

Werk

Titel: Die Naturwissenschaften

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log560

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de



Die Naturwissenschaften

Wochenschrift für die Fortschritte der Naturwissenschaft, der Medizin und der Technik

Begründet von Dr. A. Berliner und Dr. C. Thesing.

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und **Prof. Dr. August Pütter**

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9.

Heft 47.

23. November 1917.

Fünfter Jahrgang.

INHALT:

- Johannes Diederich van der Waals zu seinem 80. Geburtstage. Von *Prof. Dr. P. Zeeman, Amsterdam*. S. 701.
- Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1916. Von *Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Karl Scheel, Berlin-Charlottenburg*. (Schluß). S. 704.
- Besprechungen:
- C. K. Schneiders Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. Von *E. Heinricher, Innsbruck*. S. 706.
- Sapper, Karl, Geologischer Bau und Landschaftsbild. Von *Robert Gradmann, Tübingen*. S. 707.
- Steinmann, G., Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Von *Hans Lautensach, Hannover*. S. 708.
- Werth, E., Das Eiszeitalter. Von *Hans Lautensach, Hannover*. S. 708.
- Kossmat, F., Paläogeographie. Von *Th. Arldt, Radeberg*. S. 708.
- Zuschriften an die Herausgeber:
- Absolute Zeitmessung in der Geologie auf Grund der radioaktiven Erscheinungen. Von *Robert W. Lawson, Wien*. S. 709.
- Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin: Nordarabien auf Grund eigener Forschungen. S. 709.
- Deutsche Meteorologische Gesellschaft (Berliner Zweigverein). Die erdmagnetische Aktivität. S. 710.
- Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten:
- Perihelbewegung des Merkur. Die tektonische Geschichte Mexikos. Der dritte Bericht über die von der Wiener Anthrop. Gesellschaft in den k. u. k. Kriegsgefangenenlagern veranlaßten Studien. Zum Problem der natürlichen Peptidsynthese. Aus dem Vulkaniinstitut Immanuel Friedländer. S. 711-712.

OSRAM-AZO

Das konzentrierte Licht
bis
2000
Watt

Für Innen- und Außen-Beleuchtung
hervorragend geeignet
geringe Kosten bei sparsamstem Stromverbrauch
Auer-Gesellschaft,
Berlin O. 17

Kgl. Bibliothek 23 XL 17

11

Die Naturwissenschaften

berichten über alle Fortschritte auf dem Gebiete der reinen und der angewandten Naturwissenschaften im weitesten Sinne. Sendungen aller Art werden erbeten unter der Adresse:

Redaktion der „Naturwissenschaften“

Berlin W 9, Link-Str. 23/24.

Manuskripte aus dem Gebiete der biologischen Wissenschaften wolle man an Prof. Dr. A. Pütter, Bonn a. Rh., Coblenzer Str. 89, richten.

erscheinen in wöchentlichen Heften und können durch den Buchhandel, die Post oder auch von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24.— für den Jahrgang, M. 6.— für das Vierteljahr, bezogen werden. Der Preis des einzelnen Heftes beträgt 60 Pf.

Anzeigen werden zum Preise von 50 Pf. für die einspaltige Petitzeile angenommen.

Bei jährlich 6 13 28 52 maliger Wiederholung
10 20 30 40 1/2 Nachlass.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin W 9, Link-Str. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Telegrammadresse: Springerbuch
Reichsbank-Giro-Konto. — Deutsche Bank, Depositen-Kasse C.
Postscheck-Konto: Berlin Nr. 11100.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Die Grundlagen unserer Ernährung

unter besonderer Berücksichtigung der Jetztzeit

von

Emil Abderhalden,

o. ö. Professor der Physiologie an der Universität zu Halle a. S.

Mit 2 Textfiguren. — Preis M. 2.80.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort. — Einleitung.

Unsere Nahrungsstoffe: I. Die organischen Nahrungsstoffe. II. Die anorganischen Nahrungsstoffe.

Die Herkunft unserer Nahrungsstoffe.

Das Verhalten unserer Nahrungsstoffe in unserem Verdauungskanal.

Sind wir nach dem Bau unseres gesamten Nahrungskanals für reine Pflanzennahrung oder für Fleischnahrung oder für ein Gemisch beider bestimmt?

Einfluß des Appetits der Nahrungsaufnahme auf die Abgabe der Verdauungssäfte.

Der Zellstoffwechsel.

Die Mengen der zur Ernährung notwendigen Nahrungsstoffe.

Die wichtigsten Methoden zur quantitativen Verfolgung des Stoffwechsels.

Die Frage des Eiweißbedarfes.

Die Ausnutzung der verschiedenen Nahrungsmittel am Darmkanal.

Die unter verschiedenen Bedingungen zur Vollführung der Leistungen des Organismus notwendigen Energiemengen.

Die Frage der Ersetzbarkeit eines Nahrungsstoffes durch einen anderen.

Bedarf es der besonderen Zufuhr von Mineralstoffen (Salzen) und anderen Nahrungsstoffen?

Besteht die Möglichkeit der Entstehung von Störungen durch die einseitige Aufnahme bestimmter Nahrungsmittel?

Der Stoffwechsel des wachsenden Organismus.

Ist die jetzige Art unserer Ernährung ausreichend?

Vor kurzem erschien:

System der Ernährung

von

Dr. Clemens Freiherr von Pirquet,

o. ö. Professor für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien

Erster Teil

Mit 3 Tafeln und 17 Abbildungen. — Preis M. 8.—

Inhaltsverzeichnis:

Allgemeine Übersicht.

Die Milch als Nahrungseinheit.

Nahrungsbrennstoffe.

Nahrungsbaustoffe.

Sitzhöhe und Körpergewicht.

Sitzhöhe und Darmfläche.

Körpergewicht und Darmfläche.

Ernährung nach der Darmfläche.

Tafel zur Ernährung des Menschen.

Tafeln für den Einkauf von Nahrungsbrennstoff und Nahrungseiweiß.

Literaturverzeichnis.

Sachverzeichnis.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Fünfter Jahrgang.

23. November 1917.

Heft 47.

Johannes Diederich van der Waals zu seinem 80. Geburtstage.

Von Prof. Dr. P. Zeeman, Amsterdam.

Johannes Diederich van der Waals vollendet am 23. November 1917 sein 80. Lebensjahr.

Wir wollen versuchen, hier über die Lebensarbeit *van der Waals'* eine kurze Übersicht zu geben, obgleich wir dabei von vornherein von der Unmöglichkeit überzeugt sind, unsere Bewunderung auch denen voll mitzuteilen, die nur als Zuschauer der Entwicklung der Physik folgen können. Aber auch der Fernerstehende wird die seltene Einheit und Ganzheit, welche die Leistungen *van der Waals'* kennzeichnen, verstehen und schätzen können. Es sind drei fundamentale Gedanken, in denen *van der Waals'* schöpferische Tätigkeit gipfelt, drei Leistungen, von denen jede für sich genügt hätte, um ihrem Schöpfer einen bleibenden Ruhm in der Wissenschaft zu sichern. Diese drei größten Ruhmestitel sind: die Zustandsgleichung, das Gesetz der übereinstimmenden Zustände, die Theorie der binären Mischungen.

Schon die Tatsache, daß bei deren Veröffentlichung ihr Schöpfer 36, 43, 52 Jahre zählte, beweist, daß der wissenschaftliche Typus *van der Waals'* durchaus der des Klassikers, nach der Unterscheidung *Ostwalds*, ist. —

Die äußerst wichtige Tatsache, daß viele Substanzen bei derselben Temperatur sowohl als Dampf, wie als Flüssigkeit bestehen können, hatte schon früh die Frage aufkommen lassen, ob die Gase, welche die Chemie uns zur Verfügung stellt, vielleicht Dämpfe außerordentlich flüchtiger Flüssigkeiten sind.

Obgleich es gelang, mehrere dieser Gase zu verflüssigen, gab es doch einige wenige, welche trotz Anwendung sehr hoher Drucke bei den Versuchen gasförmig blieben und seitdem mit dem Namen permanente Gase geschmückt wurden.

Faraday (1845) erkannte zwar richtig, daß gleichzeitige Verwendung großer Drucke und starker Abkühlung zur Verflüssigung der Gase förderlich war, es blieb aber *Andrews* (1863, 1869) vorbehalten, am Beispiel der Kohlensäure zu zeigen, daß es eine „kritische“ Temperatur gibt, oberhalb welcher auch die höchsten Drucke keine Spaltung der Substanz in „Flüssigkeit“ und „Dampf“ mehr zu erzeugen vermögen. Weiter konnte *Andrews* nachweisen, daß es möglich ist, Dampf auf kontinuierliche Weise in Flüssigkeit überzuführen und ebenso den umgekehrten Prozeß durchzuführen. Das Verständnis dieser Resultate und einer Menge allgemeiner und besonderer Zusammenhänge gelang *van der Waals* durch die Entdeckung,

welche er 1873 in seiner Dissertation „*Over de continuïteit van den gas- en vloeistof-toestand*“ mitteilte, und welche gipfelt in der Aufstellung einer aus der Theorie abgeleiteten Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur für die flüssigen und dampfförmigen Zustände. Wie *van der Waals* in seinem Nobelvortrag erzählt, kam ihm der erste Anstoß zu seiner Arbeit, als er nach seinen Universitätsstudien Kenntnis nahm von einer Abhandlung von *Clausius* (1857) über die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen. Die Vorstellung, daß ein Gas aus einer großen Anzahl Moleküle besteht, welche sich mit großer Geschwindigkeit bewegen, war zu einer Theorie entwickelt, woraus die Gasgesetze abgeleitet wurden. Die Arbeit von *Clausius* war *van der Waals* eine Offenbarung, zugleich kam ihm der Gedanke, daß, wenn ein Gas in äußerst verdünntem Zustand „aus sich bewegenden kleinen Körpern besteht, es doch selbstverständlich ist, daß dies auch der Fall ist, wenn man das Volumen kleiner macht; ja dann muß dies noch der Fall sein bis zur äußersten Verdichtung und auch bei den sogenannten Flüssigkeiten, welche doch nur als verdichtete Gase bei niedriger Temperatur zu betrachten sind. Und so entstand bei mir der Gedanke, daß es keinen wesentlichen Unterschied gibt zwischen dem gasförmigen und dem flüssigen Zustand der Materie“; der Gedanke also der Kontinuität. *Van der Waals* brachte in der Theorie der verdünnten Gase, die zum Boyleschen Gesetz führt, zwei Umstände in Rechnung: einerseits die Anziehung der Moleküle, andererseits das Volumen der Moleküle. Die Berücksichtigung beider Voraussetzungen führt ihn dann „gewissermaßen durch Inspiration“, wie *Boltzmann* es ausdrückt, zu der Gleichung:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R T$$

In dieser „Zustandsgleichung nach *van der Waals*“ sind mit p , v , T Druck, Volumen und Temperatur, mit R , a , b Konstanten, welche von der Natur des betrachteten Gases abhängen, bezeichnet. a trägt der Anziehung der Moleküle Rechnung, b rührt her von der Größe der Moleküle. Die erste Konstante bestimmt die Anziehung zweier Schichten einer Flüssigkeit, und spielt eine Rolle in der von *Laplace* entwickelten Kapillaritätstheorie. Sie fällt bei *Laplace* aber stets aus den Endgleichungen heraus und konnte dann auch von ihm nicht gefunden werden. Die Wahl des Gegenstandes der ersten Schrift *van der Waals'* war gerade dem Wunsche entsprungen; die genannte Konstante numerisch zu bestimmen, wie in der Vorrede von ihm mitgeteilt wird.

