoms, sondern um die inneren, sonnennahen Planeten, die das Atom aufbauen. Die Anregung erfolgt im Innern des Atoms durch den Anprall der die Röntgenstrahlen erzeugenden Kathodenstrahlen. Entsprechend den verschiedenen Strahlengruppen unterscheiden wir verschiedene Schalen des Atomaufbaues (verschiedene Ringe, wie man früher weniger zutreffend sagte). Wir sprechen von einer innersten K-Schale, von einer nächst inneren L-

Schale; darauf folgt eine M-Schale und bei den schwereren Atomen eine N-, O-, P-Schale. Die Schalen sind nicht kugelförmig und nicht ausgefüllt zu denken; sie sollen nur den durchschnittlichen Ort der Planeten-Elektronen bezeichnen. Die Elektronen der K-Schale, es sind zwei an der Zahl, bewegen sich in Bahnen der Quantenzahl 1, die der L-Schale in zweiquantigen, die der M-Schale in dreiquantigen Bahnen usw. In der L-Schale haben wir 8, in der M-Schale 18, in der N-Schale 32 Elektronen, wenn diese Schalen vollständig ausgebaut sind, was natürlich nur bei den schwereren Elementen der Fall ist, die die hinreichende Elektronenzahl besitzen. Die 18 Elektronen der M-Schale z. B. sind in 3 Gruppen zu je 6 unterteilt, jede zugehörig zu einem der darüberstehenden Bahntypen. Von diesen beiden Faktoren der Zahl 18, nämlich 3 und 6, verstehen wir hiernach den ersten vollkommen, er ist die charakteristische Quantenzahl der betreffenden Schale. Der zweite ist nicht theoretisch, sondern mehr empirisch bestimmt, aus der Zahl 18 der Elemente in den großen Perioden des periodischen Systems. Bohr hatte zwar die Hoffnung, auch diesen zweiten Faktor (und entsprechend die Faktoren 4 und 8 in der L- und N-Schale) theoretisch begründen zu können durch Betrachtungen, die halb quantentheoretischer, halb wellentheoretischer Natur waren, nämlich auf Grund seines sog. Korrespondenzprinzips. Daß er dieser Hoffnung etwas bestimmteren Ausdruck gegeben hatte, als sonst seiner vorsichtigen Art entspricht, hat zu allerlei Mißverständnissen geführt. Gegenwärtig müssen wir feststellen, daß die Besetzungszahlen der Schalen und was damit identisch ist, die Periodenzahlen im System der Elemente noch nicht vollständig theoretisch geklärt sind.

Wir müssen uns vorstellen, daß die Schalen bei den verschiedenen Elementen sehr verschiedene Größe haben. Sie kontrahieren von Schritt zu Schritt im System der Elemente in dem Maße, wie die sie zusammenhaltende Kernladung anwächst. Bei Lithium z. B. ist die K-Schale kleiner als bei Helium, weil die Kernladung bei Lithium 3, bei Helium 2 beträgt. Daher kommt es, daß die Atome trotz der wachsenden Zahl der Schalen und der wachsenden Zahl ihrer planetaren Elektronen alle ungefähr die gleiche Größe haben, daß also z. B. das Uran-Atom durchaus nicht etwa 92mal so groß ist wie das Wasserstoffatom.

Wir gehen nun auf die Entstehung der für die einzelnen Atome charakteristischen Röntgenspektren ein. Damit eine Röntgenlinie aus der harten K-Gruppe entstehen kann, muß das Atom in der K-Schale angeregt werden, d. h. es muß durch das Bombardement der Kathodenstrahlen ein Elektron der K-Schale herausgerissen sein. Die Lücke in der K-Schale wird geschlossen, indem ein Elektron aus der L-Schale in die K-Schale übergeht, oder aus der M- oder aus der N-Schale. Dadurch werden Energiebeträge frei und in Form von bestimmten Röntgenfrequenzen ausgestrahlt. Die Härte der entstehenden Röntgenlinien ist um so größer, je höher die Atomnummer des Elementes ist. Die Härte entsprechender Linien und Liniengruppen der Röntgenspektren schreitet also regelmäßig fort im periodischen Sy-

stem nach einem Gesetz, welches zuerst Moseley aufgestellt hat. Das Gesetz ist so unbeeinträchtigt folgerichtig und eindeutig, daß es gelingt, ein Element aus der Messung seiner Röntgenlinien zu bestimmen oder vorherzusagen, wenn es noch nicht entdeckt ist, viel sicherer als dies in der Spektralanalyse des sichtbaren Gebietes möglich ist.

Um die weichere Gruppe der Röntgenstrahlung, die L-Serie, anzuregen, muß dem Atom durch den Aufprall der Kathodenstrahlen primär ein Elektron in der L-Schale entzogen werden. Und zwar kann das Elektron entweder der ersten Schale vom kreisförmigen oder der zweiten vom elliptischen Bahntypus entstammen, so daß wir zwei verschiedene Anregungsmöglichkeiten in der L-Schale haben. Das Atom regeneriert sich dann durch Uebergang eines Elektrons aus der M- oder N-Schale in die L-Schale. Dabei entstehen zwei Unterarten von Linien, die den beiden verschiedenen Anregungsarten entsprechen. Dementsprechend erscheinen die Linien als Dubletts oder Linienpaare, die mit  $(\alpha, \beta)$  ( $\gamma, \delta$ ) usw. bezeichnet werden. Es ist nun ein besonders anziehender Zug dieser Theorie, daß diese Linienpaare zugleich Zeugnis ablegen für die Gültigkeit der Relativitätstheorie im Innern des Atoms. Nach der klassischen Mechanik der Astronomen würden nämlich beide zweiquantigen Bahnen gleiche Energie haben und daher zu zusammenfallenden Linien  $\alpha\beta$  bzw.  $\gamma\delta$  führen. Nach der Relativitätstheorie aber differieren die Energien der beiden Bahnen. Daher sind die beiden ihnen entsprechenden Linien getrennt; aus dem Dublett-Abstand läßt sich das Gesetz der Veränderlichkeit der Elektronenmassen prüfen und von hier aus die Relativitätstheorie quantitativ bestätigen, schärfer und sicherer, als es durch direkte Messung der Elektronenmasse in den Kathodenstrahlen möglich ist.

Wir geben nun einen kurzen tabellarischen Ueberblick über den Aufbau der Atome und die wesentlichen Stufen der Entwicklung des Systems der Elemente.

Tabellarische Uebersicht über einige Hauptstufen im Aufbau des Systems der Elemente. Die Zahlen der Tabelle bedeuten die Anzahl der Elektronen in den verschiedenen Schalen, die Zahlen vor den Symbolen der Elemente sind die Atomnummern.

	K	L	M	N	O	P
2 Helium . . .	2					
10 Neon . . .	—	2·4				
18 Argon . . .	—	—	2·4			
29 Kupfer . . .	—	—	3·6	1		
36 Krypton . . .	—	—	—	2·4		
47 Silber . . .	—	—	—	3·6	1	
54 X . . . . .	—	—	—	—	2·4	
72 Hafnium . . .	—	—	—	4·8	2·4+2	(2)
79 Gold . . . .	—	—	—	—	3·6	1
86 Emanation . .	—	—	—	—	—	2·4

Mit dem Helium ist die K-Schale abgeschlossen; sie behält die Besetzungszahl 2 im Laufe der ganzen weiteren Entwicklung bei. Bei Lithium beginnt der Ausbau der L-Schale; das Valenzelektron von Lithium beschreibt eine zweiquantige

Ellipsenbahn. Die L-Schale ist abgeschlossen bei dem Edelgas Neon und besteht aus 4 zweiquantigen Kreis- und vier zweiquantigen Ellipsenbahnen. In der nächsten Periode, beginnend mit Natrium, wird die M-Schale aufgebaut. Sie erreicht bei dem folgenden Edelgas Argon ihre vorläufige Ausbildung als „Achterschale“. Mit dem nächsten Element Kalium beginnt der Aufbau der N-Schale; er wird aber unterbrochen zugunsten der Vervollständigung der M-Schale; insbesondere in der Eisentriade (Fe, Co, Ni) werden die neu hinzukommenden Elektronen nicht außen in der N-Schale, sondern innen in der M-Schale angesetzt. Die M-Schale ist vollständig unmittelbar hinter der Eisengruppe, nämlich beim Kupfer, und besteht hier aus  $18 = 3 \cdot 6$  Elektronen. Gegen das Ende dieser Periode wird an der N-Schale weitergebaut; sie erreicht den ersten Grad der Entwicklung beim Edelgas Krypton als Achterschale, den zweiten Grad beim Silber als Achtzehnerschale, ihre vollständige Ausbildung aber erst hinter der Gruppe der seltenen Erden, also bei dem neu entdeckten Element Hafnium, welches aus seinen Röntgenspektren erkannt und planmäßig auf Grund der Bohrschen Atomtheorie gesucht worden war. Bei dem letzten Edelgas, der Emanation von Radium (oder Thor oder Aktinium) ist die O-Schale als Achtzehner — die P-Schale als Achterschale ausgebildet. Diese ganze Darstellung des periodischen Systems gibt nicht nur die chemischen Tatsachen sehr schön wieder, sondern wird namentlich durch unzählige spektroskopische Tatsachen bestätigt.

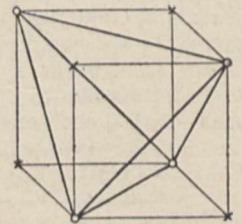


Fig. 3.

Neben diesen dynamischen Atommodellen hat besonders in Amerika ein statisches Modell der Atome viel Beachtung gefunden und sich für chemische Zwecke als nützlich erwiesen. Die L-Schale mit ihren 8 Elektronen wird dabei dargestellt durch einen Würfel, in dessen Ecken man die 8 Elektronen fixiert denkt. Als Symmetriesymbol ist diese Darstellung zweifellos ebenso, aber auch nicht mehr, berechtigt, als irgend ein anderes chemisches Struktursymbol, z. B. als der Kekulé'sche Benzolring. Man sollte nur, nach dem was wir über die beiden zweiquantigen Bahntypen gesagt haben, den Würfel nicht mit 8 gleichartigen Ecken, sondern mit abwechselnd verschiedenartigen Ecken abbilden, oder, besser gesagt, man sollte ihn nicht als Würfel, sondern als zwei ineinandergesteckte Tetraeder auffassen.

Damit sind wir am Ende unseres Ueberblicks über die Erforschung des Atoms. Der genius loci nötigt mich aber, noch einige kritische Bedenken vorzubringen, auf die Gefahr hin, das Gefühl der sicheren Befriedigung über das Erreichte zu beeinträchtigen.

Sind die Atommodelle, die ich vorführte, Realitäten, wie das Planetensystem am Himmel oder sind sie mehr Symbole, durch die wir die Atomeigenschaften mathematisch darstellen? Es versteht sich von selbst, daß wir die ungeheuer

komplizierten mechanischen Systeme, die wir hier aufbauten, rechnerisch nicht voll beherrschen. Aber auch, wenn wir sie genau berechnen könnten, ist es dann direkt die mechanische und elektrische Energie, die das Verhalten der Atome bestimmt? Bohr glaubt schon beim Modell des Heliums auf eine strenge Gültigkeit der Mechanik verzichten zu sollen, was ich für verfrüht halte. Aber im allgemeinen hat man den Eindruck, daß das Verhalten der Atome viel einfacher und fundamentaler ist, als unsere komplizierten Modelle und die unübersehbaren Störungen zwischen den einzelnen Elektronenbahnen erwarten lassen. Die Schalen der Atome scheinen fester in sich geschlossen und unabhängiger von einander zu sein, als die Mechanik es verantworten könnte. Insbesondere haben wir beim Zeemaneffekt Anomalien, die der Mechanik zweifellos widersprechen. Sie scheinen darauf hinzuweisen, daß die magnetische Energie des Atoms nicht aus einem Atomzustand, sondern aus der Differenz zweier Atomzustände zu berechnen sei, ähnlich wie die Ausstrahlung sich aus der Energiedifferenz von Anfangs- und Endzustand des Atoms herleitet. Wenn dem so ist, so würde die Anschaulichkeit unserer Darstellung leiden und der Vergleich mit dem Planetensystem nicht mehr vollständig sein. Aber die Theorie würde deshalb nichts von ihrem Werte einbüßen, sofern sie widerspruchslos durchgeführt werden kann. Wir werden hierüber bald ins Klare kommen.

Ein anderes Bedenken trifft die grundsätzliche Auffassung der Quantentheorie. Seitdem ich Weihnachten vor einem Jahre von Herrn Compton die Ergebnisse seiner Versuche über die Streuung von Röntgenstrahlen erfahren habe, stehe ich auf dem Boden der extremen Lichtquantentheorie, die ich früher bekämpft habe. Danach würden nicht nur die Zustände des Atoms eine diskontinuierliche Folge von Möglichkeiten bilden, sondern es würde auch die Lichtwelle ihren kontinuierlichen Kugelcharakter verlieren und zerfallen in eine Summe von Lichtkorpuskeln. Alle Interferenzerscheinungen, die so eindeutig auf die Wellenvorstellung hinzuweisen scheinen, müßten dann zurückgeführt werden auf die Statistik von diskontinuierlichen Lichtquanten-Emissionen. Daß dies nicht ganz ausgeschlossen ist, zeigt in einer eben jetzt beendeten Arbeit mein Mitarbeiter G. Wentzel. So wie der kontinuierliche und scheinbar stetige Luftdruck sich zusammensetzt aus unzähligen Einzelstößen von Gasmolekeln, so müßte auch die scheinbar kontinuierliche Wellenfront des Lichtes gewissermaßen als Einhüllende von diskontinuierlichen Quantenemissionen aufgefaßt werden. Aber ich erfahre aus dem letzten Heft der Preußischen Akademie, daß Einsteins erfinderischer Geist einen neuen Ausweg aus dem Quanten-Dickicht für möglich hält. Daß dieser Ausweg äußerst abstrakt ist und das ganze Rüstzeug der allgemeinen Relativitätstheorie erfordert, ist in meinen Augen gewiß kein Einwand dagegen. Dieser Ausweg eröffnet die Möglichkeit, die Diskontinuitäten der Quantentheorie zu begreifen auf der bisherigen Grundlage der Kontinuumstheorien von Raum, Zeit und Feldwirkung. Für den Fall, daß wir auch hierüber bald ins Klare kommen sollten — was Herr Einstein

selbst vielleicht nicht für wahrscheinlich halten wird —, würde von der hier vertretenen Auffassung der Quantenprozesse manches abzuschwächen, aber von ihrer Bedeutung und Fruchtbarkeit für die Erforschung des Atoms sicher nichts zurückzunehmen sein.

