

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1906

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0021](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021) | LOG\_0058

## Kontakt/Contact

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

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXI. Jahrg.

8. Februar 1906.

Nr. 6.

## Über die Heuslerschen ferromagnetischen Legierungen unmagnetischer Metalle.

(Originalmitteilung<sup>1)</sup>).

Von Dr. E. Haupt.

Magnetisierbar sind alle Stoffe, wie Faraday gezeigt hat; aber als stark magnetisierbar („magnetisch“, „ferromagnetisch“) waren bisher allein Eisen, Kobalt und Nickel bekannt. Die Magnetisierbarkeit der übrigen Elemente ist von viel geringerer Größenordnung; sie sind „paramagnetisch“ oder „diamagnetisch“, d. h. mehr oder minder magnetisierbar als der „leere“ Raum, als der Äther. Das jähle Herausfallen der Magnetisierbarkeiten der Elemente Eisen, Kobalt und Nickel aus der Reihe der Magnetisierbarkeiten aller übrigen Elemente ist physikalisch einzigartig.

Die Magnetisierbarkeit eines zusammengesetzten Stoffes ist nicht einmal qualitativ aus den Magnetisierbarkeiten der Bestandteile zu bestimmen. So kann ferromagnetischer Zusatz zu ferromagnetischem Material die Magnetisierbarkeit sowohl erhöhen als auch erniedrigen. 4,7 prozentiges (elektrolytisches) Nickeleisen hat z. B. eine größere Magnetisierbarkeit als reines Eisen, während 25 prozentiger Nickelstahl unmagnetisch ist. Ferner sind Nickel und Kobalt ferromagnetisch, Nickel-Kobalt-Legierung aber unmagnetisch.

Auch kann ein aus zwei oder mehr paramagnetischen bzw. diamagnetischen Elementen bestehendes Material eine größere Magnetisierbarkeit haben, als jeder seiner Bestandteile für sich. So kann durch Vereinigung von zwei diamagnetischen Elementen ein paramagnetischer Stoff entstehen. Es verbinden sich z. B. das diamagnetische Metall Kupfer und das diamagnetische Element Brom zu paramagnetischem Kupferbromid<sup>2)</sup>.

Daß aber durch Vereinigung para- (bzw. dia-) magnetischer Elemente ferromagneti-

sches Material entstehen kann, war bisher unbekannt und ist von F. Heusler entdeckt.

Dr. Heusler (Isabellenhütte, Dillenburg) bemerkte, daß eine von ihm hergestellte Mangan-Zinn-Legierung an einem (zufällig magnetischen) Werkzeug, mit dem sie bearbeitet wurde, haften blieb.

Eine Legierung des Manganzinns mit etwa der gleichen Gewichtsmenge Kupfer war ebenfalls magnetisch.

Die Reihenfolge, in der die Bestandteile mit einander legiert werden, ist ohne Einfluß auf die Erscheinung, denn das Mangan—Zinn—Kupfer ist auch dann magnetisch, wenn es durch Legieren von technisch eisenfreiem Mangankupfer mit Zinn hergestellt wird.

30prozentiges Mangankupfer ist ein Handelsprodukt der Isabellenhütte zu Dillenburg. Es ist unmagnetisch<sup>1)</sup>. Mit diesem Mangankupfer wurden nun zur Weiterverfolgung dieser Erscheinung andere Elemente legiert. Es ergab sich, daß Mangan-Aluminium-Kupfer-Legierungen besonders auffallend stark ferromagnetisch sind. Die Metalle der Arsen-Gruppe, das diamagnetische Wismut nicht ausgeschlossen, geben mit Mangankupfer magnetische Legierungen. Auch Manganbor ist dieser Gruppe einzureihen.

Die Metalloide Kohle und Silicium machen, abweichend von dem ihnen nahestehenden Metall Zinn, und das Metalloid Phosphor macht, abweichend von den ihm nahestehenden Metallen Arsen, Antimon und Wismut, das Mangankupfer nicht ferromagnetisch.

Auch die übrigen leicht zugänglichen unmagnetischen Metalle haben bisher mit Mangan bzw. Mangankupfer magnetische Legierungen nicht ergeben.

Ein hübscher Vorlesungsversuch von Heusler demonstriert es, wie aus einem unmagnetischen Gemisch unmagnetischer Metalle eine magnetische Legierung wird: Mischt man in einem Reagenzröhrchen innig Antimon- und Manganbronzepulver, so läßt es, in dem Röhrchen in die Nähe einer Magnetnadel gebracht, diese in Ruhe; es ist also unmagnetisch. Erwärmt man nun über einer Flamme das Gemisch, bis es zusammenschmilzt, so zieht es die Magnetnadel lebhaft an; es ist also magnetisch geworden.

Nachdem somit das neu erschlossene Gebiet qua-

<sup>1)</sup> Ausführliche Publikation: „Über die ferromagnetischen Eigenschaften von Legierungen unmagnetischer Metalle.“ Von Fr. Heusler und — unter Mitwirkung von F. Richarz — von W. Starck und E. Haupt. Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Marburg i. H., Bd. XIII, Abt. 5, Marburg bei N. G. Elwert, 1904. Teilweise wieder abgedruckt als Inauguraldissertation von E. Haupt.

<sup>2)</sup> G. Wiedemann, Lehre von der Elektrizität, Bd. III, S. 833, 1883.

<sup>1)</sup> Sein schwacher Paramagnetismus wird von Herrn Gebhardt genauer bestimmt werden.

litativ umgrenzt war, handelte es sich darum, durch magnetische Messungen systematisch verschieden hergestellter Legierungen die Gesetzmäßigkeiten festzulegen, die diese Erscheinungen beherrschen.

Da Herr Richarz gerade zur Untersuchung der bei den Spandauer Gravitationsmessungen von ihm und Krigar-Menzel benutzten Materialien die Einrichtungen zur Messung von Magnetisierbarkeiten treffen ließ<sup>1)</sup>, erklärte er sich bereit, auch die Untersuchung der Heuslerschen Legierungen ausführen zu lassen.

Die Messungen geschahen zumeist nach der magnetometrischen Methode, zuletzt daneben auch mittels der du Bois'schen Wage, deren Anwendbarkeit auf schwächer ferromagnetische Substanzen durch die Übereinstimmung der erzielten Resultate erwiesen wurde. Zur Kontrolle der magnetischen Messungen diente ein von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geeichter Stab. Die Resultate der Messungen sind durch Tabellen und Kurven in der ausführlichen Publikation zusammengestellt.

Das Ergebnis der umfangreichen Versuche mit Mangan-Aluminium-Kupfer-Legierungen läßt sich in folgende Worte fassen:

Die Legierungen — die aluminiumärmeren mehr als die aluminiumreichen — befinden sich nach dem Gießen in einem Zustande labilen Gleichgewichts. Erwärmen auf etwa 110° bewirkt eine künstliche Alterung und den Übergang in die stabile, dem Maximum der Magnetisierbarkeit entsprechende Modifikation.

Bei hohen Temperaturen verschwindet die Magnetisierbarkeit jedes magnetisierbaren Materials. Der Umwandlungspunkt, jenseits dessen das Material unmagnetisch ist, liegt für Eisen bei rund 800° und für Nickel bei rund 400°. Die Umwandlungspunkte<sup>2)</sup> der Manganaluminiumbronzen steigen im allgemeinen mit steigendem Mangangehalt und bei gleichem Mangangehalt mit steigendem Aluminiumgehalt. Eine Legierung von 27 % Mangan, 12 % Aluminium und 61 % Kupfer ist noch bei 310° magnetisierbar. Eine Legierung von 16 % Mangan, 8 % Aluminium und 76 % Kupfer wird schon unmagnetisch, wenn sie über 160° erhitzt wird. Verunreinigung der legierten Metalle oder Zusätze beeinflussen die Lage der Umwandlungspunkte, so daß eine ebenfalls 16 % Mangan und 8 % Aluminium enthaltende bleihaltige Bronze schon bei 60°—70° unmagnetisch ist; beim Erkalten wird sie wieder magnetisierbar: ein leicht zu demonstrierender Versuch. Zu starkes Erhitzen setzt die Magnetisierbarkeit der Legierungen wesentlich und dauernd herab, es verdirbt sie.

<sup>1)</sup> Siehe F. Richarz, Sitzungsber. d. Naturforsch. Ges. Marburg, Juni 1903, S. 27—30. E. Take, Inaugural-Dissertation, Marburg 1904; Annalen der Physik 15, 1010, 1904.

<sup>2)</sup> E. Take, „Bestimmung von Umwandlungspunkten Heuslerscher Mangan-Aluminiumbronzen.“ Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, VII. Jahrg., Nr. 7, 1905. Sitzungsber. d. Naturforsch. Ges. zu Marburg, August 1904.

Das Maximum der Magnetisierbarkeit für einen bestimmten Mangangehalt wird erreicht, wenn der Aluminiumgehalt rund die Hälfte des Mangangehalts beträgt, mit anderen Worten, da das Atomgewicht Al = 27,0, Mn = 54,8 ist, wenn die Legierung auf ein Atom Mangan ein Atom Aluminium enthält.