Durch die Entdeckung *van der Waals* konnte nun die Kontinuität aus dem Wesen der Substanz erklärt werden. Man verstand jetzt die Bedeutung der kritischen Erscheinungen, sowie der Abweichungen vom Boyleschen Gesetz. Es konnten a und b aus der Kompressibilität gasförmiger Kohlensäure bestimmt werden, und aus diesen Werten nach einfachen Formeln die kritischen Daten berechnet werden, wobei sich eine schöne Übereinstimmung mit *Andrews* Beobachtungen ergab. *Van der Waals* konnte auch aus den Beobachtungen bei Zimmertemperaturen kritische Temperaturen vorhersagen. So findet er für Luft -158° , eine Temperatur, die damals nicht zu verwirklichen war und in der Nähe der viel später experimentell bestimmten (-140°) liegt.

Schließlich sei noch erwähnt, daß beiläufig aus der Theorie *van der Waals* Schätzungen über Zahl und Größe der Moleküle sich ergaben, die mit späteren Bestimmungen in beachtenswerter Übereinstimmung sind.

Die einfachen Vorstellungen *van der Waals* ergaben in großen Zügen eine so schöne Anpassung an die Natur, daß die Dissertation — Ausnahme der Ausnahmen — überall als eine Meisterarbeit anerkannt wurde.

Schon 1874 widmete *Maxwell* ihr einen Artikel in der englischen Zeitschrift „*Nature*“. *Maxwells* Prophezeiung „that there can be no doubt that the name of *van der Waals* will soon be amongst the foremost in molecular science“ wurde in glänzendster Weise bestätigt. Ebenso seine spätere Bemerkung: „It certainly has directed the attention of more than one inquirer to the study of the Low-Dutch language in which it is written“.

Von äußeren Schicksalen *van der Waals* erwähnen wir hier, daß er, der Lehrer der Physik und später auch Direktor der höheren Bürgerschule im Haag war, 1877, als das alte „*Athenaeum Illustre*“ (1632 gegründet) in Amsterdam zur Universität erhoben wurde, daselbst zum Professor ernannt wurde.

Schon 1880 gelang *van der Waals* seine zweite große Entdeckung: das Gesetz der übereinstimmenden Zustände, ein Gesetz, das, insoweit es das thermische Verhalten betrifft, in jeder Substanz eine Kopie, aber nach verändertem Maßstab, einer anderen zu sehen gestattet. *Maxwell*, der 1879 starb, hat diese Generalisierung nicht mehr erlebt.

Van der Waals kommt zu seinem Korrespondenzgesetz scheinbar mühelos, in Wahrheit nach vergeblichem Ringen mit den größten Schwierigkeiten, dadurch, daß er eine erstaunlich einfache Operation ausführt. Messen wir den Druck in Bruchteilen des kritischen Drucks, das Volumen in Bruchteilen des kritischen Volumens, die Temperatur in Bruchteilen der kritischen Temperatur, so wird nach einer algebraischen Substitution in der Zustandsgleichung dieselbe für alle Substanzen identisch. Alles Spezifische, einer bestimmten

Substanz Eigentümliche ist weggefallen. Zwei willkürlich gewählte Substanzen erhalten vollkommen „übereinstimmende“ Zustandsdiagramme, nur muß man die Drucke, Volumina, Temperaturen in der angegebenen Weise, d. h. in übereinstimmenden, in korrespondierenden Zuständen vergleichen.

„Es ist nicht ganz leicht,“ wie *Nernst* sagt, „sich einen Begriff von, man möchte sagen, der Kühnheit dieser Gleichung zu machen, die das gesamte Verhalten aller homogenen, flüssigen und gasförmigen Substanzen gegenüber Änderungen des Drucks, der Temperatur und des Volumens zum Ausdruck zu bringen beansprucht.“ Es ist nun sehr merkwürdig, daß das Gesetz der übereinstimmenden Zustände sich der Natur viel besser anschließt, als die Abweichungen der einzelnen Substanzen von der Zustandsgleichung zu hoffen erlaubten.

Das Gesetz hat sich als ein sehr sicherer Führer bewiesen bei der Bestimmung der Methode zur Verflüssigung des Wasserstoffs durch *Dewar* und des Heliums durch *Kamerlingh Onnes*.

Wasserstoff ist nach der Bezeichnung *Regnaults* „un gaz, plus que parfait“, da es vom Boyleschen Gesetz in der umgekehrten Richtung abweicht als die übrigen Gase. Auch beim Versuch von *Joule* und *Kelvin*, wobei die Wärmeerscheinungen bei der Dilatation der Gase gemessen werden, indem dieselben durch ein Rohr mit Wattepfropfen gepreßt werden, ist das Verhalten des Wasserstoffs eigentümlich. Bei allen Gasen finden *Joule* und *Kelvin* Abkühlung, nur beim Wasserstoff Erwärmung.

Es ist nun wieder eine wundervolle Leistung der *van der Waals* Theorie, daß man aus a und b berechnen kann, bei welcher Temperatur ein bestimmtes Gas dem Boyleschen Gesetze genau folgt (*Boylepunkt*) und bei welcher Temperatur (*Joulepunkt*) nicht mehr Abkühlung, sondern Erwärmung erfolgt.

Hier liegt auch die Erklärung des Verhaltens des Wasserstoffs. Unterhalb -80° muß auch beim Wasserstoff Abkühlung auftreten. In der Luftverflüssigungsmaschine von *Lindes* kann nicht ohne weiteres Wasserstoff verflüssigt werden. Erst als *Dewar* Wasserstoff unterhalb des *Joulepunktes*, ja sogar unterhalb des *Boylepunktes* (der ja zweimal so tief liegt) abkühlte, gelang ihm am 10. Mai 1898 sein großartiger Versuch. Den Fachgenossen ist noch frisch in der Erinnerung, in welcher Weise *Kamerlingh Onnes* am 10. Juli 1908 die epochemachende Verflüssigung des Heliums gelang, wodurch die Pforte einer neuen Welt geöffnet wurde, wo die Elektronen und Atome fast unbehindert durch Wärmebewegungen ihre Geheimnisse hergeben müssen. Wie die Theorie *van der Waals* dabei fortwährend *Kamerlingh Onnes* geführt hat, ist von diesem geschildert worden und liest sich wie ein spannender Roman.

Schon die Vorfrage: Gibt es auch für Helium ein a ? war nur durch genaue Messungen der Heliumisothermen bei Wasserstofftemperaturen zu erledigen. Wäre für Helium $a = 0$ gewesen, dann wäre die kritische Temperatur des Heliums Null und Verflüssigung unmöglich gewesen. Schließlich war es doch möglich, Boylepunkt und Joulepunkt des Heliums zu berechnen und die Vorfrage, ob das Helium mit Hilfe von Lindes Prozeß zu verflüssigen sei, im bejahenden Sinne zu erledigen. Leider können wir hier nicht weiter auf Einzelheiten eingehen, aber wer versteht nicht, daß ohne die Führung der Theorie von der Waals' das große Unternehmen Onnes' durch unzulängliche Rekognosizierung hatte scheitern müssen.

Man glaubt gerne, daß Kamerlingh Onnes recht glücklich war, als er seinem Freunde von der Waals kondensiertes Helium zeigen konnte.

Das dritte Gebiet, in welchem sich von der Waals grundlegend betätigt hat, ist die Theorie von den Gemischen gewesen. Die Probleme eines Systems gleicher Moleküle bieten schon manche große Schwierigkeit dar; ungleich verwickelter werden dieselben, falls verschiedene Arten von Molekülen in einem Raume zu gleicher Zeit verweilen. Schon die verschiedene Zusammensetzung eines Dampfes und des flüssigen Gemisches, der ihn aussendet, weist auf sehr eigentümliche Verhältnisse hin. Dabei kommt noch die Möglichkeit des Auftretens zweier sich im Gleichgewicht befindenden Flüssigkeitsgemische von verschiedener Zusammensetzung, wie das zum Beispiel bei Äther und Wasser vorkommt. Von der Waals hat in die verwirrende Mannigfaltigkeit solcher Erscheinungen Gesetz und Ordnung gebracht. Er tat das durch eine glückliche Kombination der molekularen Theorie mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, in derjenigen Form, in der ihn zuerst Gibbs in seinen Arbeiten über das Gleichgewicht heterogener Substanzen verwendet hat.

Von der Waals bedient sich zur graphischen Darstellung der Resultate seiner Formeln einer gewissen Oberfläche, die nach ihm benannte sogenannte *Psi*-Fläche. Mit Hilfe dieser Fläche, deren mathematische Eigenschaften vom Mathematiker Korteweg eingehend studiert sind, hat von der Waals viele Erscheinungen der Gemische, wenigstens qualitativ, erklären und öfters neue vorhersagen können. Es war, wie von der Waals bemerkt, eine meisterhaft geführte Untersuchung von Kuenen über Gemische von Kohlensäure und Chlormethyl, die Feuerprobe für seine Theorie. Da sehr viele Anwendungen der physikalischen Chemie mit der Theorie von Gemischen zusammenhängen, so verstehen wir, daß für eine ganze Reihe von Untersuchungen die Theorie der binären Gemische Ausgangspunkt wurde. Wie ausgedehnt das Gebiet ist, das durch die Gedanken von der Waals' befruchtet wurde, zeigt sich vielleicht am besten durch den Artikel „Die Zustandsgleichung“ von Kamerlingh Onnes und Keesom, der mehr

als 300 Seiten in der „Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften“ einnimmt.

Wir können nicht auf sämtliche weitere Arbeiten von der Waals' im einzelnen eingehen. Wir erwähnen nur seine thermodynamische Theorie der Kapillarität und seine unablässigen Bestrebungen, die Zustandsgleichung mit konstanten Werten von a und b , welche nur qualitativ wichtige Resultate gibt, zu verbessern.

Nachdem von der Waals 1908 emiritiert worden war, als er das vom Gesetz dafür bestimmte Alter erreicht hatte, publizierte er 1910 seine Ansicht, daß in einer Flüssigkeit die Moleküle sich zeitweilig zu größeren Komplexen zusammenballen können. Diese „Scheinassoziation“, wie von der Waals sie nennt, um sie zu unterscheiden von der Assoziation, welche ihren Ursprung in chemischen Ursachen hat, scheint geeignet, um auch quantitativ vom Verhalten normaler Substanzen Rechenschaft zu geben. Von der Waals hat seine Untersuchungen noch weiter verfolgt und vor einem Jahr noch einen Beitrag in den Sitzungsberichten der Amsterdamer Akademie publiziert.

Eine summarische Übersicht über eine große Lebensarbeit hat leicht etwas Unbefriedigendes, insofern der Eindruck geweckt wird, daß es sich um einzelne, besonders glückliche Einfälle handelt. In Wahrheit blühen diese Inspirationen wohl nur auf als Ergebnis angestrengtester innerer Arbeit. Wir bewundern bei von der Waals die großen Gedanken, aber auch den „Ernst, den keine Mühe bleichet“, die unermüdliche Treue an das ihm vorschwebende hohe Ziel, die Perioden wundervoller Arbeit, abwechselnd mit Perioden nicht weniger wundervoller Ruhe.

Unsere Skizze wäre recht unvollständig, wenn wir nicht der Hilfe und Förderung gedächten, die von der Waals am Anfang der physikalisch-chemischen Arbeiten Bakhuis Roozebooms demselben gegeben hat, und wir nicht den mächtigen Einfluß erwähnten, den der bewunderte Lehrer auf seine Schüler ausübte. Die Angabe der Leistungen erschöpft wohl nie, und gewiß nicht bei von der Waals, die ganze Persönlichkeit, und die Wiedergabe von Vorlesungen entspricht wohl selten deren unmittelbarer Wirkung.