## Feuer-Telegraphie im Altertum.

Von Dr. ERNST DARMSTAEDTER.

Es ist eine auffallende Erscheinung, daß einige besonders große und schwierige Probleme die Menschheit schon in frühen Tagen bewegt haben. Der Wunsch, fliegen zu können, ist uralt und ist Inhalt zahlreicher Mythen und Märchen. Auch rasche Nachrichten-Uebermittlung empfand man immer und überall als eine Notwendigkeit und bemühte sich, Mittel dafür zu finden. Feuersignale wurden sicher schon in sehr alter Zeit verwendet; bei Homer werden sie z. B. erwähnt.

Einen besonders bemerkenswerten Bericht gibt aber Aischylos im „Agamemnon“, 458 v. Chr. — Es wäre unnütz, einzuwenden, daß es sich hier nur um dichterische Phantasie handle, nicht um wahre Begebenheiten. An der ganzen Art der Erzählung sieht man, daß der Dichter hier Dinge und Vorgänge schildert, die in ähnlicher Form damals bekannt und gebräuchlich waren.

Ich bringe hier zunächst die betreffende Stelle, nach der Uebersetzung von Joh. Gust. Droysen, 4. Aufl., Berlin 1884 (W. Hertz).

Der Chorführer hört zu seinem Erstaunen von Klytaimnestra: Des Priamos Feste hat erobert unser Heer.

Chorführer: Was ist? Unglaublich, ist entgangen mir dein Wort!

Klytaimnestra: Die Achaier haben Troja! Sprach ich nun es klar?

Chorführer: Seit welcher Zeit ist's, daß die Stadt vernichtet ward?

Klytaimnestra: Seit dieser Nacht ist's, welche diesen Tag gebar.

Chorführer: Doch welcher Bote mochte sich so schleunig nahn?

Klytaimnestra: Hephaistos, der vom Ida hellen Strahl gesandt!

Denn her geschickt hat in der Feuer Wechselfest Ein Brand den andern, Ida selbst zum Hermesfels In Lemnos. Von der Insel her zum dritten nahm Den breiten Lichtstrahl auf des Zeus Athosgebirg, Wo schnell des Bergwalds Fichtenstoß aufloderte.

Hochleuchtend; daß der Wandrerin Flamme mächt'ger Schein

Weithin der Meerflut Rücken überflog, ein Brand Der Freude, flammte strahlend, einer Sonne gleich,

Zur Warte des Makistos hin des Lichts Bericht. Die schürte weiter, säumig nicht, noch unbedacht Vom Schlaf bewältigt, ihren Botenteil hinaus.

Und wieder fernhin eilend gen Euripos Flut Rief auf der Strahl die Wächter auf Messapios. Die dann entbrannten und entsandten neuen Schein,

Entzündend ihren Haufen dürrer Heidekrauts.

Die rüstge Flamme, nicht ermüdet noch geschwächt,  
 Sie eilte weithin über Asopos Ebene,  
 Gleich hellem Mondlicht, gen Kithairons Felsenstirn,  
 Und weckte schnell der Flammenboten Wechsel auf.  
 Fernhin erkennbar neues Feuer schürte dort  
 Die Wache; aufschlug's höher hier denn irgendwo

Und warf den Glanz weit über den Gorgopis See.  
 Auf Aigiplanktos Scheitel treffend trieb es an,  
 Des Fanales Lichtbahn nicht zu stören; schnell geschah's;

Sie sandten glutanschürend wolkenglüh'nden Scheins

Den mächtigen Schweiß der Flamme, daß er fernhinaus

Die weite Spiegelfläche des Saronischen

Meerbusens leuchtend überstrahlte, bis er kam Zu Arachnaios Gipfel nah bei unserer Stadt.

Von dort ergoß die Feuer sich in dieses Schloß Der Atreiden, echter Enkel der Idäischen Glut.

So war die Ordnung dieses Fackellaufs bestimmt,

Und so, mit Flamme Flamme wechselnd, schnell erfüllt;

Im Flammenlauf die erst' und letzte hat den Preis.  
 Ein solches Zeugnis, solches Zeichen nenn ich dir  
 Aus Troja mir voraus von meinem Mann gesandt.

Aischylos läßt also den Vorgang der Nachricht-Uebermittlung in der erstaunlich kurzen Zeit von wenigen Stunden, während der Nacht, geschehen und zwar über eine Gesamtentfernung von ca. 540 Kilometern. Die Sache ist in jedem Falle interessant genug, um sie näher zu untersuchen, wobei die Kartenskizze nützlich sein wird.

Vom Ida (heute Kaz Dagh), 1770 m hoch, bis zur Insel Lemnos, größte Höhe 430 m, beträgt die Entfernung ca. 140 Kilometer. Wenn man die Insel Tenedos einschaltet, sind die Entfernungen

Ida—Tenedos ca. 60 km (Tenedos 190 m hoch),  
 Tenedos—Lemnos ca. 75 km,  
 Lemnos—Athos (1935 m hoch) 69 km,  
 Athos—Makistos (1209 m hoch) 200 km.

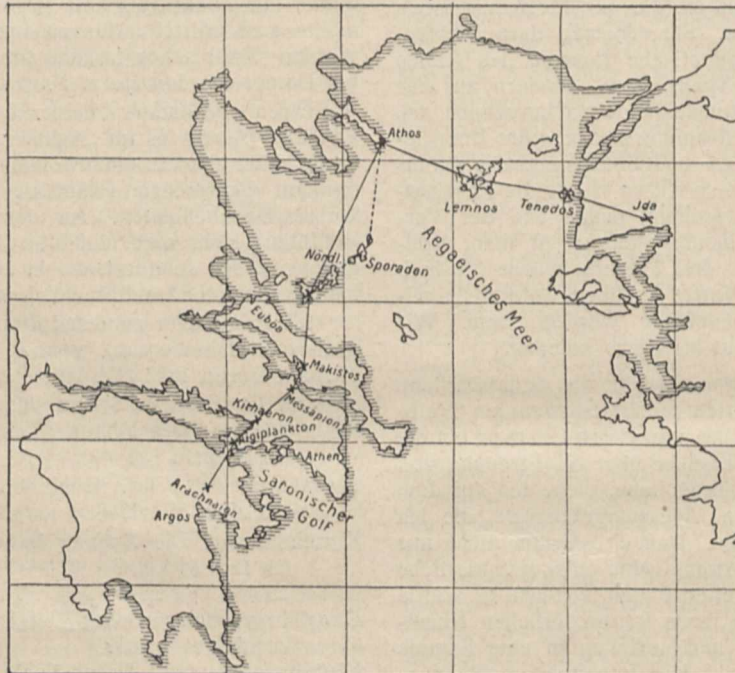
Hier können kleine Inseln der nördlichen Sporaden eingeschaltet werden. Die Entfernung Athos bis zur nächsten dieser Inseln beträgt ca. 80 km.

Makistos (Euböa)—Messapion 27 km,  
 Messapion—Kithäron 36 km (Kithäron 1410 m hoch),

Kithäron—Aigiplankton 27 km,  
 Aigiplankton—Arachnaion 45 km.

Das sind zusammen etwa 540 Kilometer.

Zunächst wird man sich fragen, ob man das Licht von brennenden Holzstößen auf Entfernungen von etwa 80 Kilometern und mehr noch sehen kann. Wer Bergfeuer in Tirol gesehen hat, wird die Frage wohl bejahen. In der klaren Luft Griechenlands ist ein Feuer vielleicht auf noch größere Entfernungen sichtbar.



Der Weg der Feuertelegramme, die den Fall Trojas meldeten.

Die Deutsche Seewarte in Hamburg hatte die Freundlichkeit, mir Auskünfte zu geben, von denen ich hier einige wiedergebe. Diese Angaben beziehen sich nur auf Leuchtfeuer von Leuchttürmen.

Helgoland  
 1 Blitzfeuer,  
 Blitz 0,3 Sek.,  
 Pause 4—7 Sek.

Wiederkehr  
 5,0 Sek. Höhe  
 über dem Meeresspiegel 85,3 m.  
 Sichtbar 23 Seemeilen (1852 m)  
 = 42,59 km.

Reichweite bis  
 49 Seemeilen, je  
 nach Augenhöhe, = 90,7 km.

Eine noch größere Sichtbarkeit

der Feuer ist durch eine Luftspiegelung möglich, z. B. wurden Genua-Feuer auf 160 Seemeilen = 296,3 km Entfernung in der Luft beobachtet.

Der direkten Sichtbarkeit wird natürlich durch die Erdkrümmung eine Grenze gesetzt.

Ist die Höhe eines Gegenstandes (also z. B. eines Leuchtfeuers)  $H$  und die Augenhöhe eines Beobachters  $h$  (beide über dem Meeresspiegel), so wird die Entfernung, in der der Gegenstand für den Beobachter gerade in der Kimme (im Horizont) erscheint, in Seemeilen ausgedrückt, durch die Formel erhalten:

$2,1 \cdot (\sqrt{H} + \sqrt{h}) = \text{Entfernung in Seemeilen}$   
 (1825 m).

Nach dieser Formel wäre z. B. die durch die Erdkrümmung bedingte direkte äußerste Sichtbarkeit eines Gegenstandes auf dem Idagebirge (1770 m) für einen Beobachter in 430 m Höhe = ca. 132 Seemeilen = 244,4 Kilometer. Durch indirektes Licht, z. B. Beleuchtung von Dunst, Wol-

ken, oder durch Luftspiegelung ist, wie erwähnt, aber noch eine größere Sichtbarkeit möglich.

Die Möglichkeit der Sichtbarkeit von Feuer signalen auf Entfernungen, wie sie Aischylos angibt, und noch weit darüber hinaus, ist also theoretisch gegeben. Alles weitere hängt von der Größe und Leuchtkraft des Feuers und von den Wetterverhältnissen ab.

Wenn Hermann Diels, der in seinem Buche „Antike Technik“ auch die genannte Stelle im Agamemnon des Aischylos bespricht, wobei er Arbeiten von Riepl und von Thiersch zitiert, sagt, daß „genaue Rechner“ ermittelt hätten, ein Signalisieren mit Feuerzeichen sei auf solche Entfernungen kaum möglich, so zeigen die Berechnungen, die ich hier nach den Angaben der Deutschen Seewarte gebe, das Gegenteil, d. h. die Tatsache, daß Aischylos durchaus nichts Phantastisches berichtet. Ueberlegungen etwa der Art, daß das Aufrichten und in Brand setzen von Holzstößen ziemlich viel Zeit in Anspruch nehme und dergl., sind in diesem Zusammenhange unerheblich, da wir hier in erster Linie die Frage der Sichtbarkeit von Feuer signalen auf größere Entfernungen behandeln.

Vielleicht können aus dem Leserkreis der „Umschau“ Angaben über die Sichtbarkeit von Berg feuern etc. auf Grund von Erfahrungen gemacht werden.

## Leim in Perlenform.

Leim kam bisher in den bekannten mehr oder weniger braun gefärbten Tafeln in den Handel. Die Herstellung dieser Tafeln geschah in der Weise, daß man die hinreichend dicke Leimbrühe in entsprechende Formen ausgoß. Hatte die entstehende Gallerte eine gewisse Festigkeit erreicht, so zerschnitt man sie und verbrachte man die Stücke auf ein Netz aus Bindfaden, seltener aus Draht, auf dem sie mittels warmer Luft vollends getrocknet wurden. Hierbei trat eine Verklebung des Leimes mit der Faser ein, so daß die Platten von dem Netz von Hand heruntergerissen werden mußten. Sowohl die Zahl der für den Prozeß benötigten Arbeitskräfte, wie der Verschleiß an Netzen ließen diese Form als reichlich unwirtschaftlich erscheinen. Hierzu kam, daß beim Trockenprozeß sorgfältig auf Abwesenheit von Gärungs erregern geachtet werden mußte. Gelangten Schimmelpilze in den Leim, so wurde dieser, auch wenn eigentliches Schimmeln unterblieb, doch leicht sauer.

Anläßlich der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Rostock berichtete Dr. Stadlinger-Berlin über Fortschritte in der Leimfabrikation, die nach mancher Richtung hin gelungen sind und von denen nachstehend berichtet sei.

Man hat zur Ausschaltung der genannten Uebelstände zunächst das Gegenteil des bisher gewohnten Erzeugnisses herzustellen versucht. Die Leimbrühe wurde aus feinen Düsen in einen erwärmten Raum zerstäubt, in dem alsbald eine Trocknung jedes einzelnen Leimtröpfchens stattfand. Der Leim floß infolgedessen nicht zu homogenen Tafeln zusammen, sondern schied sich in Pulverform ab — ein Vorgang, wie er bei

der Herstellung der Schwefelblumen ganz ähnlich ausgeübt wird. Durch geeignete Wahl der Düsen konnte man auch Leimflocken darstellen, die in ihrem Aussehen den Haferflocken ähneln.