Nach den Untersuchungen von G. Wiedemann, Quincke, du Bois, H. Meyer und Anderen sind auch die Salze des an sich unmagnetischen Manganmetalls im Verhältnis zu den Salzen der anderen Metalle auffallend stark magnetisierbar. Wässrige Mangansalzlösungen besitzen sogar eine größere Suszeptibilität als Ferrisalzlösungen. Es besteht also eine unverkennbare Analogie darin, daß einerseits die Salze, andererseits gewisse Legierungen des an sich nicht stark magnetisierbaren Manganmetalls stark magnetisierbar sind. Man kann die Mangan-Aluminium-Bronzen mit einer Salzlösung vergleichen, in der das Kupfer als Lösungsmittel, die erwähnte Kombination gleicher Atome Mangan und Aluminium als gelöstes Salz anzusehen sein würden.

Die Größe der magnetischen Hysterese dieser Legierungen ist nicht allein durch die chemische Zusammensetzung, sondern wesentlich durch die thermische Vorgeschichte bestimmt<sup>1)</sup>; sie ist bei einigen untersuchten Legierungen unter Umständen auffallend gering und veränderlich.

Die Mangan-Aluminium-Bronzen bleiben auch ferromagnetisch, wenn man noch andere an und für sich unmagnetische Metalle in sie einführt. Zusatz von Blei erhöht wesentlich die Magnetisierbarkeit der Legierungen. Eine 24,4 % Mangan und 13,8 % Aluminium haltende Mangan-Aluminium-Kupfer-Legierung (eine sehr harte, spröde und schwer zu bearbeitende Legierung) hat nach zweitägigem Erhitzen in Toluoldämpfen für die Feldstärke 150 die magnetische Kraftlinieninduktion 5500. Eine fast gleich zusammengesetzte, aber bleihaltige Legierung hat für die Feldstärke 150 die Induktion 6500. Zum Vergleich seien die Zahlen für Gußeisen und Schmiedeeisen angegeben: Bei der Feldstärke 150 hat schwedisches Schmiedeeisen die Induktion 17950 und Gußeisen 9800.

Von den übrigen Manganlegierungen ergaben nur noch Mangan-Zinn-Legierungen quantitativ magnetometrisch meßbare Magnetisierungen.

Die Entdeckung der magnetischen Legierungen durch F. Heusler hat gewissermaßen eine Brücke geschlagen von der isoliert dastehenden kleinen Gruppe der ferromagnetischen Substanzen Eisen, Kobalt, Nickel zu der großen Gruppe der para- bzw. diamagnetischen Metalle; doch die Rätselhaftigkeit des Magnetismus ist geblieben. F. Richarz<sup>2)</sup> Erklärung des molekularen Magnetismus durch rotierende

<sup>1)</sup> Siehe ausführliche Publikation S. 273 [37]; vergl. auch E. Gumlich, Elektrotechn. Zeitschr. 1905, Heft 9, S. 203; Annalen der Physik 16, 535, 1905.

<sup>2)</sup> Richarz, Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. Bonn 47, 113—114, 1890 u. ff.; Wied. Ann. d. Physik 52, 410, 1894.

Helmholtzsche elektrische Elementarquanten stellt die Frage, die Bedingungen zu finden, von denen die Rotationsfähigkeit dieser elektrischen Elementarquanten abhängt. Die Möglichkeit, aus unmagnetischen Metallen stark magnetische Legierungen herzustellen, kann wesentlich zum Finden der Bedingungen beitragen.

\* \* \*

Kürzlich hat Herr F. Heusler weitere Mitteilungen gemacht „über schmiedbare magnetische Bronzen“, vorgetragen in der Novembersitzung 1905 der Naturforschenden Gesellschaft zu Marburg i. H.; denen hier nachstehendes entlehnt ist:

„Vor mehr als zwei Jahren habe ich an dieser Stelle <sup>1)</sup> über die Resultate umfangreicher Versuche berichtet, die ich mit Unterstützung des Herrn Fr. Richarz und seiner Schüler W. Starck und E. Haupt über die magnetischen Eigenschaften eisenfreier Manganlegierungen angestellt hatte. Die erhaltenen Resultate sind bestätigt und erweitert worden durch die Herren Gumlich, Austen, Take, Wedekind <sup>2)</sup> und Hill. Herr Hadfield, welchem ich auf seinen Wunsch Proben meiner Mangan-Aluminium-Kupferlegierungen überlassen hatte, hat dieselben der British Association <sup>3)</sup> vorgelegt und neuerdings in Gemeinschaft mit Herrn J. A. Fleming <sup>4)</sup> eigene Versuche an Ringen aus Mangan-Aluminium-Kupfer mitgeteilt, die er selbst gegossen hatte. Diese Publikation hat die von Fleming und Hadfield wohl kaum erwartete Folge gehabt, daß in amerikanischen, österreichischen und sogar deutschen Zeitschriften Referate erschienen, in welchen die genannten Autoren als die Entdecker der magnetisierbaren Manganlegierungen bezeichnet <sup>5)</sup> oder in denen wenigstens <sup>6)</sup> nicht erwähnt wird, daß die von Fleming und Hadfield mitgeteilten Tatsachen nur eine Bestätigung der von meinen Mitarbeitern W. Starck und E. Haupt ausgeführten Messungen bieten. Zu meinem

<sup>1)</sup> Heusler, Sitzungsber. d. Naturf. Ges. Marburg, Juni 1903. Vgl. auch Verhandl. d. Deutsch. phys. Ges. 5, 219, 220 und Verhandl. d. Vereins z. Bef. d. Gewerbfließes 1903, S. 277, sowie Zeitschr. angew. Chemie 1904, S. 260.

<sup>2)</sup> Hr. Wedekind, welcher (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1905, 38, 1228) ein Verfahren zur Darstellung von Manganbor mitteilte, hat nach Empfang meiner brieflichen Mitteilung, in welcher ich ihn auf die von ihm übersehenen magnetischen Eigenschaften des Manganbors aufmerksam machte, in einem Vortrag vor der deutschen Bunsengesellschaft hierüber berichtet. Vergleiche Zeitschr. f. Elektrochemie 1905, S. 850. Die Magnetisierbarkeit von Manganantimon und Manganarsen ist bekanntlich ebenfalls von mir festgestellt und wird in Marburg einer genaueren Untersuchung unterzogen werden, sobald die für Wissenschaft und Praxis ungleich wichtigeren Untersuchungen der Legierungen von Mangan, Aluminium und Kupfer dies zugänglich erscheinen lassen. (Heusler.)

<sup>3)</sup> Hadfield, Chem. News 90, vgl. Chem. Zentralblatt 2, 1440, 1627, 1904.

<sup>4)</sup> Fleming u. Hadfield, Proc. of the Royal Society, Vol. 76, A, 271 (1905). (Rdsch. XX, 515.)

<sup>5)</sup> The Electrician 1905; Electrical World and Engineer (New York, 1. Juli 1905, S. 15); Wiener elektrotechn. Neuigkeitsanzeiger 1905, S. 79, 90.

<sup>6)</sup> Beiblätter zu Ann. Physik 29, 967, 1905.

lebhaften Bedauern muß ich feststellen, daß die Herren Fleming und Hadfield meine Abhandlungen nicht zitiert, auch nicht bemerkt haben, daß quantitative Messungen in großem Umfange bereits vorlagen. Es ist also nicht ausschließlich die Schuld der betreffenden Referenten, wenn sie so irreführende Referate verfaßt haben.“

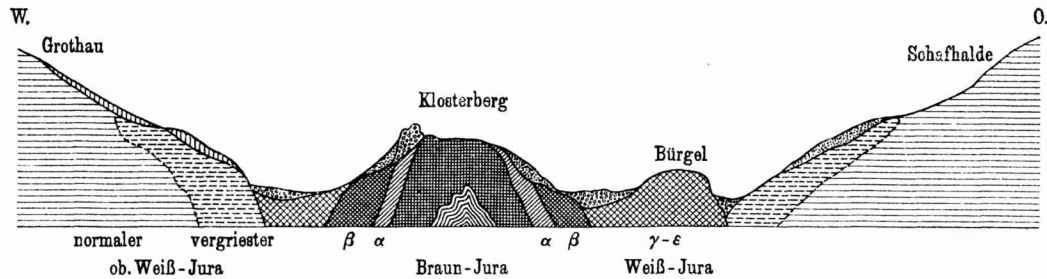
„Inzwischen sind sowohl in meinem Laboratorium auf der Isabellenhütte bei Dillenburg als auch im physikalischen Institut in Marburg weitere Untersuchungen über die magnetisierbaren Manganlegierungen nach den verschiedensten Richtungen ausgeführt bzw. im Gange. Ich habe dabei die sehr wichtige Beobachtung gemacht, daß gewisse kupferreiche Mangan-Aluminium-Bronzen von relativ noch hoher Magnetisierbarkeit sich schmieden lassen. Die Schmiedestücke sind in Wasser abgelöscht fast unmagnetisch, werden aber beim Altern magnetisierbar. Hiermit ist ein Material gefunden, welches außerordentlich geeignet für das Studium der Umwandlungserscheinungen ist. Die wertvollen von Herrn Take erhaltenen diesbezüglichen Resultate werden dadurch noch wesentlich erweitert. Es wäre aber verfrüht, wenn ich die vorliegenden Beobachtungen, welche Herr P. Asteroth durch genaue Messungen ergänzen wird, schon heute veröffentlichen wollte.“

**W. Branco und E. Fraas:** Das kryptovulkanische Becken von Steinheim. 63 S. 2 Tafeln. (Abhdndl. d. Königl. preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1905.)