Wir, denen es nicht vergönnt war, bei den Vorlesungen von der Waals' anwesend zu sein, können uns davon einigermaßen einen Begriff machen durch das in sehr glücklicher Weise von einem Schüler von der Waals', Prof. Ph. Kohnstamm, herausgegebene „Lehrbuch der Thermodynamik“, welches nach den Vorlesungen bearbeitet wurde.

Wir wünschen dem großen Physiker noch manches glückliche Jahr erfrischender Muße und die Genugtuung, weitere Früchte reifen zu sehen auf dem Gebiete der Physik, wo die allgemeinen Charaktere der Substanz in den Vordergrund treten.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1916.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Karl Scheel,
Berlin-Charlottenburg,

Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.
(Schluß.)

Abteilung III für Wärme und Druck.

Normalthermometer für die Platinskale.

Platinthermometer zeigten oberhalb 500°, insbesondere aber bei Erwärmungen auf 700° nicht die gewünschte Konstanz bezüglich des Widerstandswertes und seines Temperaturkoeffizienten. Es gelang die Ursache darin aufzufinden, daß der Platindraht tragende Glimmerrahmen bei seiner Erhitzung Teile abgibt, die den Platindraht verunreinigen. Es wird deshalb empfohlen, statt des Glimmers unglasiertes Hartbrandporzellan zu verwenden. Gezähnte Kreuze, die aus diesem Stoff in derselben Form, wie sie für die Glimmerrahmen üblich sind, von der Kgl. Porzellanmanufaktur fertig bezogen wurden, veränderten den Draht auch bei einer Erhitzung auf 900° nicht in solchem Sinne, daß auf eine Verunreinigung geschlossen werden mußte. Erst nach längerer Erhitzung auf 1100° trat solche Veränderung in schwachem Maße wieder ein. In diesem Temperaturbereiche dürfte aber auch schon die Zerstäubung des dünnen Platindrahtes mitspielen.

Erstarrungspunkt des Antimons.

In der Reichsanstalt gereinigtes Antimon wurde bezüglich seines Erstarrungspunktes mit dem Kahlbaumschen Metall verglichen. Die Messung wurde mit dem Platinwiderstandsthermometer ausgeführt und auf diese Weise der Fixpunkt gleichzeitig in der Platinskale festgelegt. Innerhalb der Genauigkeitsgrenze von $\pm 0,1^\circ$ konnte kein Unterschied wahrgenommen werden. Übereinstimmend ergab sich nach der Ermittlung mit drei Thermometern der Erstarrungspunkt für beide Metallsorten zu 630,3°. Auch zeigten die Schmelzpunkte, die etwas weniger scharf zu messen sind, keinen Unterschied. — Day und Sosman hatten 630,0° für das Kahlbaumsche Metall angegeben. Der Unterschied von 0,3° fällt in die absolute Genauigkeitsgrenze der Platinskale.

Spezifische Wärme der Luft bei hohen Drucken.

Die spezifische Wärme der Luft wurde bei der mittleren Temperatur 60° zwischen 1 und 300 kg/cm² ermittelt. Die Beobachtungen lassen sich in diesem Intervall durch die Gleichung $10^4 c_p = 2414 + 2,86 p + 0,0005 p^2 - 0,000 010 6 p^3$ auf 1 bis 2 Promille genau darstellen. Die Gleichung liefert ein Maximum $c_p = 0,3033$ bei $p = 316$ kg/cm².

Druckabfall verdichteter Luft beim Strömen durch Rohre.

Durch Versuche wurde gefunden, daß man den Druckabfall in einem glatten Rohr bis zu einem absoluten Druck von 100 Atm. einigermaßen richtig durch eine von Blasius (1913) aufgefundene

und von Ombeck (1914) veränderte Formel darstellen kann.

Differentialmanometer für hohe absolute Drucke.

Ein Röhrenfedersystem, dessen Feder der Druck p_1 durch einen Anschluß zugeführt wird, ist in einen Hohlraum eingebaut, der durch einen zweiten Anschluß unter den Druck p_2 gesetzt wird. Die Stellung des Manometerzeigers wird durch ein Glasfenster beobachtet. — Das Differentialmanometer ist für einen Höchstdruck von 300 Atm. und für verschiedene Druckdifferenzen, je nach der Stärke der verwendeten Röhrenfeder bestimmt.

Prüfungstätigkeit.

Die Prüfungstätigkeit der Abteilung erstreckte sich auf 2087 Ausdehnungsthermometer, darunter 705 Stück hochgradige, geprüft in Temperaturen bis 575°, und 9 tiefgradige bis -190° ; hierzu kommen 9533 Fieberthermometer. — Ferner 231 elektrische und optische Thermometer, 19 Druckmeßinstrumente, 189 Apparate für Erdöl und 20 Untersuchungen verschiedener Art. In den unter der Kontrolle der Reichsanstalt stehenden Thermometerprüfungsanstalten wurden in Ilmenau 380 924 ärztliche und 1240 andere, in Gehlberg 145 721 ärztliche Thermometer (gegen 104 028 im Vorjahre) geprüft.

Hochschmelzbares Thermometerglas.

Für fundamental untersuchte Thermometer aus einem hochschmelzbaren Thermometerglas (Supremaxglas) von Schott und Gen., die bis nahe an 700° brauchbar sind, wurden die systematischen Abweichungen von der Skale der Reichsanstalt festgestellt. Die gewonnenen Resultate sind zahlenmäßig im Bericht mitgeteilt und erlauben die Anfertigung von Quecksilberthermometern aus dieser Glassorte lediglich auf Grund einer Kalibrierung und einer Beobachtung des Eis- und Siedepunktes.

Klassifizierung von Beleuchtungsgläsern.

Es hat sich gezeigt, daß die Haltbarkeit der Beleuchtungsgläser, wie Lampenzylinder und Lampenglocken, die bei offenen Flammen benutzt werden, hauptsächlich von ihrem Ausdehnungskoeffizienten abhängt: im allgemeinen ist nämlich die Haltbarkeit bei jähem Temperaturwechsel um so größer, je kleiner der Ausdehnungskoeffizient ist. Auf eine Anregung der Firma Schott und Gen. wird die Reichsanstalt auf Antrag den Ausdehnungskoeffizienten solcher Gläser ermitteln und sie je nach der Größe der Koeffizienten in die folgenden Klassen einreihen:

Klasse	Linearer Ausdehnungskoeffizient zwisch. 0 u. 100°	Bezeichnung
I	0 bis $3,5 \cdot 10^{-6}$	hochhitzebeständig
II	3,6 „ $4,5 \cdot 10^{-6}$	guthitzebeständig
III	4,6 „ $5,5 \cdot 10^{-6}$	mäßighitzebeständig
IV	5,6 „ $6,5 \cdot 10^{-6}$	schwachhitzebeständig
V	6,6 und höher	minderwertig

Die besten der bisher angefertigten Gläser gehören der II. Klasse an. Als maßgebender Ausdehnungskoeffizient gilt dabei zunächst der mittlere zwischen 0 und 100°; eine Erweiterung auf andere Temperaturbereiche bleibt vorbehalten. Um die für die Klasseneinteilung zuzulassenden Fehlergrenzen festsetzen zu können, sind vergleichende Messungen an verschiedenen geformten Körpern aus derselben Glasart in Angriff genommen. Die Prüfung selbst wird an 15 mm hohen Ringen ausgeführt, die vom fertigen Lampenzylinder abgeschnitten und im Fizeauschen Apparat auf ihre Ausdehnung untersucht werden.

Elektrisch geheizte Öfen für die Thermometerprüfung.

Für die Prüfung hochgradiger Thermometer zwischen 500 und 750° wurde ein elektrisch heizbares Luftbad, ohne Platin für die Heizspulen, konstruiert. Als Heizkörper dient ein aufrecht stehendes, der Länge nach geschlitztes Silrohr von 60 cm Länge und 5 cm lichter Weite. Die beiden Stromanschlüsse befinden sich am unteren Ende; durch geeignete Abstufung des Widerstandes des Rohres bei der Fabrikation und durch die natürliche Luftbewegung wurde erreicht, daß die Stelle höchster Temperatur im oberen Rohrdrittel liegt. Zur Erfüllung der gestellten Anforderungen wurden um das Silrohr drei auf die Rohrlänge verteilte Drahtwickelungen angeordnet, deren Heizstrom getrennt zu regeln war. Als Träger der Wickelungen diente ein Rahmen von Eisenstäben, auf welche Porzellanröllchen aufgereiht waren. Das Ganze wurde in ein Schamottrohr eingebaut. — Bei dieser Anordnung war die Temperatur zwischen 350 und 750° etwa 5 cm vom oberen Rohrende erst um 10° tiefer als an der wärmsten Stelle und je nach der Regelung der einzelnen Heizströme auf eine Länge von 15 bis 30 cm auf 10° konstant, was für die Vergleichung hochgradiger Thermometer vollkommen ausreicht. — Ferner wurden Versuche über die Verwendbarkeit von Eisenwickelungen zur Heizung von Salpeterbädern bis 500° begonnen.

Chemisches Laboratorium.

Normierte Metalle.

Über die normierten Metalle ist in einem besonderen Artikel in dieser Zeitschrift, Heft 25, S. 409, berichtet.

Reine Metalle.

Reines Nickel erhält man, auf nassem Wege, durch Reduktion der reinen Verbindungen als feines Metallpulver. — Wismut kann (vgl. den vorjährigen Bericht) zu den leicht zu reinigenden Metallen gerechnet werden, bei welchen sich wenigstens die vierte Reinigungsstufe technisch erreichen läßt. Nächste der rationalen Kristallisation des normalen Nitrates gewährt die hervorragende Kristallisationsfähigkeit des Metalles aus dem Schmelzfluß das beste Mittel zur Reini-

gung, da die meisten Verunreinigungen den Schmelzpunkt erniedrigen.

Die Versuche zur Reinigung des Antimons sind im wesentlichen abgeschlossen. Die Wahl der Reinigungsmethode (Kristallisation des salzsäuren Antimonpentachlorids) hat auch die Frage nach der analytischen Kontrolle des Metalls befriedigend zu erledigen erlaubt. Für die Vollendung der präparativen Reinigung ist auch hier die Kristallisation des Metalls aus dem Schmelzfluß anwendbar, da fast alle Verunreinigungen eine Erniedrigung des Schmelzpunktes hervorrufen. Das in der Reichsanstalt gereinigte Metall ließ keine Verunreinigung an Kupfer, Blei und Eisen mehr erkennen. Technisch kann das Antimon, wie andere Metalle, unschwer bis zur vierten Stufe gereinigt werden und scheint daher zur Anwendung in der Reihe der Temperaturfixpunkte sehr geeignet zu sein.

Schwefelermittlung im Leuchtgas.

Zu den Versuchen wurde Platin als Kontaktsubstanz bei der Verbrennung des Gases unter genügendem Luftzutritt benutzt, wie es früher schon von anderer Seite geschehen ist. Der früher gebräuchliche Platinschwamm hat sich wegen seiner Veränderlichkeit bei dem Glühen als unzureichend erwiesen und wurde durch stabile Spiralen aus dichtem Platingewebe ersetzt; die Apparatur und der Gasverbrauch wurden auf einen kleinen Maßstab gebracht. — Das durch die Leitung in der Reichsanstalt strömende Leuchtgas enthielt auf 100 m³ im Frühjahr 1912 52 bis 104 g, in der gleichen Zeit 1916 jedoch nur 16—38 g Schwefel. Diese bedeutende hygienische Verbesserung des Gases, welche auch vielfach den experimentellen Arbeiten zustatten kommt, wird großenteils auf die rationelle Absonderung der entbehrlichen kondensierbaren Bestandteile des Gases (Karburierungsmittel usw.) während des Krieges zurückgeführt.

Präzisionsmechanisches Laboratorium und Werkstatt.

Prüfungstätigkeit.