Leimflocken sowohl wie Leimpulver, die an sich einen erheblichen technischen Fortschritt darstellen, vermochten die Gunst des Verbrauchers nicht zu erringen. Das ist merkwürdig genug. Denn bei geeigneter Handhabung gelingt die Einquellung beider Formen des Leimes offenbar in kürzerer Zeit als bei den Leimtafeln. Die Leimschicht ist bei den Einzelteilchen auf jeden Fall weit geringer als bei den dicken Tafeln. Das Wasser kann mithin leichter bis in mittlere Partien vordringen. Ein Nachteil ist nicht abzuleugnen: sowohl Flocken wie Pulver nehmen bei gleichen Gewichtsmengen einen größeren Raum ein als Platten. Der Transport beansprucht demnach größere Frachträume. Auch ist die Wasserempfindlichkeit insbesondere des Leimpulvers bei offener Verpackung größer; Klumpenbildung und Sauerwerden werden begünstigt. Endlich wird als Hauptbe standung geltend gemacht, daß zumal das Leimpulver viel leichter Verunreinigungen und Verfälschungen ausgesetzt sei als die Leimplatte. Von dieser gewinnt man sofort ein Bild, indem man durch sie hindurch sieht. Dann erkennt man Farbe, Reinheit und Charakter des Leims ohne weiteres. Das Leimpulver ist weiß bis gelblich. Fremde Beimischungen sind ohne genauere Untersuchung nicht zu erkennen. Die Farbe der gekochten Leimbrühe kann aus der des Pulvers nicht ohne weiteres erschlossen werden, da je nach der Feinheit des Pulvers dessen Helligkeit verschieden ist.

Die letzten Fortschritte in der Leimfabrikation beruhen nun darin, daß es gelang, einen Mittelweg zu finden, der einerseits dem Bedürfnis der Industrie nach Ersparung menschlicher Arbeitskraft und andererseits dem Verlangen des Verbrauchers Rechnung trägt. Es wurde die Leimperle hergestellt. Perlenartige Leimkörper von 1 bis einigen mm Durchmesser lassen den Charakter des Leims leicht und sicher erkennen. Zusätze sind unmöglich. Zugleich aber ist erreicht, daß bei gleichen Gewichtsmengen Leimtafeln und -Perlen diese viel geringeren Umfang einnehmen, so daß also der Transportraum bei der Leimperle sich am günstigsten stellt. Der Vorteil der großen Oberfläche, den das Leimpulver bot, ist bei der Leimperle gewahrt. Die Oberfläche einer Leimtafel verhält sich zu der der gleichen Gewichtsmenge Perlen von 1 mm Kantenlänge bzw. Durchmesser wie 1 : 8000! Leimperlen lassen sich infolgedessen wesentlich leichter einquellen. Wie sehr die Wasseraufnahme der Perlen gegenüber Tafeln erhöht ist, geht aus folgender Tafel hervor:

Prozentuale Wasseraufnahme nach	von Leimtafeln	Leimperlen
10 Minuten	18	65
30 „	30	110
60 „	40	160

Leimperlen lassen sich schließlich leichter dosieren als die schwer in bestimmte Stücke

abzuteilende Tafel. Man braucht infolgedessen nur soviel Perlen zu nehmen, wie man für den gerade vorhandenen Zweck benötigt. Insbesondere für den Hausgebrauch ist das ein Vorteil.

Die Herstellung der Leimperlen ist schwierig. Es ist das Verdienst der Firma Aktiengesellschaft f. chem. Produkte, vorm. H. Scheidemann, Berlin, einen Apparat konstruiert zu haben, der die Leimperlen leicht in gleichmäßiger Qualität zu gewinnen erlaubt. Sein Prinzip ist etwa das Folgende: Die Leimbrühe von gehöriger Konzentration tritt langsam durch eine Oeffnung, deren Größe je nach den Umständen verändert wird. Es bildet sich ein Tropfen, und dieser fällt in ein Gefäß mit Benzin oder einem anderen Kohlenwasserstoff. Hier erstarrt der Tropfen sofort. Bei der nachfolgenden Entfernung des Lösungsmittels, das nahezu restlos wiedergewonnen wird, beseitigt man auch das Wasser. Es hinterbleiben die Perlen in etwas abgeplatteter, trockner Form, von der Farbe gewöhnlicher Leimplatten, ohne Duft des Fällungsmittels. Ein Sauerwerden der Perlen ist ausgeschlossen, da etwa vorhandene Bakterien durch das Benzin usw. abgetötet werden.

Menschliche Arbeit ist, wie ersichtlich, bei dem Prozeß der Leimperlenherstellung sehr verringert, während gleichzeitig ein gegenüber dem bisherigen in allen Beziehungen höherwertiges Erzeugnis geschaffen ist.

Dr. —er.

## Elektrische Lebensvorgänge im Menschen hörbar machen.

Von Dr. LILIENSTEIN.

Schon seit Galvanis Entdeckung der Einwirkung des elektrischen Stroms auf den Froschmuskel ist die Frage der elektrischen Vorgänge im lebenden menschlichen, tierischen und neuerdings auch pflanzlichen Gewebe nicht zur Ruhe gekommen. Mit jedem neuen Fortschritt auf elektrischem Gebiete haben sich die Methoden der

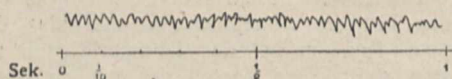


Fig. 1. Muskelaktionsstrom.

50–90 unregelmäßige Schwankungen in der Sekunde. (Wird ohne Unterbrecher im Telefon als tiefer Ton oder Brummen gehört.)

Untersuchung und der Fragestellungen hierbei geändert.

Heute sehen wir als die Träger dieser elektrischen Vorgänge die Körpersäfte an, mit den darin enthaltenen Elektrolyten, deren Ionen an den Zell- und Kernmembranen eine Potentialspannung hervorrufen, indem sie mit verschiedener Geschwindigkeit durch die Membran (das „Ionensieb“) hindurchwandern. Besonders stark treten solche Ströme bei der Muskel-, Drüsen-, Nerven- etc. Tätigkeit auf. Diese werden deshalb „Aktionsströme“ genannt.

Solche kleinen elektrischen Spannungen und Ströme kann man mit sehr empfindlichen Saitengalvanometern nachweisen. Sie waren auch früher unter dem Namen der „negativen Schwankung“ z. T. den Physiologen (Dubois-Reymond, Hermann) schon bekannt. Insbesondere waren der vom Herzen ausgehende Herzaktionsstrom und der Muskelstrom (Figur 1) Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung (Boruttau, Einthoven,

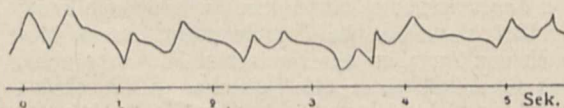


Fig. 2. Herzaktionsstrom (Elektrokardiogramm) einer Herzkranken.

Aufgenommen mit einem Saitengalvanometer.

Kraus, Nikolai und andere). Bei jeder Muskelzusammenziehung und naturgemäß auch bei jeder Herzmuskeltätigkeit entsteht eine Potentialschwankung, die abgeleitet und mittels eines Saitengalvanometers aufgezeichnet werden kann. Auch an den elektrischen Organen der Zitteraale können diese Ströme nachgewiesen werden.

Fig. 2 stellt den Herzaktionsstrom einer Herzkranken dar. Im allgemeinen verläuft die Kurve des normalen Herzaktionsstroms wie Fig. 3.

Diese Untersuchungsmethode, die ärztlich von großer Bedeutung ist, konnte bisher nur mittels eines großen, kostspieligen und außerordentlich empfindlichen, nicht transportablen Instrumentariums, dem Sai-

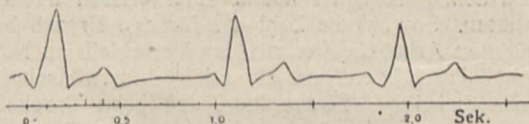


Fig. 3. Normaler Herzaktionsstrom.

Die Stromschwankungen können als Schallerscheinung im Telefon nicht wahrnehmbar sein, weil ihre Frequenz nur ca. 70 in der Minute beträgt, während die gut hörbaren Töne eine Schwingungszahl von 20 bis 20 000 pro Sekunde haben.

tengalvanometer, mit lichtempfindlichen Streifen, Motorantrieb usw. ausgeführt werden. Dies ist sicher einer der Gründe, weshalb sie nicht mehr Eingang in die allgemeine ärztliche Praxis gefunden hat.

Bei der großen Verbreitung und der mannigfaltigen Anwendung, die die Elektronenröhre und der Lautverstärker in den letzten Jahren mit der Ausdehnung des Rundfunks gefunden haben, lag es nahe, diese Hilfsmittel auch zur Wahrnehmung



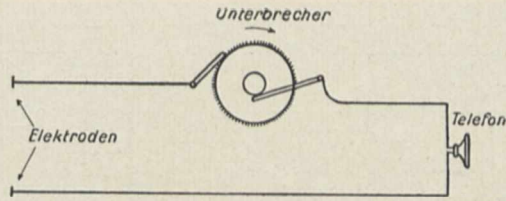


Fig. 5. Unterbrecher (200-500 Unterbrechungen in der Sekunde) in Reihe geschaltet mit einem Telefon.

der bio-elektrischen Ströme heranzuziehen. Trotzdem fand ich in der medizinischen Literatur bis zum Jahre 1919 keinen Hinweis auf eine derartige Untersuchung.

Aus diesem Versuchsergebnis wurde mir sogleich klar, daß sich für die physiologische Forschung hier ein neuer Weg erschloß, wenn ich mir natürlich auch der Schwierigkeiten bewußt war, die für die Deutung der einzelnen Geräusche noch zu überwinden waren. Aber ich vergleiche diese Schwierigkeiten mit der Ratlosigkeit, mit der der Unkundige beim Blick ins Mikroskop der Deutung der mannigfaltigen Bilder gegenübersteht.

Zu weiteren Untersuchungen stellte ich mir damals einen Apparat zusammen,\*) dessen nachfolgende Beschreibung jedem, der

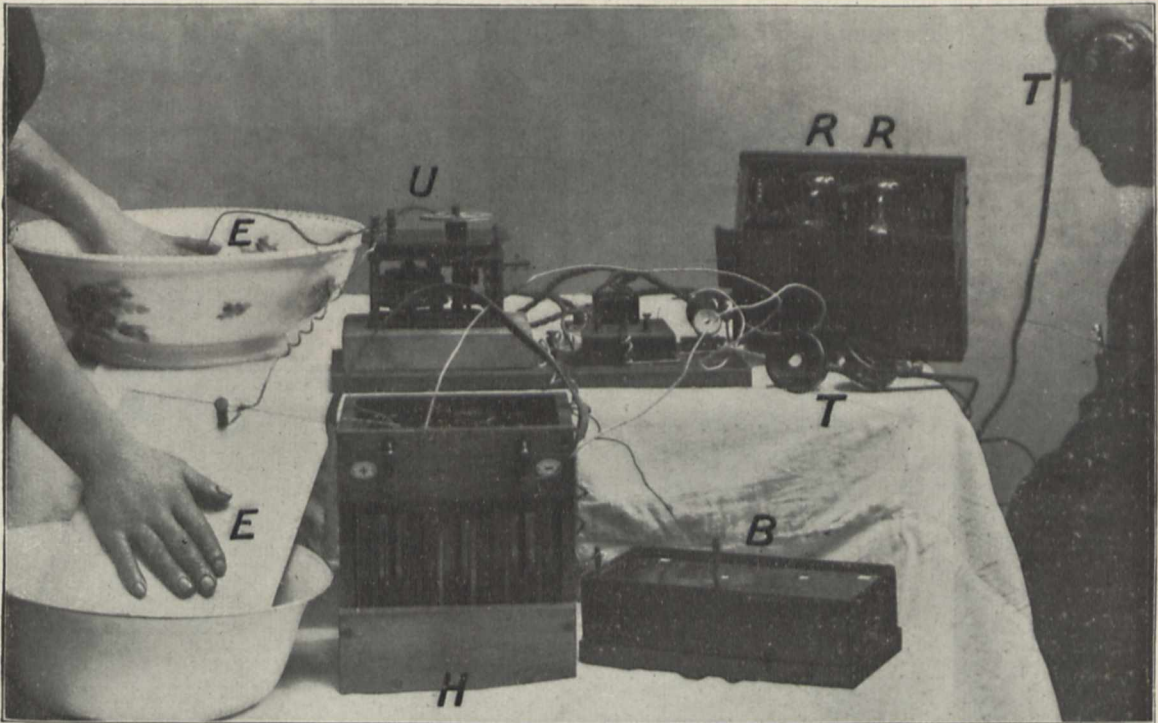


Fig. 4. Apparatur zum Hörbarmachen elektrischer Ströme im lebenden Körper.

E = Elektroden; U = Unterbrecher; R = Elektronenröhren; T = Telephon; B = Anodenbatterie; H = Heizbatterie.

Damals machte ich den ganz einfachen Versuch, einen menschlichen Körper auf einer Funkenstation an Stelle der Antennen einzuschalten: Ein Soldat tauchte die beiden Hände und die Unterarme in zwei getrennte Waschsüsseln, die mit Salzwasser gefüllt waren. Zu diesen Schüsseln führte ich die beiden Drähte, die sonst als Zuleitung zur Antenne, bzw. zur Erdung dienten.

Zu meiner Freude hörte ich sofort die erwarteten, rhythmischen, vom Herzaktionsstrom herrührenden Töne. Auch das notwendigerweise sich einstellende Brummen des Muskeltons wurde hörbar, als ich den Soldaten eine Faust im Salzwasser machen ließ.

sich mit drahtloser Telephonie beschäftigt, klar sein wird.

