Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022|LOG_0131

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 4. April 1907. Nr. 14.

Die Fizeausche Methode zur Bestimmung der Ausdehnung fester Körper und ihre Anwendung zur Ermittelung anderer physikalischer Konstanten.

Von Prof. **Karl Scheel.**

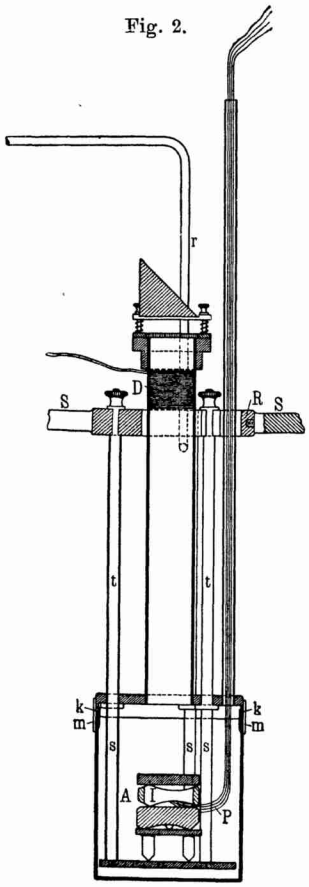
(Originalmitteilung.)

(Fortsetzung.)

3.

Die überaus günstigen Bedingungen für die Temperaturkonstanz des Erhitzungsgefäßes, welche durch dessen fast vollkommene Einbettung in einen Dampfmantel geliefert waren, legten den Gedanken nahe, mit einem nach gleichen Gesichtspunkten konstruierten Abkühlungsgefäß die Ausdehnungsversuche nach der Fizeauschen Methode bis zur Temperatur der flüssigen Luft hinab fortzusetzen. Solche Versuche schienen um so mehr erwünscht, als es auf andere Weise ungemein schwierig ist, die Ausdehnung fester Körper absolut in dem genannten Intervalle zu bestimmen.

Fig. 2.



Das zu den Versuchen benutzte Abkühlungsgefäß *A* (Fig. 2), welches dazu bestimmt ist, vollkommen in flüssige Luft unterzutauchen, ist mit drei Messingröhren *ts* an einem von drei Streben *S* gehaltenen Messingring *R* innerhalb eines starken eisernen Dreifußes aufgehängt. Es besteht aus einem zylinderförmigen Messinggefäß von 10 cm Höhe und 9 cm Durchmesser, und zwar bildet der Zylindermantel mit dem Zylinderboden ein einheitliches, kappenförmiges Stück, welches von unten her gegen den oberen mit einem Rande *k* versehenen Boden herangeschoben und mit diesem verlötet werden kann. Diese Lötung wurde nötig, weil es unmöglich war, das Gefäß durch einen Schraubverschluß zu dichten. Sie erfolgte durch einen nach Art des Verschlusses der Sardinenbüchsen angebrachten Messingstreifen *m*, welcher bei Beendigung der Versuche einfach mit der Zange abgedreht wurde. Auf diese Weise konnte das Verschließen und Öffnen des Gefäßes ohne nennenswerte Erschütterung des Aufbaues bewerkstelligt werden.

An dem oberen Boden des Abkühlungsgefäßes hängt mittels dreier Messingsäulchen *s* eine Plattform, auf welcher der aus Bergkristall bestehende Interferenzapparat *I* mit Zwischenschaltung eines Dreifüßchens aufgebaut ist. Auf diese Weise ist es möglich, zunächst an dem Interferenzapparat alle nötigen Justierungen vorzunehmen und erst dann durch Überziehen und Verlöten der Kappe das Innere des Abkühlungsgefäßes gegen die Umgebung abzuschließen.

In der Mitte des oberen Bodens des Abkühlungsgefäßes ist ein 3 cm weites und etwa 20 cm langes Messingrohr aufgesetzt, durch welches das Licht von oben her zum Interferenzapparat tritt und nach Reflexion an den spiegelnden Quarzflächen wieder zum Beobachtungsrohr zurückgeleitet wird. Das Rohr trägt oben eine Kappe mit eingedrehten Lagern, für eine den Apparat luftdicht abschließende eingekittete Glasplatte und die Fassung des die Lichtstrahlen in den Apparat leitenden, total reflektierenden Prismas. Um das Abspringen der Kittung und das Beschlagen der Glasflächen zufolge der nach oben fortschreitenden Abkühlung des Messingrohres zu verhindern, war auf den oberen Teil dieses Rohres eine Drahtspule *D* aufgewickelt, welche elektrisch so weit erhitzt wurde, daß der Kopf des Apparates dauernd handwarm blieb. — Endlich diente ein an das Mittelrohr angesetztes enges Messingrohr *r* zur Verbindung des Gefäßinneren mit einer Luftpumpe bzw. einem Gasreservoir.

Zur Messung der Temperatur diente ein für den vorliegenden Zweck besonders hergestelltes Platinwiderstandsthermometer *P*, dessen vier isolierte Zuleitungsdrähte frei durch ein enges auf den oberen Boden des Abkühlungsgefäßes aufgesetztes Messingrohr durchgezogen und in dieses luftdicht mit Siegellack eingekittet waren. Der Widerstandsdraht des Platinthermometers wurde nicht wie üblich auf ein Glimmerkreuz, sondern auf ein Glimmerviereck aufgewickelt, welches nur so hoch war, daß es noch in den Hohlzylinder *I* aus Bergkristall hineinpaßte und die Mitte für den Strahlengang bzw. für zwischenzustellende Körper bei relativen Messungen freiließ. Die Abkühlung des Apparates erfolgte in einem 32 cm

tiefen und nahezu 13 cm weiten zylindrischen Vakuummantelgefäß, welches, sowohl um die Hantierung mit ihm zu erleichtern, als auch um den Beobachter im Falle der Zertrümmerung des Gefäßes zu schützen, fast vollkommen in ein Holzgefäß eingesenkt war. Das Vakuummantelgefäß wurde zunächst leer von unten her über den Apparat geschoben und in seiner Lage fixiert. Erst dann begann man das Gefäß mit flüssiger Luft zu füllen, anfangs langsam, später in schnellerem Tempo, bis nach etwa einer halben Stunde der Flüssigkeitsspiegel 10 bis 12 cm über dem oberen Boden des Abkühlungsgefäßes stand. Inzwischen zählte man die im Gesichtsfelde bei der Abkühlung vorüberwandernden Interferenzstreifen, welche nach ein bis zwei Stunden vollständig zur Ruhe kamen und während einer wenigstens eine halbe Stunde dauernden Periode ihre Lage nicht mehr änderten. Während dieser selben Periode blieben auch die Angaben des Platinthermometers auf weniger als 0,1° konstant, so daß angenommen werden darf, daß während dieser zu den eigentlichen Beobachtungen benutzten Zeit auch der Interferenzapparat die vom Platinthermometer angezeigte Temperatur hatte. Später trat, entsprechend der sich ändernden Zusammensetzung der flüssigen Luft ein langsamer Anstieg der Temperatur und demzufolge eine fortschreitende Lagenänderung des Streifensystems ein, die durch Nachfüllen von flüssiger Luft teilweise rückgängig gemacht werden konnte.

Der Verbrauch an flüssiger Luft war über Erwarten gering; er betrug bis zum Ende eines Versuches 4 bis 5 Liter, wovon 2 Liter noch nachträglich zu anderen Versuchen benutzt werden konnten. Ein erheblicher Teil dieses Verbrauchs ist den fünf Messingrohren zuzuschreiben, welche die Oberfläche der flüssigen Luft durchsetzten, und den außerhalb und innerhalb der Flüssigkeit befindlichen großen Metallmassen.

Es ist schon oben darauf hingewiesen, daß wegen der optischen Veränderung, welche die Luftplatte beim Übergange von einer Temperatur auf eine andere erfährt, eine Korrektion anzubringen ist, welche bei den Versuchen oberhalb Zimmertemperatur leicht berechenbar war. Bei den Versuchen bis zur Temperatur der flüssigen Luft nimmt diese Korrektion aber Beträge an, welche im sichtbaren Spektrum zwischen — 190 und + 16° von etwa 35 bis 60 Streifenintervallen variieren und somit die zu beobachtende Ausdehnungsgröße, die zwischen 45 und 70 Streifenintervallen liegt, nahezu verdecken. Da ihre Beträge außerdem nicht mit genügender Genauigkeit berechenbar erschienen, so war es notwendig, die Versuche im Vakuum anzustellen, in welchem man ja von der genannten Korrektion ganz frei wird und wofür der oben beschriebene Apparat von vornherein eingerichtet war.

Ein besonderes Augenmerk mußte man darauf richten, die Anzahl der ganzen durch das Gesichtsfeld gewanderten Streifenintervalle nach der Abbeschen Methode zu bestimmen, da eine direkte Zählung häufig nicht ausführbar war. Hierfür reichten aber bei dem großen Verschiebungsintervall die Quecksilberlinien allein nicht mehr aus, nachdem man auch auf die Verwendung der Wasserstofflinien wegen ihrer geringen Interferenzfähigkeit bei dem großen Gangunterschied, etwa 50000 Wellenlängen, hatte verzichten müssen. Es wurde darum die seither verwendete Wasserstoff-Spektralröhre durch eine ebensolche mit Helium gefüllte ersetzt, welche, wie früher die Wasserstoffröhre, einen Tropfen Quecksilber enthielt. Durch die gleichzeitige Verwendbarkeit der meisten (8) Helium- und (4) Quecksilberlinien erzielte man auf diese Weise einen für alle Fälle genügenden Linienreichtum.

Wie weit die Messungen in den verschiedenen Spektralfarben übereinstimmende Werte ergeben, möge aus der folgenden kleinen Tabelle als Beispiel entnommen werden.

Ausdehnung des Quarzringes der Reichsanstalt zwischen — 192,02 und 16°.

$\lambda/2$	Streifenverschiebung in $\lambda/2$	Ausdehnung in μ	$B - M$ in μ
0,3528	44,311	15,633	+ 0,003
0,3076	50,746	15,609	— 0,021
0,2890	54,053	15,621	— 0,009
0,2730	57,237	15,626	— 0,004
0,2524	61,953	15,637	+ 0,007
0,2508	62,355	15,639	+ 0,009
0,2461	63,527	15,634	+ 0,004
0,2356	66,341	15,630	0,000
0,2179	71,777	15,640	+ 0,010
	Mittel	15,630	

Die Tabelle enthält in der ersten Spalte die halbe benutzte Wellenlänge, in der zweiten die beobachtete Streifenverschiebung und in der dritten die durch Multiplikation beider sich ergebende Ausdehnung des Quarzringes. Die Zahlen der dritten Spalte sollten für alle Spektralfarben einen konstanten Wert ergeben; wieweit diese Forderung erfüllt ist, zeigen die Zahlen der letzten Spalte, welche die Abweichung vom Mittel im Sinne: Beobachtung minus Mittel darstellen. Die mittlere Abweichung vom Mittel beträgt 0,007 μ, also absolut genommen weniger als ein Hunderttausendstel eines Millimeters, entsprechend etwa $^1/_2$ Prom. der ganzen gemessenen Größe. Dies ist derselbe Betrag, bis auf welchen die einzelnen Messungsreihen als sicher anzusehen sind; er entspricht einer Temperaturunsicherheit von etwa $\pm$ 0,15°.

Außer an dem Quarzringe der Reichsanstalt sind noch Messungen an einem der Firma Carl Zeiss in Jena gehörigen Quarzring von kleineren Abmessungen (Höhe etwa 10 mm), sowie relativ zum Quarzring der Reichsanstalt an den schon oberhalb Zimmertemperatur untersuchten Zylindern aus Platin, Palladium und Quarzglas vorgenommen. Die gewonnenen Schlußresultate, teilweise auch diejenigen oberhalb Zimmertemperatur, welche auf runde Temperaturen bezogen und mit einem entsprechenden Reduktionsfaktor auf die Längenänderung eines Meters aus dieser Substanz umgerechnet sind, sind in der folgenden Tabelle mitgeteilt.

Ausdehnung in μ = 0,001 mm pro 1 m.

Material		im Intervall		
		von —190 bis +16°	von +16 bis +56°	von +16 bis +100°
Bergkristall in Richtung der Achse	Ring der Reichsanst.	1074	310	680
	Ring v. Zeiss	1070	—	—
Platin		1642	358	759
Palladium		2110	473	1006
Quarzglas		—41	+17	+41

Aus diesen Zahlen kann man folgende allgemein interessierende Schlüsse ziehen:

1. Das Material der beiden verschiedenen Quarzringe zeigt zwischen —190 und +16° in Richtung der optischen Achse eine Ausdehnungsdifferenz von 4 μ pro 1 m oder entsprechend etwa 4 Prom. Dies Resultat ist ein recht befriedigendes zu nennen, wenn man berücksichtigt, daß das Material der Ringe vielleicht sehr verschiedenen Ursprungs ist und infolge möglicher Zwillingsbildungen im Kristall nicht so einheitlich definiert ist wie etwa ein Metall von höchster Reinheit.

2. Stellt man die Ausdehnungswerte für die verschiedenen Beobachtungsintervalle, wie üblich, durch Interpolationsformeln von der Form $l_t = l_0 (1 + at + bt^2)$ dar, wo l_t die Länge eines Körpers bei der Temperatur t, l_0 dessen Länge bei 0° bezeichnet, so wird beispielsweise für Platin

zwischen + 16 u. +100° $a = 8{,}806 . 10^{-6}$ $b = 0{,}00195 . 10^{-6}$
„ —190 „ +100° $a = 8{,}615 . 10^{-6}$ $b = 0{,}00370 . 10^{-6}$

Es zeigt sich also, daß bei Erweiterung des Intervalles nach unten das lineare Glied (a) kleiner und das quadratische (b) größer wird, was übereinstimmt mit anderweitigen Beobachtungen in höheren Temperaturen, die für das lineare Glied einen noch größeren, für das quadratische einen noch kleineren Wert liefern. Das heißt mit anderen Worten, die Ausdehnungskurve zeigt sich nach unten hin stärker gekrümmt und nimmt nach höherer Temperatur einen mehr und mehr linearen Verlauf an. Was für Platin gilt, ist auch für das Material des Quarzringes der Reichsanstalt, für Palladium und Quarzglas beobachtet, scheint also ein allgemeines Gesetz zu sein. — Im übrigen stellt die Formel $l_t = l_0 (1 + at + bt^2)$ die Beobachtungen noch nicht mit der genügenden Schärfe dar, sondern würde durch eine dreigliedrige $l_t = l_0 (1 + at + bt^2 + ct^3)$ zu ersetzen sein, wie an anderer Stelle weiter ausgeführt ist.

3. Quarzglas zeigt das auch schon anderweitig beobachtete Verhalten, daß seine Ausdehnung bei Erwärmung sehr klein ist, obwohl das Material, aus welchem es umgeschmolzen wird, der kristallinische Quarz, wie aus den obigen Zahlen ersichtlich, in Richtung der Achse seine Länge um mehr als das Zehnfache, senkrecht zur Achse aber, wie Beobachtungen von anderer Seite ergaben, um mehr als das Zwanzigfache ändert. — Es zeigt sich aber hier das weitere überraschende Resultat, daß sich dies Material bei Erwärmung von —190 auf +16° nicht verlängert, wie die übrigen Materialien, sondern pro 1 m um 41 μ verkürzt. Die Ausdehnungskurve des Quarzglases weist also ein Minimum auf, dessen Lage rechnerisch bei —46° bestimmt werden kann. Ein Stab aus Quarzglas, dessen Länge bei 0° gleich 1 m wäre, würde bei dieser Temperatur noch um 10 μ verkürzt erscheinen.