Die Prüfungstätigkeit des Präzisionsmechanischen Laboratoriums erstreckte sich im Berichtsjahre auf Dickenmesser, eine Teilung auf Glas, Polarisationsrohre, Endmaße, Meßscheiben, Gewindebolzen, Stimmgabeln, Stoppuhren, eine Tertienuhr, Wärmeausdehnung eines Stahlgußstabes sowie auf 2 Zentrifugen.

Wissenschaftlich-technische Untersuchungen.

Die von Kriegs- und Prüfungsarbeiten freie Zeit wurde verwendet, eine Verbesserung und erhöhte Sicherung der Endmaßnormale der Reichsanstalt in Angriff zu nehmen. Das dringende Bedürfnis hierfür ist begründet in den stetig wachsenden Genauigkeitsanforderungen an solche Maße. Da die Genauigkeit der vorhandenen Normale durch Mängel im Planparallelismus der Endflächen begrenzt ist, wurde die Her-

stellung zweier Sätze neuer stählerner Endmaße in der Werkstatt begonnen, welche genau zylindrisch geschliffene Grundform mit kreisförmigen Endflächen besitzen. Zur Erzeugung vollkommener planparalleler Endflächen ist eine neue Schleifvorrichtung mit optischer Justierung gebaut worden, welche sich bereits gut bewährt hat.

Zur Vergleichung der neuen Normalmaße unter sich wurde eine neue, auf interferometrischem Prinzip beruhende Meßmaschine gemäß folgender Überlegung gebaut: Die beiden zu vergleichenden, voneinander wenig verschiedenen Maße mögen die Längen $N + \Delta n_1$ bzw. $N + \Delta n_2$ haben. Bringt man diese nacheinander zwischen zwei feste Anschläge vom Abstand $N + \Delta N$, so daß also $\Delta n_1 < \Delta N > \Delta n_2$ ist und sorgt dafür, daß die Endmaße in ihrer Anfangslage immer den einen, beispielsweise linken, Anschlag berühren, so bleiben zwischen $N + \Delta n_1$ und $N + \Delta n_2$ und der rechten Anschlagfläche die Luftspalte $\Delta N - \Delta n_1$ bzw. $\Delta N - \Delta n_2$, deren Dicken bequem interferometrisch meßbar sind und unmittelbar die Längendifferenz der Endmaße ergeben.

Stimmgabelprüfungen.

Besondere Schwierigkeit machte die Prüfung einer Reihe von Frequenzstimmgabeln, die mit den Normalstimmgabeln der musikalischen Tonreihe nicht direkt vergleichbar waren. Es waren darum erst neue Normale zu beschaffen, deren Schwingungszahlen mittels eines umgebauten Trommelchronographen aus der Schwingungszahl einer Normalstimmgabel ($a = 435$ Schwingungen) direkt abgeleitet wurden.

Werkstatt.

Die Beschäftigung für Kriegszwecke ließ die Tätigkeit der Werkstatt für die Reichsanstalt selbst stark zurücktreten. Indessen wurde doch eine beträchtliche Zahl Änderungen und Reparaturen erledigt. An größeren Apparaten wurden fertiggestellt die schon obengenannte Meßmaschine und die Schleifvorrichtung für Endmaße. Die Bearbeitung von Materialien für das Magnetische Laboratorium beanspruchte im Berichtsjahre besonders viel Zeit.

Veröffentlichungen.

Trotz der umfangreichen Kriegsarbeiten sind im Jahre 1916 aus der Reichsanstalt 22 wissenschaftliche und wissenschaftlich-technische Veröffentlichungen hervorgegangen.

Besprechungen.

C. K. Schneiders Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. *Karl Linsbauer*, Graz. Leipzig, W. Engelmann, 1917. XXI, 824 S. und 396 Abbildungen im Text. Preis geh. M. 25,—, geb. M. 28,—.

Das von *C. K. Schneider* 1905 in erster Auflage herausgegebene Handwörterbuch liegt nun in 2. Auf-

lage vor. Das spricht dafür, daß das Buch einem Bedürfnis Rechnung trägt, was bei der Unzahl in Verwendung genommener Termini technici ja leicht zu verstehen ist. Wird ja doch nach der Anschauung des Ref. von mancher Seite bei der Schaffung solcher Kunstausdrücke des Guten eher zu viel geleistet. Wie man aus dem Vorwort der 2. Aufl. entnimmt, hat aber nur die Vorarbeiten für sie *C. K. Schneider* geleistet, während die Redaktion der Herausgabe Prof. *Linsbauer* leitete; er erfreute sich der Mithilfe zahlreicher Fachkollegen, die in zweckmäßiger Weise die Bearbeitung der ihnen zunächstliegenden Spezialgebiete übernahmen. Diese Mitarbeiter und die von ihnen behandelten Gebiete sind:

- Prof. Dr. *L. Diels*, Berlin-Dahlem: Allgem. Pflanzengeographie.
 „ „ *R. Falck*, Hannover-Münden: Pilze.
 „ „ *H. Glück*, Heidelberg: Morphologie (bis auf das Spezialgebiet Dr. *R. Wagners*).
 Kustos Dr. *K. v. Keißler*, Wien: Bryophyten und Pteridophyten.
 Prof. Dr. *E. Küster*, Bonn: Pflanzenpathologie.
 „ „ *K. Linsbauer*, Graz: Physiologie.
 „ „ *O. Porsch*, Czernowitz: Anatomie, Embryologie und Blütenbiologie.
 „ „ *H. Potonie* (†), Berlin: Paläobotanik.
 „ „ *N. Svedelius*, Uppsala: Algen.
 „ „ *G. Tischler*, Braunschweig: Zytologie, Vererbungslehre.

Dr. *R. Wagner*, Wien: Morphologie (Verzweigung, Blattstellungslehre, Infloreszenz).

Hofrat Prof. Dr. *R. v. Wettstein*, Wien: Artbildung.

Kustos Dr. *A. Zahlbruckner*, Wien: Flechten.

Diese Liste bürgt dafür, daß in dem Werke tüchtige Leistungen vorliegen, trotzdem daß, wie der Herausgeber sagt, „die Neuauflage des Handwörterbuches unter einem unglücklichen Stern stand“. Es ist erklärlich, daß der späte Redaktionswechsel, das Zurücktreten eines oder des andern Mitarbeiters vor Vollendung der Herausgabe, vor allem aber der ausgebrochene Weltkrieg der Schwierigkeiten genug mit sich brachten.

Als zweckmäßige Änderung gegenüber der ersten Auflage ist das Ausschneiden der etymologischen Ableitungen aus dem Texte zu bezeichnen; an deren Stelle trat eine für die Ableitung der Termini ausreichende Zusammenstellung der in Betracht kommenden Wörter des lateinischen und griechischen Sprachschatzes. Als prinzipielle Änderung wird auch hervorgehoben, daß „darauf verzichtet wurde, die einzelnen Termini durch mehr oder minder umfangreiche Auszüge aus den Quellenwerken zu erläutern; eine knappe, aber auch weiteren Kreisen verständliche Darstellung war unser Ziel“. Dem kann zugestimmt werden, insbesondere wenn die Tendenz des Herausgebers, „möglichst den Autor und die Quelle der einzelnen Termini und eventuell eine zusammenfassende Arbeit aus neuester Zeit namhaft zu machen, welche eine weitere Orientierung ermöglicht“, mehr Beachtung gefunden hätte. Der Herausgeber hat sie ja allem Anschein nach mustergültig beachtet, nicht so alle seine Mitarbeiter. Z. B. ist bei dem vom Ref. eingeführten Terminus „isolateraler“ Blattbau seiner Abh. in den Jahrbüchern f. wiss. Bot. nicht gedacht, obschon in derselben durch Studien die nicht ganz unbeträchtliche Verbreitung solchen Blattbaues in unserer Flora nachgewiesen wurde und richtig vorausgesagt war, daß der in den Lehrbüchern fast durchgehend allein behandelte dorsiventrale Bau in manchen Florengebieten fast herr-

schend durch den isolateralen vertreten sein wird. Kurze Zeit darauf wurde das von Volkens für die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste als tatsächlich nachgewiesen.

Im einzelnen wird wohl jeder Fachmann noch fehlender Termini genug finden und wird es empfehlenswert sein, nicht nur die Lehrbücher, sondern auch die Spezialliteratur noch sorgfältiger zu benutzen und so eine dritte Auflage vollständiger zu gestalten. Unter „Eiweißschläuche“ sind bestimmte Hyphen von Basidiomyceten genannt, bezüglich der von mir entdeckten „Eiweißschläuche“ der Cruciferen wird auf den Terminus „Myrosinzellen“ hingewiesen. Der von Guignard nachgewiesene Myrosingehalt dieser Elemente schließt aber die Berechtigung des ersteingeführten Terminus durchaus nicht aus, ja die Reaktionen und die Wahrscheinlichkeit sprechen dafür, daß Eiweiß den Hauptinhalt bildet und das Myrosin nur einen geringen Bruchteil desselben. Die Termini: Eiweißkristalle, Eiweißspindeln fehlen. Um noch auf einige fehlende aufmerksam zu machen, nenne ich noch folgende: Druckzelle, Widerstandsschicht, Dunkelkeimer, Lichtkeimer, traumatogen, Augennektarium. Unter „Schlauchzellen“ wird auf die Gerbstoffschläuche verwiesen. Die von mir Schlauchzellen benannten Elemente der Fumariaceen sind aber keine Gerbstoffschläuche; die Annahme von Zopf hat sich als ganz und gar irrig erwiesen, er selbst hat später ihren Alkaloid-Gehalt festgestellt. Da der Inhalt aber kein einheitlicher ist, behielt ich die indifferentere Bezeichnung „Schlauchzellen“ bei. Bei „Knorpelkollenchym“ wird auf Funk als Autor hingewiesen; im gleichen Jahre 1912 habe auch ich den Ausdruck verwendet. (Sitz.-Ber. der Wiener Akad. d. W., Juli.) Bei „Kolleuchym“ wäre vielleicht auch auf das Vorkommen „verkorrteten“ Kollenchyms, wie solches zuerst von Volisch, später auch von mir, gefunden wurde, hinzuweisen gewesen.

In textlicher Hinsicht nur einige Bemerkungen. Wenn unter „Atavismus“ gesagt wird: Der Begriff ist namentlich unter dem Einfluß der exakten Erblichkeitsforschung „in Auflösung begriffen“, so scheint dabei doch einigermaßen über das Ziel geschossen. Zugegeben, daß die Erblichkeitsforschung zu einer Einschränkung des berechtigten Gebrauches führt, so kann sie meines Erachtens die Berechtigung des Ausdruckes in gewissen Fällen nicht aus der Welt schaffen. Das Erscheinen der Glieder des inneren Staminalkreises bei Iris, der mangelnden Staubblätter bei den Scrophulariaceen, sei es in rudimentärer Form oder völlig ausgebildet, die Vertretung von Staminodien durch funktionstüchtige Staubblätter wird man wohl auch fernerhin als Rückschläge zu bezeichnen haben. Bei „Parasiten, Parasitismus“ wäre die Kennzeichnung der Halbparasiten vorsichtiger zu treffen gewesen, denn wenn es von ihnen heißt, „sie entnehmen der Wirtspflanze nur Wasser und Mineralstoffe“, so ist dies entschieden zu weit gegangen. Wenn ein Großteil derselben auch nur dieses Nahrungszuschusses durch Parasitismus bedarf, so haben die neueren Untersuchungen doch so deutlich einen stufenweisen Übergang vom Hemiparasitismus zum Holoparasitismus nachgewiesen, daß dessen Betonung wohl angebracht erschiene. So wäre wohl auch Tozzia, die in zeitlicher Folge zuerst Holoparasit ist und dann zum Hemiparasitismus übergeht, zu erwähnen gewesen. S. 806 wird „endotope Schleimbildung“ als nur bei den Lebermoosen vorkommend bezeichnet, was aber nach der gegebenen Definition entschieden unrichtig ist. Ich

brauche hier nur die Schleimzellen der Tiliaceen und Malvaceen zu nennen.