Die zu untersuchenden elektrischen Spannungen oder Ströme aus dem menschlichen, tierischen (oder pflanzlichen)

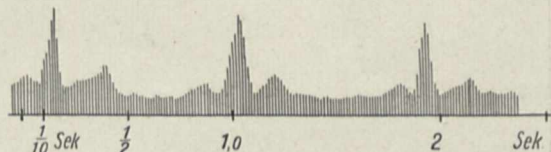


Fig. 6. Herzaktionsstrom. Form der Stromkurve nach Einschaltung des Unterbrechers.

Der Strom kann bei genügender Stärke im Telephon hörbar werden, weil 200-500 Stromschwankungen vorhanden sind.

\*) D. R. G. M. und D. R. Pat. März 1920.

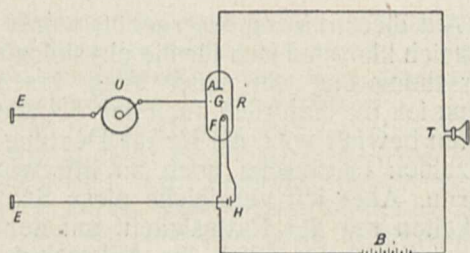


Fig. 7. Schema der Einrichtung zur Untersuchung von Aktionsströmen im lebenden Gewebe.

E = Elektroden, U = Unterbrecher, R = Elektronenröhre, G = Gitter, A = Anode, F = Glühkathode, B = Anodenbatterie, T = Telephon.

Organismus werden in hörbare Töne mit gleichbleibender Tonhöhe, aber anschwellender und abnehmender Tonstärke, umgewandelt. Man erreicht dies dadurch, daß die zu untersuchenden Ströme durch einen schnell arbeitenden Unterbrecher, z. B. einen „Tikker“, zerlegt und einem Telephon zugeführt werden (Fig. 5). Zwischen Telephon und Unterbrecher (auch ein einfaches, rotierendes Zahnrad mit darauf schließendem Drahtkontakt ist geeignet) kann nun eine Elektronenröhre

oder ein Lautverstärker eingeschaltet werden (Figur 7).

Während z. B. die einfache Schwankung des Herzaktionsstroms (Fig. 3) nicht im Telephon wahrnehmbar sein kann, schon weil diese Schwankung nur eine Frequenz von 70—80 in der Minute hat, wird bei der Zwischenschaltung des Unterbrechers (Fig. 4 und 5) ein deutlicher Ton mit 300—500 Perioden in der Sekunde gut hörbar. Die Stromkurve hat dann die Form der Fig. 6.

Die Anordnung der ganzen Apparatur ist aus Fig. 4 und 7 ersichtlich.

Bei der Bedeutung, die den elektrischen Vorgängen im menschlichen Körper, für die Physiologie und Pathologie und ihre Beeinflussung durch die Therapie zukommt, erübrigt es sich fast, auf die Mannigfaltigkeit

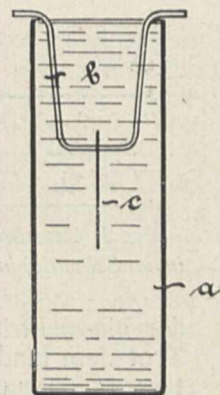


Fig. 2. Versuchs anordnung zur Feststellung des Einflusses von Wasser auf kaltes und erwärmtes Aluminiumblech.

a = Glasgefäß, b = Glashaken, c = Aluminiumscheibe.

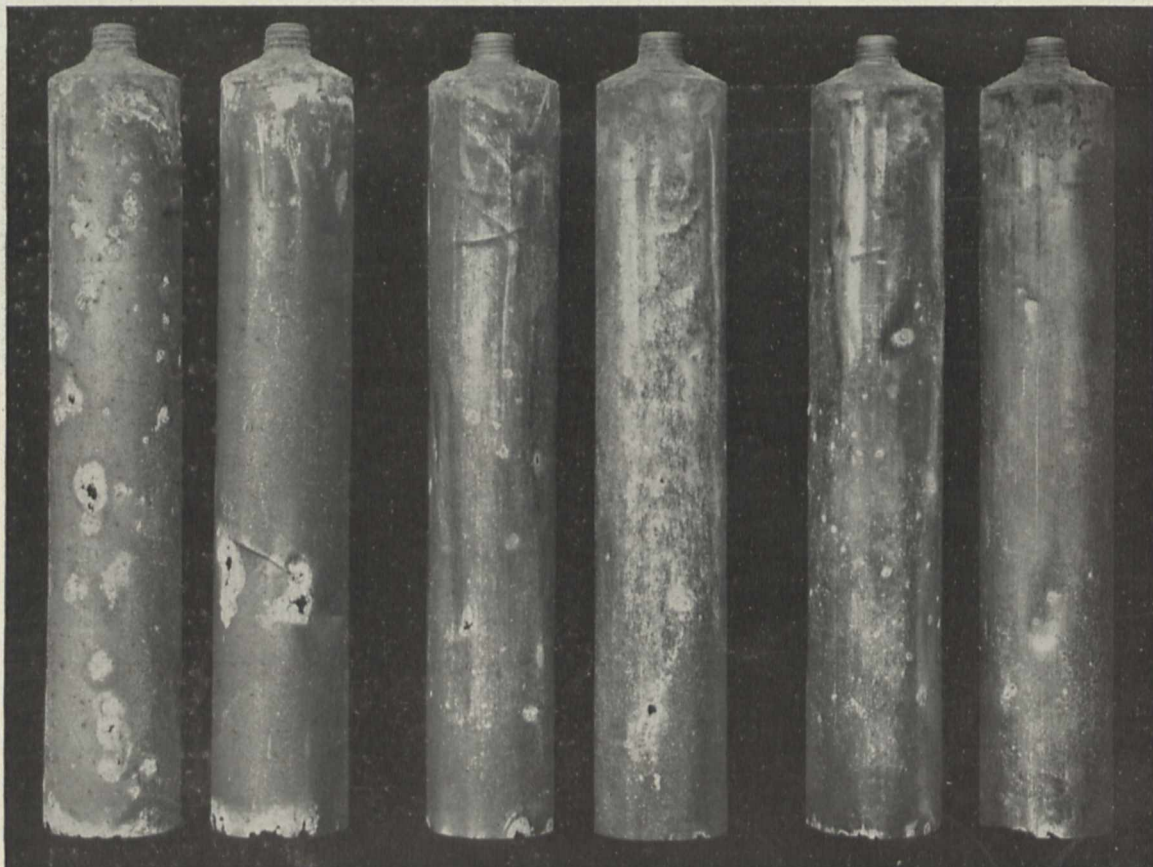


Fig. 1. Gezogene Aluminiumhülsen, 5 Monate lang in Leitungswasser eingetaucht. Dieselben zeigen je nach Vorbehandlung verschieden starke Zerfallserscheinungen durch „Aluminiumpest“.

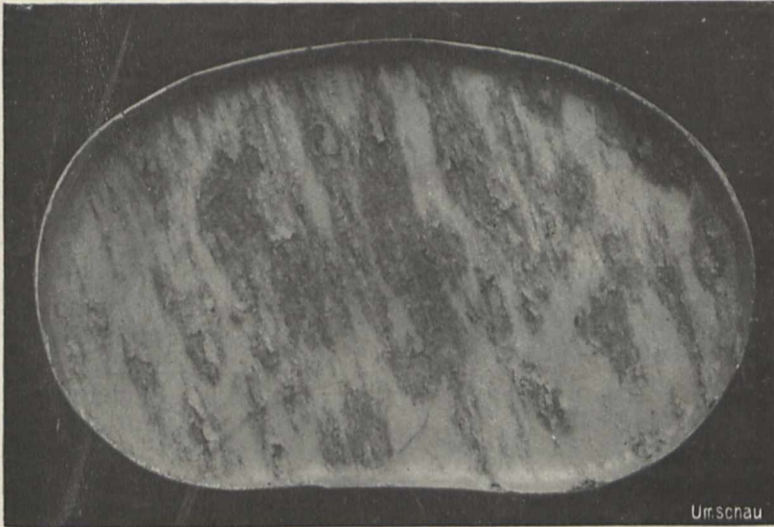


Fig. 3. Boden eines angegriffenen Aluminiumkochgeschirrs.

der jetzt sich ergebenden Fragestellungen hinzuweisen.

Wenn man sich überlegt, daß nicht nur bei der Herz- und Muskelaktion, sondern auch bei der Tätigkeit des Nervengewebes, bei Drüsenabsonderungen, bei allen Lebensfunktionen, wie Schlaf, Atmung, Verdauung etc., Ionenbewegungen, also auch elektrische Vorgänge, im Spiele sind, so zeigt sich, welch großes Gebiet hier der Forschung erschlossen werden kann. Es muß gelingen, die einzelnen Lebensvorgänge dem Ohr unterscheidend hörbar zu machen und sie auszudeuten. Vielleicht wird die Zeit kommen, wo man mit Hilfe der Elektronenröhre nicht nur die wichtigen Lebensvorgänge im menschlichen oder tierischen Organismus, sondern buchstäblich — „das Gräschen wachsen“ hören wird!

### Zersetzungserscheinungen an Aluminium

wurden im Materialprüfungsamt in Berlin studiert. Wenn Aluminiumhülsen, die gezogen, aber nicht gegläht waren, 5 Monate lang in Leitungswasser eingetaucht wurden, so zeigten sie zahlreiche mehr oder minder große Löcher, Anfressungen usw. Trotz der für den Laien praktisch



Fig. 4. Hartes Aluminiumblech nach 207 tägigem Aufenthalt im Wasser. (16fach vergr.)

vorhandenen Neutralität des Wassers übt dieses dennoch auf das Aluminium einen sehr energischen Angriff aus. Man kann diesen übrigens auch an manchen Küchengeräten, die ja neuerdings vielfach aus Aluminium gefertigt werden, beobachten. Nun wurde weiter gefunden, daß diese Angreifbarkeit des Aluminiums durch Glühen wesentlich herabgesetzt werden kann. Wurden die erwähnten Hülsen nämlich vor dem Eintauchen einmal gegläht, so zeigten sie nach 5 Wochen Liegens in

Leitungswasser nur geringen Angriff und weit weniger Durchlöcherungen. Wurde das Glühen jedoch vor der Probe zwei mal ausgeführt, so trat die Durchlöcherung überhaupt nicht mehr ein, sondern es zeigten sich nur allgemeine

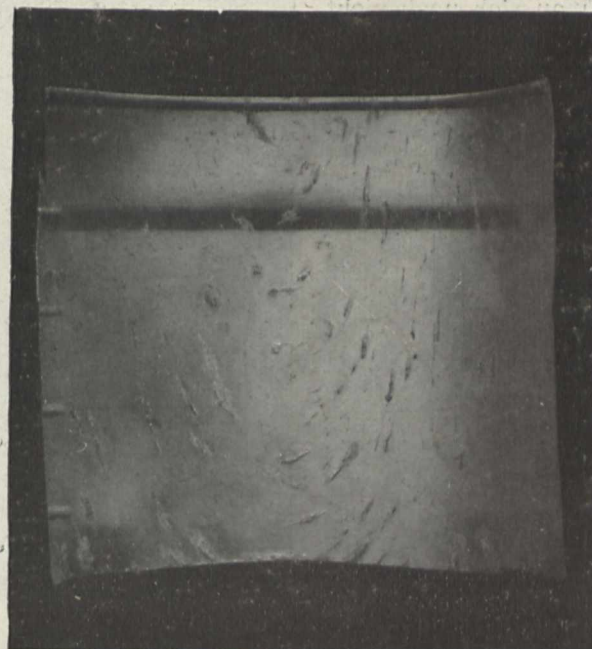


Fig. 5. Seitenwandung eines angegriffenen Aluminiumgefäßes.

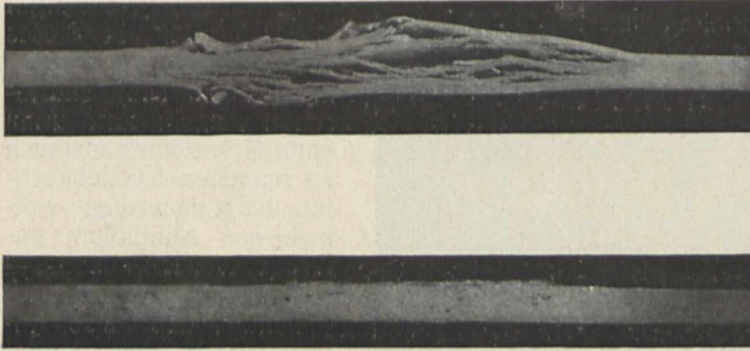


Fig. 6. Einfluß des Erwärmens kaltgewalzten Aluminiums auf den Angriff durch Leitungswasser.

Oben nicht erwärmt, unten  $\frac{1}{2}$  Stunde bei  $450^{\circ}$  C erwärmt. (4 Monate lang in Wasser; 7fach vergr.)

oberflächliche Anfressungen. Es dürfte auf die gleiche Wirkung des Glühens zurückzuführen sein, daß Aluminiumgeschirr derselben Qualität im Hausgebrauch ganz wesentlich verschiedene Beständigkeit aufweist. So beobachtete Berichtersteller niemals an Wasserkesseln, die also ständig der heißen Gasflamme ausgesetzt sind, Durchlöcherungen, wohl aber an Töpfen, die zum Einweichen von Gemüse, Kartoffeln usw. in der Kälte benutzt wurden. Bei guten Aluminiumwaren kommen derartige Zerstörungserscheinungen übrigens selten in nennenswertem Maße vor.