(Schluß folgt.)

G. Merzbacher: Forschungsreise im Tian-Schan. (Sitzber. d. Münch. Akad. d. Wiss. 1904, Bd. 34 [1905], S. 277—369.)

H. Keidel und **St. Richarz:** Ein Profil durch den nördlichen Teil des zentralen Tian-Schan. (Abhand. d. Münch. Akad. 1906, Bd. 23, S. 89—212.)

A. Kleinschmidt und **H. Limbrock:** Die Gesteine des Profils durch das südliche Musart-Tal im zentralen Tian-Schan. (Ebenda, S. 213—232.)

H. Keidel: Geologische Untersuchungen im südlichen Tian-Schan nebst Beschreibung einer obercarbonischen Brachiopodenfauna aus dem Ku-Kurtok-Tal. (N. Jahrb. f. Min. usw. 1906, Beilagebd. 22, S. 266—384.)

In der ersten vorstehender Arbeiten berichtet der Leiter dieser bedeutungsvollen Expedition in den zentralen Tian-Schan, deren Ausführung in die Jahre 1902 und 1903 fiel, über ihre Tätigkeit und Ergebnisse, die die bisherigen Vorstellungen über den Bau und die Entwickelungsgeschichte jenes mächtigen zentralasiatischen Gebirges in vieler Hinsicht verändern und erweitern. Für die topographischen Aufnahmen stand ihm der Ingenieur Pfann zur Seite; bezüglich der geologischen Beobachtungen und Aufsammlungen unterstützte ihn der Geologe Keidel. Die Hauptergebnisse dieses vorläufigen Berichtes sind eine schätzenwerte Ergänzung und teilweise Berichtigung des bisher über die topographischen Verhältnisse Bekannten, sowie eine wesentliche Vervollständigung der bisherigen Ansichten über die Stratigraphie, Struktur und Tektonik dieses ganzen Gebirges zufolge einer glücklichen und reichen Ausbeute an geologischem und paläontologischem Material. Zu den wichtigsten Resultaten gehören einmal die definitive genaue Fixierung der Lage des Khan-Tengri, des Hauptberges des Tian-Schan, zum anderen der Nachweis, daß auch für dieses Gebirge eine sich durch verschiedene Phasen manifestierende Eiszeit bestanden hat.

Die anderen angeführten Arbeiten bringen einen Teil der wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Forschungsreise.

Zunächst gibt Herr Keidel (S. 91—132) eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse und die Tektonik des nördlichen Teiles des zentralen Tian-Schan, während Herr Richarz eine petrographische Beschreibung der hier vorkommenden Gesteine liefert.

Das in Rede stehende Gebiet reicht von dem Ostufer des Issyl-Kul im Westen bis zu dem Großen Musart-Tal im Osten. Seine Südgrenze bildet die tektonisch wichtige Linie des Issyltschek-Tales, das ziemlich der Mittellinie des Gebirges in der Längsrichtung entspricht, während die Nordgrenze durch eine Reihe hoch gelegener Steppen markiert wird, die

vom Issyk-Kul sich nach ENE erstrecken und alte Seeböden darstellen, die heute vom Kegen und Tekes durchflossen werden. Die Wasserscheide der Stromgebiete des Ili und des Jarkent-daria zerlegt dieses Gebiet in einen Nord- und einen Südteil. Der letztere umfaßt die hohen inneren Ketten, der erstere dagegen die niedrigeren äußeren nördlichen Gebirgszüge. Das allgemeine Streichen dieser ganzen Ketten und der Sedimente ist ein ostnordöstliches, wobei aber eine allmähliche Drehung desselben von NE im Westen nach ESE im Osten zu erkennen ist. Eine natürliche, auf geologischer Grundlage beruhende Abgrenzung des Gebietes im Osten und im Westen gibt es nicht; die einzelnen Züge des zentralen Tian-Schans erscheinen vielmehr nur als die östlichen Endigungen der weiter im Westen liegenden großen Ketten und setzen in gleicher Weise jenseits der beiden Musart-Täler nach Osten weiter fort.

In den inneren Ketten erkennt man deutlich zwei große Granitmassive, die durch die hohe, sedimentäre Zentralkette und ihre westliche Fortsetzung, den Sary-Dschass-Tau, getrennt sind. Ihre Gesteine sind vollkommen frisch und zeigen keine Spur von Kataklase (nachträgliche Zertrümmerung durch Gebirgsdruck). Stellenweise haben sie den untercarbonischen Kalk des letzteren Gebirges kontaktmetamorph verändert. Ebenso läßt sich in den äußeren Ketten ein nördlicher und ein südlicher Granitzug unterscheiden.

Von Sedimentgesteinen finden sich außer den jungtertiären Gobisedimenten und den zum Teil pleistocänen Bildungen der alten Seebecken und Talböden nur paläozoische Schichten. Abgesehen von spärlichen kambrischen Resten am Kaschka-tur-Paß bestehen sie fast nur aus Gesteinen der Phyllit- und Tonschiefergruppe, stellenweise mit Einlagerungen quarzitischer oder amphibolitischer Gesteine, die vielerorts von weichen chloritischen Schiefern begleitet sind. Als Übergangsbildung zwischen Phyllit und Tonschiefer erscheint stellenweise ein ziemlich mächtiges Quarzitkonglomerat. Die ältesten Tonschiefer sind dunkel und plattig bis blätterig, die jüngeren sind bunt, weinrot bis grün und wechsellagern vielfach mit Dolomit und dolomitischem Kalk mit Crinoidenresten. Das Alter dieser Gesteinsreihe entspricht voraussichtlich dem Devon.

Eine große Verbreitung besitzt weiterhin der untercarbonische Kalk, der vielerorts transgredierend auf große Teile der Granitmassive übergreift. Seine charakteristischen Fossilien sind Productus giganteus und Pr. striatus, sowie Korallen der Gattungen Syringopora und Lithostrotion. Obercarbonische Bildungen, die auf der Südseite des Tian-Schan so reichlich entwickelt sind, fehlen hier auf der Nordseite gänzlich. Als jüngste paläozoische Sedimente finden sich hier bunte Mergel, rote Sandsteine und Konglomerate aus Kalk und kristallinen Gesteinen.

Die tertiären Gebilde, die sog. Gobisedimente, umfassen hauptsächlich zwei Gruppen roter Gesteine: die ältere besteht zum Teil aus festen oder mürben roten Sandsteinen mit untergeordneten Konglomeratschichten und tonigen, Steinsalz führenden Gesteinen; die jüngere hingegen enthält geschichtete Ablagerungen von blasserer Farbe, hier und da auch ziemlich feste Konglomerate. Wahrscheinlich begann die Bildung dieser Sedimentreihe schon zu mesozoischer Zeit. Die einzelnen Gruppen dieser Gesteine erscheinen vielfach disloziert und umgelagert.

Im Gegensatz dazu zeigen die jungen pleistocänen Ablagerungen nur geringe oder keine Störung. Auch sie erscheinen wie jene in verschiedener Höhe entstanden und sind Absätze des fließendes Wassers. Die Zunahme der grobklastischen Sedimente nach oben hin und ihre weite Verbreitung deuten auf ein Wachsen der Niederschlagsmenge zu dieser Zeit. In Verbindung damit steht die starke Vergletscherung des Hochgebirges, als deren Folge wiederum die großen Seen beim periodischen Rückgang der großen Vereisung entstanden.

Im einzelnen unterscheidet der Verf. in diesem Gebiete die folgenden Teile: 1. die Kette des Khan-Tengri, 2. die zentrale Kette, 3. das Granitmassiv im oberen Teile des Bayum-Kol-Tales, 4. die Schieferzone desselben Tales, 5. das Granitmassiv in der Nordhälfte des mittleren Talabschnittes, das einen Teil des südlichen Granitzuges der äußeren Gebirgsketten bildet, deren Ausbildung Verf. des genaueren beschreibt.

Weiterhin geht er auf ihre tektonischen und morphologischen Verhältnisse spezieller ein, die uns in ihren äußeren nördlichen Teilen den noch teilweise sichtbaren Rumpf eines alten Gebirges erkennen lassen. Der transgredierende untercarbonische Kalk ist disloziert worden noch vor der Bildung der Denudationsflächen. Diese wiederum sind älter als die großen Brüche, die sie hier und da durchsetzen. Letztere haben an den Rändern des Gebirges die für die Entstehung der großen Quertäler nötigen Gefällsverhältnisse geschaffen. Die Quertäler sind also jünger als die Brüche. Mit diesen letzten intra- und postcarbonen Bewegungen waren verknüpft die Bildung mächtiger granitischer Massive in den inneren Ketten und von Porphyr in den nördlichsten Teilen. Während einer langen Kontinentalperiode wurde dann dieses Gebirge stark abgetragen bis zu einer ausgedehnten Destruktionsfläche, deren Entstehung etwa mit der Bildung der mesozoischen Angaraschichten zusammenfällt. Während des Tertiärs ist dann diese Fläche durch bedeutende Verschiebungen stark zerstückelt worden.

Der zweite Teil dieser Arbeit enthält die petrographische Beschreibung der Gesteine des Profils durch das Bayum-Kol-Tal, deren wesentlichste Ergebnisse die Feststellung ist, daß der Granit intrusiv und teils postcarbonischen, teils etwas höheren Alters ist, und daß die vorkommenden kristallinen Schiefer teils kontaktmetamorphe Gebilde, teils Produkte der sog. Piezokontaktmetamorphose [1]) sind. — Der Granit

[1]) Unter Piezokontaktmetamorphose versteht man die Einwirkung des sich verfestigenden Eruptivgesteins auf die Nachbargesteine während sich vollziehender gebirgsfaltender Prozesse.

selbst ist zum größten Teil ein Amphibolbiotitgranit, der hier und da in Biotitgranit übergeht. Als basische Bildungen treten in ihm Lamprophyre auf, als saure Abspaltungen erscheinen im Nebengestein Gänge und Adern von Aplit und Pegmatit. Als Kontaktbildungen erscheinen Hornfels und Skapolithknotenschiefer, sowie körniger Kalk. Von basischen Eruptivgesteinen wird ein Saussuritgabbro beschrieben.

In der dritten Arbeit, die den Gesteinen des südlichen Musart-Tales gewidmet ist, geben die Verff. zunächst einen kurzen Überblick der dortigen geologischen Verhältnisse. Im allgemeinen haben wir es hier mit mehreren Teilen eines Granitmassivs zu tun, dem nach N und S zu sich kontaktmetamorph umgewandelte kristalline Kalke und Dolomite anlagern, denen stellenweise mächtige Lager und Gänge von Quarzporphyr eingeschaltet sind und die mehrfach mit typischen Hornfelsen und Glimmerfelsen wechsellagern. Die südliche Kontaktzone ist verhältnismäßig schwach entwickelt, wahrscheinlich weil die transgredierenden obercarbonischen Sedimente einen großen Teil der Schiefer bedecken.

Das Granitmassiv des südlichen Musart-Tales besteht aus zwei recht verschiedenen Graniten, die wohl auch verschiedenen Alters sind. Der eine und wahrscheinlich ältere ist sehr grobkörnig, nimmt nach den Rändern eine gewisse Parallelstruktur an und geht schließlich in typischen Augengneis über. Mikroskopisch charakterisiert er sich als Biotitgranit. Der andere und wohl jüngere erscheint aplitartig und durch feine Biotitlagen schlierig. Er erweist sich als Zweiglimmergranit mit ausgesprochen granulitischer Struktur. Innerhalb des Massivs setzen auch mancherorts lamprophyrische Gänge auf.

Die südliche Kontaktzone erscheint als eine normale Serie kontaktmetamorpher kristalliner Schiefer, die von gneisartigen Bildungen durch Glimmerschiefer und Phyllit zu grauwackenartigen Gesteinen übergehen, stellenweise mit Einlagerungen von Grünschiefern (Hornblendenschiefern) und durchsetzt von einem Granitgang.

Die nördliche Kontaktzone begreift einerseits eine wechselvolle Serie der verschiedensten kristallinischen Gesteine, in denen alle Arten von Sedimenten vom Konglomerat bis zum Tonschiefer und Kalkstein vertreten sind, und andererseits mannigfach marmorisierte Kalke mit untergeordneten Einlagerungen von Hornfelsen und hornfelsähnlichen Bildungen und Gängen und Lagern von Quarzporphyr. Die Verf. heben die ungemein ausgedehnte Kontaktmetamorphose bei der Intrusion des Granits in Verbindung mit gebirgsbildenden Bewegungen und das Auftreten typischer Kontaktgesteine einerseits und piezokontaktmetamorph veränderter Gesteine andererseits hervor.

Die letzte Arbeit endlich behandelt die Verbreitung carbonischer und mesozoischer Ablagerungen im südlichen Tian-Schan und ihre tektonischen Verhältnisse, besonders die Wirkungen der faltenden Bewegung der Postcarbonzeit.

Das Gebiet des südlichen Tian-Schan, das dieser Arbeit zugrunde liegt, gliedert sich in drei Teile: das Gebirge südlich vom Kok-schal-Fluß, die großen Faltenbogen nördlich desselben (der sog. Kok-schal-Tau) und die östlich von Kum-aryk (Ak-su) liegenden äußeren Ketten westlich und östlich des Musart-Flusses. Westlich des Musart-Tales herrscht nordöstliches Streichen, mesozoische Bildungen fehlen, und die Gobisedimente zeigen diskordante Lagerung. Östlich des Flusses dagegen beobachten wir nordwestliches Streichen und mächtige limnische und terrestrische mesozoische Sedimente, über denen die basalen Gobisedimente konkordant lagern. Dort haben wir also ein recht altes Gebirge, hier dagegen ein junges.

Diese mesozoischen Sedimente bilden die sog. Angara-Schichten. Ihre unteren Lagen bergen mächtige Decken von Quarzporphyr. Ihr Liegendes bilden Kalkkonglomerate, deren Gerölle Schwagerinen führen, und darunter obercarboner Schwagerinenkalk.

Ferner beschreibt Verf. eine reiche Brachiopodenfauna aus dem oberen Carbon des Kukurtuk-Tales, die besonders reich an Productiden und Spiriferinen ist. Als neue Art wird u. a. Enteletes Merzbacheri beschrieben. A. Klautzsch.

Diana Bruschi: 1. Untersuchungen über Lebenstätigkeit und Verdauung des Sameneiweißes der Gräser. (Atti della Reale Accademia dei Lincei 1906, ser. 5, vol. 15 (2), p. 384—390.) 2. Verdauung und Sekretionstätigkeit im Sameneiweiß von Ricinus. (Ebenda, p. 563—567.)