Bereits bei früheren Untersuchungen des Rieses von Nördlingen und des Vorrieses (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 481, 493) wurde die Entstehungsgeschichte des genetisch eng verwandten Steinheimer Beckens mehrfach gestreift; in der vorliegenden Abhandlung erbringen die Verff. nun den definitiven Nachweis, daß wir es auch hier mit einer Stätte des Vulkanismus zu tun haben. Das Becken von Steinheim erscheint danach als ein auf geringerer Stufe der Entwicklung stehen gebliebenes Riesbecken, indem hier die Äußerung der vulkanischen Kraft eine geringere war als dort. Dort zwei zeitlich gesonderte Akte der Entstehung: zunächst die Aufpressung und Riesbergbildung und schließliche Explosion mit den Folgewirkungen der Überschiebungen und Griesbreccienbildung und dann der eigentliche Ausbruch vulkanischer Massen; — hier dagegen trat nur der erste Akt in Erscheinung und bei weit geringerer vulkanischer Entfaltung.

Das bekannte Steinheimer Becken liegt ungefähr 30 km südwestlich vom Nördlinger Ries und erscheint wie dieses in die Weiß-Jura-Kalke der Alb eingesenkt, mit einem Durchmesser von 2,5 km, im Gegensatz zu jenem mit 25 km Diameter. Die Tiefe der Einsenkung beträgt etwa 80 m. Ziemlich zentral erhebt sich in dieser Senke der Klosterberg, wie die Alb selbst aus Juraschichten bestehend, jedoch mit umgekehrter, anormaler Schichtenlagerung. Aber nicht nur lagert brauner Jura über weißem, auch der ganze Berg an

sich, sowohl sein aus unterem Weiß-Jura bestehender Sockel, als auch seine zentrale, aus Braun-Jura bestehende Kuppel erscheinen um etwa 150 m gehoben. Genaue geologische Aufnahmen und ausgedehnte Schürfungen auf der Nord- und Südseite des Berges, zu deren Kosten die Akademie der Wissenschaften beigetragen hat, ergeben nun zur Evidenz, daß dieser Berg eine, freilich durch Störungen verwischte blasen- oder kuppelförmige Auftreibung des Gebirges ist. Mehr als Worte vermag das der Arbeit entnommene Profil diese Verhältnisse zu veranschaulichen:



Das ringförmig den Klosterberg umgebende Becken verdankt seinen Ursprung dieser Aufpressung und der postmiocänen Nachsackung. Es ist heute von diluvialen und alluvialen Schottern erfüllt, unter denen wohl, worauf auch die Grundwasserverhältnisse hinweisen, die tonigen Schichten des mittleren Weiß-Jura lagern. Besonders interessant ist der Umstand, daß das oberirdische Wasser, sobald es den Rand des Beckens erreicht, in die Tiefe fällt. Die kleinere Erhebung des „Bürgel“, die in dem obigen Profil auch zu erkennen ist, erklärt sich vielleicht als Rest des beiseite geschobenen oberen Weiß-Juras, worauf die Breccienbildung des Gesteins hinweist.

Die auftretenden Tertiärbildungen gehören dem oberen Miocän an. Auf der Höhe des Klosterberges finden sich harte Süßwasserkalke, deren schalige Struktur wie auch das häufige Vorkommen von Aragonit auf Absatz heißer Quellen hindeuten. Ihnen angelagert sind fossilreiche, weiche Sande und Kalkmergel mit besonderem Reichtum an Land- und Süßwasserschnecken. Nach dem Fossilgehalt kann man von oben nach unten folgende Gliederung annehmen: Schichten mit *Carinifex multiformis*, Schichten mit vorwiegendem *C. tenuis* und Schichten mit *Planorbis Steinheimensis*. Vielfach auch enthalten diese Sande mächtige Blöcke jenes festen Sprudelkalkes, die durch zur oberen Miocänzeit erfolgte Abstürze an jene Stellen gelangt sind. Nach den Höhenlagen der tertiären Ablagerungen und bei der stets gestörten, im übertriebenen Winkel vom Berge abfallenden Schichtenlagerung der Schneckensande ergibt sich mit Sicherheit, daß der Klosterberg selbst noch heute das alte Niveau wie nach seiner Entstehung bewahrt hat und so einen Horst bildet, an dem das ihn heute ringförmig umgebende Becken abgesunken ist. Auch in der Randzone des Beckens treten tertiäre Breccienkalke mit *Planorbis laevis* auf, und über ihnen harte Süßwasserkalke, die petrographisch wie faunistisch

von denen des Klosterberges und noch mehr von den Schneckensanden abweichen. Sie erscheinen einmal als harte, dünnbankige Kalke mit *Planorbis laevis*, Pupa *Schubbri* Klein und *Helix coarctata* Klein. Sie finden sich nur am Rande des Beckens und niemals über der Normalhöhe der Sande und Kalke des einstigen Sees. Die andere Form der Randkalke ist die kreideartige Süßwasserkalke, die erst nach der Tiefe zu in festes Gestein übergehen. Sie sind wohl Absätze stark kalkhaltiger Bäche und stagnierender Wasser.

Als hebende Kraft der pfropfenförmigen Aufpressung im Steinheimer Becken kann bei dem horizontalen Schichtenbau der Alb tektonischer Gebirgsdruck nicht in Frage kommen. Liegt hier nun, da nur eine Äußerung vulkanischer Kräfte in Betracht kommen kann, eine Hebung durch Explosion oder durch einen Lakkolith vor? Viele der Versteinerungen sind zertrümmert und in ihren Bruchstücken verschoben; viele der Kalke, die eine strahlen- und bündelförmige Absonderung, vergleichbar den Formen jener problematischen, als *Cancellofycus Taonurus* usw. beschriebenen Algen zeigen und sogenannte Strahlenkalke bilden, erscheinen in den Griesbreccien völlig zerpreßt, und auch die Umwandlung des Weiß-Jurakalkes selbst zu Griesbreccien — alles das beweist, daß die Jurakalke am Rande des Beckens stark gepreßt worden sind. Dieser Druck aber hat dem Anschein nach nur langsam gewirkt, so daß die einzelnen Teilchen der Breccie nicht viel gegen einander verschoben wurden. In Übereinstimmung damit zeigt auch die Umgebung des Steinheimer Beckens keinerlei Schichtenstörung. Nur in seinem Inneren erkennen wir ein Mosaik verschiedenartiger Schollen, deren Verband aber doch noch in gewissem Sinne gewahrt ist. Auch das völlige Fehlen bei einer Explosion herausgeblasener und zerschmetterter Sedimentgesteine und die gewaltige bestehen gebliebene Hebung des Klosterberges selbst — alles dieses spricht für eine langsam wirkende Kraft als Ursache, und diese ist ausgegangen von einer in der Tiefe aufwärts drängenden Schmelzmasse, einem Lakkolithen. Da sich jedoch nirgends eine Spur vulkanischer Gesteine findet, so bezeichnen die Verf. das Steinheimer Becken als ein „kryptovulkanisches“. Ähnlich wie ein Tiefengestein von einem Kontakthof mineralogisch veränderter Gesteine umgeben wird, so ist hier das über einem Tiefengestein liegende Steinheimer Becken von einem Kontakthofe mechanisch-kataklastisch ver-



änderter, zu Griesbreccie zerdrückter Gesteine umgeben. Dort eine Nahwirkung, hier eine Fernwirkung des Lakkolithen! Ein mineralogischer Kontakthof eines Tiefengesteins kann sich nach allen Richtungen hin rings um dasselbe, aber doch nur in der Tiefe bilden, da langdauernde Wärmewirkung zu seiner Entstehung nötig ist. Ein kataklastischer „Fernhof“ so relativ grober Griesbreccien dagegen bildet sich nur in dem Teile seines peripherischen Gebietes, welches an oder nahe der Erdoberfläche liegt. Nur ausnahmsweise wird er sich auch in größerer Tiefe bilden. Die starke Abtragung an der Erdoberfläche hat bei den meisten Lakkolithen diese kataklastischen Fernhöfe vernichtet und sie so der Beobachtung wieder entzogen, oder wo Ähnliches beobachtet wurde, ist dieses als Wirkung des Gebirgsdruckes erklärt worden.

Bezüglich der Kesselbildung stehen die Verff. auf dem Standpunkte, daß sie mit der zentralen Hebung in genetischem Zusammenhang steht. Die Aufpressung selbst muß, da die Süßwasserfauna und die Reste der in dem Wasser untergegangenen Säugetiere obermiocänen Alters ist, frühestens zu Beginn des oberen Miocäns oder schon in mittelmiocäner Zeit geschehen sein.

A. Klautzsch.

**Charles Lane Poor:** Die Gestalt der Sonne. (Astrophysical Journal 1905, vol. XXII, p. 103—114.)

Eine Reihe von 139 Sonnenphotographien, welche Lewis M. Rutherford in der Zeit 1860—1874 aufgenommen und dem Observatorium der Columbia-Universität vermacht hatte, erwiesen sich bei näherer Prüfung so vorzüglich erhalten, daß sie für Messungen ebenso verwertbar schienen wie die besten Heliometerbestimmungen. Dieses Material regte eine Untersuchung über die Gestalt der Sonne an, für welche aber nur ein kleiner Teil mit den erforderlichen Daten zur Orientierung der Bilder versehen war, so daß nur dieser für den beabsichtigten Zweck verwendet werden konnte. Die ersten Photographien, die in den Jahren 1860—1866 mit einer kleinen Linse hergestellt waren, mußten ganz beiseite gelassen werden; hingegen konnten von 100 zwischen 1870 und 1874 mit einem größeren Apparat und teilweise auch mit Orientierungsmarken hergestellten Photographien im ganzen 22 für genaue Messungen benutzt werden. Von diesen gut orientierten Bildern waren 4 im Jahre 1870, 8 im Frühling und Sommer 1871 und 10 im Frühling und Sommer 1872 hergestellt; sie wurden auf dem Recheninstitut der Sternwarte der Columbia University einer doppelten Ausmessung durch Miss Harpham und Miss Davis unterzogen.