Ueber die Ursache der Angreifbarkeit des Aluminiums ist man sich noch nicht völlig klar. Soweit sie durch Glühen, wie oben beschrieben, zurückgedrängt werden kann, ist zweifellos die Feinstruktur des Aluminiums selbst die Ursache. Man kann sich das an einem verwandten Beispiel verdeutlichen: die Eigenschaften des reinen Eisens hängen gleichfalls in hohem Grade von seiner Wärmebehandlung ab. Anders ist es mit der Angreifbarkeit des Aluminiums infolge Anwesenheit von Verunreinigungen. —

Tinkler hat hierüber Untersuchungen veröffentlicht. Das zuweilen beobachtete Schwarzwerden von Aluminiumgeschirr infolge der Einwirkung schwach laugenartigen Wassers oder solcher Speisen beruht vorwiegend auf der Gegenwart kleiner Mengen von Eisen. Man kann die Schwärzung durch Säuren entfernen, auch durch starke Laugen. In letzterem Falle wird das Aluminium gelöst und die Eisenteilchen dadurch aus ihrem Verbands gelockert, so daß

sie beim Abspülen weggeschwemmt werden. Daß Eisen der Hauptübeltäter ist, geht auch daraus hervor, daß man die Schwärzung verhindern kann, wenn man in dem Geschirr eine Lösung von saurem Kaliumchromat kocht. Chrom „passiviert“ Eisen, d. h. macht es unempfindlich gegen das Rosten. Allerdings hält die Wirkung des Chroms nicht lange an.

Dr. H. H.

Wir empfehlen in diesem Zusammenhang unser soeben erschienenes Buch von Dipl.-Ing. Dr. Hans Berg: *Aluminium und Al.-Legierungen, ihre Werte für Technik und Wirtschaft*. Preis brosch. G.-M. 3.60. Der Verlag.

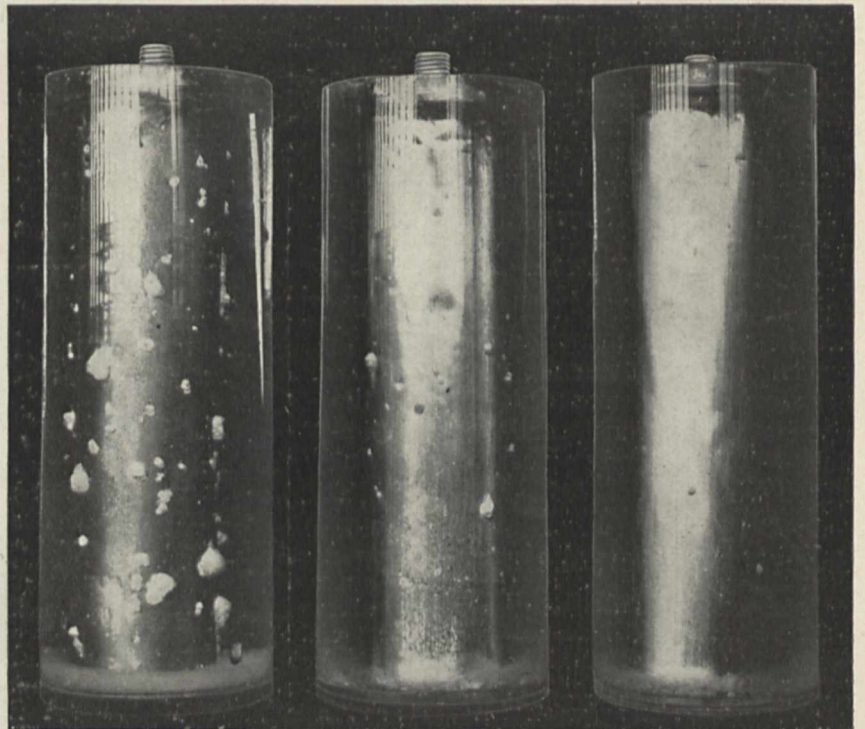


Fig. 7. Rechts: Geglühte Aluminiumhülse nach 5 Wochen langem Liegen im Leitungswasser.

Sie zeigt erheblich geringere Zerstörungen als ungeglühte (links) oder wenig geglühte (Mitte).

# BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

**Eine neue Methode zur Gewinnung von Duftstoffen aus Blüten.** Die in der Parfüm-Industrie üblichen Verfahren zur Gewinnung der Riechstoffe der Blüten sind die Extraktion jener Stoffe mit Lösungsmitteln oder die sog. Enfleurage, ein Verfahren, das früher schon in der „Umschau“ beschrieben wurde. Es besteht im wesentlichen darin, daß man die Blüten auf Hürden über dem Fettstoff, der nachher als Grundlage dient, ausbreitet. Das Fett nimmt dann den Duft auf. Von Zeit zu Zeit wird es durchgeknetet. Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß man die Blüte nicht wie bei der Extraktion vorzeitig abtötet und so nur die augenblicklich vorhandenen Duftstoffe erhält, während bei der Enfleurage die Blüte noch dauernd Riechstoffe produzieren kann, die ihr aber ständig entzogen werden. — Neuerdings hat Prof. Lindet vom Institut national agronomique der Académie d'Agriculture de France die Ergebnisse der Untersuchungen vorgelegt, die Fondard und Oddo in den Fabriken von Lautier in Grasse angestellt haben. Man erhält danach bessere Resultate, eine um ein Drittel höhere Ausbeute und ein völlig unzersetztes Oel, wenn man Rosen- oder Jasminblätter zerreibt, ehe man sie mit Petroläther extrahiert; noch besser, wenn man die zerriebenen Blätter erst preßt, und mit dem Extraktionsmittel diesen Kuchen behandelt. Der Petroläther wird dann im Vakuum abgedampft.

Von besonderem Interesse ist die neu gearbeitete Abänderung des Enfleurage-Verfahrens. Statt Oel oder Fett verwendet man danach Holzkohlenpulver, das die Duftstoffe adsorbiert. Extrahiert man dann die Kohle mit Petroläther, so erhält man bei Jasminblüten eine um 20—100% höhere Ausbeute. Das letztgenannte Verfahren zeichnet sich zudem von der gewöhnlichen Enfleurage durch größere Einfachheit aus. L.

## Wie ist die Qualität von Tabak zu bestimmen?

Für die meisten industriellen Erzeugnisse, sei es nun Eisen oder Kunstseide, Leinöl oder Cocain, gibt es Untersuchungsverfahren, die neben der Reinheit auch die sonstigen Eigenschaften des betreffenden Stoffes mit großer Sicherheit zu bestimmen erlauben. Für viele Genußmittel fehlen Anhaltspunkte, die eine Beurteilung, unabhängig vom Beobachter, gestatten. Kaffee, Wein usw. müssen mit der Zunge geprüft und begutachtet werden. Für den Tabak hat man jedoch neuestens einige chemische Handgriffe erdacht, die ein oberflächliches Bild über seine Qualität geben, ohne daß man auf das Urteil des Rauchers warten muß. — Man laugt den Tabak nacheinander mit verschiedenen Lösungsmitteln aus und bestimmt die Menge des von den Lösungsmitteln Ausgezogenen. Zunächst nimmt man Petroläther, d. h. ein niedrig siedendes Benzin. Darin lösen sich Fette, ätherische Oele, Wachse, Chlorophyll (das Blattgrün) und ein wenig Nikotin. Aether (das bekannte Betäubungsmittel) löst sodann Harze, sowie die

Hauptmenge des Nikotins. Mit Alkohol kann man dem Tabak Zucker, Gerbstoffe und den Rest des Nikotins entziehen. Und wenn schließlich mit siedendem Wasser behandelt wird, so gehen Pflanzenschleim, eiweißartige Stoffe und Säuren in Lösung. Amerikanische Forscher haben nun gefunden, daß Tabake, die viel an den Petroläther abgeben, die also reich sind an Wachsen und Oelen, ein ausgesprochen schlechtes Aroma haben. Zigarentabak guter Qualität hat nur wenig in Petroläther lösliche Bestandteile. Die meisten Pfeifentabake dagegen geben viel an Petroläther, Aether und Alkohol ab; daher denn Pfeife nie dieselbe „Blume“ zu entwickeln vermag wie z. B. eine Vorstenlanden. Trotz hohen Nikotingehaltes kann das Aroma eines Tabaks vorzüglich sein. Wenn nämlich die Pflanzen viel Kalkdüngung hatten, so wird das Nikotin so fest an Calcium gebunden, daß es nicht herauszulösen ist. Auch saure Phosphatdüngung wirkt in diesem Sinne: der Aetherextrakt, noch mehr der Petrolätherextrakt, ist sehr gering, das Aroma infolgedessen am feinsten. Aus den Versuchen ging hervor, daß Pflanzen, die guten Tabak liefern, am besten auf Sand- und Lehmboden gedeihen. (Vgl. den Aufsatz „Soll man feuchten Tabak rauchen?“ in der Umschau 1924, S. 75.)

Dr. H. H.

## PERSONALIEN

**Ernannt oder berufen:** Prof. Dr. med. Ulrich Ebbelcke in Göttingen hat d. Ruf auf d. Lehrst. d. Physiologie an d. Univ. Bonn als Nachf. des Geh. Med.-Rats Hofmann angenommen. — Prof. Dr. phil. Georg Kühne, Ord. f. landwirtschaftl. Maschinenkunde in Königsberg, hat d. Ruf an d. Univ. Breslau angenommen. — Z. Direktor d. Wiener Universitätsbibliothek als Nachf. d. Hofrats Dr. S. Frankfurter der Oberbibliothekar an dieser Bibliothek Dr. phil. Gottlieb August Crüwell. Zum Leiter d. Bibliothek d. Wiener Techn. Hochschule d. Oberbibliothekar ebenda Dr. Theodor Straßil. — Dr. Christoph Weber, Abteilungsdirektor an d. Berliner Staatsbibliothek, z. Direktor der Universitätsbibliothek in Kiel.

**Habilitiert:** Dem Leiter d. bakteriol. Zentral-Laboratoriums in Moskau, Dr. Heinrich Zeiß von d. medicin. Fak. d. Univ. Hamburg d. venia legendi f. Tropenmedizin erteilt.

**Verschiedenes:** Der Vertreter d. Strafrechts, Strafprozeßrechts und Zivilprozeßrechts an der Univ. Marburg Geh. Justizrat Prof. Dr. jur. Ludwig Traeger z. 1. Okt. 1924 von d. amlt. Verpflichtungen entbunden. — D. Ord. d. Zoologie der Tübinger Univ. Dr. Friedrich Blochmann von s. Amtspflichten entbunden. — Der Orthopäde, Universitätsprof. Dr. Adolf Lorenz in Wien anläßlich s. 70. Geburtstages von der Gesellsch. schwedischer Aerzte sowie von d. Gesellsch. nordischer Orthopäden zum Ehrenmitglied ernannt. — Der o. Prof. d. Staatswissensch. Prof. Dr. Jastrow, Berlin, ab 1. Okt. d. J. von d. amlt. Verpflichtungen entbunden. — Von der Wiener Akademie d. Wissenschaften wurden neu gewählt: zu wirkl. Mitgliedern: in der philos.-histor. Klasse d. Prof. der Professoren der Wiener Universität Dr. Robert Reininger (Philosophie) und Dr. Rudolf Geyer (Semitische Sprachen) und in der mathemat.-naturw. Klasse d. Prof. der Chemie an der Grazer Universität Dr. Anton Skrabal; zu korrespond. Mitgliedern: in der philos.-histor. Klasse d. Prof. der Universität Wien Hofrat Dr. Karl Patsch (Slawische Geschichte und Altertumskunde) und Ministerialrat Dr. Ludwig Bittner (mittlere und neuere Geschichte), in d. mathemat. u. naturw. Klasse d. Prof. d. Physik an der Wiener Techn. Hochsch. Dr. Heinrich Mache; zu auswärt. korrespond. Mitgliedern d. mathemat.-naturw. Klasse d. Profess. Dr. Richard Zsigmondy (anorganische Chemie) an der Univ. Göttingen u. Edward Dana (Mineralogie) an der Har-

vard University in Newhaven Conn. — Geh. Rat Prof. Dr. Richard Willstätter, der berühmte Chemiker, Nobelpreisträger und Inhaber des Ordens Pour le mérite, hat wegen antisemitischer Umtriebe im Lehrkörper der Münchener Universität sein Lehramt niedergelegt. Es soll sich darum handeln, daß sein Vorschlag, den freigewordenen Münchener Lehrstuhl für anorganische Chemie dem bisherigen Professor an der Universität Christiania Dr. Heinrich Goldschmidt zu übertragen, von der Mehrzahl seiner Kollegen mit der Begründung, daß Goldschmidt „Ausländer“ sei, abgelehnt wurde. Willstätter glaubt jedoch Anhaltspunkte dafür zu haben, daß es sich bei dieser Ablehnung um antisemitische Machenschaften handelt.

## WER WEISS ? ? WER KANN ? ? WER HAT ? ?

228. Die Farbenfabriken in Leverkusen haben s. Z. **Eulan** als Imprägnierungsmittel für Wolle zum Schutz gegen Mottenfraß herausgebracht. Ist das Verfahren weiter vervollkommenet und welche Geschäfte arbeiten damit? Die Färberei Spindler in Berlin hat das Arbeiten mit Eulan wegen Mangel an Nachfrage aufgegeben.

Stendal.

Regierungsrat O.

229. Wer liefert **Specksteinplatten** 5 mm dick und 25 cm Durchmesser?

Goldap.

H. R.

230. Chemiker ermittelte nach langen Versuchen Vorschrift zu einem **Insektenleim** von **außerordentlicher Klebkraft**, die, **zeitlich kaum begrenzt**, in gleicher Stärke **andauernd**. Welche Verwendungszwecke, außer dem als Fliegen- und Baumleim, kommen noch in Frage? Wer hat, unter Einbringung von Barmitteln, Interesse an Gesellschaftsgründung?

Magdeburg.

Dr. J.