Noch immer bestehen Meinungsverschiedenheiten über die Frage, ob die im Sameneiweiß oder Endosperm aufgespeicherten Nährstoffe bei der Keimung ausschließlich durch Enzyme, die der Embryo ausscheidet, aufgeschlossen werden, oder ob die Endospermzellen selbständig wieder in Tätigkeit treten und die Nährstoffe auflösen können. Der letzteren Ansicht sind namentlich Pfeffer und seine Schüler Hansteen und Puriewitsch, während Brown und seine Mitarbeiter Morris und Escombe behaupten, daß die Endospermzellen tot seien und daß die lösenden Enzyme nur aus dem Embryo, im besonderen aus dem Epithel des den Gräsern eigentümlichen „Schildchens" (Scutellum) entstammen. Die englischen Forscher hatten ihre Versuche mit Gerste ausgeführt. Im Gegensatz zu ihnen fanden Grüss und Linz, die ausschließlich mit Mais arbeiteten, daß im Endosperm dieser Pflanze die Lebenstätigkeit bei der Keimung nicht erloschen sei. Für die Dattel hat wiederum Pond kürzlich die Unmöglichkeit der Selbstverdauung nachgewiesen (Rdsch. 1906, XXI, 257).

Die Verfasserin der vorliegenden Aufsätze ist bei ihren Untersuchungen von den Arbeiten Puriewitschs ausgegangen, die sie genau wiederholt hat. Ihre Versuche erstreckten sich auf Mais, Weizen, Gerste und Roggen. Sie studierte zunächst die während der Keimung eintretende Entleerung des Endosperms und verglich sie dann mit dem Verhalten solcher Samen, die sich unter denselben Keimungsbedingungen be-

fanden, aber der Embryonen und des Schildchens beraubt waren. Die Versuche wurden mit sorgfältig sterilisierten Objekten ausgeführt, teils in freier Luft, teils in Chloroformatmosphäre, um die etwa vorhandene Lebenstätigkeit auszuschalten. Für die cytologischen Untersuchungen wurden die Samen mit verschiedenen Flüssigkeiten fixiert.

Es ergab sich, daß in der Tat in allen isolierten Endospermen eine Selbstverdauung eintrat, die aber bei den einzelnen Spezies Verschiedenheiten zeigte.

Beim Mais ist die Entleerung partiell und wird durch Chloroform wenn auch nicht vollkommen aufgehoben, so doch bedeutend verlangsamt. Bei der Gerste wurde eine zwar nicht vollständige, aber bedeutend stärkere Entleerung als beim Mais erzielt; das Chloroform wirkte hier aber in geringerem Maße hemmend, was beweist, daß die Lebenstätigkeit des Endosperms der Gerste geringer ist als beim Mais. Waren die Samen anstatt in Wasser in $^1/_{1000}$ H_3PO_4-Lösung gelegt, so wurde beim Mais wie bei der Gerste die Entleerung beschleunigt. Beim Weizen wurde vollständige Entleerung der isolierten Endosperme beobachtet, ebenso beim Roggen. In Chloroformatmosphäre zeigte Weizen nicht nur eine Hemmung der Entleerung, sondern auch ein Härterwerden des Samens, was darauf hinweist, daß das Chloroform nicht nur die Wirkung des Stärke lösenden Enzyms, der Amylase, sondern auch die des Cellulose lösenden, der Cytase, hemmt. Beim Roggen hatte der Chloroformdampf keinerlei Einfluß auf die Lösung der Stärke und der Zellwände. Hier ist das Endosperm vollkommen tot.

Daß aber auch in den anderen Fällen die Lebenstätigkeit nicht nötig ist, um ein wirksames Enzym zu erzeugen, schließt die Verfasserin aus Versuchen, in denen isolierte Endosperme (und getrennt davon die zugehörigen Embryonen und Schildchen) mit Wasser, Glycerin und $^1/_{100}$ n. Salzsäure zerrieben und bei Gegenwart von Chloroform der antiseptischen Autolyse überlassen wurden. Es wurde dabei beträchtliche Umwandlung von Stärke in Zucker beobachtet. In dem Endosperm der ruhenden Samen ist nach der Verfasserin ein Proenzym vorhanden, das bei Gegenwart von Sauerstoff oder verdünnten Säuren aktiv wird, d. h. sich in ein die Verdauung herbeiführendes Enzym umwandelt, ohne daß die Lebenstätigkeit ins Spiel tritt.

Die Lebenstätigkeit ihrerseits ist nach den cytologischen Befunden sicher vorhanden in den Zellen der Kleber-(Aleuron-)Schicht an der Peripherie des Endosperms, hat sich anscheinend auch in den unmittelbar unter dieser Schicht gelegenen Zellen erhalten, nimmt aber weiterhin mehr und mehr ab und verschwindet nach der Mitte des Endosperms zu, wie auch in dem an das Schildchen anstoßenden Teile. Das zeigt sich deutlich beim Mais, dessen Endosperm in der klebrigen „Rindenschicht" sehr deutliche, aber merkwürdig deformierte Zellkerne aufweist, während sie im mittleren, mehligen Teil nicht nachgewiesen werden konnten. Was die Gerste und den Weizen anbetrifft, so muß, wenn ein Rest von Lebenstätigkeit in den Stärke führenden Zellen zurückgeblieben ist, sich dieser in der Schicht finden, die unmittelbar unter den Aleuronzellen liegt, während der ganze übrige Teil des Endosperms tot ist. Beim Roggen beweist die gleich im Anfang der Keimung eintretende Auflockerung des Gewebes, die auf einer Trennung der Zellen beruht, daß das Endosperm völlig tot sein muß.

Hiernach würden die Abweichungen in den Angaben der früheren Forscher wahrscheinlich daher rühren, daß sie verschiedene Getreidearten bei ihren Untersuchungen verwendet haben.

Nach demselben Verfahren, das die Verfasserin für die stärkehaltigen Getreideendosperme verwendete, hat sie auch die Erscheinung der Selbstverdauung bei einem ölhaltigen Endosperm, nämlich dem von Ricinus, einer in dieser Beziehung schon mehrfach, namentlich von J. R. Green (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 372), untersuchten Pflanze, verfolgt. Aus allen ihren Versuchen ergibt sich die Folgerung, daß die vom Embryo befreiten Ricinus-Endosperme ruhender Samen zur Autodigestion unfähig sind, daß sie sich aber selbst entleeren, wenn sie von den Embryonen getrennt worden sind, nachdem die Keimung begonnen hat. Es scheint also, daß das Endosperm eines von dem Embryo mit dem Beginn der Entwickelung ausgehenden Reizes bedarf, um die Selbstverdauung ausführen zu können. Im Gegensatz zu den oben besprochenen Stärke führenden Samen, bei denen sich die Lebenstätigkeit nur in geringem Grade oder gar nicht erhalten hat, sind die Zellen des Ricinus-Endosperms reich an Proteïn und lebensfähig (wie auch Green fand). Verf. schließt hieraus, daß das Vorhandensein oder Fehlen der Lebenstätigkeit in den Endospermen von der Beschaffenheit der Reservestoffe und der zu ihrer Lösung nötigen Enzyme abhängt. Für die hauptsächlich Stärke führenden ist die Erhaltung der Lebensfähigkeit nicht nötig, da die Stärke, eine tote Substanz, durch einfache Hydrolyse ein leicht assimilierbares Material, die Glukose, liefert, und da in den Zellen ein Proenzym vorhanden ist, das sich nach dem Tode der Zellen erhält, vielleicht weil seine chemische Konstitution wesentlich anders ist als die der Eiweißstoffe, die das lebende Plasma bilden. Bei den ölhaltigen Endospermen dagegen, deren Reservestoffe aus Öl und Eiweiß bestehen, ist die Erhaltung der Lebenstätigkeit nötig, 1. weil das Öl im ruhenden Samen mit dem Protoplasma so eng vereinigt ist, daß es nur durch dessen Lebenstätigkeit befreit werden kann, und 2. weil es nach seiner Trennung vom Protoplasma in diesem Zustande vom Embryo nur in kleiner Menge assimiliert werden kann und in freie Fettsäuren und Glycerin zerfallen muß. Das Enzym (die Lipase), das diese Verseifung beschleunigt, ist durch seine Konstitution den Protoplasma-Eiweißkörpern nahe verwandt und verändert sich rasch in der toten Zelle. Dasselbe gilt für die zur Zersetzung der Reserve-Eiweißstoffe nötigen Proteasen. Im Gegensatz zu der ohne weiteres assimilierbaren Glukose, die durch einfache Hydrolyse

aus der verhältnismäßig sauerstoffreichen Stärke gebildet wird, können ferner weder die Fettsäuren noch das Glycerin das wachsende Pflänzchen direkt ernähren, sondern müssen, um assimiliert zu werden, in kompliziertere Verbindungen übergeführt werden, und hierzu ist Energie nötig. So oxydiert sich die verhältnismäßig sauerstoffarme Fettsäure durch die Atmungstätigkeit der Zelle zu Aldehyden und Zucker, und das Glycerin verlangt auch etwas von der Atmungsenergie der Fette, um sich zu Zucker zu kondensieren. Samen mit Stärke-Endosperm können in sauerstoffreiem Medium keimen, da sie der intramolekularen Atmung der Kohlenhydrate Energie entnehmen, während die öl- und eiweißreichen Samen bei Abschluß der Luft nicht keimen, sondern im Gegenteil ihre Keimungsfähigkeit verlieren.

Wir sehen daher auch, daß in ein- und demselben Eiweiß die Zellen, die keine anderen Reservestoffe als Stärke und Eiweiß enthalten, tot sind, während sich diejenigen, in denen eine bestimmte Menge Eiweiß vorhanden ist (wie in der „Rindenschicht" des Mais), am Leben erhalten. F. M.

George E. Hale, Walter S. Adams und **Henri G. Gale:** Vorläufige Mitteilung über die Ursache der charakteristischen Erscheinungen der Sonnenfleckenspektra. (Astrophysical Journal 1906, vol. XXIV, p. 185—213.)

Als charakteristische Eigentümlichkeiten der Spektra der Sonnenflecken treten besonders drei Punkte in den Vordergrund: 1. Die Tatsache, daß in dem Spektrum eines bestimmten Elementes einige Linien verstärkt, andere hingegen geschwächt sind und der Rest der Linien unverändert bleibt. 2. Daß alle verstärkten Linien im sichtbaren Spektrum liegen, keine im Ultraviolett vorkommt und daß sie im Rot, Gelb und Grün vorherrschen. 3. Daß der kontinuierliche Hintergrund des Fleckenspektrums in der weniger brechbaren Gegend relativ sehr intensiv ist. Andererseits wissen wir von den Spektren bei verschiedenen Temperaturen: 1. daß beim Übergang von einer hohen Temperatur zu einer tiefen manche Linien verstärkt werden, andere unverändert bleiben und noch andere an Intensität einbüßen; 2. daß eine derartige Abnahme der Temperatur begleitet ist von einer Zunahme der relativen Intensität der weniger brechbaren Linien und einer Verschiebung des Maximums des kontinuierlichen Spektrums nach dem Rot. Diese beiden Gruppen von Tatsachen entsprechen einander im allgemeinen so gut, daß sie mit einander in engere Beziehung gebracht und zur Erklärung der Spektra der Sonnenflecken die Hypothese aufgestellt wurde, daß in den Flecken die Metalldämpfe eine niedrigere Temperatur besitzen als in der Photosphäre.

Zur Untersuchung dieser Hypothese lag ein reiches, zuverlässiges Material an Photographien der Sonnenfleckenspektra vor, das ergänzt wurde durch Laboratoriumsversuche über die Spektra der Metalle Titan, Vanadium, Eisen, Chrom, Mangan, Calcium u. a. im elektrischen Bogen eines starken elektrischen Stromes (30 Amp.) und eines schwachen (2 Amp.), sowie im elektrischen Funken. Die Spektra wurden mit einem Gitterspektroskop dargestellt und photographisch fixiert. Die Verff. geben nun für die vorläufige Untersuchung zwei Reihen von Tabellen der Spektrallinien eines jeden der erstgenannten fünf Elemente von λ 5800 bis ins Violett, die in den Sonnenflecken, in den beiden Bogen und im Funken Veränderungen zeigen beim Vergleich der Fleckenspektra mit denen der Sonnenscheibe und beim Übergang von dem einen zum anderen Bogen oder Funken.

In der ersten Reihe der Tabellen sind für jedes der genannten Metalle die Wellenlängen aller Linien gegeben, welche in den Flecken hervorragend verändert sind, die Größe der Veränderungen, ihr Verhalten im Schwachstrombogen verglichen mit dem im Starkstrome, und im Funken im Vergleich zum Schwachstrom nach einer willkürlichen Skala von 0 bis 5. Die zweite Reihe der Tabellen besteht aus einer Vergleichung der Intensitäten derjenigen Linien dieser Elemente, die bedeutend vergrößert (enhanced) sind im Funken, mit ihren Intensitäten im schwachen Bogen.

Die Diskussion der in den Tabellen zusammengestellten Werte führt die Verff. zu nachstehend kurz zusammengefaßten Ergebnissen:

„1. Diese Abhandlung enthält eine vorläufige Studie der wichtigeren Sonnenfleckenlinien in dem Spektralgebiet oberhalb λ 5800, die dem Titan, Chrom, Eisen, Vanadium und Mangan angehören — den für die Sonnenflecken charakteristischsten Metallen. 2. Über 90 Prozent der Linien in unseren Tabellen, welche in den Sonnenflecken verstärkt sind, findet man auch verstärkt beim Übergang von einem 30 Amp.-Bogen zu einem 2 Amp.-bogen. 3. Über 90 Prozent der Linien, die nach unseren Tabellen in den Sonnenflecken geschwächt erscheinen, sind schwächer oder fehlen im 2 Amp.-Bogen. 4. Über 90 Prozent all der vergrößerten Linien (des Funkens), die in unseren Tabellen vorkommen, sind schwach oder fehlen in dem 2 Amp.-Bogen. 5. In einer Reihe von 152 aufs Geratewohl entnommenen Linien, die keine Fleckenlinien sind, wurde kein Fall von Linien gefunden, die im Schwachstrombogen oder in der Flamme verstärkt sind. 6. Wir sind noch nicht so weit, eine endgültige Meinung auszusprechen, aber wir neigen zu der Ansicht, daß Temperaturunterschiede eine zulängliche Erklärung der obigen Erscheinungen sind. Unsere Gründe für diese Ansicht können wie folgt zusammengefaßt werden: a) die Ähnlichkeit der spektroskopischen Erscheinungen des Schwachstrombogens mit denen des synchronischen, unteren Phasenbogens, der von Crew für einer niedrigen Temperatur entsprechend gehalten wird; b) die wahrscheinliche Abnahme der Temperatur des Bogens mit abnehmender Stromstärke; c) das Verhalten der vergrößerten Linien in dem 2 Amp.-Bogen; d) das Vorkommen der Sonnenfleckenlinien in den roten Sternen."

In einem längeren Zusatz zu ihrer Abhandlung geben die Verff. Daten über ihre weiteren Untersuchungen der Frage, besprechen die Einwände, welche gegen die Temperaturhypothese erhoben werden können, widerlegen sie teilweise unter Hinweis auf die ferneren Arbeiten, von denen eine definitive Entscheidung erwartet werden muß.