Die sehr sorgfältig gemessenen Polar- und Äquatorialhalbmesser der Sonne sind in drei Tabellen zusammengestellt und die Differenzen der beiden Radien an den einzelnen Daten angegeben. Während nun die Platten in jedem einzelnen Jahre ziemlich gut übereinstimmende Werte der Differenz Polar-Äquatorialhalbmesser ergaben, waren die Mittelwerte der verschiedenen Jahre sehr abweichend; die Platten aus dem Jahre 1871 ergaben einen etwa um 0,3'' größeren Äquatorialhalbmesser, als der Polarhalbmesser betrug, während die Platten aus den Jahren 1870 und 1872 den Polarradius um 0,2'' größer zeigten. Die Mittelwerte für P. — Ä. betragen für 1870 22. Sept. + 0,50'', für 1871 19. Juli — 0,32'' und für 1872 2. Juli + 0,22''. Hiernach scheint eine wirkliche Änderung in der relativen Größe des Polar- und Äquatorialdurchmessers der Sonne während der Zeit 1870—1872 vor sich gegangen zu sein; denn die Photographien sind alle mit demselben Instrument und zu gleicher Tages- und entsprechender

Jahreszeit aufgenommen. Herr Poor schließt daraus, daß in dieser Zeit die Gestalt der Sonne sich wirklich verändert habe; der Äquatorialdurchmesser hat im Vergleich zum Polardurchmesser erst zugenommen und dann sich verkleinert.

Dieses Ergebnis veranlaßte Herrn Poor, andere genaue Messungen der Sonnendurchmesser, und zwar die von Auwers eingehend behandelten Heliometermessungen der deutschen Beobachter der Venusdurchgänge von 1874 und 1882 mit den von ihm erhaltenen Werten zu vergleichen. Aus den 2692 Einzelmessungen des Sonnendurchmessers durch 23 Beobachter mit 5 Heliometern hatte Herr Auwers den Durchmesser im Abstände Eins = 1919,26'' und die Differenz P.—Ä. = + 0,038'' ± 0,023'' gefunden; und diese Differenz erklärte er durch die Neigung der Beobachter, einen vertikalen Durchmesser größer zu finden als einen horizontalen; sie sei also nur eine scheinbare. Bei seiner Untersuchung dieses massenhaften Beobachtungsmaterials hatte Herr Auwers die Mittel aus den Messungen aller verschiedenen Jahre abgeleitet. Das oben erwähnte Ergebnis der Messungen an den Photographien bestimmte nun Herrn Poor, das Auwersche Material einer neuen Berechnung zu unterziehen, bei der die Beobachtungen nach ihrer zeitlichen Zusammengehörigkeit geordnet waren. Zunächst wurden die Beobachtungen in zwei Reihen gebracht, eine von September 1873 bis Januar 1875, die zweite vom Mai 1880 bis Juni 1883; und diese beiden Reihen wurden nach der Zeit der Einzelmessungen geordnet. Hierbei zeigte nun die erste Reihe eine deutliche Änderung der Differenz zwischen dem Polar- und Äquatorialdurchmesser; in den ersten Messungen war der Äquatorialdurchmesser etwas größer als der polare, in den späteren aber der Polardurchmesser entschieden größer. Dies trat auch sehr deutlich bei den Messungen der einzelnen Beobachter hervor; also auch hier zeigte sich eine wirkliche Änderung der relativen Größe der beiden Durchmesser, und diese Änderung entspricht vollkommen der für die Jahre 1871—1872 aus der Messung der Photographien gefundenen. Auch die zweite Reihe der Heliometermessungen von 1880—1883 ergab, zeitlich geordnet und mit Berücksichtigung der von Herrn Auwers berechneten Gewichte, eine fortschreitende Änderung der Differenz der Durchmesser; der Äquatorialdurchmesser war entschieden länger im Vergleich zum Polardurchmesser; die Änderung der Differenz war somit die entgegengesetzte wie für die Jahre 1874—1875, in denen der Äquatorialdurchmesser kürzer wurde.

Endlich hat Herr Poor noch fünf gute Sonnenphotographien von Dr. Wilson aus den Jahren 1893 und 1894 in gleicher Weise wie die Rutherfordischen Platten ausmessen lassen und fand auch bei dieser, freilich nur kleinen Zahl von Sonnenbildern eine deutliche Änderung in dem Verhältnis zwischen Polar- und Äquatorialhalbmesser. Auch sie sprachen für ein Kleinerwerden des Äquatorialdurchmessers im Vergleich zum polaren.

Zu einem sehr interessanten Ergebnis führte nun weiterhin eine Berücksichtigung der Sonnenflecken in den Zeiten, aus denen die Messungen der Sonnendurchmesser hier diskutiert sind. Ende 1870 war ein Maximum der Sonnenflecken eingetreten, von dem ihre Zahl stetig bis 1876 abnahm. In den Jahren 1870 und 1871 gerade vor dem Maximum zeigen nun die Rutherford-Platten ein Wachsen des Äquatorialdurchmessers, während von 1871—1876 sowohl die Photographien als die Heliometermessungen eine Abnahme des Äquatorialdurchmessers erkennen lassen. Von 1880—1883 nehmen die Flecken zu, das Maximum wird Ende 1883 erreicht; in dieser Zeit nimmt nach den Heliometermessungen auch der Äquatorialdurchmesser im Vergleich zum polaren zu. Wie das Fleckenmaximum 1883 geringer ist als 1870, so ist auch die Zunahme des Äquatorialdurchmessers 1883 nicht so ausgesprochen wie 1870. Ein drittes Sonnen-

fleckenmaximum trat 1893 auf, und im Jahre 1894 nahm ihre Zahl schnell ab; dem entsprechend zeigen die Wilsonschen Photographien eine Abnahme des Äquatorialhalbmessers im Vergleich zum polaren.

Aus der vorstehenden Untersuchung scheint also zu folgen, daß das Verhältnis zwischen dem polaren und Äquatorialdurchmesser der Sonne ein veränderliches ist und daß die Periode dieser Veränderlichkeit dieselbe ist wie die Periode der Sonnenflecken. Vielleicht könnte, so vermutet der Verf., diese Veränderlichkeit der Gestalt des Sonnenkörpers, infolge deren der sonst größere Äquatorialdurchmesser dem polaren gleich und sogar kleiner als dieser wird, die Anomalien in den Bewegungen von Merkur, Venus und Mars erklären.

**Peter Nell:** Studien über Diffusionsvorgänge wässriger Lösungen in Gelatine. (Annalen der Physik 1905, F. 4, Bd. 18, S. 323—347.)

In einer der bedeutendsten im Laufe der letzten Jahre ausgeführten Untersuchungen über die Diffusion von Gasen und Flüssigkeiten, welche von den Botanikern Brown und Escombe (Rdsch. 1901, XVI, 81) herrührt, war das merkwürdige Ergebnis erzielt worden, daß durch die Summe der Porenflächen eines Blattes das Vielfache der Kohlensäure absorbiert wird, welche eine zusammenhängende Öffnungsfläche derselben Größe absorbiert. So fanden die genannten Botaniker, daß konzentrierte Natronlauge durch ein durchlohtes Metallblatt hindurch, dessen Löchersumme ein Fünftel der ganzen Blattfläche betrug, ebenso viel Kohlensäure absorbierte, wie wenn das Sieb ganz entfernt und die ganze Flüssigkeitsoberfläche exponiert war. Durch Metallblätter mit einer Öffnung war die Absorption bzw. Diffusion proportional dem Durchmesser der Öffnung und nicht ihrer Fläche, wenn die Öffnungsfläche klein war. Sie ermittelten auch die Diffusionskonstante von NaCl in der Weise, daß sie eine zylindrische Glasschale mit einem dünnen, zentral durchlochten Glimmerblatt verschlossen, mit einer Mischung, die 5% Gelatine und 5,5% NaCl enthielt, füllten und nach dem Erstarren mit der Öffnung nach unten in destilliertes Wasser tauchten; der der theoretischen Betrachtung entsprechende Zustand war nach 15 bis 20 Stunden erreicht, und so konnten die Diffusionskonstanten nach einer längeren Versuchsdauer ermittelt werden.