231. a) Wer fertigt kleine Flechtmaschinen für Hausgebrauch? (für Leder und Wollefäden etc.).

b) Können Menschenhaare versponnen werden und wo?

c) Kann man Haare pulverisieren und gibt es hierfür Maschinen?

d) Können Haarabfälle (zu Dungzwecken) in unschädlicher Weise aufgeschlossen oder sonstwie verwendet werden?

Lugano.

Dr. v. B.

232. Erbitte Literatur über **Kunstseide** und **Galalith**.

H. L., Rumänien.

233. In Rußland sollen die **Schuppen des Stör** einen Handelsartikel ähnlich wie Hausenblase bilden. Wer kann angeben, zu welchem Zweck die Schuppen verwendet werden (etwa bei der Herstellung künstlicher Perlen?) und ob sie in Deutschland auch industrielle Verwendung finden oder ob wir für den betr. Zweck billigere heimische Rohstoffe haben?

Trier.

Dr. H. Z.

234. Wer kennt leistungsfähige Fabrik für **Flugzeugmodelle** und Material zur Herstellung von freifliegenden Flugzeugmodellen?

Speyer.

F. A.

235. Angaben erwünscht über Material mit guter Festigkeit, Elektrizität nichtleitend, das sich gut in Formen pressen läßt, beim Erhärten nicht

merklich schwindet und sich nicht wirft (Formänderung), auch nicht Sprünge bekommt, welches billig ist, zur Herstellung eines Massenartikels des Elektrofaches. Porzellan und Hartgummi sind zu teuer.

Prag.

Ingenieur D.

**Antwort auf Frage 126.** Bei **Holzwürmern** (es handelt sich höchstwahrscheinlich um die sog. Totenuhr, *Anobium domesticum* Fourc.) wird in die Bohrlöcher **Tetrachlorkohlenstoff, Terpentinöl oder Petroleum** gespritzt, alsdann werden die Bohrlöcher mit Wachs oder Paraffin verschlossen. Einen sehr guten Erfolg hatte ich mit „Cuprex“ der Firma Merck, Darmstad. Seit der Behandlung hiermit habe ich keine weiteren Schädigungen an meinen Möbeln beobachten können. Weidenkörbe u. dgl., die häufig von diesem Käfer befallen sind, werden für drei Tage unter Wasser gesetzt.

Berlin-Steglitz.

Dr. Volkel.

**Antwort auf Frage 198.** Zu dieser Frage teile ich Ihnen mit, daß vor dem Kriege in Hosterwitz bei Dresden ein Tscheche wohnte, der besonders für ausländische Museen und Schulen Blumen, Pilze usw. sehr schön in Glas nachbildete. Seine Arbeiten waren sehr gesucht. Vielleicht kann der Gemeindevorstand von Hosterwitz, Herr Major Schmidt, Auskunft geben über Namen und jetzigen Wohnort des betreffenden Herren, der vielleicht auch Tange und Pflanzen in Zelluloid nachbilden könnte.

Lugano.

Dr. v. Borosini.

**Antwort auf Frage 198c.** Cellonlacke werden von uns hergestellt und liefern wir auch Cellon-Schutzlacke für Zeichnungen usw. Die mit Cellon-Lack lackierten Zeichnungen können naß abgewaschen werden, ohne den Ueberzug anzugreifen. Im Falle Nachträge auf der Zeichnung nötig sind, braucht der Lack nicht entfernt zu werden, sondern kann auf dem Lack selbst gezeichnet werden und hierüber wieder eine neue Lackschicht aufgetragen werden. Dieser Lack wird unter der Bezeichnung „Cellon-Lack K. N.“ geliefert.

Cellonwerke Berlin-Charlottenbg., Bismarckstr. 71.

**Antwort auf Frage 203. Transportable Brennöfen für Porzellanmalerei** sind seit langem bekannt. Der Altmeister der Keramik, Prof. Seger, von dem auch die bekannten Segerkegel stammen, hat einen derartigen Ofen für Gasanschluß konstruiert, der noch jetzt vielfach im Gebrauch ist. Weitere Oefen der bekannten Art stammen von dem Direktor der Staatlichen Porzellanmanufaktur in Charlottenburg, Prof. Heinecke. Eine Beschreibung dieser Oefen ist in einer kleinen Druckschrift „Versuchs- und Kleinbetriebsöfen“ enthalten, die im Verlag der Ton-Industrie-Zeitung, Berlin NW. 21, erschienen ist. Am besten wenden Sie sich zunächst dorthin. Die zum Porzellanbrennen erforderliche Temperatur können Sie mit Hilfe des elektrischen Ofens erreichen, jedoch sind die bisher bekannten Modelle von elektrischen Oefen für den besagten Zweck weniger geeignet, da die Betriebssicherheit bei den hohen Temperaturen noch nicht einwandfrei gelöst ist.

Berlin-Halensee.

Dr. H. S.

**Antwort auf Frage 206b.** Wollen Sie sich gefl. unter näheren Angaben über die gestellten Anforder-

rungen entweder an uns oder an unsere Fabrik Kasp. Winkler & Cie. G. m. b. H. in Durmersheim bei Karlsruhe (Baden) wenden.

Kasp. Winkler & Co., Altstetten-Zürich.

**Antwort auf Frage 209 in Nr. 25.** Mit dem Problem der „Vereinigten Staaten von Europa“ befaßt sich die **Paneuropäische Union**, deren Führer Dr. Richard Nicolaus **Coudenhove-Kalergi**, Wien 6, Gumpendorferstr. 87 ist. Dieser nimmt Beitrittserklärungen auf, der Beitritt ist unentgeltlich. Die Vereinigung gibt seit April d. Js. eine Zeitschrift „Pan-Europa“ heraus, welche im Verlage Pan-Europa, Wien 5, Castellgasse 17 erscheint. Die Eröffnungsnummer enthielt das „Pan-Europäische Manifest“, welches Dr. E. Schairer in seiner „Sonntags-Zeitung“ (Heilbronn) in Nr. 23 vom 8. 6. 24 abgedruckt hat. Auch diese Zeitung befaßt sich mit der Angelegenheit. Die diesjährige Hauptversammlung des deutschen Zweiges der „Internationalen Frauenliga“ setzt die Frage als Hauptpunkt auf ihre Tagesordnung. Ebenso hat der Washingtoner Frauenkongreß im Mai d. J. die Pan-Europafrage neben der panamerikanischen erörtert.

Hamburg. Frido Knoop.

Eine ähnliche Mitteilung macht Stuttgart.

H. Miedauer.

Wir machen auf das vor kurzem erschienene Buch von **Horneffer „3 Wege“** aufmerksam, welches sich mit dem Problem der **Vereinigten Staaten von Europa** befaßt.

München. R. Oldenbourg.

Ueber die Frage des Europäischen Bundes hat Geheimrat Prof. Dr. **Piloty** einen Aufsatz in den „Europäischen Gesprächen“, Zeitschrift für auswärtige Politik (herausgeg. von Prof. A. Mendelssohn-Bartholdy, Hamburg-Blankenese), Heft 4, 1923, geschrieben.

Würzburg. Franz Seberich.

**Antwort auf Frage 209.** Für das Studium der Literatur rate ich dringend, folgendes Werk zu lesen: „Die natürliche Wirtschaftsordnung durch Freiland und Freigeld“ von Silvio Gesell. IV. oder V. Aufl. Freiland-Freigeld-Verlag, Berlin C. 54, Rosenthaler Str. 40/41. 2.50 Mk. Lesen Sie besonders Teil II: „Freiland, die eherne Forderung des Friedens“. Teil III: „Ist der Bürger- und Völkerfrieden vereinbar mit der Goldwährung?“ Sie werden wesentliche Erkenntnisse gewinnen und dadurch Arbeit sparen, die das Studium der pazif. Literatur erfordert.

Hildesheim. Zahnarzt C. H. Wagner.

**Antwort auf Frage 210. Altern der Spirituosen** auf künstlichem Wege, bin zu jeder Auskunft bereit. Schnebheim b. Schweinfurt. L. Schnackenberg.

**Antwort auf Frage 211a.** Die Frage der **Knalldämpfung** ist von mir als Mitarbeiter von Meyers Konvers.-Lexikon 6. Aufl. verschiedentlich in den Supplementbänden behandelt worden. Ich verweise auf die Artikel: Bd. 22 Knalldämpfer, Bd. 23 Knalldämpfer, Bd. 24 Handfeuerwaffen. S. 380. Oesterreich. Automatisches Gewehr System Bang.

Die **umfangreiche** Verwendung von Knalldämpfern bei Militärgewehren möchte ich verneinen, da eine Knalldämpfung nur bei ganz bestimmten taktischen Lagen vorteilhaft ist und die takti-

schen Vorteile die mit der Verwendung von Dämpfern verbundenen Nachteile nicht aufwiegen.

Berlin. Bruno Schmidt Reder, Oberstlt. a. D.

**Antwort auf Frage 215 c., betr. Doppel-Uebersetzung.** Ich habe eine **Freilaufnabe** (Torpedo) mit doppelter Uebersetzung mehr als zehn Jahre benutzt und hätte sie noch länger benutzen können, wenn mir das Rad nicht gestohlen worden wäre. Dabei habe ich die Doppel-Uebersetzung sehr oft gebraucht bei schlechten Wegen, Gegenwind und Steigung und bin stets sehr zufrieden gewesen, daß ich sie hatte; manches Absteigen ist mir erspart worden. Das „Nichtfassen“ beruht nach meiner Erfahrung auf der Verlängerung (Dehnung) des Drahtzuges, durch den das Doppelverhältnis eingeschaltet wird. Dieser muß gelegentlich nachgespannt werden. Am besten macht man vor oder während jeder Fahrt eine Probe, kann auch beim Nichtfassen ohne Benutzung des Schalthebels mit der Hand nachziehen. Meine „Doppel“-Uebersetzung verminderte die Abwicklung (Weglänge) bei einer Kurbeldrehung übrigens nur auf  $\frac{2}{3}$  oder  $\frac{3}{4}$ , was auch stets genügte.

Breslau.

M. P.

Seit 1907 fahre ich Mehrfachübersetzungen: bis 1911 zweifach v. Wanderer-Torpedo, 1912—1924 eine vierfache Fichtel & Sachs. Die Naben nutzen sich **nicht** ab, man muß nur auf **genaueste** Einstellung des Zuges achten, sonst erfolgen Fehlschaltungen mit Absplitterungen der glasharten Planetenzahnradchen, weil bei mangelhafter Einschaltung nicht die volle Zahnbreite ausgenutzt wird und der Druck auf einige kleine Flächen zerstörend wirkt. Die jetzige Doppeltorpedo ist noch **weniger** empfindlich als die vierfache, weil sie natürlich mangels der Vielzahl der Teile stärker sein kann. Zur Einstellung ist in den Zugdraht eine Schraubstrecke eingefügt; ob die Doppeltorpedo sie hat, weiß ich nicht. Ich kann nur lobend mich über diese Naben aussprechen; die Kuppelung setzte stets ein.

Vor Jahren bezog ich von den Wandererwerken Chemnitz-Schönau einen Kettenschutz, bestehend in Blechkästen für die Zahnräder, und Gummiröhren für die Kette. Es klapperte zwar nichts, aber ich entfernte die Vorrichtung bald, weil die durchhängende Kette in den linealgeraden Röhren schleifte und dieses bei längeren Fahrten sich zu einem beträchtlichen Kraftmehrverbrauch summierte.

Neustadt (Oberschl.).

P. Merzdorf.

**Antwort auf Frage 215c.** Bei Torpedo-Freilaufnaben mit Doppel-Uebersetzung kommt es nach längeren Fahrten über schlechte Straßen vor, daß sich dieselben nach dem Einschalten der Uebersetzung durchtreten, weil sich durch die andauernden Erschütterungen das Schaltgestänge lockert. In solchem Falle muß die Schelle, auf dem oberen Rahmenrohr, welche den Schalthebel trägt, etwas nach vorn geschoben und wieder angezogen werden. Hierdurch wird das Schaltgestänge und durch dieses eine Druckfeder in der Achse angezogen, sodaß der richtige Eingriff der Räder des Planetengetriebes wieder gewährleistet ist. Ich habe auf einer solchen Nabe über 10 000 km zurückgelegt und noch keine Reparatur an derselben gehabt.

Düsseldorf.

Josef Janssen.

**Antwort auf Frage 215d: Günstigstes Uebersetzungsverhältnis.** Diese Frage läßt sich nicht allgemein gültig durch Versuche lösen, denn es kommt schließlich ganz und gar auf die körperlichen Eigenschaften des Fahrers an. Ich habe s. Zt. an mir selbst herausgefunden, daß das damals fast allgemein übliche Uebersetzungsverhältnis von etwa 6,40 m Weglänge für eine Kurbeldrehung für mich zu anstrengend war und daß ich auf der üblichen Damenradübersetzung von 5,20 m bis 5,50 m viel leistungsfähiger war. Bemerkenswert muß ich hierzu allerdings, daß meine Beobachtungen für längere Fahrten (teilweise über 200 km am Tage) bei teilweise schlechten Wegen, schlechtem Wetter und Steigungen gelten. Bei kleinen Fahrten dürfte das Uebersetzungsverhältnis keine große Rolle spielen. Durch planmäßige Uebung kann man sicher die günstigste Weglänge wesentlich erhöhen, aber nur auf Kosten der Gesundheit; wahrscheinlich führt es immer zu einer Ueberanstrengung des Herzens, die sich später unangenehm bemerkbar macht.

Breslau.

M. P.

**Antwort auf Frage 217. Welche Geschwindigkeit** nimmt ein ins Wasser fallender Stein an und wie ändert sich die Geschwindigkeit im Wasser? Herr Dipl.-Ing. **Max Blänsdorf**, Mannheim-Rheinau, gibt dazu eine eingehende mathematische Darlegung, die Interessenten zur Einsicht zur Verfügung steht.

Die Schriftleitung.