G. Hüfner: Untersuchungen über die Absorption von Stickgas und Wasserstoff durch wässerige Lösungen. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1907, Bd. LVII, S. 611—625.)

Wenn eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, gleichzeitig feste und gasförmige Substanzen zu lösen vermag, so gilt im allgemeinen die Regel, daß, wenn chemische Wirkungen ausgeschlossen sind, ihr Lösungsvermögen für Gase abnimmt, je mehr sie bereits feste Substanz gelöst enthält (vgl. hierzu Marcacci, Rdsch. 1906, XXI, 681). Diese für physiologische Vorgänge wichtige Regel hat Herr Hüfner durch Versuche mit dem chemisch indifferenten und leicht rein erhältlichen Stickstoff einer Prüfung unterzogen, indem er dieses Gas erst durch reines Wasser, sodann durch verschieden konzentrierte wässerige Lösungen von Traubenzucker, von einigen anderen Zuckerarten, von Aminosäuren und Säureamiden bei stets gleicher Temperatur von etwa 20° absorbieren ließ. Zur Verwendung kam das für physiologische Versuche vielfach benutzte Absorptiometer, das aus einem Kugelapparat zur Aufnahme der gasfreien Flüssigkeit und des zu absorbierenden Gases und dem Manometer zur Messung des Gasdruckes besteht; das Gas wurde in bekannter

Weise rein und die wässerigen Lösungen in den gewünschten Konzentrationen dargestellt; die Berechnung der Beobachtungen ist näher beschrieben.

Die ersten mit drei verschiedenen Konzentrationen ausgeführten Messungen zeigten ganz evident die Abnahme des Absorptionskoeffizienten mit wachsender Konzentration (der Absorptionskoeffizient des reinen Wassers = 0,01565 sank bei der $^1/_4$-normalen Traubenzuckerlösung auf 0,01480, bei der $^1/_2$-normalen auf 0,01380 und bei der normalen auf 0,01215). Um nun zu entscheiden, ob diese Abnahme mit der absoluten Gewichtsmenge oder mit der Zahl der Moleküle zusammenhängt, wurden Versuche mit Lösungen von Alanin, Glykokoll, Arabinose, Lävulose, Erythrit, Harnstoff und Acetamid ausgeführt. Sie ergaben zwar für die erst genannten Stoffe eine scheinbare Gesetzmäßigkeit, nach welcher äquimolekulare Lösungen den Absorptionskoeffizienten in gleichem Grade herabsetzen; für die Lösungen des Erythrits, des Harnstoffs und des Acetamids jedoch traf dieses Gesetz nicht zu, vielmehr machten die Resultate mit diesen Stoffen es wahrscheinlich, daß es lediglich die Gewichtsmenge des gelösten Stoffes überhaupt und nicht die Zahl der gelösten Molekeln desselben ist, was die Größe des Absorptionskoeffizienten bestimmt.

Ähnliche Resultate gab eine Reihe von Versuchen mit Wasserstoff. Auch aus ihnen ging hervor, daß der Absorptionskoeffizient im allgemeinen abnimmt mit zunehmender Gewichtsmenge gelöster fester Substanz; „allein man sieht auch, daß die beiden Aminosäuren Alanin und Glykokoll sich hier abermals anders verhalten als der Traubenzucker und als die Amide Harnstoff und Acetamid. Wie denjenigen des Stickstoffs, so drücken sie auch den Absorptionskoeffizienten des Wasserstoffs stärker herab als gleichprozentige Lösungen der anderen genannten Stoffe. Bemerkenswert ist aber ferner, daß umgekehrt normale Lösungen des Acetamids einen fast ebenso großen Absorptionskoeffizienten für Wasserstoff besitzen wie reines Wasser.“ Erst ein reicheres Material exakter Versuchsergebnisse wird ein tieferes Verständnis der hier obwaltenden Beziehungen ermöglichen.

K. Beck und **K. Ebbinghaus:** Über Umwandlungspunkte und eine Methode zur Beobachtung derselben. (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1906, Jahrg. 39, S. 3870—3877.)

Die von den Verff. entdeckte Methode zur Beobachtung von Umwandlungspunkten zeichnet sich durch ihre große Einfachheit aus. Sie gestattet daher bei Substanzen, die in zwei verschiedenen Formen auftreten, leicht, den Punkt zu ermitteln, bei welchem sich die eine Modifikation in die andere umwandelt. Das Verfahren gründet sich darauf, daß die beiden Formen eine verschiedene Struktur haben. Schmilzt man daher eine derartige Substanz in einem Reagensglase und läßt sie erstarren, so liegt die entstandene Kristallmasse zunächst dem Glase eng an. Wird aber nun durch Eintauchen in ein Kühlbad die Temperatur allmählich erniedrigt, so findet an einem bestimmten Temperaturpunkte Loslösung der Substanz von dem Glase, verursacht durch die Strukturänderung, statt. Damit ist die Temperatur des Umwandlungspunktes festgestellt. Es wurde auf diese Weise der Umwandlungspunkt von rhombischem und monoklinem Schwefel übereinstimmend mit anderen Angaben zu 95,5° ermittelt, indem die erstarrte Masse unter genauer Beobachtung der Temperatur langsam und regelmäßig erhitzt wurde, bis ein Beschlag sich zu bilden begann.

Folgende Umwandlungspunkte wurden ferner nach der neuen Methode gefunden: für

Benzophenon	Umwandlungspunkt		28°—28,5°
p-Dibrombenzol	„	„	8,5°
p-Dichlorbenzol	„	„	39,5°
p-Toluidin	„	„	22°
α-Naphtol	„	„	48—49°
α-Naphtylamin	„	„	13,5°

Eis scheint zwei Umwandlungspunkte zu besitzen, und zwar machen sich diese dadurch noch besonders deutlich bemerkbar, daß bei der Strukturänderung jeweils ein deutliches Knacken zu hören ist.

Zu einem interessanten Ergebnis führte die Untersuchung der verschiedenen Umwandlungspunkte, die sich herausbilden, wenn aus p-Dibrombenzol und p-Dichlorbenzol Mischkristalle von verschiedener Zusammensetzung hergestellt werden. Es zeigte sich, daß die durch Kombination dieser beiden Substanzen resultierenden Umwandlungspunkte auf einer geraden Linie liegen, ebenso wie dies auch für die Schmelzpunkte nachgewiesen worden ist. Über weitere kompliziertere Verhältnisse, die noch von den Verff. aufgedeckt worden sind, möge auf das Original verwiesen sein. D. S.

Wolfgang Pauli und **Alfred Fröhlich:** Pharmakodynamische Studien. II. Über kombinierte Ionenwirkung. (Sitzungsber. der Wiener Akademie 1906, Bd. CXV, Abt. III, S. 1—51.)

Das Protoplasma, welches durch seine große Labilität im lebenden Zustande nur sehr schwer zum Gegenstand der Erforschung seiner physikalisch-chemischen Eigenschaften gemacht werden kann, behält auch nach dem Absterben gewisse „Gruppeneigenschaften“ bei, die wir vor allem an den kolloidalen Proteïnen studieren können. Auf diese immer noch nicht genug gewürdigte Eigentümlichkeit der lebenden Materie hat Herr Pauli eine Methode gegründet, die ermöglichen soll, die noch unbekannten pharmakodynamischen Wirkungen gewisser Stoffe kennen zu lernen, indem er das Prinzip aufstellte, daß zwischen den durch gewisse pharmakodynamisch wirksame Stoffe hervorgerufenen kolloidalen Zustandsänderungen der Proteïne und den funktionellen Änderungen im Organismus ein weitgehender Parallelismus besteht. Natürlich kann durch die Organisation des Lebendigen eine Modifikation der Reaktion eintreten, wobei diese einfache Analogie mehr oder minder undeutlich wird, doch hat sich schon vielfach zeigen lassen, daß zwischen den kolloidalen Reaktionen gerade der Proteïne und vielen Vorgängen in lebendem und totem Zellmaterial eine auffällige Übereinstimmung besteht.

Nach Zusatz Eiweißlösungen an sich nicht fällender Mengen von Calcium-, Strontium-, oder Baryumsalzen vermag eine Lösung von Alkalirhodanid, die Eiweiß in keiner Konzentration fällt, Eiweiß zu fällen. Durch den Zusatz von Erdalkali-Ionen wird also das Proteïn für zustandsändernde Einflüsse der Rhodan-Ionen zugänglich. Es sollte nun geprüft werden, ob — dem eben erwähnten Analogieprinzip folgend — die Giftempfindlichkeit von lebenden Zellen gegen Rhodan durch die Behandlung mit (an sich ungiftigen Mengen von) Erdalkalien ebenfalls eine Steigerung erfahren kann. Da sowohl Rhodan- als auch Erdalkali-Ionen toxische Wirkungen auf den Kreislaufapparat zeigen, wurden zum Studium der Beziehungen zwischen den Rhodan- und Erdalkalisalzen die Wirkungen dieser Salze allein und mit einander kombiniert auf die Zirkulation untersucht.

Es hat sich nun tatsächlich zeigen lassen, daß bei mäßig rhodanisierten Tieren durch folgende Baryumapplikation unter den Erscheinungen der akuten Rhodanvergiftung (plötzliche Blutdrucksenkung, Pulsverlangsamung) der Tod eintritt. Durch Baryumbeigabe wird also im Tierkörper vorhandenes Rhodan stärker zur Geltung gebracht. Ähnlich, allerdings in geringerem Maße wie Kombination mit Baryum, wirkt Kombination mit Strontium auf das Rhodan, während Calciumbeigabe keinen Einfluß auf die Rhodanwirkung erkennen läßt. Dieser Abfall vom Ba zum Ca findet in den Rhodan-Proteïnfällungsversuchen keine Analogie, und hier zeigt sich eine durch die spezifische Eigenschaft der lebenden Zellen bedingte Abweichung von jenem anfangs dargelegten heuristischen Prinzip, das für die Ausführung Unte sudieserrchung den Anstoß gegeben hatte. A.

J. Meisenheimer: Zur Biologie und Physiologie des Begattungsvorganges und der Eiablage von Helix pomatia. (Verhandlungen d. d. zoolog. Gesellsch., 16. Jahresversamml. zu Marburg, S. 51—61, Leipzig 1906.)

Der komplizierte Begattungsapparat der Schnecken ist in beschreibend-morphologischer Hinsicht gut bekannt und erfreut sich wohl vorzugsweise wegen seiner Bedeutung für die Systematik einer derartigen Beachtung, daß jeder Student in den Vorlesungen und praktischen Übungen über den Bau des Genitalapparates von wenigstens einer Art — meist Helix pomatia — genau unterwiesen wird. Da die Funktion seiner einzelnen Bestandteile jedoch noch zum großen Teile unaufgeklärt war, so verdienen die vorliegenden Beobachtungen des Herrn Meisenheimer ein besonderes Interesse. Sie bringen über viele bisher dunkle Punkte Aufklärung und sind um so anziehender dargestellt, als schon die bloße Schilderung des Liebesspiels und der gegenseitigen Begattung viele wichtige Ergebnisse liefert und anatomische Untersuchungen gewissermaßen nur in die Darstellung eingestreut sind. Daß Herr Meisenheimer sich gerade mit dem Geschlechtsapparat der Heliciden beschäftigte, der einer der kompliziertesten ist, muß gewiß mit Freuden begrüßt werden. So konnte der Verf. endlich einmal über die Funktion der fingerförmigen Drüsen und des Flagellums, charakteristischer Organe der Heliciden, Aufschluß geben, und völlig neu sind auch seine Ermittelungen über den Ort der Befruchtung des Eies und über eine vorübergehende Stachelbekleidung des letzteren, welche es gegen Polyspermie zu schützen scheint.

Erst in der zweiten Phase der Liebesspiele treten die Geschlechtsteile in eine erkennbare Tätigkeit. Vor dem Austreten der Liebespfeile ergießen die fingerförmigen Drüsen (jene bei den Heliciden vorkommenden Anhangsgebilde der Vagina, welche stets mit dem Pfeilsack verbunden auftreten) ein Sekret in eine schlitzförmige Rinne der Vagina, welches teilweise in das Lumen des in die Vagina mündenden Pfeilsackes fließt und wohl die von ihm berührten Teile schlüpfrig machen soll. Dann wird der Liebespfeil durch Muskelwirkung ausgestoßen, er dringt zumeist in die Flanke des heftig zusammenzuckenden Partners ein, der alsbald eine gesteigerte geschlechtliche Erregung zeigt.

In der dritten Phase entfalten sich die männlichen und die weiblichen Organe fast gleichzeitig. Die untere Lippe der Vagina öffnet sich weit zur Aufnahme des Penis. Dieser stellt im eingestülpten Zustande einen einfachen Schlauch dar, dessen Entfaltung durch Ausrollen aller seiner Teile unter dem Einflusse des kopfwärts gerichteten Blutdruckes geschieht. Unmittelbar nach seiner Entfaltung hat der Penis die Form eines Teleskops infolge einer Ringfalte, die bald verstreicht.

Bisweilen erst nach stundenlangen vergeblichen Versuchen befinden sich beide Schnecken einmal in günstiger gegenseitiger Stellung, und die Ruten dringen gleichzeitig in die Scheidenöffnungen ein. Die geschlechtliche Vereinigung dauert etwa nur vier bis sieben Minuten an. Im Innern der Vagina schwillt das Vorderende des Penis durch Blutfüllung stark an, so daß es zur Ausbildung eines charakteristischen Schwellkörpers kommt. Mit seinem Vorderende dringt der Penis dabei noch weit in den Stiel des von ihm beträchtlich ausgedehnten Receptaculums ein, so daß er die Spermatophore absolut sicher dort hinein befördert. Letztere hat einen komplizierten Aufbau, der sich aus ihrer Bildungsgeschichte erklärt. Die Sekretflüssigkeit des Flagellums, jenes peitschenförmigen Anhangs des Vas deferens, erhärtet zu der gallertigen Substanz der Spermatophore, zum Teil einen genauen Ausguß des inneren Penisrohres bildend. Dann tritt ein Spermabündel aus dem Vas deferens in den Grund des Penisrohres über und wird hier vom Sekret des Flagellums umflossen. Während dieser so entstandene vordere Teil der Spermatophore mit ihrem Spermabehälter nach außen geschoben wird, bildet sich durch nachfließendes und erhärtendes Flagellumsekret der peitschenförmige Anhang der Spermatophore, ein genauer Ausguß des Flagellums selbst.

Jetzt beginnen gewisse Scheidenmuskeln den Penis wieder einzurollen, ein Retraktor befördert ihn völlig nach innen. In der letzten Phase des Begattungsvorganges sitzen die Schnecken stundenlang apathisch mit den hinteren Abschnitten der Fußsohle an einander gepreßt, und die beiderseitigen Geschlechtsöffnungen sind noch durch die Endfäden der Spermatophoren mit einander verbunden, bis die letzteren, durch energische Wellenbewegungen der Fußsohle unterstützt, in zwei bis drei Stunden völlig in die Vaginalöffnung befördert sind.

Nach sechs bis zwölf Stunden werden die Spermatozoen in der Endblase des Receptaculums durch Auflösung der Gallertsubstanz ihres Behälters frei, von wo sie durch den Stiel des Receptaculums und das Lumen der Vagina in das obere Ende des Ovidukts zur Befruchtung der Eier gelangen können.