Die großen Abweichungen der hier gefundenen Werte gegen die der älteren Autoren bestimmten Herrn Nell, im physikalischen Institut zu Bonn auf Veranlassung des Herrn Kayser die Methode von Brown und Escombe näher zu untersuchen, um, wenn sie sich bewährte, dieselbe zur Ermittlung anderer Diffusionskoeffizienten zu verwenden. Bei seinen Messungen benutzte Verf. zwei Schalen, die von möglichst dünnen Glimmerblättern mit verschiedenen Öffnungsdurchmessern bedeckt waren, um das Durchmessergesetz gleichzeitig erproben zu können; die Schalen wurden gleichzeitig in je einen Glasbehälter mit etwa 2 Liter destilliertem Wasser getaucht und bei gleichbleibender Temperatur (im Keller) nach längerer Zeit (25 bis etwa 90 Stunden) herausgenommen. Besondere Sorgfalt wurde der Cl-Bestimmung gewidmet. Die erzielten Werte zeigen zunächst die Gültigkeit des Durchmessergesetzes: Bei engen, kreisrunden Öffnungen war die Diffusionsmenge dem Durchmesser der Öffnung proportional. Andererseits aber erreichten die Mengen des pro Zeiteinheit diffundierten Salzes keinen konstanten Wert, sondern nahmen stets ab. Die Bestimmung der Diffusionskonstante auf Grund der theoretisch abgeleiteten Gleichung ist daher vorläufig nicht ausführbar.

Verf. wandte sich nun zur Untersuchung des Einflusses, den die Gelatine auf die Diffusion wässriger Lösungen ausübt, indem er Röhrchen mit verschiedenprozentiger Gelatine, der eine Spur von Phenolphthalein beigegeben war, füllte und in 5prozentige Kalilauge tauchte; das Fortschreiten der Diffusion wurde durch die Rotfärbung des Phenolphthaleins angezeigt und konnte

gut gemessen werden. Weiter wurde der Einfluß der Gelatine quantitativ durch die Diffusion von  $\text{SO}_4\text{Cu}$  gemessen und wegen der nahen Beziehung der Diffusion zur elektrischen Leitfähigkeit auch diese in Gelatine-lösungen von 1 bis 20% bei  $\text{SO}_4\text{Cu}$  untersucht.

Die Ergebnisse seiner Arbeit faßt Herr Nell in folgende Sätze zusammen: 1. Die durch Diaphragmen mit engen Kreisöffnungen diffundierenden Lösungen sind den Durchmessern dieser Öffnungen proportional. 2. Die von Brown und Escombe angegebene Methode zur Bestimmung von Diffusionskonstanten ist in ihrer jetzigen Gestalt als nicht zutreffend anzusehen, da die ihren Versuchen zugrunde liegende Theorie lückenhaft ist. Sie führt aber möglicherweise zu einer richtigen Bestimmung. 3. Die Gelatine übt sowohl auf die Diffusion als auch auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen einen bedeutenden hindernden Einfluß aus. 4. Diffusion und Ionenwanderung werden von der Gelatine gleichmäßig beeinflusst.

**Sir William Ramsay:** Ein neues Element, das Radiothorium, dessen Emanation mit derjenigen des Thors identisch ist. (Journal de Chimie physique 1905, t. 3, p. 617—624.)

Anfangs 1904 erwarb Herr Ramsay ein aus Ceylon stammendes stark radioaktives Mineral, das eine Dichte von mehr als 9 und einen sehr hohen Gehalt an Helium besaß, da es bei Rotglut pro Gramm  $9 \text{ cm}^3$  abgab, während man vom Cleveit nur 2,5 erhält; die sehr starke Radioaktivität des Minerals ließ hoffen, daß man aus demselben größere Mengen Radium würde gewinnen können, und veranlaßte die Anschaffung von 250 kg. Dieses neue Mineral war bereits wegen seines hohen Thoriumgehaltes von Herrn Dunstan „Thorianit“ benannt worden und lieferte beim Behandeln mit Natriumbisulfat fast  $1 \text{ m}^3$  reinen Heliums, welches für eine Reihe von Untersuchungen mit diesem flüchtigen Element verwendet werden soll.

Nach dem Aufschließen des Minerals und dem Abscheiden von Kieselsäure, Blei, Baryt und Kalk blieb eine Masse von etwa 25 g Baryumcarbonat, das eine Radioaktivität gleich der von 14 mg Radiumbromid besaß. Die von Herrn Hahn durchgeführten Versuche, aus diesem Produkte das Radium rein darzustellen, führten zu dem Nachweise, daß in demselben zwei radioaktive Stoffe enthalten sind, deren mühsame Trennung neben dem Radium das Vorhandensein eines neuen Elements ergab, das „Radiothorium“ genannt wurde. Dasselbe steht chemisch den seltenen Erden nahe, gibt ein unlösliches Oxalat, das sich nicht (wie das des Thorium) in Ammoniumoxalat, aber in verdünnter Salzsäure löst; mit Ammoniak gibt es einen Niederschlag ähnlich dem Thorhydrat; das Sulfat ist löslich, wodurch es sich vom Radium unterscheidet.

Diese neue Substanz entwickelt als Hydroxyd oder in wässriger Salzlösung dauernd eine Emanation, welche vollständig derjenigen des Thoriums gleicht. Die quantitativen Messungen der Radioaktivität des Radiothoriums haben zwar noch keine ganz exakten Werte ergeben; aber so viel konnte festgestellt werden, daß eine Lösung von einigen Milligramm Radiothorium eine Menge von Emanation ergibt, welche von einer eine halbe Million mal so großen Menge Thorium nicht produziert werden kann. Bezüglich der entladenden Eigenschaften zeigte das Radiothorium ein um die Hälfte geringeres Vermögen als Radiumbromid; dies bestätigt, daß das Radiothorium viel ärmer an  $\beta$ -Strahlen ist als das Radium.

Aus dem Umstande, daß die Salze des käuflichen Thoriums eine absolut identische Emanation, aber in verhältnismäßig sehr geringer Menge aussenden, hält Herr Ramsay es für nicht unwahrscheinlich, daß die Radioaktivität des Thors dieser neuen Substanz, dem annähernd rein dargestellten Radiothorium, entstammt. Vom Actinium enthält der neue Körper keine Spur. Herr Ramsay glaubt, nach Analogie des Uraniums und Radiums, vorläufig folgende Reihe für die Umgestaltungen des Tho-

riums aufstellen zu dürfen: 1. inaktives Thorium, 2. Radiothorium, 3. Thorium X, 4. Emanation des Thoriums, 5. Thorium A, 6. Thorium B, 7. ?, 8. Helium. Hiernach wäre das Helium das Endprodukt beim Zerfallen des Radiothoriums; die Menge Helium, die im Thorianit vorkommt, einem Mineral, das mehr als 70% Thoroxyd und nur geringe Spuren von Radium enthält, weist fast mit Sicherheit darauf hin, daß das Helium von der Zersetzung der Emanation des Radiothoriums herrührt; bisher hat man von diesem neuen Stoffe noch keine Menge gewinnen können, die genügt, um diesen wichtigen Punkt experimentell zu prüfen.

**I. Ijima:** Über eine neue im Menschen schmarotzende Cestodenlarve (*Plerocercoides prolifer*). (Journ. Coll. of Science Tokyo XX, Art. 7, Tokyo 1905.)

Eine 33 Jahre alte Frau, welche 1904 in das Universitätshospital zu Tokyo aufgenommen wurde, zeigt fast an der gesamten Haut, mit Ausnahme des Gesichtes und der oberen Extremitäten, zahlreiche Flecke, welche über die Oberfläche hervorragten. Besonders zahlreich waren dieselben am linken Schenkel, dessen stark geschwollene Haut ein an Elephantiasis erinnerndes Aussehen hatte. Die Flecke rührten von kleinen Kapseln her, welche Würmer vom Typus der *Plerocercoides* (Jugendformen der *Bothriocephalus*, welche sich von den Jugendformen der echten Bandwürmer durch den Mangel des blasenförmigen Anhangs unterscheiden) enthielten. Dieselben waren sehr zahlreich durch die ganze Dicke der Cutis verteilt. Verf. glaubte ihre Mengen ohne Übertreibung auf mehr als 10000 im linken Oberschenkel veranschlagen zu können. Ein linkseitiger Leistenbruch wurde gleichfalls auf das zahlreiche Vorkommen dieser Parasiten zurückgeführt.

Außer den eingekapselten Larven fanden sich auch zahlreiche freie im Bindegewebe der Cutis; die Form derselben war sehr verschieden, meist sehr dünn und langgestreckt. Am Kopfende vermochte Herr Ijima keine Spur eines Saug- oder Haftapparates zu erkennen. Für die Cestodennatur sprachen zahlreiche, dem Parenchym eingelagerte Kalkkörperchen. Kugelige Gebilde von verschiedener Größe, die wie Fett- oder Dotterkügelchen aussahen, nach ihrem Verhalten gegen Reagentien aber albuminöser Natur waren, deutete Verf. als Reservestoffe und vergleicht sie ähnlichen Gebilden, wie sie Aubert in den Larven von *Gryporhynchus*, Bartels im *Cysticercus fasciolaris* fand. Die Muskulatur zeigt die gewöhnliche Ring- und Längsmuskellagen, außerdem fanden sich schwächere, in verschiedener, vor allem in transversaler Richtung verlaufende Muskeln. Zwei Nervenstämmchen in der gewöhnlichen Lage vermochte Verf. deutlich nur in dem vorderen Teil der Larven zu erkennen; sie schienen sich nahe am vorderen Körperende zu vereinigen. Ein wohl entwickeltes System von Exkretionsgefäßen durchzieht den ganzen Körper. Mehrere, ungefähr in der Längsrichtung verlaufende Gefäße gaben zahlreiche, anastomosierende Zweige ab.