**Antwort auf Frage 218.** In der Einleitung zu meinem Buche „**Hautreizende Primeln**“ (vgl. auch meine Aufsätze in der „Umschau“ 1912 und 1914), Berlin 1904, Verl. Borntraeger, bemerke ich: Wenn man die zahlreichen Berichte von Aerzten und Privatpersonen über Erkrankungen durch Primelgift liest und erfährt, daß diese sehr unangenehmen Leiden sich sehr oft wiederholen, Monate lang, ja sogar jahrelang anhielten und die betreffenden Patienten, welche mit allen möglichen Salben behandelt wurden, zur förmlichen Verzweiflung brachten, bis endlich das einzig und allein wirksame Mittel „**Beseitigung der die Infektion bewirkenden Pflanzen**“ angewendet wurde, so muß man lebhaft bedauern, daß die Kenntnis von den Eigenschaften der Becherprimel (*Primula obconica*) und der chinesischen Primel (*Pr. sinensis*) noch immer so wenig verbreitet ist. Es ist wahrscheinlich, daß die von Ihnen geschilderte, überaus lästige Hauterkrankung auf fortgesetzte Infektionen mit dem Primelgift zurückzuführen ist. Die Becherprimel ist eine sehr beliebte, das ganze Jahr kultivierte Zierpflanze, die auf allen oberirdischen Teilen behaart ist. Die Köpfchen dieser Haare enthalten das Hautgift. — Wer für dieses Gift empfänglich ist, infiziert sich bei der leisesten Berührung dieser Pflanze. Dasselbe gilt von der gleichfalls beliebten chinesischen Primel.

Prag.

Prof. Dr. A. Nestler.

**Gegen Ameisen.** Von zahlreichen Seiten werden wir um Hilfe gebeten gegen das Ueberhandnehmen von kleinen Ameisen, welche Küche, Speisekammer usw. überlaufen. Wir verweisen auf den Aufsatz von Dr. phil. E. Klieneberger über „Eine Hausplage und ihre Bekämpfung“ in Heft 45, J. 1923 der „Umschau“, in welchem als sicherstes Mittel das „Ameisenvertilgungsmittel Scheideanstalt“ emp-

fohlen wird, hergestellt von der Gold- und Silberscheideanstalt, Abteilung Schädlingbekämpfung, Frankfurt a. M., Weißfrauenstraße.

## SPRECHSAAL

### Warum sitzt beim Dampfschiff die Schraube hinten und nicht vorn?

In einem früheren Heft der „Umschau“ wird die Frage aufgeworfen, ob eine Stellung der Schiffsschraube nach vorne nicht zweckmäßiger wäre, als ihre Anordnung am Heck des Schiffes. Bekanntlich entsteht hinter jedem fahrenden Dampfer eine der Fahrtrichtung entgegengesetzte Strömung, das Kielwasser; der Verfasser meint nun, eine vorn angebrachte Schraube, die in ruhendes Wasser eingreift, müsse daher einen höheren Wirkungsgrad haben, als eine im bewegten Kielwasser arbeitende Schraube. Hierbei ist zu beachten, daß das Kielwasser zunächst vor allem durch die Schraube selbst erzeugt wird, also hier nicht in Betracht kommt; hierzu kommt das von der beim Fahren emporgedrängten „Bugwelle“ nach hinten abfließende Wasser; durch die Keilform des Schiffes wird dieses jedoch nach beiden Seiten auseinandergedrängt, während in der Mitte am stumpfen Heck geradezu eine Saugwirkung in der Fahrtrichtung besteht, wie man sich an jedem Ruderboot, oder auf der Plattform des letzten Waggons eines Zuges jederzeit überzeugen kann. Es kommt aber noch etwas dazu: Säße die Schraube am Bug des Schiffes, so hätte der Bug die ganze Reibung des von der Schraube zurückgeworfenen Wassers aufzunehmen, dessen Menge und Geschwindigkeit gleich der Masse mal Geschwindigkeit des Schiffes ist. Das Schiff würde sozusagen beständig seine eigene Kielströmung überwinden müssen. Beim Flugzeug wird diese Strömung von den schräg gestellten Tragflächen als Auftrieb ausgenutzt, daher ist hier der vorn angebrachte Propeller günstiger. Was die mit fadenförmigen Geißeln ausgestatteten Einzeller betrifft, so kann man die Geschwindigkeitsleistungen dieser Geschöpfe nicht ohne weiteres ins Große übertragen, so wenig wie die Spring- und Flugleistungen vieler Insekten im Vergleich zu denen gewisser Vögel und Säuger. Die Leistungsfähigkeit lebender Wesen ist keineswegs proportional der Muskelmasse, ganz abgesehen vom ganz anderen Trägheitsmoment und dem „inneren Widerstand“ bei der Bewegung, durch das Eigengewicht der bewegten Organe.

Wolfgang Luther, Abja, Estland, Linavabrik.

Zu dem Aufsatz „**Die Echtfärberei**“ von Dipl.-Ing. **Otto Mecheels** gestatten Sie mir als einem „vom Bau“ einige Ausführungen.

Es ist ein Irrtum, daß man Wolle nicht mit Küpenfarben färben könne (Seite 468 unten). Die Verwendung von Indigo als Wollfarbstoff dürfte — auch dem Verfasser bekannt — vorausgesetzt werden. Es werden jährlich noch viele tausende von Kilos synthetischen Indigos in der Wollfärberei verwendet. Es scheint aber dem Herrn Verfasser unbekannt zu sein, daß mit der Entdeckung des **Thioindigorot** durch P. Friedländer im Jahre 1905 eine ganze Reihe von Küpenfarbstoffen aller



Farbtöne erschlossen wurde, deren Färbungen auf Wolle größtenteils eine hervorragende Echtheit besitzen und bei deren sachgemäßer Anwendung nicht nur — ebensowenig wie bei der erwähnten Indigofärberei — keine Schädigung der Wollfaser eintritt, sondern deren ursprüngliche Eigenschaften in weit höherem Maße erhalten bleiben als bei vielen anderen Methoden der Wollechtfärberei, sodaß man bei Anwendung dieser Farbstoffe, die unter der Bezeichnung Thioindigo- und Helindonfarbstoffe dem Fachmann wohl bekannt sind, Tuche von besonders guter Qualität erhält. Aus diesem Grunde wurde bereits im Kriege ein großer, wenn nicht der größte Teil der feldgrauen Tuche unter Verwendung der genannten Küpenfarbstoffe hergestellt. Für viele Besatztuche, z. B. sämtliche Rot- und Scharlachtöne, war ihre ausschließliche Verwendung (teilweise schon vor dem Kriege) Vorschrift. Heute werden in steigendem Maße echtfarbige Tuche, insbesondere für Heer, Polizei usw., im In- und Auslande mit den erwähnten Küpenfarbstoffen, denen sich in neuester Zeit noch eine dritte Gruppe, die Hydronwollfarben, zugesellt hat, gefärbt. Erwähnt sei, daß Helindon- und Thio-Indigofarbstoffe auch auf Baumwolle zum größten Teil sehr echte und für viele Zwecke durchaus verwendbare Färbungen ergeben, wenn sie auch in einzelnen Punkten den Indanthrenfarbstoffen nachstehen mögen. Mit einer gewissen Reserve sind auch die Ausführungen über die Verdrängung des Indigo durch die Indanthrenblaus aufzufassen. Für helle Töne mag dies als zutreffend gelten, aber nicht für dunkle Töne; hier ist dem Indigo in einem anderen Küpenfarbstoff, dem Hydronblau, ein viel gefährlicherer Konkurrent erwachsen. Allerdings konnte auch dieser Farbstoff im Blaudruck (dem bekannten Aetzartikel für Schürzenstoffe und dergl.) den Indigo nicht verdrängen. Daß der Indigo in den Exportländern, wie China und Japan, wegen der Billigkeit der damit hergestellten Färbungen und deren guter, wenn auch die von Indanthrenblau nicht erreichenden Echtheit, noch immer die dominierende Rolle spielt, ergibt sich aus den Rieseneinfuhrziffern der betreffenden Länder.

Biebrich.

C. M. Rittinghausen.

Bemerkung zu Prof. Dr. Unnas Aufsatz „Ueber den Ursprung der Syphilis“ in Nr. 19 der „Umschau“.

Ueber den Ursprung der Syphilis ist viel und oft gestritten worden. Er ist in Dunkel gehüllt. Eine Ansicht steht der andern gegenüber, ein Glaubenssatz sucht den andern zu verdrängen. Erbitterte Kämpfe sind ausgefochten worden, ohne irgendetwas der Lösung der Frage näher zu kommen. Schließlich schieden sich die Gelehrten in zwei Lager: die einen verfochten die Einschleppung der Lustseuche aus Amerika, die anderen vertraten die Ansicht, die Syphilis sei schon im Mittelalter vorhanden gewesen, ja habe selbst im Altertum ihre Opfer gefordert. Zwingende Beweise kann keine Partei liefern — um so mehr prallen die Gegensätze an einander.

In meinem bei Julius Püttmann in Stuttgart erschienenen Buche: „Ueber den Ursprung der Syphilis“ habe ich eine Materialsammlung gebracht, die nicht den Anspruch macht, lückenlos zu sein, geschweige denn durch eine Entdeckung die alte, sich dem Forscher immer wieder aufdrängende Frage gelöst zu haben. Daß meine Deutungsversuche auf Widerspruch stoßen würden, hatte ich erwartet; aber letzten Endes kann eine Erkenntnis, wenn sie jemals kommt, nur auf dem Boden dauernder Deutungsversuche erwachsen: Annahmen, die vielleicht als Fortschritt angesehen oder heftig zurückgewiesen werden, wobei Wissen (auch Besserwissen) und Gemütsart eine Rolle spielen.

Ich habe in meinem Buche zwei neolithische, also präcolumbische Oberarmknochen abgebildet, an denen Pathologen von Ruf Zeichen einer syphilitischen Knochenmarkentzündung erkennen wollen. Andere halten die Veränderungen für Ostitis fibrosa, wo sich der Knochen umbilde, auflöse und in anderer Form wieder verknöchere, ein Vorgang, der ein anderes Bild zeige als eine syphilitische Knochenerkrankung. Sicher läßt sich nicht beweisen. Eine Annahme steht eben der andern gegenüber.

Genau so verhält es sich mit der Nase des Sokrates. Die eingesunkene Nase des Philosophen fiel den Zeitgenossen auf. Wir finden sie auch an den antiken Büsten. Von slawischer Abstammung ist bei Sokrates nichts bekannt. Die eingesunkene Nase könnte das Ergebnis einer kongenitalen, einer Frühsyphilis sein, die in der Kindheit ausheilte. Als trauriger Rest der Krankheit blieb die breitgequetschte, eingesunkene Nase zurück. Eine Annahme natürlich — sonst wäre die Altertumssyphilis bewiesen. Mit Sicherheit läßt sich aus der Nasenform des Sokrates ebensowenig auf Syphilis schließen wie aus seiner kinderlosen Ehe.

Schuster sprach vor zwei Jahren den Gedanken aus, die Syphilis habe sich im 15. Jahrhundert zuerst in der Mittelmeergegend gezeigt und sich dann in der ganzen Welt verbreitet. Gleich erhebt sich die Frage: Woher kam die Syphilis in die Mittelmeergegend — oder wie entstand sie dort? Man hat auch behauptet, die Lustseuche sei aus Asien nach Europa eingeschleppt worden, am Euphrat und Tigris sei ihre Heimat.

In dieser dunkeln Frage verdrängt eine Annahme die andere. Trotz aller Fehlschlüsse darf und wird die Forschung nicht rasten. Vielleicht gelingt es doch im Laufe der Zeit, mehr Licht in das Dunkel zu bringen.

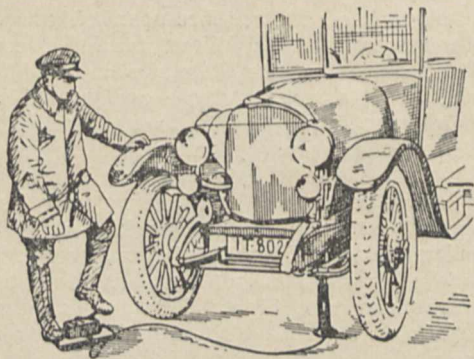
Zu weiterer Forschung anzuregen, ist der Zweck meines Buches.

Dr. Gaston Vorberg.



144. Der hydraulische Autoheber „GeHaco“. An Stelle der bisherigen Autoheber, welche durch Schrauben eines langen Hebels, oder durch Drück-

ken auf einen solchen das Auto heben, wird bei der Neuerung der Firma G. Hoffmann u. Co., Düsseldorf, Graf Adolfstr. 18, das Körpergewicht des Menschen verwendet. Der Autoheber besteht aus einem Hubzylinder mit verstellbarer Spindel für die Vorder- und Hinterachse, einem biegsamen Panzerstahldrahtschlauch und einem Wasserbehälter mit Fußhebel. In letzterem befindet sich auch das ganze, sehr einfache Pumpensystem. Der Bedienungsmann stellt sich mit beiden Füßen auf den



Fußhebel und verlegt einfach das Gewicht des Körpers von einem Fuß auf den andern, wodurch wechselseitig der Hebel gesenkt und die im Wasserkasten angeordnete, horizontal gegenüberliegende Doppelpumpe betätigt wird. Ohne Kraftanstrengung und ohne sich zu bücken, in aufrechter Stellung wird die Last mittels Wasserdruck

in wenigen Sekunden gehoben und auf jeder Höhe festgehalten. Erst das Öffnen einer am Wasserkasten angebrachten Ablaßschraube ermöglicht das Senken nach Belieben schnell oder millimeterweise. Als Material zu dem Autoheber wird eine Speziallegierung verwendet, welche leichter ist wie Aluminium, bei einer Festigkeit wie Stahl. Der Apparat arbeitet mit einem Druck von 200 Atm. und gestattet eine effektive Last von 2000 kg in ca. 10 Sekunden 14 cm hoch zu heben und in einer Sekunde zu senken.