Die sich ablösenden Eier treten aus der Zwitterdrüse in den Zwittergang, von hier in ein eigentümliches, am oberen Ende des Ovidukts gelegenes Divertikel über, ein größtenteils in die Masse der Eiweißdrüse eingebettetes Gebilde, dessen vorderer Teil von den bei der Begattung übertragenen Spermatozoen erfüllt ist. Hier treffen also die beiderlei Geschlechtszellen auf einander, weshalb Herr Meisenheimer dies Divertikel als „Befruchtungstasche“ bezeichnet.

Nach der Befruchtung rundet sich das bisher unregelmäßig gestaltete Ei ab, gleichzeitig treten auf seiner Oberfläche kleine Höcker auf, die sich alsbald zu wirklichen ein- oder mehrspitzigen Stacheln erheben und so dem Ei ein fremdartiges Aussehen geben. Ihr Inneres ist von dem Plasma des Eies erfüllt. „Die Bedeutung dieser Stachelbekleidung kann nur darin gesucht werden, daß sie der Ausdruck einer besonderen, vom Ei abgeschiedenen Hülle ist, welche das Ei gegen Polyspermie zu schützen hat.“ Sobald das Ei im Ovidukt von Eiweißmasse eingeschlossen zu werden beginnt, wirft es denn auch die Stacheln ab.

Die weiteren Vorgänge bei der Eiablage, insbesondere die Umkleidung des Eies mit seinen verschiedenen Hüllen sind bereits hinreichend bekannt und vom Verf. nicht in den Rahmen seiner Untersuchungen gezogen worden.

V. Franz.

Franz Ruttner: Die Mikroflora der Prager Wasserleitung. (Archiv der Naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen 1906, Bd. 13, Nr. 4, 47 S.)

Bei Untersuchungen über die Organismen solcher Wasserleitungen, die von Quellen naheliegender Gebirge oder von gutem Grundwasser gespeist werden, kommen meist nur Bakterien in Betracht. Nur das Leitungswasser, das aus offenen Flußläufen bezogen und ohne genügende Filtrierung in die Häuser geleitet wird, bietet außer Bakterien noch eine Fülle anderer interessanter Pflanzen- und Tierformen. Dies ist bei der Wasserleitung der Stadt Prag der Fall; ihr Wasser, das dem Flußlaufe der Moldau entnommen ist, enthält eine ungemein große Mannigfaltigkeit der verschiedensten Organismen. Auf Anregung des Herrn Molisch hat Herr Ruttner eine biologische Untersuchung dieses Wassers vorgenommen, zu deren Ausführung und Veröffentlichung er die Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen, des Komitees für Landesdurchforschung von Böhmen und der Prager Stadtvertretung erhielt. Die Untersuchung galt zuerst nur den der mikroskopischen Betrachtung unmittelbar zugänglichen Organismen, erst später wurden auch einige Beob-

achtungen über Bakterien, die auf den gewöhnlichen Nährböden gedeihen, einbezogen.

Die vorgefundenen Lebewesen (unter denen die Tiere sehr zurücktreten) sondern sich in zwei Gruppen: erstens die Organismen, die sich erst in den Räumen der Wasserleitung entwickelt haben und, an den Wänden der Wasserbehälter und Leitungsröhren festsitzend, hier ihre günstigsten Vegetationsbedingungen finden (primäre Vegetation); und zweitens die Lebewesen, die mit dem einströmenden Wasser in die Leitung gelangt sind und sich hier einige Zeit hindurch noch lebend erhalten können, allerdings ohne sich erheblich weiter zu vermehren (sekundäre Vegetation).

Die Vertreter der ersten Gruppe sind in geringerem Maße als die anderen von der Beschaffenheit der Organismenwelt des Flußlaufes abhängig. Allerdings müssen ihre Keime von dorther in das Röhrensystem gelangt sein; doch während im Flußlaufe ihre Entwickelung durch ungünstige Bedingungen verhindert wurde, entfalten sie sich in den finsteren Räumen der Wasserleitung oft zu einer üppigen Vegetation, die durch Verstopfung der Röhren sogar zu schweren Kalamitäten führen kann. Es handelt sich naturgemäß um nichtgrüne Organismen, also vornehmlich Wasserpilze und Tiere. Verf. nennt von ihnen die Eisenbakterien Leptothrix ochracea und Crenothrix polyspora, als weniger häufig Cladothrix dichotoma und Clonothrix fusca; sodann den Flagellaten Anthophysa vegetans, der dem Eisen gegenüber eine ähnliche Rolle spielt wie die Eisenbakterien; und endlich die Ciliaten Carchesium Lachmanni und Epistylis umbellaria. In anderen Wasserleitungen ist eine ganz ähnliche Organismenwelt festgestellt worden. Im Winter zeigt diese Gruppe von Lebewesen eine stärkere Entwickelung als im Sommer; eine weitere Periodizität im Laufe des Jahres kommt nicht zum Vorschein, was sich durch die Ausschaltung der meisten das Leben beeinflussenden äußeren Bedingungen erklärt.

Die sekundäre Vegetation zeigt ihrer Herkunft entsprechend eine große Mannigfaltigkeit der Arten. Es sind zumeist Planktonformen. Nur ein kleiner Teil wird von Vertretern des Benthos gebildet, die vom Grunde oder den Rändern des Flusses weggerissen worden sind; unter diesen Arten waren am bemerkenswertesten lebende Stücke von Chantransia chalybdea Fr., einer Rotalge des Süßwassers, die das klare, schnell fließende Wasser von Quellbächen liebt. Von Planktonformen führt Verf. unter Weglassung der vereinzelten und weniger beachtenswerten Funde 10 Flagellaten, 5 Peridiniaceen, 16 Bacillariaceen (Diatomeen), 4 Conjugaten, 30 Grünalgen (Chlorophyceen) und 4 Blaualgen (Schizophyceen) auf. Mit Hilfe der Hensenschen Zählmethode hat Verf. die Periodizität im Auftreten einzelner Arten genau festgestellt. In den beiden Jahren, über die sich die Beobachtungen erstreckten, zeigte der Verlauf der Vegetation eine starke Übereinstimmung, wenn sich auch die Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse in beiden Jahren geltend machte und außerdem der Einfluß festgestellt werden konnte, den durch reichliche Niederschläge hervorgerufene Hochwässer und eine abnorme Dürre auf die Vegetation ausübten. In den Wintermonaten, wo das Pflanzenwachstum in der Natur ganz gering ist, weist auch das Leben in der Wasserleitung seine geringste Entfaltung auf, ohne gänzlich zu ruhen. Im Vorfrühling tritt eine starke Vermehrung, namentlich der Diatomeen ein; Synedra ulna führt durch ihr massenhaftes Auftreten das erste Maximum der Gesamtvegetation im April herbei. Im weiteren Verlaufe des Frühjahrs erfolgt ein bedeutender Rückgang an Individuen, während die Zahl der Arten in steter Zunahme begriffen ist. Allmählich treten die Chlorophyceen in den Vordergrund, und mit der maximalen Entwickelung dieser Gruppe erscheint das Sommerbild des Leitungsplanktons im Juli vollendet. Mit dem Fallen der Temperaturkurve des Wassers beginnt auch eine allmähliche Abnahme des Planktons. Im Oktober jedoch wird durch die Diatomee Melosira granulata, die während des ganzen Sommers eine immer steigende Vermehrung aufweist, das dritte Maximum der Gesamtvegetation herbeigeführt. Hierauf fällt die Kurve plötzlich steil ab.

Das Phytoplankton der Moldau stimmt in seiner qualitativen Zusammensetzung ganz mit der in der Leitung gefundenen sekundären Vegetation überein und zeigt auch dieselbe Periodizität wie dieses; die Individuenzahl ist in freiem Flußwasser im allgemeinen höher als in der Leitung. Mit dem Zooplankton liegt die Sache etwas anders; Tiere treten in der Leitung nur vereinzelt auf und kommen für die Periodizität überhaupt nicht in Frage.

Die Schwebewelt der fließenden Gewässer ist nicht selbständig im Flusse entstanden, sondern aus stillen Buchten und Altwässern, aus Teichen und Seen hineingelangt. Die in vorliegendem Falle aufgefundene Mikroflora gleicht dem Phytoplankton kleiner Gewässer, Tümpel, Teiche und Altwässer, nicht demjenigen größerer Seen, die auch in der südlichen Umgebung Prags nicht vorhanden sind. Daß bei vielen größeren Flüssen ähnliche Verhältnisse vorliegen mögen, ist aus dem Umstande zu schließen, daß die dort festgestellte Schwebeflora vielfach eine große Ähnlichkeit mit der in Prag beobachteten aufweist.

Die bakteriologische Prüfung des Leitungswassers hatte das auffallende Ergebnis, daß die Keimzahl in der kalten Jahreszeit durchschnittlich etwa doppelt so groß ist als in der wärmeren. Dies kann wohl nur durch die Annahme erklärt werden, daß in der wärmeren Jahreszeit noch andere, die Bakterienentwickelung hemmende Faktoren hinzutreten. Hier könnte die größere Lichtintensität während des Sommers in Betracht kommen, außerdem die schädigende Wirkung, die nach Lemmermann und Strohmeyer Algen im Lichte auf Bakterien ausüben.

Eine der häufigsten Bakterien der Prager Wasserleitung ist Bacterium coli. Einige interessante Beobachtungen des Verf. betreffen das Auftreten chromogener Bakterien.

So interessant nun ein so beschaffenes Wasser für den Biologen ist, so sehr ist es vom Standpunkte der Gesundheitspflege zu verwerfen. Abgesehen von den Bakterien läßt das Auftreten verschiedener der anderen Organismen und außerdem das Vorkommen von Verunreinigungen verschiedener Art darauf schließen, daß das Prager Leitungswasser einen beträchtlichen Gehalt an organischen Stoffen hat und (wenn es auch nicht zum Trinkwasser bestimmt ist) den Forderungen der Hygiene durchaus nicht entspricht. Die Anlage einer neuen Wasserleitung ist denn auch geplant. F. M.

Literarisches.

H. A. Lorentz: Abhandlungen über theoretische Physik. Erster Band, erste Lieferung. Mit 8 Textfiguren. Preis 10 M. (Leipzig 1906, Druck u. Verlag von B. G. Teubner.)

Jeder Physiker wird diese Abhandlungensammlung mit großer Freude begrüßen. Wie es schon durch die extensiv und intensiv reiche Entfaltung der Wissenschaft bedingt ist, beschränkt sich jeder mehr oder weniger auf das eingehende Studium der seinem speziellen Arbeitsgebiet naheliegenden Arbeiten. Allzuweit gehende Spezialisierung in der Literaturkenntnis ist aber sicher ein Übel unseres modernen Wissenschaftsbetriebes; als Korrektiv wirkt da wohl in erster Linie die Lehrtätigkeit. Ein zweites, nicht zu unterschätzendes Palliativ gegen diesen Übelstand sind die Sammelausgaben der Abhandlungen hervorragender Forscher. Wer sie mit der Absicht, eine bestimmte Arbeit zu studieren, zur Hand nimmt, wird kaum dem Reiz widerstehen können, auch andere Arbeiten zu lesen und dabei neben dem allgemeinen Gewinn

noch den besonderen ernten, tiefer in die Gedankenwelt und Forschungsmethode des Autors einzudringen. Dazu kommt noch, daß solche Ausgaben auch dem einzelnen, der bezüglich der Zeitschriften notgedrungen auf die Bibliotheken angewiesen ist, ermöglichen, in seiner Privatbibliothek die klassischen Werke seiner Disziplin zu vereinen. Daß nun auch die Schriften von H. A. Lorentz in einer Sammelausgabe zugänglich werden, verdient besonderen Dank an die Verlagsbuchhandlung.

Die Sammlung ist auf zwei Bände berechnet, die erste Lieferung des ersten, der durch eine zweite komplett wird, liegt uns vor. Sie enthält folgende Arbeiten: 1. Some considerations on the principles of dynamics, in connexion with Hertzs „Prinzipien der Mechanik". 2. Ein allgemeiner Satz, die Bewegung einer reibenden Flüssigkeit betreffend, nebst einigen Anwendungen desselben. 3. Über die Entstehung turbulenter Flüssigkeitsbewegungen und über den Einfluß dieser Bewegungen bei der Strömung durch Röhren. 4. Les équations du mouvement des gaz et la propagation du son suivant la théorie cinétique des gaz. — Note: Sur les coefficients de frottement et de conductibilité calorifique. 5. Über die Anwendung des Satzes vom Virial in der kinetischen Theorie der Gase. Nachtrag dazu. 6. Über das Gleichgewicht der lebendigen Kraft unter Gasmolekülen. 7. Über die Größe von Gebieten in einer n-fachen Mannigfaltigkeit. 8. Über die Entropie eines Gases. 9. Sur la théorie moléculaire des dissolutions diluées. 10. Bemerkungen zum Virialtheorem. 11. Über den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und dessen Beziehung zu den Molekularkräften.

Eine besondere Bemerkung ist wohl nur bezüglich des letzten Aufsatzes dieser Lieferung zu machen. Er stellt ein Kapitel aus den Vorlesungen des Verf. vor und wird also hier das erstemal dem gesamten physikalischen Publikum zugänglich gemacht. Aus diesem Grunde möge sein Inhalt hier kurz mitgeteilt werden. Nach einer einführenden Betrachtung über die thermodynamischen Begriffe werden die beiden Hauptsätze für beliebig viele Variable angegeben und hierauf auf adiabatische und isotherme Vorgänge angewendet. Hierbei werden elastische Vorgänge, das reversible galvanische Element, die Verteilung einer gegebenen Substanzmenge, auf die gewisse konservative Kräfte wirken, in einem Raume unveränderlicher Größe, die Entropie eines Gasgemisches und das Gibbssche Paradoxon, osmotischer Druck und Phasengleichgewicht behandelt. Hierauf geht die Darstellung auf die molekulartheoretische Behandlung von Gleichgewichtszuständen über. Das wichtigste Problem hierbei ist die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes auf die Prinzipien der Mechanik. Nach der Bemerkung, daß für gasförmige Körper dieses Problem durch Boltzmanns H-Theorem gelöst ist, wendet sich die Untersuchung der Frage nach einer für alle Körper geltenden Ableitung des zweiten Hauptsatzes zu. Hierbei wird von den Prinzipien der statistischen Mechanik von Gibbs Gebrauch gemacht; die kurze übersichtliche Darstellung derselben durch Lorentz kann als ausgezeichnete erste Einführung in diese Disziplin besonders empfohlen werden. Die Untersuchung führt zu dem Resultat, „daß die Ableitung des zweiten Hauptsatzes, namentlich was die Strenge der Beweisführung betrifft, noch mancher Verbesserung bedarf. Nichtsdestoweniger darf man die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes auf die Prinzipien der Mechanik, die in den Betrachtungen von Gibbs enthalten ist, als im wesentlichen gelungen betrachten." Der Aufsatz schließt mit einer Ableitung des Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes für einatomige Gase und der Boltzmannschen Sätze über den Wert des Verhältnisses der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volum.

Lampa.