Die beigegebenen Abbildungen sind gut; ihre Auswahl scheint allerdings wesentlich davon abhängig gewesen zu sein, daß die Bilder in im Verlage von Engelmann erschienenen Werken vorhanden waren. Man hat den Eindruck, daß manche Abbildung ohne weiteres wegbleiben hätte können, während die Aufnahme einer oder der andern zweckmäßig, gewiß aber mindestens gleichberechtigt gewesen wäre. Allerdings bringen einige der Mitarbeiter, besonders Porsch, auch Illustrationen aus ihren in anderem Verlage erschienenen Veröffentlichungen. Gewiß wird sich das Buch mit seinen 7000 erläuterten Termini nützlich und brauchbar erweisen; ebenso sicher wird aber bei einer 3. Auflage für Vervollständigung noch viel zu tun übrig bleiben.

E. Heinricher, Innsbruck.

Sapper, Karl, Geologischer Bau und Landschaftsbild. Die Wissenschaft. Einzeldarstellungen aus der Naturwissenschaft und der Technik. Bd. 61. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1917. VII, 208 S. und 16 Abbildungen. Preis geh. M. 7,20. geb. M. 8,40.

Vor Jahresfrist hat der Berichterstatter in der Geographischen Zeitschrift den Vorschlag gemacht, im Geiste Alexander von Humboldts, jedoch unter voller Ausnützung aller neueren Fortschritte der Wissenschaft auch einmal die großen, den Erdball umspannenden Landschaftstypen wie die Tropenlandschaften, die Wüsten, Steppen, Polarlandschaften, Hochgebirge und Meeresküsten unter den umfassenden Gesichtspunkten der Gesamtgeographie durchzuarbeiten. Der Gedanke lag in der Luft; er war, wie sich jetzt herausstellt, sogar schon in Ausführung begriffen, und heute liegt er in dem schönen Werke von Karl Sapper bereits verwirklicht vor. Der Titel läßt das freilich kaum ahnen: „Geologischer Bau und Landschaftsbild“ — dabei erwartet zunächst wohl jeder eine Darstellung des Zusammenhangs zwischen innerem Bau und äußeren Formen der Erdrinde, und in dieser Erwartung werden wir auch nicht getäuscht; die morphologischen Hauptfragen sind darin in lehrreicher Weise durchgesprochen, wobei der Verfasser sichtlich bemüht ist, allen Richtungen, auch der neueren amerikanischen, Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, ohne die Unsicherheit und Unfertigkeit mancher Theorien zu verbergen. Aber das Buch hält viel mehr, als es verspricht. Neben den Oberflächenformen werden auch alle übrigen Elemente der Landschaft eingehend berücksichtigt: die stehenden und fließenden Gewässer, die Erscheinungen des Luftkreises, diese in besonders liebevoller und ansprechender Darstellung, die Pflanzen- und Tierwelt und dazu alles, was von Menschenwerk in der sichtbaren Landschaft von Bedeutung wird, und das ist ja in den heutigen Kulturlandschaften nicht wenig; selbst Gehörs- und Geruchsempfindungen und deren erstaunliche assoziative Wirkung sind dabei nicht vergessen. Dann folgt erst noch in einem zweiten, besonderen Teil die Darstellung der einzelnen Landschaftstypen: regenfeuchte Tropenlandschaft, offene Tropenlandschaft, tropische und subtropische Wüsten- und Halbwüstenlandschaft, feuchte Landschaft der gemäßigten Zone, Hochgebirge, subpolare und polare Landschaft, Meeres- und Küstenlandschaften. Unter den Lebenden war kaum einer so berufen zur Durchführung der umfassenden Aufgabe wie gerade der Verfasser. Ihm war es vergönnt, alle Erdteile und alle Zonen von Spitzbergen bis nach Australien nicht etwa nur flüchtig zu bereisen, vielmehr ansehnliche Gebiete in langjäh-

riger Arbeit zu durchforschen mit dem geschulten Blicke des Geographen, der auch auf die feinsten Einzelzüge achtet und überall nach den inneren Zusammenhängen fragt. Nur dadurch war eine so gleichmäßig lebensvolle Behandlung aller Gebiete und eine solche Fülle selbständiger, unmittelbar empfundener Bemerkungen und Beobachtungen möglich. Als roter Faden zieht sich auch durch diese Abschnitte das Grundthema des Buches insofern hindurch, als bei jeder einzelnen Landschaftsbeschreibung die Frage nach der Bedeutsamkeit des geologischen Baues für das Gesamtbild besonders aufgeworfen und beantwortet wird. Am stärksten macht sich der innere Aufbau bekanntlich in den Wüsten- und Polarlandschaften und ebenso in der Hochgebirgslandschaft geltend; in der regenfeuchten Tropenlandschaft erscheint er völlig verschleiert. Daß einzelne Gebiete, in denen der Verfasser ganz besonders zu Hause ist, auch in der Darstellung gebührend hervortreten, wie etwa der Vulkanismus oder die Lehre von den Bodenbewegungen, ist in den Augen des Kenners wohl nur ein Vorzug; die Tropenlandschaften sind mit einer Lebendigkeit und einer Wärme geschildert, daß man streckenweise den Ausführungen geradezu mit Spannung folgt. So kann das Buch als willkommene Ergänzung für jedes geographische Lehrbuch dienen, indem es das trockene Gerippe, das ein kurzgefaßtes Lehrbuch notgedrungen bieten muß, mit Fleisch und Blut erfüllt; aber auch als Vorbereitung für größere Auslandsreisen ist das knappgefaßte und dabei so inhaltreiche Werk jedermann aufs wärmste zu empfehlen. Dem Bedürfnis solcher Leser, die das Buch zugleich als Einführung in tiefergehende systematische Studien benutzen wollen, könnte durch etwas reichlichere Literaturangaben wohl leicht entsprochen werden. Dies als Wunsch für künftige Auflagen. Doch haben Verfasser und Verleger die streng schulmäßige Form vielleicht mit Absicht vermieden. *Robert Gradmann, Tübingen.*

Steinmann, G., Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Aus Natur und Geisteswelt, Band 302. 2. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner, 1917. 105 S. und 24 Abbild. Preis geh. M. 1,—, geb. M. 1.25.

Vorliegendes Werkchen ist aus Vorträgen entstanden, und so haften ihm die Vor- und Nachteile einer solchen Entstehung an. Von weitschauender Warte gibt Verfasser in flüssiger, klarer Sprache, die den Leser nie ermüden läßt, eine Übersicht über Methoden und Resultate eiszeitlicher Forschung in rein erdgeschichtlicher, klimatologischer, morphologischer, biogeographischer Hinsicht. Meisterhaft ist so die Einleitung, in der die großen, immer wiederkehrenden Vorgänge des erdgeschichtlichen Werdegangs berührt werden. Das Büchlein erschöpft aber seinen Gegenstand in weit geringerer Weise als die beiden vorher besprochenen, kaum wesentlich stärkeren Bändchen; es gibt Einblicke und Anregungen und führt in den Geist der Forschung ein, aber in der Behandlung der Gegenstände verfährt es ungleich; manche Fragen werden nur gestreift, andere kaum wichtigere in Breite behandelt. So fehlt eine Darstellung der allmählichen Entwicklung der Stein-, Bein-, Ton- und Metallindustrie des vorgeschichtlichen Menschen. Dafür ist die Beweisführung, daß das plötzliche Aussterben ganzer Geschlechter großer und mittelgroßer Tiere in der Diluvialzeit auf die willkürlichen Eingriffe des Menschen in die erdgeschichtliche Entwicklung zurückzuführen ist, sehr ausführlich gehalten. Überhaupt ist der biologische Abschnitt recht kurz ausgefallen, was

um so mehr zu bedauern ist, als die Morphologie des Eiszeitalters fast stets in dergleichen volkstümlichen Schriften breiter ausgeführt ist. In den den Kern bildenden Ausführungen über Morphologie und Chronologie des Eiszeitalters ist Verfasser großenteils Anhänger der „Alpen im Eiszeitalter“ von *Penck* und *Brückner*. Das gedankenreiche Werkchen bietet auch dem mit diesen Gegenständen Vertrauten noch manche wertvolle Anregung. Denn überall spürt man den über dem Stoff stehenden Gelehrten. Zahlreiche Kärtchen, Abbildungen und Zeichnungen vertiefen das Verständnis. *Hans Lautensach, Hannover.*

Werth, E., Das Eiszeitalter. Sammlung Göschen. H. 431. 2. Aufl. Berlin, G. J. Göschen, 1917. Preis M. 1,—.

Mit emsigem Fleiß hat Verfasser eine umfassende Menge von Tatsachen in streng sachlicher, nüchterner Sprache zusammengestellt. Aus ihr kann sich der aufmerksame Leser ein zusammenhängendes Bild vom Aussehen der Erde in den verschiedenen Phasen der Eiszeit machen und erhält zum Verständnis der heutigen Landschaftsformen wertvolle Fingerzeige. Allerdings verfährt Verfasser ziemlich dogmatisch, so daß der nicht Fachkundige manches, z. B. die Art, wie *Werth* sich die Entstehung des alpinen Taltroges vorstellt, für ein sicheres Allgemeingut der Wissenschaft halten muß, was nur die strittige Ansicht eines Kreises ist. Er behandelt, wie auch das hierunter besprochene Buch, ganz vorzugsweise Morphologie und Chronologie des Eiszeitalters, während die Biologie leider stark zurücktritt. Und in diesem morphologischen Hauptteil bespricht Verfasser jede Erscheinung, z. B. Zungenbecken, Rinnenseen, Fjorde, Asar, Jungmoränen, Drumlins erst vom Standpunkt der allgemeinen, dann von dem der regionalen Geologie, so daß manche Wiederholung und Breite unvermeidlich ist. Doch das sind Nebensachen, die den Wert des Büchleins nur wenig schmälern. *Hans Lautensach, Hannover.*

Koßmat, F., Paläogeographie. Geologische Geschichte der Meere und Festländer. Zweite verbesserte Aufl. Berlin, G. J. Göschen, 1916. 142 S. und 6 Karten. Preis M. 1,—.