#### Schluß des redaktionellen Teils.

##### Lambrechts Wettertelegraph.

Die Freude am Wandern in der freien Natur lebt wieder mehr und mehr auf. Im Freien aber ist man ständig vom Wetter abhängig. Die Firma Wilh. Lambrecht A.-G. in Göttingen, Fabrik wissenschaftlicher Instrumente, hat nun eine Reihe von Instrumenten auf den Markt gebracht, die auch dem Nichtfachmann, dem Laien, gestatten, Wetterprognosen ohne Vorkenntnisse zu stellen. Der wichtigste Apparat von allen ist Lambrechts Wettertelegraph. Der Wunsch, den Wettertelegraphen auch auf Reisen und Wanderungen mit sich führen zu können, hat zur Konstruktion eines Miniatur-Wettertelegraphen geführt, bei dem die Instrumente in einem eleganten Etui in Taschenformat untergebracht sind. Das Barometer ist bei dieser Ausführung gleichzeitig als Höhenmesser bis zu etwa 2500 m Höhe zu benutzen.

Das nächste Heft enthält u. a. folgende Beiträge: Wohnungsbau und Wirtschaftsaufbau von Dr. Heinz Pott Hoff. — Personensuchanlagen und Anwesenheitsmelder von Dpl.-Ing. K. Rössger. — Der elektrische Fernseher „Telehor“ von Nikolaus Langer. — Massenvermehrung von Insekten von Privatdoz. Dr. Dingler.



## Das Auge Ihrer Camera ist das Objektiv!

Es muß praktisch vollkommene Fehlerfreiheit mit höchster Lichtstärke vereinen, um immer wohlgelungene Aufnahmen zu ermöglichen. Wählen Sie daher stets ein

# ERNEMANN ERNON 1:3,5

Dieses Präzisions-Objektiv erfüllt höchste Erwartungen; es ist eine bisher unerreichte optische Meisterleistung. Das Ideal ist aber ERNEMANN-OPTIK in einer EMERSON-CAMERA!

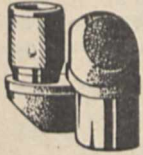
Druckschriften durch alle Photohandlungen oder auch kostenfrei direkt durch die

**ERNEMANN-WERKE A.-G. DRESDEN 184**

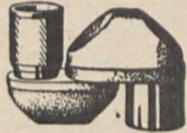
Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niddastr. 81, und Leipzig, Talstr. 2. Generalvertretung in Stuttgart: Max Kahn, Rotenbühlstr. 21; in Berlin: E. Pariser, Berlin W. 57, Göbenstr. 8; für die Schweiz: Zweigstelle Zürich: H. Bechhold Verlag, Postfach Zürich 17. — Verantwortlich für den redaktionellen Teil: H. Koch, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: A. Eckhardt, Frankfurt a. M. — Druck von H. L. Brönners Druckerei, Frankfurt a. M., Niddastr. 81.

# ZEISS TURMON

Das Prismenglas  
in der Westentasche  
Vergrößerung 8 x



Geknickt zum Gebrauch



Flach für die Westentasche

Dieses kleine Fernrohr ist nur 70 mm lang und wiegt nur 93 Gramm. Trotzdem bietet es etwa die doppelt so starke Vergrößerung, wie irgend eines der bisherigen kleinen Taschenfernrohre, und sein Gesichtsfeld ist mindestens dreimal so groß, wie das der gewöhnlichen achtmal vergrößernden Fernrohre galileischer Konstruktion. Infolge seiner starken Vergrößerung läßt es sich als Fernrohr selbst für ganz große Entfernungen verwenden. Zugleich dient es als Fernrohrlupe zur Beobachtung von Objekten aus nur etwa 2½ Meter Entfernung. Ein kleines, aber sehr leistungsfähiges Instrument für Jäger, Naturfreunde, Zoologen, Botaniker usw.



Bezug durch die optischen Geschäfte  
Druckschrift „Turmon 598“ und jede  
gewünschte Auskunft kostenfrei von:



## Die Industrie sucht Patente!

Kaufgesuche vorliegend, spez. nach Massenartikeln. — Prüfung von Ideen, Anmeldung und Verwertung, sowie Großvertriebs-Organisation durch

Heinrich Tams, Ing., Berlin S. 42  
Wassertorstraße 30 — Tel. Dönhoff 5149

## „Radio - Umschau“

Preis 30 Pfg. :: Vierteljährlich 3 Goldmark.

Hervorragender reich illustrierter Textteil mit Beiträgen erster Autoren. — Ausführliches Frankfurter, Berliner, Leipziger, Münchener, Stuttgarter, Hamburger und Londoner Rundfunkprogramm.

Zu beziehen durch den Verlag oder den Buchhandel.

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

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

Soeben erschienen!

Ein neues Buch über Aluminium:

# Aluminium und Al.-Legierungen

Ihre Werte für Technik und Wirtschaft

Von Dipl.-Ing. Dr. Hans Berg

Preis 3,60 G.-M.



Die Arbeit liefert den Beweis für die verschiedenen Werte des Aluminiums, unseres aus heimischen Rohstoffen hergestellten eigenen Metalls.

Zu beziehen vom Verlag oder durch den Buchhandel

*H. Bechhold Verlagsbuchhandlung*

(Verlag der Umschau)

Frankfurt am Main, Niddastraße 81

Postscheck-Konto Frankfurt a. M. Nr. 35

*Kolaminol*  
TEMMLER

Für  
geistige  
Arbeiter!



Anregungs- u. Belebungsmitel  
Erfrischungstabletten

in Blechdose à 90 Pfennig

zu erhalten in allen Apotheken und Drogerien

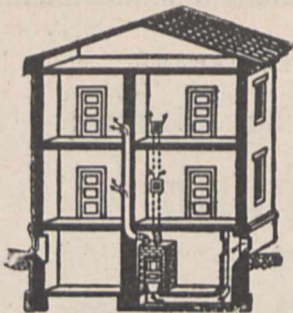
Packend  
wirken



**BREIDENSTEIN**

WERBE-ENTWÜRFE

H. BREIDENSTEIN BERLIN W 50 MOTZSTRASSE 7



## ESCH ORIGINAL- ZENTRAL- LUFTHEIZUNG

bewährt für Einfamilien-  
häuser u. große Räume,  
wie Säle, Kirchen, Werk-  
stätten!

Prospekte :: Zeugnisse  
**ESCH & Co.**  
MANNHEIM.

# HANDLEXIKON der Naturwissenschaften und Medizin

Herausgegeben von Prof. Dr. H. BECHHOLD  
2 Bände in Halbleinen gebunden

Vollständig 32.— Goldmark  
Jeder Band 16.— Goldmark

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

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

## Ueber den Ursprung der Syphilis

Quellengeschichtliche Untersuchungen  
von Dr. med. Gaston Vorberg in München

Ueber den Ursprung der Syphilis ist viel gestritten worden. Manche glauben, die Lustseuche schon aus den Schilderungen der Schriftsteller des Altertums zu erkennen. Andere halten die Syphilis für eine aus Amerika in die Alte Welt eingeschleppte Krankheit. Ein begeisterter Verteidiger dieser Lehre war Iwan Bloch, der, ein zweiter Christoph Girtanne, mit Bienenfließ alles gesammelt hat, um der Lehre vom amerikanischen Ursprung zum Siege zu verhelfen.

Der bekannte Geschlechtsforscher Dr. Gaston Vorberg in München hat nach langjährigen quellengeschichtlichen Forschungen die Frage über den Ursprung der Syphilis zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht. Er beleuchtet kritisch die Lehre von der Altertumssyphilis. Er verwirft den Glaubenssatz von der Einschleppung der Lustseuche durch die Mannschaft des Kolumbus. In klarer Sprache, mit großer Sachkenntnis und Gründlichkeit zerstört er eine bequeme und manchem liebgewordene Legende. Landläufige Anschauungen und Behauptungen werden widerlegt, die angeblich dunkle Kehrseite der Entdeckung Amerikas wird in eine grelle Beleuchtung gerückt. Das Buch führt aus verworrenem Dickicht aufwärts zum Gipfel der Erkenntnis. Es ist nicht nur für den Arzt, sondern auch für jeden Quellenforscher eine reiche Fundgrube.

Wertvolle Lichtdrucktafeln sind dem Werke zur Erläuterung beigegeben. — Das Buch in buchttechnisch vollkommener Ausstattung wird jeden Forscher, jeden Sammler erfreuen, seine Bücherei bereichern.

Ausführl. Prospekt mit Inhaltsangabe steht gerne zu Diensten.

Preis geh. Gmk. 21.—, in Halbleinen geb. Gmk. 26.—,  
in Ganzleinen Gmk. 28.—, in Halbleder Gmk. 30.—.

Julius Püttmann, Verlagsbuchhandlung  
Stuttgart

Verlag von Gustav Fischer in Jena

# Handwörterbuch der Naturwissenschaften.

Herausgegeben von

Prof. Dr. E. Korschelt-Marburg (Zoologie)  
Prof. Dr. G. Linck-Jena (Mineralogie und Geologie)  
Prof. Dr. F. Oltmanns-Freiburg i. Br. (Botanik), Prof.  
Dr. K. Schaum-Leipzig (Chemie), Prof. Dr. H. Th. Si-  
mon-Göttingen (Physik)  
Prof. Dr. M. Verworn-Bonn (Physiologie)  
Dr. E. Teichmann-Frankfurt a. M. (Hauptredaktion)

Auf 12 030 Seiten Text: 777 selbständige Aufsätze m.  
8863 Abbildung. u. 627 Biographien, verfaßt von 400  
Mitarbeitern. 360 Seiten (= 1080 Spalten) Sachregister

Zehn Bände :: 1912—15 :: Gmk 320.—  
in Halbleder geb. Gmk 400.—

Die Ueberzeugung, daß die Naturwissenschaft eine einheitliche Wissenschaft ist, deren Zusammenhang nicht verloren gehen soll, hat das Entstehen des H. d. N. veranlaßt und seine zusammenfassende Bearbeitung geleitet.

400 Mitarbeiter haben ihr Bestes dazu beigetragen, um eine Enzyklopädie der Naturwissenschaften in bisher unbekannter Art zu schaffen. Die einzelnen Artikel sind von Gelehrten verfaßt, die gerade in dem von ihnen bearbeiteten Spezialgebiet besonders bewandert sind. In gedrängter Form geben also hier vorzügliche Sachkenner Ueberblicke über die einzelnen Wissenszweige der Naturwissenschaften. Wir finden hier in alphabetischer Reihenfolge chemische neben zoologischen, botanische neben mineralogischen, physiologische neben physikalischen Artikeln.

Jedes Gebiet ist in einer solchen stofflich-sachlichen Abgrenzung gegeben, daß einerseits wissenschaftlich abgerundete Darstellungen ermöglicht, andererseits praktisch brauchbare Artikel in größerer Anzahl unter eigenen Stichworten erzielt wurden. Nur auf diese Weise konnte etwas entstehen, was über die bisherigen literarischen Bearbeitungen hinausging, konnten zusammenfassende Aufsätze geschrieben werden, die gemeinsame Fragen verschiedener Teilgebiete der Naturwissenschaften unter einheitlichen Gesichtspunkten behandelten.

Die Beiträge sind mit dem Namen des Verfassers unterzeichnet und mit einer großen Anzahl instruktiver Abbildungen ausgestattet; eine kurze Inhaltsübersicht am Anfang jedes Artikels erleichtert das Auffinden bestimmter Fragen und am Schluß wird die Literatur angegeben, mit deren Hilfe auch ein Eindringen in die Spezialprobleme möglich ist.

Im Alphabet eingereiht sind ferner Biographien, die bei aller Kürze doch einen genügenden Ueberblick über Leben und Wirken bedeutender Forscher geben.

Ein außerordentlich ausführliches und gründlich durchgearbeitetes, 360 Seiten (= 1080 Spalten) umfassendes Sachregister ermöglicht ausgiebigste Benutzung und müheloses Auffinden sämtlicher Stellen, in denen ein Gegenstand behandelt oder erwähnt wird.

„Eins der glänzendsten, inhaltreichsten und für das wissenschaftliche Leben bedeutungsvollsten Werke der deutschen Gelehrtenwelt.“ Literar. Jahresber. d. Dürerbundes 1916/17

„... eine Kulturtat von höchster Bedeutung“...  
Technische Monatshefte

„... eine hervorragende Schöpfung deutschen Geistes und deutschen Gelehrtenfleißes...“ Rheinische Hochschulzeitung

„... ein Werk, das weit in alle Welt hinausgehen wird, um dort von deutschem Gelehrtenfleiß und deutscher Gründlichkeit Kunde zu geben...“  
Neue Freie Presse, Wien.

„... eine Bibliothek im kleinen, die über alle Fragen des großen Gebietes der Naturwissenschaften Aufschluß erteilt...“  
Zentralblatt für Zoologie.

„... ein monumentales Werk, dem die Literatur anderer Völker Ähnliches bisher nicht an die Seite zu stellen hat.“  
Mikrokosmos.

„... Es ist staunenerregend, was hier an naturwissenschaftlichem Wissen und Können zusammengetragen worden ist...“  
Apotheker-Zeitung.

„Das H. d. N. ist ein neuer glänzender Beweis von der Größe der geistigen Macht, über die das deutsche Volk verfügt.“  
Pharmazeutische Post, Wien.

„... eine der großartigsten Unternehmungen auf dem Gebiete der Bibliographie... der Ausdruck einer lückenlosen Wiedergabe der heute geltenden naturwissenschaftlichen Tatsachen und Erfahrungen.“  
Wiener klin. Wochenschrift.