Ladislas Gorczyński: Sur les variations de l'intensité du rayonnement solaire avec la hauteur du soleil. 12 S. 4°. (Montpellier 1906. Imprimerie Serre et Roumégous.)

Derselbe: Quelques renseignements sur la depression du rayonnement solaire à Varsovie en 1903. 18 S., 1 Tafel. 4°. (Ebenda 1906.)

Derselbe: Sur les sommes de la chaleur en gr. cal. pour Varsovie, Treurenberg et Montpellier. 22 S. 4°. (Ebenda 1906.)

Die Variationsmessungen wurden zu Warschau fünf Jahre hindurch mittels eines Aktinometers (System Angström-Chwolson) vorgenommen (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 318). Man fand, daß die Variabilität der Intensität der Sonnenstrahlung eine um so kleinere wurde, je höher die Sonne stieg. Eine Vergleichung der den einzelnen Höhenintervallen entsprechenden Beträge der Veränderung mit denjenigen, welche auf der Insel Tenerife, in dem Karpathenorte Zakopane und in der Treurenbergbai auf Spitzbergen erhalten worden waren, führte zu der Erkenntnis, daß in der Hauptsache die Art der Abhängigkeit der Strahlung von der Sonnenhöhe für die verschiedensten Erdorte die gleiche ist.

Das Jahr 1903 sah einen auffallenden Rückgang in der Stärke der Sonnenstrahlung sich vollziehen, auf den weit von einander entfernt wohnende Beobachter, wie Dufour, Langley, Kimball, Marchand, gleichmäßig aufmerksam wurden, und der sich auch in Warschau bemerkbar machte. Hier war der Zeitraum vom Dezember 1902 bis zum Februar 1904 ganz anormal, so daß er für die Verwertung des Lustrums 1901—1905 gar nicht in Betracht kommen konnte. Die Abminderung betrug 13% gegenüber dem Durchschnitte des Jahrfünfts und sogar 20% gegenüber dem einen Jahre 1901. Schon zuvor war mehrfach wahrgenommen worden, wie man glaubte, daß die Durchsichtigkeit der Atmosphäre auffallend gering geworden sei; den wahren Grund gab dann Dufour in Lausanne an. In Upsala und Jütland stellte man schon im Juli 1902 nach R. Holm die abnehmende Strahlungsenergie fest, während Chistonis Pyrheliometerbeobachtungen für Modena ebenfalls den Dezember als Anfangsmonat hervortreten ließen. Die Frage, inwieweit dieser ungewöhnliche Vorgang auf unsere Lufttemperatur nachgewirkt habe, ist von Langley aufgeworfen und einer erstmaligen Erörterung unterzogen worden.

Radiationsmessungen verhelfen bekanntlich auch zur Bestimmung der sogenannten Sonnenkonstante, bzw., wenn diese als bekannt vorausgesetzt wird, zur Berechnung der Wärmemengen, welche ein gegebener Punkt der Erdoberfläche innerhalb eines gegebenen Intervalles zugesandt erhält. Für Warschau hat Herr Gorczyński diese Werte zu ermitteln gesucht. Er findet für die vier Hauptjahreszeiten folgende Beträge: Winter 30800, Frühling 66400, Sommer 73800, Herbst 45200 Wärmeeinheiten, so daß für das ganze Jahr also 216200 Kalorien herauskommen, was natürlich als Maximalbetrag aufzufassen ist. In Wirklichkeit fällt die Erwärmung aus naheliegenden Gründen weit geringer aus, weil ja die Annahme wolkenfreien Himmels sehr häufig nicht zutrifft. Für Spitzbergen fanden sich theoretisch 252300, aber tatsächlich nur 53610 Kalorien, während für das günstigere Klima Montpelliers aus den sieben Jahren 1883—1889 das Verhältnis 145000 : 71820 resultierte. S. Günther.

M. Plehn: Die Fische des Meeres und der Binnengewässer. 8°. 190 S. und 36 Tafeln. (Eßlingen und München, J. F. Schreiber.)

Die vorliegende Schrift bildet den vierten Band des von K. Lampert unter dem Namen „Bilderatlas des Tierreichs" herausgegebenen Tafelwerkes. Auf 26 farbig ausgeführten Tafeln bringt sie eine Auswahl von Fischen aller wichtigeren Gruppen zur Darstellung. Der von Frl. Plehn bearbeitete Text ist in diesem Bande aus-

führlicher gehalten als in den beiden früher ausgegebenen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 246); namentlich der allgemeine Teil, der den Bau des Fischkörpers behandelt, hat eine größere Ausdehnung erfahren. Der Grund für diese eingehendere Behandlung liegt in den vielfachen Abweichungen, die die Fische gegenüber dem dem Verständnis der Laien leichter zugänglichen Bau der landlebenden Wirbeltiere zeigen. Durch zahlreiche gute Abbildungen erläutert, gibt dieser erste Teil eine Übersicht über die wichtigsten Organe der Bewegung, Empfindung, Ernährung und Fortpflanzung und erörtert im Anschluß daran deren Funktion. Diesem Abschnitt schließt sich ein zweiter über die Fischerei, ihre Hilfsmittel und ihre Pflege an. Die verschiedenen Werkzeuge der Fischer, vom Angelhaken bis zum großen Stellnetz, werden durch Abbildungen erläutert, die Bedeutung der Fische als Nährstoffquelle des Menschen, die neueren Ergebnisse der wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, die Mittel zur Vermehrung bzw. Erhaltung des Fischbestandes werden besprochen. Ein weiteres, gleichfalls durch zahlreiche Abbildungen erläutertes Kapitel bringt die wichtigsten Fischfeinde von den fischfressenden Säugern bis zu den parasitischen Sporozoen zur Darstellung, während ein anderes in gleicher Weise die Nährtiere unserer Nutzfische behandelt. So gewährt dieser erste, allgemeine Teil in der Tat ein ziemlich allseitiges Bild von der vielfachen Bedeutung, welche der Fischgruppe in wissenschaftlicher und ökonomischer Beziehung zukommt.

Der zweite, systematische Teil beschränkt sich im wesentlichen auf kurze Mitteilungen über Heimat, Lebensweise und besonders bemerkenswerte Eigentümlichkeiten der abgebildeten Fische. Nur bei einigen besonders wichtigen Arten (Stör, Lachs, Hering, Aal usw.) sind die Erläuterungen ausführlicher, zum Teil auch durch Angaben über Zucht, Fang und Verwertung der betreffenden Fische vervollständigt. Zu den farbigen Tafeln treten dabei ergänzend noch schwarze Textabbildungen, welche Fang- und Jagdmethoden, biologische Eigentümlichkeiten (Protopterus), charakteristische Schmarotzer (Ligula, Bothriocephalus, Nosema), ausgestorbene Arten (Pterichthys) u. dgl. m. zur Darstellung bringen. Alle diese schwarzen Abbildungen, sowohl die dem Text eingedruckten als die auf besonderen Tafeln zusammengestellten, sind recht gut und charakteristisch.

Besonderen Wert legt die Schreibersche Verlagshandlung, die seit Jahrzehnten sich mit der Ausgabe illustrierter naturgeschichtlicher Werke beschäftigt, auf die sorgfältige und naturgetreue Ausführung der farbigen Abbildungen. Ref. hat an dieser Stelle mehrfach auf Grund mehrjähriger, eigener näherer Kenntnisnahme diesen Bestrebungen Anerkennung gezollt. Es sei denn auch hier hervorgehoben, daß dies neue Werk wiederum Zeugnis davon ablegt, wie die Verlagsanstalt stets bemüht ist, durch Verbesserung der technischen Methoden und durch Erwerbung besserer, naturgetreuer Vorlagen in dieser Beziehung stetig fortzuschreiten. Eine Anzahl der hier gegebenen Abbildungen wirkt denn auch in der Tat schon recht natürlich. Wenn dies noch nicht von allen gesagt werden kann, so ist nicht zu vergessen, daß die technischen Schwierigkeiten, die sich bei der Anwendung des Mehrfarbendruckes ergeben, nicht unbedeutend sind, daß es sehr schwierig ist, durch dies Verfahren in vielen Fällen mehr als ein annäherndes Bild der natürlichen Färbung zu erzielen. Gerade die oft sehr zarten, durch unmerkliche Abstufungen in einander übergehenden Färbungen mancher Fische stellen in dieser Beziehung besonders schwierige Aufgaben. So wirkt auch in diesem Buche manches Bild noch zu bunt wegen zu schroffen Nebeneinanderstehens der verschiedenen Farben. Auch scheint es eine bei dem Mehrfarbendruck sehr schwer vermeidbare Fehlerquelle zu sein, daß graue Farbentöne leicht zu grün oder zu blau ausfallen; ersteres ist z. B. beim Stör, beim Aal, Schellfisch u. a., letzteres beim Meerengel (Rhina) der Fall. Schwierig ist auch die Aufgabe, bei vielen Meerfischen die natürliche Färbung zu treffen, weil hier eigentlich nur die in Aquarien lebend gehaltenen Exemplare eine richtige Anschauung geben, und noch nicht alle Meerfische auf diese Weise der Anschauung zugänglich sind. Unter Würdigung dieser Umstände und auch der bei einem Werke, wie das vorliegende, immer notwendigen Rücksicht auf einen nicht zu hohen Preis wird man über den Ausstellungen, die in bezug auf die Farbe noch bei einer Reihe von Arten zu machen sind, nicht den sehr bemerkenswerten Fortschritt übersehen dürfen, den die hier gegebenen Bilder gegenüber vielen früheren Leistungen ähnlicher Art erkennen lassen. Manche Abbildungen sind recht gut, auch in bezug auf die Färbung, gelungen; vortrefflich wirkt auch die Wiedergabe der Leuchtorgane auf Tafel 22. Sachlich wären über die Tafeln noch zwei Bemerkungen zu machen: erstens ist das Größenverhältnis der auf einer Tafel neben einander dargestellten Fische oft zu weit von der Natur abweichend. So erscheinen auf Tafel 24 Hippocampus und Phyllopteryx den Aalen gegenüber entschieden zu groß, umgekehrt erscheint der Stör gegenüber den Dipnoern auf Tafel 4 zu klein. Ref. verkennt durchaus nicht die Schwierigkeit, die sich bei dieser Forderung ergibt, wenn Angehörige derselben Ordnung auch auf einer Tafel dargestellt werden sollen; dieselbe hätte sich aber umgehen lassen, wenn man die großen Störe mit den größeren Selachiern, und die Lophobranchier ebenfalls mit anderen, kleinen Teleosteern zusammengebracht hätte. Eine zweite Bemerkung betrifft die Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Saccopharyns lebt pelagisch in größeren Tiefen, ist ein Angehöriger der Tiefseeregion. Er darf also nicht als Grundfisch in unmittelbarer Nachbarschaft grüner, an die Lichtregion gebundener Meerpflanzen dargestellt werden. Man unterschätze nicht die unwillkürliche Wirkung, die ein solches Nebeneinander auf den Beschauer ausübt. Handelt es sich nur um Abbildung der Formen, ohne biologische Charakterisierung, so fallen diese Bedenken fort. Zu einem biologischen Bilde sollten aber nur solche Organismen vereinigt werden, die auch im Leben zusammen vorkommen.

Es sei, diesen Ausstellungen gegenüber, nochmals darauf hingewiesen, daß das Werk im ganzen eine durchaus beachtenswerte Leistung auf dem Gebiete der populär gehaltenen Literatur darstellt, und daß namentlich der gründlich durchgearbeitete Text dem Leser vielseitige Anregung und Belehrung bietet.

R. v. Hanstein.

Progressus Rei Botanicae. Herausgegeben von der Association internationale des Botanistes, redigiert von Dr. J. P. Lotsy in Leiden. Band I, Heft 1, 317 Seiten. (Jena 1907, Gustav Fischer.)

Auf dem internationalen botanischen Kongreß, der im Jahre 1905 in Wien abgehalten wurde, war die Herausgabe einer Zeitschrift beschlossen worden, in der hervorragende Forscher zusammenfassende Übersichten über die Fortschritte auf den von ihnen gepflegten Gebieten der botanischen Wissenschaft geben sollten. Das erste Heft dieser Zeitschrift ist nunmehr von dem Ausschuß der Association internationale des Botanistes (Präsident: R. v. Wettstein, Generalsekretär: J. P. Lotsy) der Öffentlichkeit übergeben worden und wird dem Unternehmen rasch den Beifall und das Interesse aller Fachgenossen erwerben.

Das Heft enthält drei Aufsätze. Der nach Inhalt und Umfang bedeutendste ist Eduard Strasburgers Abhandlung „Die Ontogenie der Zelle seit 1875“. Der Verf. gibt in dieser Schrift eine historische Darstellung der Entwickelung unserer Kenntnisse über die Zellstruktur, die Kernteilung, die Befruchtung usw. sowohl auf botanischem wie auf zoologischem Gebiet. Es ist

von großem Reiz, das Werden und Wachsen unseres Wissens in diesem für die Erkenntnis des Wesens und des Zusammenhanges des organischen Lebens so wichtigen Forschungszweige an der Hand eines der Meister, die an dem Werke grundlegend und aufbauend mitgewirkt haben, zu verfolgen. Die Arbeit ist mit vielen Textabbildungen und reichlichen Literaturangaben (in Fußnoten) versehen.

Für die Schilderung der Fortschritte in der Kenntnis der Steinkohlenpflanzen, die wir den letzten Jahren zu verdanken haben, war niemand geeigneter, als Herr D. H. Scott, von dessen Untersuchungen über die Pseudofarne des Carbons wir wiederholt Bericht erstattet haben. Er hat für seinen Aufsatz „The present Position of Palaeozoic Botany" die systematische Anordnung gewählt und beginnt nach einem raschen Blick auf die niederen Pflanzen seine Besprechung der Gefäßpflanzen mit den Sphenophyllales, um sie mit den Pteridospermeae, der neuen, 1904 von ihm und F. W. Olivier geschaffenen Klasse paläozoischer Pflanzen, die farnartigen Bau mit Samenbildung vereinigen, zu schließen. In der Frage, ob diese Pflanzengruppe zu den Gymnospermen zu ziehen (Zeiller) oder von ihnen getrennt zu halten sei, entscheidet sich Herr W. Scott für das letztere auf Grund ihrer anatomischen Struktur und ihres Habitus, sowie der Entstehung der Samen an Wedeln, die von dem vegetativen Laub nur wenig verschieden sind. Die Pteridospermen zeigen in allem einen mehr primitiven Charakter als die Gymnospermen, und selbst an dem Samen, der sonst dem der Cordaiteen, einer in allen anderen Beziehungen hoch organisierten Gymnospermengruppe, gleicht, lassen sich Merkmale niederer Ordnung auffinden.

Im Anschluß an die Arbeit des Herrn Scott (die übrigens auch mit zahlreichen Abbildungen im Text ausgestattet ist) gibt Herr E. A. Newell Arber eine sorgfältig geordnete Bibliographie wichtigerer Arbeiten über paläozoische Pflanzen aus den Jahren 1870—1905.