Das wachsende Interesse, das der Paläogeographie entgegengebracht wird, findet einen erfreulichen Ausdruck darin, daß das kleine, aber eine gewaltige Materialfülle umfassende Werkchen eine neue Auflage erfordert hat. Da seit seinem ersten Erscheinen acht Jahre verflossen waren, machten sich bei dem raschen Fortschreiten der paläogeographischen Forschungen zahlreiche Änderungen und Erweiterungen nötig, die es durchaus auf der Höhe wissenschaftlicher Zuverlässigkeit erhielten. Besonders die neuen Arbeiten von *Dacqué*, *Diener*, *Haug*, *Schuchert*, *Willis* konnten gebührende Berücksichtigung finden. Diese Erweiterungen betreffen hauptsächlich die vorkambriische Zeit (sechs Seiten statt einer), das Kambrium in der Antarktis, das südliche Perm, die Trias in Asien und im Süden, die miozäne Verbindung zwischen dem Mittelmeer und dem Indischen Ozean, das Tertiär Afrikas. Dementsprechend wurden auch die Karten der Trias und der Kreide in einigen Einzelheiten abgeändert, von denen wir insbesondere das Auftreten eines Meeresarmes zwischen Ostafrika und dem lemurischen Gebiete bereits in der Trias und das Vorhandensein sudanischer Meere im Afrika der Kreidezeit hervorheben möchten. Dazu kommen zahlreiche kleine Verbesserungen. Auch sprachlich ist manche erfreuliche Änderung zu verzeichnen durch Verdeutschung ent-

behrlicher Fremdwörter und Beseitigung vieler Schreibweisen mit *c*, so in Kambrium, Karbon, Paläozoikum, Neokom, Eozän, Oligozän usw., in Akadien, im Pazifischen Ozean u. a. Auch die Wiedereinführung der Bezeichnung *Dyas* für Perm reiht sich hier an, wiewohl man hierüber verschiedener Ansicht sein kann. Aber warum schreibt man dann *Cenoman*, *Araucarie*, *Zambesi* (statt früher *Sambesi*), *Jinac* (statt früher *Ginatz*), *Peacriver* statt *Friedensfluß*? Auch *Karpaten* schreiben die besten Atlanten ohne *n*. Hier könnte also noch weiter gebessert werden. Sonst erschiene noch wünschenswert ein Register, um den reichen Inhalt des Buches bequemer ausnutzen zu können. Dieses umfaßt übrigens nicht die Paläogeographie im ganzen Umfange. Die Methoden der Forschung werden kaum gestreift, Klimatologie und Orographie nur gelegentlich kurz berührt, Hydrographie und Biogeographie fast ganz übergangen. Dagegen findet von allgemeinen Entwicklungsgesetzen *Wegeners* Horizontalverschiebungslehre eine ablehnende Besprechung, wie sich *Koßmat* auch gegen eine absolute Konstanz der Ozeane und Festländer entschieden ausspricht. Alles in allem gibt aber das Buch eine sehr gute kurze Übersicht über alle wichtigen paläogeographischen Forschungen, die uns allein in den Stand setzen, den heutigen Aufbau der Erdoberfläche sowie die Verteilung der uns umgebenden Tier- und Pflanzenwelt zu verstehen. *Th. Arldt, Radeberg.*

Zuschriften an die Herausgeber.

Absolute Zeitmessung in der Geologie auf Grund der radioaktiven Erscheinungen.

In meinem vor kurzem in Ihrer Zeitschrift unter obigem Titel veröffentlichten Aufsatz behandelte ich auch die Verwendung der Intensität der Färbung von pleochroitischen Höfen zur Zeitmessung in der Geologie und meinte, daß *J. Joly* (März 1907) als erster ihren radioaktiven Ursprung erkannt habe. Wie ich nachträglich erfahren habe, ist *O. Mügge* (Centralblatt für Mineralogie, S. 397 [1907]: Beiblätter zu den Annalen 32, 127 [1908]) fast gleichzeitig und unabhängig von *Joly* auf dieselbe Erklärung gekommen und hatte auch bereits Versuche zu ihrer künstlichen Erzeugung mit Erfolg angestellt, als *Jolys* Mitteilung erschien. Da die Bestrahlung zum Teil sehr lange fortgesetzt werden mußte, sind die Ergebnisse weiterer Versuche und Beobachtungen erst zwei Jahre später (Centralblatt für Mineralogie 71, S. 65, 113 und 142 [1909]: Beiblätter zu den Annalen 34, 335 [1910]) veröffentlicht worden. Hierbei ist, wie auch schon in der ersten Mitteilung, auf die Bedeutung der Höfe für die Abschätzung des geologischen Alters der Gesteine hingewiesen und nach umfangreichen Feststellungen namentlich auch auf das interessante Resultat, daß die Höfe allen tertiären und posttertiären Gesteinen auch dann fehlen, wenn im übrigen die gleichen Bedingungen für ihre Entstehung wie in älteren gegeben sind. Weiter sind die radioaktiven Substanzen zum Teil isoliert und ihre Wirkung auf die photographische Platte mit der eines Radiumbromidkriställchens verglichen.

Im *Müggischen* Laboratorium sind dann weitere Untersuchungen von *G. Hövermann* (Neues Jahrb. f. Min., Beilageband 34, S. 321 [1912]) ausgeführt worden und namentlich gezeigt, daß die durch künstliche Bestrahlung erzielten Wirkungen (Änderung der Färbung, der Stärke der Brechung und Doppelbrechung, der Auslöschungsschiefe usw.) durchaus mit den entsprechenden

Änderungen in den natürlichen Höfen übereinstimmen. Ferner konnte aus der Größe der vielfach ringförmigen Höfe auf die Natur der radioaktiven Substanz geschlossen werden.

Ich ergreife gern diese Gelegenheit, das Verdienst des Herrn *O. Mügge* und seines Mitarbeiters auf diesem Gebiete zu betonen, um so mehr als die genannten Arbeiten in fast sämtlichen Standardwerken über Radioaktivität leider, wie in meinem Falle, übersehen worden sind.

Zur Vervollständigung der Literatur möchte ich zum Schluß noch auf eine unlängst erschienene Abhandlung über „Radioaktive Höfe“ hinweisen, in welcher sich *J. Joly* (Nature, 99, 456 und 476 [1917]) auch mit der Frage der Altersbestimmung der Gesteine nach den radioaktiven und geologischen Methoden befaßt.

Wien, den 22. Oktober 1917.

Robert W. Lawson, M. Sc. (Dunelm).

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

In der Sitzung am 20. Oktober 1917 hielt Herr Geheimrat Professor Dr. *Bernhard Moritz* (Berlin) einen Vortrag mit Lichtbildern über **Nordarabien auf Grund eigener Forschungen**. Arabien gehört noch heute zu den am wenigsten bekannten Ländern, trotzdem einer der wichtigsten Seewege des Weltverkehrs, derjenige vom Mittelmeer nach Asien und Ostafrika, mehr als 2000 km weit an der arabischen Küste entlang führt. Der Grund für die mangelhafte Erforschung liegt einmal in der unwirtlichen, wüstenhaften Natur des Landes, dann aber auch in der Feindseligkeit seiner Bewohner, die in ihrem Fanatismus jeden Fremden als ein unreines Wesen ansehen.

Zwei Typen von Wüsten beherrschen das Landschaftsbild. Die vulkanischen Steinwüsten, von den Arabern *Harra's* genannt, sind Lavafelder, auf denen die Oberfläche der Lavaströme oft merkwürdige Formen angenommen hat, die von den Eingeborenen in poetischer Weise mit liegenden Kamelen verglichen werden. Ihre Entstehung reicht in sehr jugendliche Zeiten, teilweise bis in das Mittelalter hinein. Noch 1256 wurde ein großer vulkanischer Ausbruch, der in der Nähe von Medina stattgefunden hatte, von einem Augenzeugen geschildert. Heute befindet sich keiner der zahlreichen Vulkanberge mehr in aktivem Stadium.

Die zweite Art der Wüsten sind Sandwüsten, von denen der Vortragende das 450 km lange Sandfeld *Nefūd* in Nordarabien ausführlich schilderte. Die Grenze gegen die Steppe im Westen ist so scharf ausgebildet, daß man tatsächlich mit einem Fuß in der Steppe, mit dem anderen im *Nefūd* stehen kann. Nach den vorgeführten Bildern zu urteilen, handelt es sich hier um die Auflagerung der steilgeböschten Leeseite des Dünengebietes auf den Steppenboden. Typisch sind die bogenförmigen Dünen, die unter dem Namen „*Bar-chane*“ aus allen großen Binnenwüsten bekannt sind. Die Bewohner sehen in deren hufeisenförmigem Grundriß die Hufspuren von Riesenpferden. So trostlos das Gebiet in der Trockenzeit ist, so ergiebig ist es im Frühling als Weideland. Die auch an Arten zahlreichen Futterkräuter und die 2 bis 3 m hohen Gebüsche machen es zu einem Paradies für die Beduinen; aber gegen Ende April vertrocknet die Vegetation in wenigen Tagen. Die Entstehung der Sandmassen wird in der Regel der Denudation des felsigen Untergrundes zugeschrieben, und in der Tat mag der Sand im Nordwesten des Gebietes von den dort anstehenden

Sandsteinfelsen stammen. Aber der Sand des Nefūd hat vielfach eine rote Farbe und dürfte daher nach Ansicht des Vortragenden das Verwitterungsprodukt des bei Tebuk an der Hedschasbahn vorkommenden roten Lateritbodens sein, das von den im Frühjahr oft mit großer Heftigkeit auftretenden Stürmen weithin verbreitet wird. Die Vegetation dieser Oase muß durch Mauern oder übergestülpte Fässer gegen diese Sandstürme geschützt werden, die wie Sandstrahlgebläse wirken und z. B. an den Eisenbahnwagen den Farbenanstrich in kurzer Zeit restlos vertilgen.

Südlich des etwa zwischen 30° und 27° Nord gelegenen Großen Nefūd zieht sich das Kernland von Nordarabien, Negd, bis etwa zum Wendekreis des Krebses hin. Dieses Land hat nur einmal eine feindliche Invasion erlebt, aber niemals unter fremder Herrschaft gestanden, worauf die Eingeborenen nicht wenig stolz sind. Es ist jetzt leidlich bekannt und stellt ein etwa 700—900 m hoch gelegenes Steppenland dar. Im Nordosten hat unter der schützenden Hand der Fürsten des echt beduinischen Schammarlandes an vielen Orten etwas Ackerbau, wenn auch in beschränktem Maße eingesetzt. Der südliche Teil, im Süden des Wadi Erma, eines gewöhnlich trocken liegenden Stromes, der nach Nordosten verlaufend, in der Euphratniederung bei Basra ausmündet, gilt gegenwärtig als das beste Weideland. Aber noch vor 1000 Jahren gab es hier eine Menge Dörfer und Ansiedelungen mit Ackerbau und Palmenkultur. Auch Bergbau auf Eisen und Gold wurde hier getrieben, und selbst heute noch müssen Goldschätze in Dutzenden von Gruben vorkommen, denn die Beduinen bringen auf den Bazaren in Mekka Rohgold zum Verkauf. Mit den hier gezüchteten Kamel- und Schafherden wurde bis zum Ausbruch des Kriegs ein reger Exporthandel über die Sinaihalbinsel nach Ägypten getrieben. Der Vortragende hat noch im Sommer 1914 oft kilometerlange Herden dieser Tiere dorthin wandern sehen. Erfolgt die Entwässerung des Landes nach Osten durch das 950 km lange Wadi Erma, so führt nach Westen das 600 km lange Wadi el Hamd, das ebenso wie das erstere unter 41° Ost von Greenwich, aber 100 km südlicher entspringt und von Medina an nordwestlich fließend das Rote Meer erreicht. Der Fluß führt so selten Wasser, daß man es wagte, die Linie der Hedschasbahn durch das Bett des Wadi el Hamd zu legen. Eine im Januar 1910 herabkommende Flut zerstörte jedoch die Bahnstrecke. Im ganzen Negd gibt es keine Quellen, dagegen hat man mehrere bis 87 m tiefe Brunnen durch den Granit oder Sandstein hindurch bis zum Grundwasserspiegel ausgebrochen. Es ist unbekannt, von wem und mit welchen Mitteln diese großartige technische Leistung vollbracht wurde. Die Zunahme der Austrocknung und Wüstenbildung wird durch das Verschwinden von Städten und durch die Verödung der Pflanzen- und Tierwelt bewiesen. Wirkliche Bäume von 6 bis 8 m Höhe und Durchmesser bis zu 1 m kommen nur noch auf dem westlichen Randgebirge vor. Aber sie werden durch die Kohlenbrennerei der dortigen Beduinen, die in primitiver und daher unrationeller Weise betrieben wird, ausgerottet. Die Holzkohle wird in Suez teuer bezahlt. Auch weiße Ameisen arbeiten an der Vernichtung des Baumbestandes. Verschwunden sind von größeren Säugetieren der Löwe und der Esel. Der Strauß hat sich ins Nefūd zurückgezogen. Das Rind ist fast verschwunden und das arabische Pferd wird bald nur noch eine Mythe sein. Von Haustieren sind heute nur noch das Kamel und die Ziege von Bedeutung.