Eigentümlicherweise fanden sich häufig in einer Kapsel mehrere (2–7) Larven von oft verschiedener Größe und Gestalt. Verf. beobachtete, daß die Larven sich an stark kontrahierten Stellen des Körpers bei äußeren Reizen — Deckglasdruck, Herauspräparieren aus der Kapselhülle — leicht durchschnürten, schließt aber aus dem häufigen Vorkommen mehrerer Teilstücke in einer Kapsel, daß auch spontane Querteilung normalerweise eintritt. Ferner beobachtete er häufig Knospen, die ein dem Kopfende der Larve durchaus entsprechendes Aussehen besaßen. Das oben erwähnte Auftreten freier Larven im Bindegewebe der Patientin deutet Verf. so, daß die durch Knospung oder Teilung entstandenen neuen Tiere gelegentlich die Kapsel verlassen und umherwandern, um sich dann an einer geeigneten Stelle wieder einzukapseln.

Über die Herkunft und den eventuellen weiteren Entwicklungsgang dieser eigentümlichen Larven läßt sich einstweilen nichts sagen. Die Patientin hatte im Alter von 25 Jahren, also acht Jahre vor ihrer Aufnahme in das Krankenhaus, an einem Bandwurm gelitten, doch scheint es, daß diese neue Erkrankung damit nicht in Zusammenhang gebracht werden kann. Diese neue Erkrankung machte sich ihr ungefähr zwei Jahre vorher bemerklich, namentlich durch Schmerzen bei Bewegungen des Schenkels und starken Juckreiz. Durch Kratzen wurde die Haut leicht verletzt, und es wurde dabei eine „weiche, weißliche Masse“ und etwas Flüssigkeit entleert. Diese „weiße Masse“ ist, wie Verf. wohl mit Recht annimmt, der Körper der an der betreffenden Stelle eingekapselten Larve gewesen. R. v. Hanstein.

**Eug. Charabot und Alex. Hébert:** Der Verbrauch der Duftstoffe während des Vollzuges der Funktionen der Blüte. (Comptes rendus 1905, t. 141, p. 772–774.)

Bei Versuchen mit Basilienkraut (*Ocimum basilicum*) stellten die Verf. in Übereinstimmung mit den Angaben anderer Beobachter fest, daß die Unterdrückung der Blütenstände eine beträchtliche Wachstumszunahme des Stengels im Gefolge hat. Das Gewicht der Pflanze vergrößerte sich um 39%. Außerdem aber fanden sie, daß durch diese Operation die Menge der Duftstoffe, die jede Pflanze (vom 4. Juli bis 15. September) erzeugt, fast verdoppelt wird. Alte Blütenstände hatten nach Vollbringung ihrer wesentlichen Funktionen weniger Duftstoffe bewahrt, als mit denjenigen Blütenständen entfernt wurden, die man gleich nach ihrem Erscheinen abschnitt. Das absolute Gewicht des ätherischen Öles in den grünen Teilen jeder Pflanze hat zugenommen. Doch steht diese Zunahme nicht im Verhältnis zu der Entwicklung der grünen Organe. Das kommt daher, daß bei den (intakt gelassenen) Kontrollpflanzen nach der Fruchtbildung ein Teil des ätherischen Öles in den Chlorophyllapparat zurückwandert, was bei den der Blütenstände beraubten Pflanzen nicht geschehen kann. Andererseits wurde festgestellt, daß auf ein gleiches Gewicht erzeugter Pflanzensubstanz bei den Stöcken, deren Blütenstände weggeschnitten waren, merklich mehr ätherisches Öl gebildet wurde als bei den anderen. Dies deutet darauf hin, daß bei den an der Pflanze gebliebenen Blütenständen zur Zeit der Befruchtung und Fruchtbildung ein Verbrauch von ätherischem Öl oder wenigstens von Stoffen, die bei seiner Bildung mitwirken, eintritt. F. M.

**Emil Chr. Hansen:** Oberhefe und Unterhefe. (Zentralblatt f. Bakteriologie 1905, Abt. II, Bd. 15, S. 354–361.)

Die Frage, ob eine Umwandlung von Oberhefe in Unterhefe und umgekehrt eintreten kann, hat bisher noch keine sichere Beantwortung gefunden. Sie kann auch nur durch umfangreiche Züchtungsversuche aus einzelnen Zellen entschieden werden, und man muß sich darüber klar sein, was unter Ober- und Untergärung zu verstehen ist. Von diesen Vorgängen wird nämlich, wie Hr. Hansen bemerkt, gewöhnlich eine nicht nur unklare, sondern auch mehr oder minder unrichtige Beschreibung gegeben. Als Unterschied gibt man an, daß bei der Obergärung die Hefe während der Gärung zur Oberfläche der Flüssigkeit emporsteige und sich dort ablagere, was bei der Untergärung nicht der Fall sei; bei letzterer setze sich die Hefe sämtlich am Boden ab. In Wirklichkeit verhält es sich jedoch so, daß typische Unterhefenarten einige — wenngleich bei weitem nicht so viele — Zellen nach oben steigen lassen, während umgekehrt typische Oberhefenarten auch einen Hefebodensatz bilden.

Um bestimmte Ausdrücke für die beiden Erscheinungen zu finden, hat Verf. eine Reihe spezieller Versuche angestellt. Er bediente sich dazu gehopfter Bierwürze und verwendete als „Gärbottiche“ Zylindergläser von 15 cm Höhe und 5 cm Durchmesser oder



Reagenzgläser von 16,5 cm Höhe und 2,2 cm Durchmesser. Zur Aussaat dienten zwei bekannte Hefen der Brauereipraxis, die Oberhefe *Saccharomyces cerevisiae* (Syn. *S. cerevisiae* I) und die untergärrige Hefe Carlsberg-Unterhefe Nr. 1; Verf. hat beide Arten in früheren Abhandlungen beschrieben. *Saccharomyces cerevisiae* ist eine alte Oberhefe, die wahrscheinlich seit Jahrhunderten in den englischen und schottischen Brauereien angewendet wurde.

Bei einigermaßen reichlicher Aussaat der Oberhefe in die zu drei Vierteln mit Bierwürze gefüllten Gläser, die mit Baumwolle und einer Haube aus Zinn oder Filtrierpapier verschlossen wurden, bildet sich (bei 25°, dann bei gewöhnlicher Zimmertemperatur) ein Gärungschaum, der aus sehr kleinen Blasen besteht und mit Hefe durchsetzt ist; nach mehrtägigem Stehen ist die ganze Schaumdecke mit einer zusammenhängenden Hefeschicht überzogen. Diese preßt sich an die Wand des Glases in Form eines mehr oder weniger dicken, schleimigen Ringes, der sich über die Hefeschicht emporhebt. Diese Heferingbildung ist ein besonders wichtiger Charakter für die Obergärung. Nach und nach schwindet die Schaumschicht, und ein Teil der Hefe sinkt zu Boden; doch bleiben dicke Hefemassen auf der Oberfläche der Flüssigkeit und an den Wandungen des Glases bemerkbar.

Carlsberg-Unterhefe Nr. 1 bringt einen mehr großblasigen und weniger dicken Schaum hervor, in dem man mit dem bloßen Auge anfangs keine Hefe entdecken kann. Dagegen treten (was übrigens auch bei der Oberhefe geschieht) Ausscheidungen aus der Würze auf, die sich an der Wand des Glases absetzen und einen dünnen Ring erzeugen können; aber auch in diesem befinden sich nur wenige Hefezellen. Gegen das Ende der Hauptgärung bersten die Blasen, und der Ring erscheint nunmehr in Form einer trockenen, dünnen Haut mit wenigen Hefezellen.

Diese Unterschiede wurden in der Hauptsache auch an anderen Hefearten beobachtet.

Für die weiteren Versuche bediente sich Hr. Hansen einer Unterhefeart, die, wie ihn frühere Beobachtungen gelehrt hatten, gelegentlich Obergärungserscheinungen zeigen konnte. Von dieser Art, *Saccharomyces turbidans* (Syn. *S. ellipsoideus* II) wurde eine junge, kräftige Vegetation erzeugt, die Untergärungserscheinungen zeigte. Eine geringe Spur davon wurde in eine dünne Schicht Bierwürze gebracht und blieb bei 1/2° C stehen. Diese Temperatur wurde gewählt, weil bei einer anderen Unterhefeart, die zurzeit nicht mehr existiert, das Auftreten von Obergärungserscheinungen nach längerem Aufenthalt im Eisapparat beobachtet worden war. Nach einigen Monaten hatte eine nur mikroskopisch wahrnehmbare, schwache Vermehrung stattgefunden. Durchschnittsproben, die in die oben beschriebenen Reagenzglas-kulturen mit Würze ausgesät wurden, gaben immer wieder deutliche Obergärungserscheinungen, und daß nunmehr die Zellen sämtlich oder zum größten Teile obergärrig geworden waren, mußte aus der Beobachtung geschlossen werden, daß in Proben, die mit 150 Zellen angestellt wurden, keine einzige Zelle nachgewiesen werden konnte, die Untergärung gab.