Die dritte, von Ch. Flahault in Montpellier verfaßte Abhandlung des vorliegenden Heftes ist pflanzengeographischen Inhalts. „Les progrès de la Géographie botanique depuis 1884, son état actuel, ses problèmes" lautet ihr Titel. In der Schlußbemerkung zu seinen interessanten Ausführungen sagt der Verf.: „Die Pflanzengeographie ist die Synthese der Geschichte des Pflanzenlebens und des Pflanzenreiches in ihren Beziehungen zum Medium. So verstanden, hat sie im Laufe des 19. Jahrhunderts und besonders während der letzten 30 Jahre ungeheure Fortschritte gemacht." Die wichtigsten neueren Arbeiten sind in bibliographischer Übersicht zusammengestellt.

Man wird aus dieser kurzen Inhaltsangabe Wert und Bedeutung der neuen Zeitschrift erkennen. Für die nächsten Hefte sind bereits eine Anzahl von Arbeiten angekündigt, die nach ihren Titeln und den Namen ihrer Verfasser gleichfalls zuverlässig und interessant zu werden versprechen. Die „Progressus" werden in zwanglosen Heften erscheinen, die in einem Zwischenraum von vier Monaten zur Ausgabe kommen sollen. Jährlich wird ein Band von 40 Druckbogen zum Preise von 13 M. für Mitglieder der Association internationale, von 18 M. für Nichtmitglieder veröffentlicht werden. Vielleicht möchte es sich empfehlen, die einzelnen Aufsätze in gesonderten und für sich käuflichen Heften auszugeben. F. M.

Arthur Meyer: Erstes mikroskopisches Praktikum. Eine Einführung in den Gebrauch des Mikroskops und in die Anatomie der höheren Pflanzen. Zum Gebrauche in den botanischen Laboratorien und zum Selbstunterricht. 2. Aufl. 220 S. 82 Abbild. (Jena 1907, Gustav Fischer.)

Ein Teil der Originalität des Meyerschen Praktikums ist darin begründet, daß es auch dem Selbstunterricht dienen soll. Deshalb geht der Verf. näher als Andere auf die erste Handhabung des Mikroskops, auf die ersten Momente des Sehens, die Erscheinungen verschiedener Einstellungen des gleichen Objektes, verschiedener Einbettung in verschieden stark lichtbrechenden Medien und auf das Zeichnen ein. Ähnlich werden dann auch die ersten Schritte auf dem Boden der Schneide- und Färbetechnik in durchaus verständlicher Weise begleitet.

Ferner gehen ebenfalls zum Zweck erleichterten Selbststudiums (oder zur Nachhilfe?) allgemeine Kapitel der Besprechung der Objekte voraus, so den etwaigen Lücken botanischer Kenntnisse abhelfend. Diese Kapitel aber enthalten, wie Verf. selbst sagt, „den Kern für ein Lehrbuch der Anatomie der Angiospermen", in dem „die Einzelzelle aus pädagogischen Gründen in den Vordergrund der Betrachtung" gestellt wird, nicht die Gewebe. Diesen Standpunkt charakterisiert am besten die Tabelle der Seiten 48 ff., die die hauptsächlichsten Zellarten mit ihren Charakteren aufführt. Der Verf. läßt dabei „möglichst alle Gesichtspunkte, den morphologischen, den physiologischen, den ökologischen und den phylogenetischen, bei der Betrachtung der Haupt- und Nebenorgane, welche sich aus den Zellen aufbauen, zur Geltung kommen". Abweichungen von herrschenden Ansichten (zusammen mit den in der zweiten Auflage neu hinzugekommenen Literaturnachweisen, besonders älterer historischer Schriften) sind in einer großen Zahl von Anmerkungen vereinigt (Kapitel 38). Hierin findet sich viel Polemisches. Haberlandt und seiner Auffassung von der Festigung der Pflanzen als der Hauptursache ihres zelligen Baues gegenüber wird auf die tierischen Zellstrukturen hingewiesen, bei denen Zellbildung ohne Wände vorliegt. Dagegen ist die an dieser Stelle (S. 184) betonte Einheitlichkeit der Protoplasten aller Teile (Plasmaverbindungen) zu stark betont, wenigstens sind die Verbindungen noch nicht in diesem Sinne einwandfrei. In vielen anderen Fällen erstrebt der Verf. hier Einfachheit der Benennungen, die allerdings in der Anatomie eine gefährliche Klippe bilden für den Anfänger. Das ist natürlich anerkennenswert, vielleicht aber die Kritik und Diskussion dann noch weniger am Platze. Öfter scheint auch ein weniger deutlich ausgesprochenes Urteil über eine andere Auffassung (z. B. in der Form, daß sie „einer eingehenden Besprechung nicht wert ist") für den Schüler eigentlich ohne Nutzen. Von entschiedenem Interesse dagegen sind die zahlreichen Notizen über die Stärkekörner, deren ausgedehntere Behandlung gerade durch Herrn Arthur Meyer besonders nahe lag.

Um des stark persönlichen oder originalen Charakters willen hat Meyers Praktikum für das Selbststudium oder für den völlig einheitlichen Gang eines (ziemlich umfangreichen) Praktikums entschiedene Vorteile, doch gestattet es dem Lehrenden wohl etwas geringere Freiheit als andere Werke. Tobler.

A. Penck: Beobachtung als Grundlage der Geographie. 63 S. (Berlin 1906. Gebr. Bornträger.)

In dieser Schrift, deren ersten Teil Verf. seinen Wiener Schülern als Abschiedsworte, deren zweiten er seinen Berliner Hörern als Begrüßung gewidmet hat, betont er den Wert eigener geographischer Beobachtung. Er zeigt im besonderen, wie gerade die österreichischen Lande eine Fülle an Beobachtungsmaterial bieten, besonders für die Geomorphologie und zur Lösung der Frage nach der Entstehung der mannigfaltigen Oberflächenformen. Ließen zunächst zwar die Forschungen eines v. Richthofen und eines Suess den innigen Zusammenhang zwischen Struktur und Oberflächengehalt erkennen, so führten doch die neueren Forschungen von Richter, Brückner und nicht zum wenigsten von Penck selbst und seinen Schülern zu der Erkenntnis, das die morphologischen Züge des südöstlichen mittleren Europas zahlreichen vertikalen Krustenbewegungen ihre Entstehung

verdanken, die, vielfach an ältere Leitlinien anknüpfend, sich in Aufbiegungen und Einbiegungen weitgestreckter Gebiete äußern, dabei förmliche Erhebungswellen bildend, die gelegentlich, z. B. beim pannonischen Becken, wie sichtlich fortschreiten. Verwerfungen und Schichtenfaltungen erscheinen in diesem Falle als gelegentliche Begleiterscheinungen und nicht wie vom Standpunkte des Tektonikers als die eigentlichen gebirgsbildenden Prozesse. — Im zweiten Teile seiner Ausführungen weist Herr Penck sodann darauf hin, wie Berlin, die jetzige Lehrstätte des Verf., sich keiner so beneidenswerten Lage für den Geographen erfreut wie Wien, wie aber dennoch gerade von hier aus durch die Lehren Karl Ritters, A. v. Humboldts und v. Richthofens die allgemeine moderne Geographie gewaltig gefördert wurde. Lehrte Ritter von allem die Erdoberfläche als Wohnstätte des Menschen betrachten, so stellte v. Richthofen gerade die Betrachtung der Erdoberfläche selbst in den Vordergrund; ersterer stand damit ganz auf dem teleologischen Standpunkte seiner Zeit, letzterer ersetzte ihn durch den modernen evolutionistischen. Eigene Forschung und Beobachtung zu fördern muß daher das Ziel jedes modernen geographischen Hochschulunterrichts sein. Verf. deutet eine Reihe von Problemen an, denen sich der junge Geograph widmen soll und worauf er sich in Berlin gerade am besten vorbereiten kann; im besonderen dringt er auf eine größere Pflege der Kartenaufnahme.

A. Klautzsch.

Oskar Stillich: Steinkohlenindustrie. (Nationalökonomische Forschungen auf dem Gebiete der großindustriellen Unternehmung. 2. Bd.) VI und 357 S. Preis geh. 8 M., geb. 9 M. (Leipzig 1906, Jäh u. Schunke.)

Während der erste Band dieses auf drei Teile berechneten Werkes der Eisenindustrie gewidmet ist, wurde im vorliegenden Bande zum ersten Male der Versuch gemacht, einen anderen Zweig der Großindustrie, den Steinkohlenbergbau, nach seiner technischen und nationalökonomischen Seite zu beleuchten. An der Hand der Geschichte von sechs Bergwerksgesellschaften, der Bergwerksgesellschaft „Hibernia" in Herne, der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, des Kölner Bergwerksvereins in Altenessen, der Bergwerks-Aktiengesellschaft „Consolidation" zu Schalke, der Bergwerksgesellschaft „Dahlbusch" zu Rotthausen bei Gelsenkirchen und der Aktiengesellschaft „Königsborn" für Bergbau, Salinen- und Solbadbetrieb in Unna-Königsborn, zeigt uns Verf. die Entwickelung dieser Industrie, welche seinerzeit bei der Einrichtung des Tiefbaues und der dadurch bedingten Heranziehung des Großkapitals zuerst mit englischem Gelde ins Leben gerufen wurde. Die genannten sechs Gesellschaften sind ausgewählt, um an ihnen darzulegen, in welch verschiedener Weise sich diese Entwickelung vollzog. Die beiden erstgenannten Gesellschaften sind solche, welche ihre Kohlenfelder fortwährend durch Ankauf und Vereinigung mit anderen Gesellschaften vergrößern; insbesondere sucht die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, die größte derartige Gesellschaft in Deutschland, auf diesem Wege allmählich eine Hegemonie über das rheinisch-westfälische Kohlenbecken zu erlangen. Ihre Entwickelungsgeschichte ist „ein geradezu klassisches Beispiel für die Aufsaugungs- und Expansionstendenzen, die die deutsche Montanindustrie in eine neue Ära hineintreiben". Ihnen gegenüber stehen die nächst genannten Gesellschaften, welche ihre Grubenfelder nicht oder nur wenig erweitert haben und dafür den Schwerpunkt auf eine möglichst weitgehende Ausnutzung der Zechen richten. Den Beschluß bildet die Aktiengesellschaft „Königsborn", welche als besonderes bestimmendes Moment die Verbindung der Zeche mit einer Saline aufweist. Der Verf. hat für sein Buch eine außerordentlich große Fülle von Stoff technischer wie wirtschaftlicher Art zusammengetragen, gesichtet und zu einem anregend geschriebenen, unparteiischen Bilde verarbeitet, welches schon durch die Verbindung jener beiden Gesichtspunkte dem Fachmann viel Interessantes bietet, aber auch bei der Wichtigkeit der hier behandelten Fragen die Aufmerksamkeit weiterer Kreise erregen wird. Wir können die Schrift zum Lesen und zum Studieren warm empfehlen.

Bi.

A. Gutzmer: Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, entworfen von der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. II. Teil. 73 S. 8°. (Leipzig und Berlin 1906, Teubner.)

Das vorliegende Heft enthält neben einem Bericht über die Tätigkeit der Unterrichtskommission während des Jahres 1906 die ausführlichen Vorschläge, welche auf der Naturforscher-Versammlung zu Stuttgart über die Neugestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Reformschulen, den sechsklassigen Realschulen und den höheren Mädchenschulen gemacht wurden. Der Herausgeber betont, daß die leitenden Gesichtspunkte, welche bei Aufstellung der Lehrpläne für die Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen maßgebend waren (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 140), auch für die oben bezeichneten Anstalten Geltung haben, daß die Bemessung der Lehrziele jedoch dem Charakter der einzelnen Anstalten anzupassen sei. In den Reformschulen sieht die Kommission einen Fortschritt, insofern die Teilung derselben in einen allen Schulen gemeinsamen Unterbau und einen mehrfach gegabelten Oberbau sich in der Richtung der von der Kommission angestrebten Reformen bewegt; sie hält es jedoch für wünschenswert, diesen Unterbau mit realistischer Bildung auf die ersten sechs Schuljahre zu erstrecken und dann eine Gabelung in eine realistische und eine humanistische Abteilung eintreten zu lassen. Wenn dies geschehe, so können in Anbetracht der realistischen Färbung des Unterbaus die Anforderungen an den naturwissenschaftlichen Unterricht in der humanistischen Abteilung der Oberstufe auf ein Mindestmaß beschränkt werden, wogegen ihm in der realistischen Abteilung ausgiebiger Raum zu gewähren sei. Solange, wie gegenwärtig, der gemeinsame Unterbau auf die drei untersten Klassen sich beschränke, seien dagegen die Forderungen der Meraner Lehrpläne auch für die Reformschulen aufrecht zu erhalten.

In den sechsklassigen Realschulen sieht die Kommission nicht, wie dies die zurzeit geltenden amtlichen preußischen Lehrpläne tun, den Unterbau der Oberrealschule, sondern vielmehr eine selbständige, in erster Linie für den Eintritt in das praktische Leben vorbereitende Schulgattung, welche dementsprechend auch eigene, selbständige Lehrziele zu verfolgen habe. Diese seien für die Naturwissenschaften etwas zu erweitern, während in der Mathematik eine gewisse Beschränkung durch Verzicht auf die Logarithmenrechnung zugunsten einer weitergehenden Übung im praktischen Rechnen befürwortet wird.

Nachdrücklich wird auch, und zwar mit vollem Recht, eine bei weitem gründlichere Berücksichtigung der Naturwissenschaften in den höheren Töchterschulen gefordert, als die neuen Lehrpläne für die Lyzeen und Oberlyzeen sie in Aussicht nehmen. Daß gerade für das weibliche Geschlecht eine gründliche naturwissenschaftliche Vorbildung unerläßlich ist, dürfte wohl kaum mit irgendwelchen stichhaltigen Gründen zu bestreiten sein. Die Kommission weist darauf hin, daß in dieser Beziehung die neuen Lehrpläne für das Großherzogtum Baden besser seien als die für Preußen in Aussicht genommenen, wenngleich auch in jenen die Zahl der den Naturwissenschaften zugewiesenen Stunden nicht ausreichend sei.

Weitere Vorschläge betreffen einige Fragen der Schulhygiene. Die Kommission wünscht, daß alle Lehrer

sich mit den Grundzügen dieser Disziplin, sowie mit der Lehre von der geistigen Entwickelung des Menschen und der individuellen Variabilität gründlich bekannt machen, und daß hierfür auf den Universitäten die entsprechende Gelegenheit gegeben werde. Ebenso müsse die Biologie des menschlichen Körpers und seine individuelle Variation jedem Lehrer bekannt sein. Dann erwähnt der Bericht die Frage der Überbürdung, als deren Hauptgründe er die Anwesenheit zahlreicher, ihrer Veranlagung nach für eine höhere Schulbildung nicht geeigneter Schüler auf den höheren Lehranstalten aller Art, die zu wenig individualisierende Unterrichtsweise und gelegentlich zu hohe Anforderungen an die häusliche Arbeitsleistung ansieht. Die Kommission empfiehlt ein rechtzeitiges Entfernen ungeeigneter Elemente von den Schulen, eventuell unter Vermittelung des Schularztes, ferner eine gewisse Kompensationsfreiheit zwischen den einzelnen Fächern, wobei den individuellen Anlagen Rechnung getragen werden könnte, und wobei auch den Naturwissenschaften ihr Recht zu gewähren sei, endlich Rücksichtnahme auf die verschiedene geistige Ermüdbarkeit und die vorübergehende leichtere Erschöpfbarkeit nach Infektionskrankheiten. Auf weitere Einzelvorschläge zur Vermeidung einer Überlastung mit Hausarbeit kann hier nicht eingegangen werden, es sei aber hervorgehoben, daß die Kommission nicht die Schule allein für die Überbürdung der Schüler verantwortlich macht, sondern nachdrücklich auch auf manche Fehler in der häuslichen Erziehung hinweist, die die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigen.