Der Südosten von Negd hat noch jetzt eine gewisse Zivilisation sich bewahrt. Hier gibt es einige Städte. Anēze mit 15 000, Berēde mit 7—8000, Schakra mit 5000 Einwohnern usw., deren Einwohner zum Teil rührige Großkaufleute sind. Der wegen Verschwindens der Pferderasse fast ganz eingegangene Pferdehandel hat die unternehmenden Kaufleute dieser Städte bis nach Ostindien geführt, wodurch die folgenschwere Bekanntschaft mit den Engländern gekommen ist. Die englische Politik hat es in meisterhafter Weise verstanden, den so gewonnenen Einfluß auszunützen, nicht bloß in Ost-, sondern auch in Westarabien, so daß die Ereignisse von 1915, die Aufrichtung eines Königreiches Higāz unter dem Großscherifen von Mekka nichts Überraschendes sein konnte.

An einer Reihe von Typen zeigte der Vortragende, wie die heutigen Araber nichts weniger denn eine einheitliche Rasse, sondern, wie schon in alter Zeit, ein wahres Völkermosaik sind, das durch das starke Eindringen von afrikanischen Elementen mit Vernegerung bedroht erscheint. Im Norden und Nordwesten treten die Neger oft in geschlossenen Kolonien auf.

Zum Schluß streifte er Zentral- und Süd-arabien, von dem nur die Ränder in wechselnder Breite bekannt sind. Das Innere wird ausgefüllt von einem 800 km langen und 600 km breiten ungeheuren Sandmeer, genau so groß wie die Iberische Halbinsel, der größte unbekannt und unbewohnte Fleck unseres Erdballs außerhalb der Polargebiete. Kein Mensch hat diese Wüste je durchquert oder ist tiefer in sie eingedrungen, und nur drei Europäer haben ihr Randgebiet erreicht. Seine Erforschung ist allein durch Luftschiffe möglich, am besten von Sana aus, der Hauptstadt der türkischen Provinz von Südwestarabien. O. B.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft. (Berliner Zweigverein.)

In der Sitzung vom 4. Oktober 1917 hielt Herr Geheimrat *Ad. Schmidt* (Potsdam) einen Vortrag über die **erdmagnetische Aktivität**. Als objektiv begründetes Maß der wechselnden Unruhe von natürlichen Vorgängen (erdmagnetischen Störungen, Schwankungen des luftelektrischen Potentialgefälles, der Turbulenz des Windes u. dgl.) hat der als eines der ersten Kriegsoffer der Wissenschaft entrisene Magnetiker der Deutschen Südpolarexpedition, *Friedrich Bidlingmaier*, das mittlere Quadrat der Abweichungen des Verlaufs von dem als normal anzunehmenden Gange vorgeschlagen, indem er darauf hinwies, daß dieser Wert, von einem konstanten Faktor abgesehen, die mittlere Raumdichte der Energie der Schwankungen darstellt. Er hat zugleich, um die umfangreiche Berechnung dieser von ihm als Aktivität bezeichneten Größe möglichst zu vereinfachen, ein bequemes Näherungsverfahren angegeben. Auf seinen Wunsch erklärten sich einige der Hauptmagnetwarten bereit, die Beobachtungen des ziemlich störungsreichen Jahres 1915 nach seinem Verfahren zu bearbeiten. Dies ist inzwischen von seiten des Observatoriums Seddin (der Außenstation von Potsdam) geschehen, und in der Sitzung vom 4. Oktober berichtete der Unterzeichnete über die Ergebnisse dieser Arbeit, deren volle Würdigung allerdings erst möglich sein wird, wenn auch die Resultate der anderen Observatorien vorliegen werden. Er berichtete weiter über anschließende Untersuchungen, die der Frage galten, ob nicht auf anderem Wege gleichwertige Ergebnisse

mit einem wesentlich geringeren Arbeitsaufwande zu erzielen seien. In dieser Hinsicht hat sich gezeigt, daß für den täglichen Gang die einfache Auszählung der gestörten Stunden, für die Wertung des Störungsgrades der einzelnen Tage die internationalen Charakterzahlen einen brauchbaren Ersatz der Aktivität bilden, soweit nur relative Werte gebraucht werden. Für ihre Umrechnung auf absolute Werte, genügt ferner ein einfaches, die täglichen Extreme benutzendes Verfahren. Die vorgeschlagene Aktivitätsbestimmung kann danach bei der Bearbeitung der laufenden Beobachtungen, bei der sie viel zu zeitraubend wäre, entbehrt werden, aber sie behält ihren Wert für Einzeluntersuchungen, vor allem für Fragen energetischer Natur.

Ad. Schmidt, Potsdam.

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Auf Grund seiner allgemeinen Relativitätstheorie war es Einstein gelungen, die Perihelbewegung des Merkur, welche bisher allen Erklärungen getrotzt hatte, der Größe und Richtung nach in Übereinstimmung mit den Beobachtungen abzuleiten. Auf ganz anderem Wege versucht nun O. Lodge (*Phil. Mag.* (6) 34, S. 81, 1917) eine Deutung hierfür zu finden. Er stellt dazu die Hypothese auf, daß die Materie außer ihrer gewöhnlichen Massenträgheit bei hohen Geschwindigkeiten noch eine elektrische Trägheit (ähnlich wie ein schnell bewegtes Elektron) erhält, welche nicht der Gravitation unterworfen ist. Demnach bleibt die Gravitation für einen sich in seiner Bahn bewegendem Planeten konstant, seine Trägheit nimmt aber abwechselnd zu und ab, je nachdem die Komponente seiner Bahngeschwindigkeit im gleichen oder entgegengesetzten Sinne zu der allgemeinen gleichförmigen Bewegung des ganzen Sonnensystems verläuft. Je nach den besonderen Bedingungen tritt dabei eine allerdings geringe Änderung der Exzentrizität und ein Vor- oder Rückschreiten der Apsidenachse ein. Um bezüglich der Perihelbewegung des Merkur in Übereinstimmung mit der Erfahrung zu kommen, muß man der Komponente der wahren Sonnenbewegung durch den Äther in der Richtung der planetarischen Aphelbewegung einen Wert beilegen, welcher etwa gleich 2- oder 3mal der der Erdbahngeschwindigkeit ist. Auch für die Perihelbewegung des Mars erhält man ein mit der Beobachtung übereinstimmendes Ergebnis, wenn man denselben Wert für die Kapteynsche Sonnen- + Sterntritt annimmt und noch eine besondere Hypothese über die Richtung einführt.

Wie aber A. S. Eddington (*Phil. Mag.* (6) 34, S. 163, 1917) nachweist, bleibt die gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Theorie für die anderen Planeten nicht bestehen. Bezeichnet man nämlich mit ϱ die Länge des Perihels, mit e die Exzentrizität und mit d die Änderung im Jahrhundert, so ergibt sich für die gesamte Störung $ds = \sqrt{de^2 + (e \cdot d\varrho)^2}$ die Beziehung $ds = K \cdot V/r^2$, wo K eine allen Planeten gemeinsame Konstante, V die Geschwindigkeit des Sonnensystems in der Bahnebene des Planeten und r sein Bahnradius ist. Berechnet man nun V auf Grund der Hypothesen von Lodge aus der beim Merkur beobachteten Perihelbewegung und nimmt man zunächst an, daß die Bahnen der vier inneren Planeten in einer Ebene liegen, so erhält man für ds die folgenden Werte, neben denen die beobachteten von $e \cdot d\varrho$ und de angegeben sind:

	$e \cdot d\varrho$ beobachtet	de beobachtet	ds ber.
Merkur..	+ 8,21'' ± 0,29''	- 0,88'' ± 0,33''	8''
Venus...	- 0,06'' ± 0,17''	+ 0,21'' ± 0,21''	2,3''
Erde....	+ 0,07'' ± 0,09''	+ 0,02'' ± 0,07''	1,19''
Mars....	+ 0,64'' ± 0,23''	+ 0,29'' ± 0,18''	0,51''

Wie man sieht, sind die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung bei Venus und Erde so groß, daß man daraus den Schluß ziehen muß, daß es durch die von Lodge aufgestellte Theorie nicht möglich ist, die Perihelbewegungen der Planeten befriedigend zu berechnen. B.

Die tektonische Geschichte Mexikos hat durch E. Haarmann, der sich schon früher¹⁾ mit der Zeitbestimmung der tektonischen und vulkanischen Vorgänge in Mexiko befaßte, erneute Förderung erfahren²⁾. Sie gleicht der mancher anderer, heute kontinentaler Gebiete mit paläozoischer Faltung und darauffolgender Senkung. Eine alte, kräftige Faltung des Devons wird diskordant von Perm überlagert. Danach setzt im Mesozoikum eine langandauernde Senkung ein, wie die mächtigen Schichtenfolgen dieses Zeitabschnittes beweisen. Die Übereinstimmung der Gesteinsbeschaffenheit in faciemer Hinsicht im Hochland von Mexiko und in den tieferen Randgebieten, die bis in die Kreidezeit hinein, und zwar bis zum Unterturon, herrscht, deutet auf gleichmäßige Meeresbedeckung des ganzen Gebietes bei ungestörter Sedimentation. Nach dem Unterturon wird diese absteigende Bewegung abgelöst durch eine Hebung. In dieser völligen Umkehr der tektonischen Verhältnisse muß gleichzeitig die Ursache der Faltung der in tiefere Regionen gelangten Schichten erblickt werden. Mit dem zunehmenden Ansteigen des Landes zeigen sich nunmehr deutlich erhebliche Abweichungen der Gesteinsbeschaffenheit gleichartiger Schichten in der Mesa Central und in ihrem Vorland. Der in der Nähe der Meeresoberfläche zunächst eingeebnete Landblock wurde sehr bald durch Erosion zerfurcht, die wasserbewegte Gerölle auf Bergen anderer Gesteinsbeschaffenheit hinterließ. In den Niederungen des jungen Festlandes, die man sich nach der Beschaffenheit ihrer Sedimente seicht und sumpfig vorzustellen hat, haben am Ausgang der Kreidezeit Dinosaurier gelebt. Gleichzeitig entstanden am Rande des aufsteigenden Blockes Kohlenbildungen, wie sie sich nach vorausgegangenen Krustenbewegungen häufig einzustellen pflegen. Mit fortschreitender Hebung des Blockes der Mesa schneiden sich die Täler immer tiefer in seine Oberfläche ein und stehen in Abhängigkeit zu den durch die Faltung bedingten Gesteinsstrukturen. Die Vorlandtäler erscheinen viel großartiger als die Mitteltäler des Hochlandes, da sie Abfluß nach dem Meer besaßen, ständig ausgeräumt wurden und immer tiefer eingefurcht werden konnten. Ihre Höhenunterschiede treten also viel schroffer hervor als bei den ebenso hohen, aber verschütteten Gebirgszügen der Mesa, deren Täler keinen Ausfluß zum Meer besaßen. Die aufsteigende Bewegung des mexikanischen Blocks ist noch immer nicht erloschen; noch immer zeigt sein am höchsten gehobener Südrand vulkanische und seismische Tätigkeit. Auf die Faltung folgte als wei-

¹⁾ Geologische Streifzüge im Staate Coahuila. Z. d. deutsch. geol. Ges. 1913, Monatsber., S. 18-47.
²⁾ Zur tektonischen Geschichte Mexikos. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1917, Nr. 8, S. 176.

tere Nachwirkung die Gangbildung. Bis zur Unterlage der Schollen reichende Spalten ließen vulkanisches Magma und Thermalquellen den Weg nach oben finden und zahlreiche Flachspsalten ausfüllen. Damit steht der gewaltige Reichtum Mexikos an Eruptiv- und Erzgängen in engem Zusammenhang. Die Gangbildung ist im wesentlichen auf Zerrung durch die Schwere an den Steilrändern des gehobenen Blocks zurückzuführen.