Um nun festzustellen, ob bei der Einwirkung der niedrigen Temperatur die Zellen eine Umwandlung erfahren hatten, analysierte Verf. die zur Züchtung bei 1/2° C benutzte Vegetation. Ein Versuch mit 100 Zellen ergab, daß die Hälfte Obergärung, die andere Hälfte Untergärung erregte. Von jeder der beiden Kategorien wurden nun wieder Kulturen in dünnen Würzschichten bei 1/2° C angesetzt. Nach drei bis vier Monaten war in den mit untergärrigen Zellen beschickten Kolben eine Vermehrung nicht zu entdecken, während eine solche in den mit obergärrigen Zellen beschickten deutlich erkennbar war. Die Inhalte der Kolben der beiden Kategorien wurden dann zur Züchtung in den Reagenzröhren verwendet; die einen gaben wieder Untergärung, die

anderen deutliche Obergärung. Bei dem oben geschilderten Versuch hat folglich nur eine Auslese der Zellen, aber nicht eine Umbildung stattgefunden. In den vom Verf. ausgeführten zahlreichen Reinkulturen beider Hefekategorien haben sich diese konstant erhalten. Ein gleiches wurde beobachtet bei Versuchen mit einer als typische Untergärungsform angesehenen Weinhefe (Johannisberg II), deren Vegetationen nicht selten über 70% obergärrige Hefezellen enthielten.

Endlich wurde auch eine typische Oberhefe, *Saccharomyces validus* (Syn. *S. Past.* III), untersucht. Nur in einer einzigen Vegetation wurden Untergärungszellen (3%) aufgefunden. Die aus ihnen hergestellten Kulturen verhielten sich zwei Jahre lang wie Unterhefe.

Die geschilderten Beobachtungen und Versuche führen Herrn Hansen zu dem Schlusse, daß durch Mutation aus der einen Hefeform die andere hervorgehen kann, und daß beide lange Zeit hindurch in demselben Nährsubstrat neben einander fortzuleben vermögen. Gewöhnlich ist dann wohl eine der beiden Formen im Übergewicht vorhanden, so daß es den Anschein hat, als ob die Art nur aus dieser Form allein bestände. Es kann auch vorkommen, daß nur die eine Form vorhanden ist; wir haben dann eine reine Ober- bzw. Unterhefe. Die verschiedenen Kategorien der Art führen gegenseitig einen fortwährenden Kampf mit einander. Bei den oben beschriebenen Versuchen mit *S. turbidans* bei 1/2° C sahen wir, wie die Oberhefeform sich auf Kosten der Unterhefeform verbreitete, um diese endlich zu unterdrücken. Dies ist nun nicht so zu verstehen, als ob die genannte Temperatur eine scharfe Grenze zwischen den beiden Formen bildete; in Wirklichkeit ist es nur eine dem Minimum für die Vermehrung beider sehr naheliegende Temperatur; nur ist sie etwas weniger ungünstig für die Ober- als für die Untergärungsform. F. M.

**A. Elenkin:** Neue Flechtenarten. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1905, V, p. 77—88.)

Verf. beschreibt genau eine Anzahl neuer Flechtenarten aus Zentralrußland, dem Kaukasus, Sibirien und der nördlichen Mongolei und ergänzt die genauen Beschreibungen durch klare Abbildungen auf drei beigegebenen Tafeln. Die Arten sind zum Teil sehr interessant schon durch die Substrate, auf denen sie auftreten. So wächst *Lecania Ephedrae* Elenk. auf den grünen Zweigen einer *Ephedra* im Kaukasus; *Psora inconspicua* Elenkin tritt auf dem Rhizom der *Selaginella involvens* in der südöstlichen Mongolei auf, und auf demselben Substrat wächst dort auch die vom Verf. als neu unterschiedene und beschriebene *Heppia Zabolotnoji* Elenk. Schließlich sei noch erwähnt, daß die neu aufgestellte *Thalloedema Kelleri* Elenk. auf dem kiesigen Sande in den ostrussischen Steppen wächst.

P. Magnus.

### Literarisches.

**Wilhelm Trabert.** Meteorologie und Klimatologie. 132 S. 8°. (Leipzig und Wien 1905, F. Deuticke.)

Das Buch bildet den XIII. Teil der von M. Klar herausgegebenen „Erdkunde“. Diese Sammlung bezweckt, vor allem dem Mittelschullehrer einen raschen, sicheren und gleichwohl tiefen Blick in das ganze Wissensgebiet der Erdkunde, ihrer Hilfswissenschaften und der Methode des Unterrichts zu gestatten. Die Lösung dieser Aufgabe dürfte in der „Meteorologie und Klimatologie“ sehr gut gelungen sein. Es ist vermieden, eine große Menge zusammenhangloser Einzelheiten anzuhäufen, sondern es sind nur die wichtigsten Erscheinungen und deren Folgen besprochen und — soweit es der verfügbare Raum gestattete — auch hinsichtlich ihrer Bedeutung gekennzeichnet.

Das Buch zerfällt in drei größere Abschnitte. Der erste von ihnen behandelt die der Meteorologie und

Klimatologie gemeinsamen Grundbegriffe und Elemente, sowie die Art der Gewinnung und Bearbeitung des Beobachtungsmaterials; hier sind auch einige historische Notizen eingefügt, und zwar in der Weise, daß meist nur die ersten erfolgreichen Experimente auf den einzelnen Gebieten skizziert sind (z. B. die Temperaturmessung durch Galilei 1592, die Versuche von Desaguliers über die Wasserdampfentwicklung 1729), dann aber wird der weitere Entwicklungsgang nicht geschildert, sondern es werden nur die neuesten Methoden und Instrumente beschrieben oder angedeutet.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den örtlichen und zeitlichen Verschiedenheiten der meteorologischen Elemente und mit deren Zusammenhang; er enthält in gedrängter Kürze — auf weniger als 20 Seiten — die eigentliche Meteorologie. Dem Ref. will es scheinen, daß hier gar zu sehr gekürzt ist; es ist zu befürchten, das der Leser die Bedeutung der geschilderten Forschungen nicht genügend würdigen oder gar verstehen wird.

Im dritten Abschnitt wendet sich der Verf. dem „Wetter und Klima“ zu. Er versucht hier, aus den Grundlagen des Wetters heraus und von den Hauptcharakteren des Klimas ausgehend, ein Bild der klimatischen Verhältnisse jedes einzelnen Erdteiles und ihrer Ursachen zu entwerfen. Herr Trabert hat sich hier — wie er selbst im Vorwort angibt — stark an Hanns Handbuch der Klimatologie angelehnt, und die verwendeten Zahlen stammen fast alle daraus. Für die Auswahl war der Gesichtspunkt maßgebend, für jedes Klimagebiet ein möglichst typisches Beispiel auszuwählen. Sg.

**Richard Lorenz:** Die Elektrolyse geschmolzener Salze. Zweiter Teil: Das Gesetz von Faraday; die Überführung und Wanderung der Ionen; das Leitvermögen. 256 S. (Halle a. S., Verlag von W. Knapp.) Preis 8 Mk.

Dieser zweite Teil schließt sich an den zuvor (S. 63) besprochenen an. Während sich jener mit den präparativen Tatsachen beschäftigt, ist in diesem alles über das Faradaysche Gesetz, die Überführung und Wanderung der Ionen und über das Leitvermögen bei schmelzflüssigen Elektrolyten bekannt Gewordene zusammengestellt.

Eine derartige Zusammenstellung, eine Elektrochemie des geschmolzenen Zustandes, existierte bisher noch nicht. In dem Vorwort bemerkt der Verfasser: „Durch die großen und grundlegenden Erkenntnisse und Entdeckungen der letzten Dezennien ist die theoretische Elektrochemie wesentlich auf dem Gebiete der wässrigen Lösungen gefördert worden, und demgegenüber scheint die Erforschung der Elektrolyse des schmelzflüssigen Zustandes fast in Vergessenheit gekommen zu sein. Vielleicht wird es manchem wie ein Blick in eine fremde Welt vorkommen, wenn er sich hier zum erstenmal dem gesamten Tatsachenmaterial einer Elektrochemie des schmelzflüssigen Zustandes gegenüber befindet. Freilich wird man dann andererseits bald bemerken, daß nicht alles so wohlgefügt ist wie bei den Lösungen. In dem einen Falle ist eben das Lehrgebäude der Vollendung nahe, während es in dem anderen kaum in den Grundrissen fertig ist. Einer der Gründe hierfür liegt vielleicht in den größeren experimentellen Schwierigkeiten auf diesem Gebiete, welche ein Hemmnis für den rascheren Fortschritt bildeten.“

Wenn etwas dazu beitragen kann, die Theorie der Elektrolyse geschmolzener Salze auszubauen, so ist es die vorliegende Monographie. Denn sie erleichtert es einem jeden, der auf diesem Gebiete forschend tätig sein will, sich in den schon ausgeführten Arbeiten zurechtzufinden.

E. M.

**J. v. Uexküll:** Leitfaden in das Studium der experimentellen Biologie der Wassertiere 130 S. 8°. (Wiesbaden 1905, Bergmann.)