In bezug auf die Frage der sexuellen Aufklärung vertritt die Kommission den Standpunkt, daß eine solche im Unterricht nicht zu geben sei; daß aber eine Belehrung über die Gefahren, die aus Unkenntnis der sexuellen Verhältnisse entspringen, recht wohl von einer geeigneten Persönlichkeit den Abiturienten gegeben werden könne; als Anhaltspunkt für eine solche ist dem Kommissionsbericht ein Merkblatt beigegeben, welches, ohne erschöpfend sein zu wollen, die wichtigsten Gesichtspunkte hervorhebt.

Die Kommission betrachtet ihre Tätigkeit zurzeit noch nicht als abgeschlossen. Sie wird noch weitere Sitzungen abhalten und zunächst die aus ihren Beschlüssen sich ergebenden Konsequenzen für den Universitätsunterricht ziehen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 7. März. Herr Warburg las: „Über die Oxydation des Stickstoffs bei der Wirkung der stillen Entladung auf atmosphärische Luft“ nach gemeinsam mit Herrn Dr. G. Leithäuser gemachten Versuchen. Das nitrose Gas, welches bei der Wirkung der stillen Entladung auf trockene atmosphärische Luft als Nebenprodukt des Ozons entsteht, ist der Hauptsache nach Salpetersäureanhydrit. Durch Reaktion zwischen diesem und dem Ozon entsteht eine kleine Menge einer neuen Stickstoff-Sauerstoffverbindung, welche durch ihre Lichtabsorption besonders im Rot scharf charakterisiert ist und zuerst von Hautefeuille und Chappuis durch elektrische Entladung erhalten wurde. — Herr Zimmermann überreichte eine Mitteilung: „Der gerade Stab auf elastischen Einzelstützen mit Belastung durch längs gerichtete Kräfte.“ Es handelt sich um einen Teil der Untersuchungen über die Biegung eines geraden Stabes, der in einzelnen Punkten in der Querrichtung elastisch gestützt und in der Längsrichtung durch Kräfte belastet ist. Dieser erste Teil betrifft den Fall, daß die Längskräfte nicht in der Achse des Stabes angreifen. Der zweite Teil, der sich auf die Wirkung von Kräften bezieht, die in die Stabachse fallen, soll später vorgelegt werden. Das gefundene Rechnungsverfahren ermöglicht die genaue Ermittelung des Verhaltens der Druckgurte oben offener Brücken. — Herr Klein legte eine Mitteilung von Prof. Dr. Gustav Klemm in Darmstadt vor: „Bericht über Untersuchungen an den sogenannten »Gneisen« und den metamorphen Schiefern der Tessiner Alpen. IV.“ Der Verf. behandelt den sehr komplizierten, aber nicht in Kürze wiederzugebenden Aufbau des von ihm untersuchten Gebietes.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 mars. H. Deslandres: Sur quelques détails du spectrohéliographe. — A. Laveran: Nouvelle contribution à l'étude des mouches piquantes de l'Afrique intertropicale. — Louis Henry: Sur la déshydratation directe du diméthyl-isopropyl-carbinol $(H^3C)^2.\underset{\underset{OH}{|}}{C}—C—(C^3H)^2$. — Nestor Gréhant: Nouveaux résultats obtenus dans la recherche et le dosage du formène. — Giacobini: Sur une nouvelle comète. — G. Koenigs: Sur les déformations élastiques qui laissent invariables les longueurs d'une triple infinité de lignes droites. — Crussard et Jouguet: Sur les ondes de choc et combustion. Stabilité de l'onde explosive. — Maurice de Broglie: Conditions de formation des centres électrisés de faible mobilité dans les gaz. — Eug. Demole: Contribution à l'étude de l'image latente photographique. — Maurice François: Sur une méthode exacte de séparation de l'ammoniaque et de la monométhylamine. — A. Wahl: Sur la constitution des azoïques dérivés du benzoylacétate d'éthyle. — E. E. Blaise et M. Maire: Sur les acétones β-chloréthylées et vinylées. Fixation des dérivés sodés. — E. Kayser et H. Marchand: Influence des sels de manganèse sur la fermentation alcoolique. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur un nouveau glucoside hydrolysable par l'émulsine, la bakankosine, retiré des graines d'un Strychnos de Madagascar. — W. Lubimenko et A. Maige: Sur les particularités cytologiques du développement des cellules-mères du pollen des Nymphea alba et Nuphar luteum. — G. Lapic: Sur les charactères écologiques de la végétation dans la region occidentale de la Kabylie du Djurjura. — N. Jacobesco: Sur un phénomène de pseudomorphose végétale, analogue à la pseudomorphose des minéraux. — R. Robinson: Sur une formation épineuse caractéristique des dernières vertèbre dorsales chez l'homme. — René Nicklès et Henri Joly: Sur la tectonique du nord de Meurthe-et-Moselle.

Royal Society of London. Meeting of January 24. The following Papers were read: „Experiments on the Dark Space in Vacuum Tubes.“ By Sir William Crookes. — „On a New Iron Carbonyl, and on the Action of Light and of Heat on the Iron Carbonyls.“ By Sir James Dewar, and Dr. H. O. Jones. — „On Regeneration of Bone. — Part. II.“ By Sir William Macewen. — „Note on the Application of Van der Waals' Equation to Solutions.“ By the Earl of Berkeley. — „On the Presence of Europium in Stars.“ By Joseph Lunt.

Meeting of January 31. The following Papers were read: „On the two Spectra of the Elements as Evidence of the Composite Nature of the Atoms“. By Professor W. N. Hartley. — „On the Explosion of Pure Electrolytic Gas.“ By Professor H. B. Dixon and L. Bradshaw. — „The Firing of Gaseous Mixtures by Compression.“ By L. Bradshaw. — „A Recording Calorimeter for Explosions.“ By Professor B. Hopkinson. — „On the Discharge of Negative Electricity from Hot Calcium.“ By Dr. F. Horton.

Vermischtes.

Die tägliche Schwankung der Menge radioaktiver Emanation in der Atmosphäre hat Herr

P. H. Dike während drei Wochen, vom 20. Juli beginnend, nach einer verbesserten Methode gemessen. Er bediente sich zur Ermittelung der Emanation in der Luft in der üblichen Weise eines negativ geladenen Leiters, der, eine bestimmte Zeit der Luft exponiert, aktiv wird und dessen Aktivität im geladenen Elektrometer gemessen werden kann. Bei den früheren Messungen der atmosphärischen Emanation durch Simpson in Lappland und Gockel in der Schweiz wurde ein hochgeladener, blanker Metalldraht horizontal ausgespannt, ein bis zwei Stunden lang der Luft ausgesetzt und dann aufgerollt zur Entladung des Goldblattelektrometers benutzt; diese Messungen waren aber deshalb nicht genau vergleichbar, weil die stets schwankenden Luftströmungen den Draht mit ungleichen Mengen Luft in Berührung bringen mußten. Herr Dike vermied diesen Übelstand in der Weise, daß er einen konstanten, meßbaren Luftstrom durch ein 2,5 m langes Rohr von 11×9,5 cm Weite erzeugte, dem er am Ende des Rohres ein Stück Metallgaze exponierte. Das Metallnetz, das also stets mit dem gleichen Volumen Luft in Berührung kam, konnte wie der übliche Metalldraht die Emanation der Luft messen. Der Luftstrom wurde eine Stunde lang unterhalten, dann wurde die induzierte Aktivität des Netzes bestimmt, und es konnte sich eine neue Messung unmittelbar oder nach einer Pause anschließen; sechs Reihen dieser Bestimmungen erstreckten sich während der Dauer der Versuche auf nahezu 24 Stunden. Wenn auch die Beobachtungen zeitlich und räumlich so beschränkt waren, daß allgemeine Schlüsse aus ihnen nicht abzuleiten sind, haben sie doch in guter Übereinstimmung folgendes ergeben: Die Kurven, in denen die Aktivität als Ordinaten und die Tagesstunden als Abszissen eingetragen sind, zeigten ein Minimum um etwa 6 p. m., nach welchem die Kurve schnell zu einem Maximum um 1 a. m. anstieg; diesem folgte ein leichtes Sinken und dann ein zweites, dem ersten fast gleiches Maximum um 4 a. m. Nach 4 a. m. sank der Wert ebenso schnell, als er gestiegen war; am Nachmittag war er unregelmäßig, aber stets niedrig und sinkend. Das Wetter zeigte einen starken Einfluß: an ruhigen, klaren Tagen war mehr Emanation vorhanden als an wolkigen und windigen; bei Süd- oder Westwind war die Wirkung größer als bei Nord- oder Ostwind, bei einem Nordost war kaum eine Wirkung zu erhalten. Einige Stunden nach einem Regen war die Menge sehr gering, während bei einem Nebel ein sehr hoher Wert erhalten wurde, dem ein sehr niedriger folgte, als der Nebel sich aufklärte, nachher war der Wert hoch. (Terrestrical Magnetism and Atmosph. Elektricity 1906, vol. XI, p. 125—129.)

Zum Nachweis von Formaldehyd in Pflanzengeweben schlägt Herr G. Kimpflin das Methylparamidometakresol vor. Diese Verbindung gibt mit Formaldehyd eine rote, ziemlich beständige Färbung, die nach des Verf. Versuchen mit anderen die Aldehydgruppen enthaltenden Körpern, für den Formaldehyd charakteristisch zu sein scheint. Herr Kimpflin beschreibt folgenden Versuch. Eine konzentrierte Lösung von Natriumbisulfid wird mit überschüssigem Methylparamidometakresol versetzt und in eine lange vertikale Röhre gebracht, die am Ende in eine dünne Kapillarröhre ausgezogen ist. Die Kapillarröhre wird in das Blatt einer Agave mexicana gesteckt. Nachdem die Pflanze einige Zeit im Lichte gestanden hat und die Flüssigkeit in das Blatt eingedrungen ist, wird der imprägnierte Teil in absoluten Alkohol gelegt und ein Schnitt im Wassertropfen unter dem Mikroskop geprüft. Man beobachtet dann in vielen Zellen des grünen Parenchyms die Bildung eines roten Niederschlages, dessen Farbe mit der durch Formaldehyd erzeugten übereinstimmt. Verf. erklärt diese Reaktion so: Das Natriumbisulfid fixiert beim Eindringen in das Innere der Pflanze den durch die Chlorophyllassimilation gebildeten Formaldehyd. Der absolute Alkohol macht diese Bisulfidverbindung durch Wasserentziehung beständig, aber durch die Einwirkung des Wassers wird sie sogleich unter Freiwerden von Formaldehyd zersetzt, der nun in Gegenwart des Methylparamidokresols die charakteristische rote Färbung gibt. Verf. empfiehlt dieses Reagens auch aus dem Grunde, weil es die Pflanzengewebe nicht zerstöre. (Comptes rendus 1907, t. 144, p. 148—150.) F. M.

Personalien.

Die königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Upsala hat den Prof. W. Ostwald in Leipzig zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die medizinische Fakultät der Universität Greifswald verlieh dem ordentl. Prof. der Geographie Rudolf Credner die Würde eines Dr. med. hon. c.

Ernannt: Dr. Franz Peters, Assistent am elektrotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule und außerordentl. Prof. an der Bergakademie in Berlin, zum Professor; — Dr. Ellinger, Privatdozent der medizinischen Chemie an der Universität Königsberg, zum Professor; — der außerordentl. Prof. an der Universität Göttingen Dr. Friedrich Dolezalek zum etatsmäßigen Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Habilitiert: Dr. H. Schade für Anwendung der physikalischen Chemie in der Medizin an der Universität Kiel; — Assistent Dr. Otto Mumm für Chemie an der Universität Kiel; — Dr. Ehrenberg für landwirtschaftliche Chemie an der Universität Breslau.

Astronomische Mitteilungen.

In Nr. 1 des neu begründeten „Journal of the Royal Astronomical Society of Canada" teilt Herr J. S. Plaskett die Ergebnisse spektrographischer Aufnahmen von Mira Ceti beim letzten Maximum auf der Sternwarte zu Ottawa mit. Außer den hellen Wasserstofflinien, von denen $H\beta$ gegen früher ungewöhnlich hell war, wurden noch 8 helle Linien gefunden. Die sonst noch nicht gesehenen (dunkeln) Titanlinien zeigten sich diesmal in großer Anzahl. Auch mehrere unsymmetrische matthelle Bänder waren vorhanden. Unsymmetrisch verbreitert waren auch die H-Linien, weshalb ihre Wellenlängen von der Belichtungsdauer abhängig erschienen, desgleichen die daraus abgeleitete Radialbewegung von Mira. Im Mittel aus 14 Aufnahmen ergab sich diese mit der Linie $H\gamma$ zu $+46{,}1$ km, während sie aus 25 Absorptionslinien gleich 65,5 km erhalten wurde. Die von Campbell 1897 und 1898 erlangten Werte der Radialbewegung von Mira Ceti waren $+44{,}4$ km mit $H\gamma$ und $+62{,}3$ km mit dunkeln Linien. Die Bewegung des Veränderlichen war also vor einem Jahrzehnt dieselbe wie jetzt, der Gegensatz zwischen hellen und dunkeln Linien kann nicht von Duplizität kommen, weil die Differenz der Geschwindigkeiten sich sonst hätte ändern müssen. — Für den spektroskopischen Doppelstern α Draconis findet Herr Plaskett eine Periode von 50 Tagen.

Von helleren Veränderlichen des Miratypus werden um den 2. Mai R Virginis ($AR = 12^h\,33{,}4^m$ $D. = +7^0\,32'$) und um den 18. Mai R Bootis ($AR = 14^h\,32{,}8^m$, $D. = +27^0\,10'$) ihr Lichtmaximum (beide 7. Gr.) erreichen.

Den Kometen 1905 IV (Kopff) hat Herr Kopff selbst am 21. März genau an dem von Herrn E. Weiss (Wien) berechneten Orte (Rdsch. XXII, 132) photographisch aufgefunden; er schätzt ihn 13,8. Größe, etwa 20 mal schwächer als am 6. März 1906. Herr Weiss hatte die Abnahme nur halb so stark berechnet, allein die tiefe Stellung des Kometen in 21° südl. Dekl. mußte das Licht noch bedeutend schwächen. Nunmehr erreicht die Sichtbarkeitsdauer dieses Kometen den noch nie dagewesenen Betrag von 796 Tagen; sie wird sich voraussichtlich noch um zwei bis drei Monate verlängern, da die Stellung des Kometen bis zum Mai noch günstiger wird. Die geringste Entfernung von der Erde (735 Mill. km) wird Mitte April stattfinden; von der Sonne steht der Komet dann 880 Mill. km ab.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.