W.

Der Anregung der Wiener Anthropologischen Gesellschaft, speziell des Präsidenten *C. Toldt*, ist es zu danken, daß *R. Pöck* seine anthropologischen Messungen an Kriegsgefangenen aus dem Osten vermöge zweier weiterer Subventionen von insgesamt 8000 Kr. fortführen konnte. Der dritte Bericht über die von der Wiener Anthropol. Gesellschaft in den k. u. k. Kriegsgefangenenlagern veranlaßten Studien von *R. Pöck*¹⁾ (Bd. XXXVII [d. III. Folge Bd. XVII] der Mitteilungen der Anthropol. Gesellschaft, Wien 1917, S. 77 ff.), liegt jetzt im Drucke vor. Erfreulicherweise konnte im 5. k. u. k. Gefangenenlager die Zahl der früher gemessenen Georgier (Grusiner) von 143 auf 797, der Armenier von 114 auf 151 und der östlich vom Ural lebenden Baschkiren von 80 auf 104 erhöht werden. *Pöcks* Augenmerk war in erster Linie darauf gerichtet, „Typen“ aufzustellen, d. h. solche Individuen aus der Mischbevölkerung herauszufinden, die die ursprünglichen Rasselemente am reinsten wiedergeben. Selbstverständlich kann es sich dabei nur um eine größtmögliche Annäherung an den Ursprungstypus handeln, weil bei der Vermischung mit fremden Elementen alte Rasseigenschaften verloren gegangen sind. Dabei ist zu bedenken, daß der Beobachter nur das ihm aus der Anschauung und aus der Berechnung sich Bietende feststellen kann, um daraus die häufige Wiederholung eines für eine Gruppe bestimmten Bildes zu einem Typus zu vereinigen. Eine Erleichterung, zumal bei Beobachtung der Georgier, bot die Aufzeichnung sämtlicher Heimorte der Gefangenen an Hand der Karte; es zeigte sich dabei, daß die Gefangenen gleichmäßig auf das ganze Land sich verteilten, was für die anthropologische Untersuchung von großer Bedeutung ist. — *Pöck* hat das somatologische Beobachtungsblatt für seine diesmaligen Untersuchungen ergänzt, so z. B. für die Feststellung der Gesichtsförmigkeit, Lidspalte, des Gesundheitszustandes und für besondere Beobachtungen, die außerordentlich eingehend sind (Plagiokephalus, Skoliose, Crura vara und valga, Hyperthelie usw.); für die Nasenform stellte Verfasser ein ausführliches Nasenschema auf. Bei Erhebung der Körpergröße wurde neuerdings gleichzeitig von drei Seiten das Anthropometer visiert, um tunlichst Fehlerquellen zu vermeiden. Die photographischen Aufnahmen sind auf peinlichste stets bei gleicher Entfernung, Belichtungszeit und Beleuchtung gemacht und hierzu ein Bertillonischer Apparat (Kamera mit fixer Einstellung) benutzt worden. Zu der üblichen Seiten- und Vorderaufnahme kam noch die Dreiviertelprofilaufnahme. Auch die stereoskopische Photographie wurde eingeführt. Für den Anthropologen wertvoll ist *Pöcks* Angabe der Gipsabformungstechnik, nach welcher er besonders ganze Köpfe, auch Hände, Füße und Ohren abgeformt hat. Die genaue Beschreibung

¹⁾ Vergl. „Die Naturwissenschaften“ 30. Juni und 20. Oktober 1916.

der zu anthropologischen Untersuchungen sich als sehr praktisch erweisenden Baracke beschließt den technischen Teil des Berichts. — Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, so daß über die definitive Zahl der Untersuchten erst später berichtet werden kann. Es ist bisher selten eine für die Erforschung lebender Völker so wichtige und bedeutungsvolle anthropologische Arbeit geleistet worden, um so wichtiger, weil sie von einem so gewissenhaften und weitsichtigen Forscher ausgeführt wurde. *St. O.*

Zum Problem der natürlichen Peptidsynthese. (*Pauly, Hermann, Zs. physiol. Ch.* 99, 161 [1917]). Die moderne Anschauung über die Eiweißneubildung in der lebenden Zelle geht davon aus, daß die Zelle imstande ist, aus einfachen Aminosäuren zunächst Polypeptide durch Kuppelung zu bilden, und diese weiterhin durch Ineinanderflechten zahlreicher Einzelgruppen zu hochmolekularem Eiweiß aufzubauen. Der einfachste Weg einer solchen wiederholten Kuppelungssynthese ist natürlich der von *Emil Fischer* experimentell gegangene Weg, das Karboxyl einer Aminosäure in die Aminogruppe einer anderen eingreifen zu lassen und diesen Vorgang der Kondensation unter Wasserabgabe beliebig zu wiederholen.



Nun sind die Verhältnisse in der lebenden Zelle einer solchen Synthese mit Wasserabgabe wenig günstig. So ist Verfasser auf die Idee gekommen, sich nach einem anderen möglichen Reaktionsverlauf umzusehen. Er denkt daran, daß aus Aminoaldehyden, die durch Reduktion aus Aminosäuren entstehen können, durch Kondensation mit Aldehyden auch in verdünnten wässrigen Lösungen die sog. Schiffischen Basen entstehen, die durch Oxydation in Peptide übergehen könnten. Ein Versuch, auf diesem Wege zur Bildung von Benzoylglykokoll (Hippursäure) zu kommen, gab einen nicht ganz negativen Erfolg. Man darf die Mitteilung des Verfassers wohl als Anregung zu weiterer Verfolgung der interessanten Frage ansehen. *C. O.*

Aus dem „Vulkaninstitut Immanuel Friedländer“. Das Vulkaninstitut Immanuel Friedländer, eine Stiftung, die ihren Sitz in Schaffhausen hat, veröffentlicht in den „Archives des Sciences physiques et naturelles“ (Genf) und in der Berliner „Zeitschrift für Vulkanologie“ ein mit 6000 Franken dotiertes Preisausschreiben, das die Aufgabe: „Die Bedingungen für das Zustandekommen von Systemen regelmäßig angeordneter Spalten in festen Krusten sollen experimentell untersucht werden“ zur Bearbeitung stellt. Die Arbeiten, die in deutscher, englischer, französischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein können, sind bis zum 1. Januar 1919 einzureichen. Dem Preisgericht gehören an Prof. Dr. *Alb. Heim* (Zürich), Prof. Dr. *A. de Quervain* (Zürich), Prof. Dr. *Karl Sapper* (Straßburg i. E.), Ing. *Bruno Zschokke* (Zürich) und *Immanuel Friedländer* (Zürich). Die Beteiligungsbedingungen sind durch das Institut und die oben erwähnten Zeitschriften zu erfahren. Der Versuch, auf diese Weise die leider fast völlig zerrissenen Fäden internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit durch ein in der Schweiz beheimatetes Institut auf einem Teilgebiet wieder zusammenzuknüpfen, ist sehr zu begrüßen und wärmster Unterstützung wert. *W. H.*

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Bismarcks Erbe in der Reichsverfassung

Von

Dr. Erich Kaufmann

o. ö. Professor der Rechte an der Universität Berlin

Preis M. 2.80

Soeben erschien:

Bodenschätze als biologische und politische Faktoren

Von

Professor Dr. **Walther Roth**

(Greifswald)

Preis M. 1.—

Soeben erschien:

Unsere Finanzen nach dem Kriege

Von

Dr. R. Kuczynski

Direktor des Statistischen Amtes der Stadt Berlin

Preis M. 1.40

Vor kurzem erschien:

Die preussische Wahlreform

Von

Dr. Gerhard Anschütz

Kgl. Preuß. Geheimer Justizrat, ordentl. Professor des öffentlichen Rechts an der Universität Heidelberg

Preis M. 1.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Arzneipflanzen-Merkblätter des K. Gesundheitsamts

bearbeitet in Gemeinschaft mit
der Deutschen Pharmazeutischen



dem Arzneipflanzen-Ausschuß
Gesellschaft Berlin-Dahlem.

1. Allgemeine Sammelregeln — 2. Bärentraubenblätter — 3. Herbstzeitlosensamen —
4. Bitterkleeblätter — 5. Arnikablüten — 6. Huflattichblätter — 7. Kamillen —
8. Löwenzahn — 9. Wildes Stiefmütterchen — 10. Kalmuswurzel — 11. Schafgarbe —
12. Ehrenpreis — 13. Stechapfelblätter — 14. Tausendgüldenkraut —
15. Quendel — 16. Hauhechelwurzel — 17. Wollblumen — 18. Rainfarn —
19. Eisenhut (Akonit)-Knollen — 20. Malvenblüten und -blätter — 21. Wermutkraut —
22. Tollkirschenblätter — 23. Fingerhutblätter — 24. Bilsenkrautblätter —
25. Wacholderbeeren — 26. Bibernelnwurzel — 27. Schachtelhalm — 28. Isländisches Moos —
29. Steinkleeblatt — 30. Bärlappsporen — 31. Katzenpfötchenblüten —
32. Blätter und Blüten zur Teebereitung.

Preis jedes Merkblattes 10 Pf. (einschließlich Porto und Verpackung 15 Pf.); 20 Exempl.
eines Merkblattes M. 1.20, 100 Exempl. eines Merkblattes M. 4.— (zuzügl. Porto).

Buchausgabe aller 32 Merkblätter auf besserem Papier in festem Umschlag. Preis M. 1.80.

Die lange Dauer des Weltkrieges zwingt uns, wie auf manchen anderen Gebieten so auch auf dem der Beschaffung der Heilpflanzen, uns vom Ausland unabhängig zu machen und für eine Reihe der wichtigsten Arzneimittel die reichen Bestände von einheimischen Arzneipflanzen für die Versorgung unseres Volkes heranzuziehen.

Die Herbeischaffung der großen für die Darstellung der Arzneimittel erforderlichen Pflanzenmengen ist jedoch nur dann in genügendem Maße gesichert, wenn die mit der Kenntnis der Pflanzen vertrauten Kreise, Apotheker vor allem, tätig dabei mitwirken.

Im Hinblick auf die Notwendigkeit, die Versorgung unseres Volkes mit Arzneimitteln sicherzustellen, ist es dringend erwünscht, auf eine Verbreitung der Merkblätter über Arzneipflanzen in weitestem Umfang hinzuwirken und besonders die Verteilung der Merkblätter in Stadt und Land, in Schule und Haus zu fördern. Nur wenn auch in kleinen und kleinsten Gemeinden das Verständnis für die Wichtigkeit dieser Frage geweckt wird, ist eine ausreichende Beschaffung von Arzneikräutern gewährleistet. Es erwächst hier den Apothekern, Ärzten, den Landfahrern und den Lehrern an Volks-, Mittel- und höheren Schulen eine wichtige und dankenswerte Aufgabe.

Für die das Sammeln der Pflanzen Überwachenden ist die Ausgabe in Buchform auf besserem Papier bestimmt.

Arzneipflanzenkultur und Kräuterhandel

Rationelle Züchtung, Behandlung und Verwertung der in Deutschland zu ziehenden Arznei- und Gewürzpflanzen. Eine Anleitung für Apotheker, Landwirte und Gärtner

Von **Th. Meyer**

Apotheker in Colditz

Zweite Auflage. — Mit 21 Textabbildungen — Preis gebunden M. 5,40

(z. Zt. mit 10% Aufschlag für Einbandmehrkosten)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.