Die vorliegende Schrift zerfällt in einen umfangreicheren, theoretischen und einen kürzeren, der Anleitung zum Ausführen von Experimenten gewidmeten Teil. Ausgehend davon, daß das Tierleben im wesentlichen sich aus Reflextätigkeit zusammensetzt, daß demnach der einzige für die animale Biologie maßgebende Gesichtspunkt der sei, „den zweckmäßigen Aufbau eines jeden Tieres auf seinen Reflexbögen zu erkennen“, gibt Verf. zunächst eine Darstellung seiner Auffassung der Muskel- und Nerventätigkeit, die sich etwa in folgenden Sätzen kurz wiedergeben läßt: Die Leitung und Übertragung der Erregung von einer Nervenbahn auf die andere, sowie von Nerven auf Muskeln macht die Annahme eines beweglichen Überträgers, eines „Fluidums“, nötig, über dessen Natur wir zwar nichts wissen, das jedoch, seinem angenommenen flüssigen Aggregatzustande entsprechend, durch seine wechselnde Menge und seinen wechselnden Druck auf die Muskeltätigkeit einwirkt. Die Wirkungsweise der Muskeln ist eine doppelte, sie können durch Verkürzung Bewegungen hervorrufen und durch Sperrung einer Änderung ihrer Gestalt durch Verkürzung oder Dehnung entgegenwirken. Herr v. Uexküll nimmt dementsprechend in den Muskeln zweierlei Vorrichtungen, Verkürzungs- und Sperrungsvorrichtungen an. Während bei vielen Tieren diese beiderlei Vorrichtungen in denselben Muskeln vereinigt sind, lassen sich bei anderen — z. B. Seeigeln — Sperrmuskeln und Bewegungsmuskeln unterscheiden. Diese beiderlei Apparate werden nun von dem Fluidum in der Weise beinflußt, daß Erhöhung des Drucks Spannung, Herabsetzung des Druckes dagegen Erschlaffung hervorruft, während andererseits Zunahme der Menge des Fluidums im Muskel Verkürzung, Abnahme desselben aber Verlängerung hervorrufen soll. Indem Verf. ferner annimmt, daß die Kapazität eines Muskels für dies hypothetische Fluidum im gedehnten Zustande eine größere sei als im verkürzten, folgert er, daß der Druck unabhängig von der im Muskel vorhandenen Menge des Fluidums wechseln könne, daß also Sperrung und Erschlaffung einerseits, Verkürzung und Dehnung andererseits vollständig unabhängig von einander sein könnten. In den Muskeln wird, wie Herr v. Uexküll weiter ausführt, das Fluidum — das im wesentlichen den bisher als Tonus bezeichneten Zustand der Muskeln und Nerven reguliert — verbraucht, wie das Abnehmen des Muskeltonus auch bei ruhenden Tieren beweise. Neues Fluidum ströme den Muskeln aus den Nerven zu. Die Erzeugung desselben verlegt Verf. in das „zentrale Nervennetz“, unter welchem Namen er aber nicht die Zentralorgane verstanden wissen will, sondern zu dem auch noch Teile des gewöhnlich als peripheres Nervensystem bezeichneten Gebietes gehören. Nun nimmt Verf. weiterhin an, daß dort, wo die einzelnen Muskelnerven in dies zentrale Netz eintreten, sich jedesmal ein Organ befindet, welches die Druckverhältnisse des Fluidums reguliert; diese Organe, deren jeder Muskelnerv eins besitzen soll, bezeichnet Herr v. Uexküll als Repräsentanten. Bei höher entwickelten Nervensystemen sollen dann je eine Anzahl solcher Repräsentanten mit einer weiter zentral gelegenen Stelle, einem Kommandanten, verbunden sein, welche ihrerseits wiederum mit anderen, gleichartigen Zentralstellen von einem Oberkommandanten abhängig sei. Auf diese Weise sei die Subordination gewisser Nervenzentra unter andere zu erklären. Wie nun in die Bahn der zentrifugalen Muskelnerven diese Repräsentanten eingeschaltet seien, so, nimmt Herr v. Uexküll weiter an, befinden sich an den entsprechenden Stellen der zentripetalen Nerven Organe, welche als Tonuserzeuger zu bezeichnen sind, und diesen schreibt Verf. die Erzeugung des stets notwendigen Fluidums zu, welches sich dann im zentralen Netz als in einem Reservoir ansammle und unter dem Einfluß

des Repräsentanten, Kommandanten bzw. Oberkommandanten den einzelnen Muskelnerven zugeteilt werde.

Die von den Sinneszellen (Rezeptoren) aus zentripetal verlaufenden Nerven besitzen an ihrer Eintrittsstelle in das zentrale Netz je ein Rezeptorenzentrum, deren mehrere zu einem speziellen Netz, dem Kern, zusammenschmelzen können. Je nach der Art der Rezeptoren, die diesen Kern bilden, ist derselbe ein Berührungskern, Witterungskern, Bewegungskern, Bildkern usw. Die Kerne verschiedener solcher Rezeptionssphären können dann wieder zu einem Gegenstandskern sich vereinigen, der wiederum mit dem Oberkommandanten der Repräsentanten in leitende Verbindung tritt. Die Nervenfasern selbst sind im wesentlichen als Röhren aufzufassen, in welchen das Fluidum entsprechend den hydrostatischen Gesetzen sich bewegt. Am Schluß des ganzen Buches betont Verf. nachdrücklich die Unmöglichkeit, den Aufbau des Körpers aus rein physikalisch-chemischen Gesetzen zu begreifen, die Zweckmäßigkeit auf die Ursächlichkeit zurückzuführen.

Die vorstehend kurz skizzierte Auffassung des Verf. — wegen aller Einzelheiten muß selbstverständlich auf die Schrift selbst verwiesen werden — sind nun, wie leicht erkennbar, völlig hypothetischer Natur. Weder das Fluidum selbst, noch die von Herrn v. Uexküll angenommenen Sperr- und Verkürzungsvorrichtungen der Muskeln, noch all die Repräsentanten, Kommandanten, Oberkommandanten, Rezeptorenzentra, Kerne usw. sind so, wie Verf. sie postuliert, direkt zu beobachten; es sind Vorstellungen, die heuristischen Wert haben können, gleich allen anderen Annahmen ähnlicher oder auch anderer Art, wie sie im Laufe der Zeit gemacht worden sind. Von exakten Beweisen aber kann hier wohl nirgends die Rede sein. Es befremdet demnach, in einem Buch, dessen Verf. auf einer der ersten Seiten — wohl mit Rücksicht auf die Deszendenztheorie — sagt, daß die spekulative Biologie „als Wissenschaft nicht in Betracht kommt“, gerade die Spekulation einen so breiten Raum einnehmen zu sehen. Denn der zweite, methodische Teil, in welchem Herr v. Uexküll auf Grund seiner eigenen Erfahrung die Einrichtungen eines biologischen Laboratoriums, eine Anzahl der zum Fesseln der Versuchstiere geeigneten Apparate, sowie die Methoden der Betäubung, Operation und Reizung bespricht und schließlich in gedrängter Kürze die einzelnen, für eine derartige Untersuchung geeigneten Tiergruppen charakterisiert, nimmt nur etwas mehr als ein Drittel des Buches ein. Dem Titel entsprechend würde man diesen zweiten Teil ausführlicher, den ersten kürzer und etwas weniger subjektiv behandeln wünschen.

Eines Wortes bedarf nun aber noch die Erklärung, die Verf. dem jetzt in so sehr vielfach verschiedenartiger Bedeutung gebrauchten Namen „Biologie“ gibt. Auf der ersten Seite stellt er als die Aufgabe der Biologie die Erforschung der Zweckmäßigkeiten hin und betont weiterhin mehrfach, daß dieselbe sich von der Zoologie — die Verf. nur als Anatomie, auch wohl als Systematik, wie er wiederholt ausspricht, als „rein beschreibende Naturwissenschaft“ auffaßt — durch ihre experimentelle Methode, von der Physiologie aber durch den Verzicht auf physikalisch-chemische Durcharbeitung und auf exakte mathematische Formulierung ihrer Ergebnisse unterscheidet. Referent kann dieser Auffassung durchaus nicht beipflichten und glaubt sich hierin in vollem Einverständnis mit der Mehrzahl der Biologen. Das Wort Biologie sollte man überhaupt nur im allgemeinsten Sinne als Wissenschaft vom Leben gebrauchen. In diesem Sinne umfaßt sie gleichmäßig die Zellenlehre — die Herr v. Uexküll ganz von der Biologie in seinem Sinne ausschließt —, die Zoologie und die Botanik, von welcher letzterer Herr v. Uexküll überhaupt nicht spricht, und die doch wohl auch in die Biologie hinein gehört. Die Zoologie aber umfaßt nicht nur Anatomie und Systematik, sondern sie hat es mit allem zu tun, was das Tier betrifft,

auch mit Physiologie und dem, was Verf. hier in sehr engem Sinne als Biologie bezeichnet. Vollends verfehlt aber muß die Abgrenzung der hier umgrenzten Biologie von der Physiologie erscheinen, wenn Verf. betont, die Biologie habe es nicht mit dem Inhalt der Vorgänge, sondern nur mit der Form und der Art ihrer Verknüpfung zu tun. Eine solche strenge Scheidung der einzelnen Gebiete ist überhaupt nicht durchführbar und führt, wo sie versucht wird, zu einseitigen Auffassungen. Und warum soll das Aufsuchen der Reflexe nun gerade die einzige Aufgabe der Biologie sein? Bietet die Beobachtung des Tierlebens nicht auch sonst noch der Probleme genug? Und gibt es überhaupt, wie man nach des Verf. Ausführungen auf S. 76 fast glauben sollte, nur an Meerestieren etwas zu beobachten? Ist nicht auch in den von Herrn v. Uexküll als „anmutige Spielerei“ bezeichneten zoologischen Gärten eine Reihe wichtiger, das Tierleben angehender Beobachtungen gemacht worden? Und ist es denn absolut notwendig, zur Empfehlung einer gewiß an sich wichtigen neuen Arbeitsrichtung über andere, doch auch berechnete Forschungsrichtungen in gering-schätzigem Tone abzusprechen?

Endlich kann Referent die Bemerkung nicht unterlassen, daß manche der hier vorgetragenen Sätze doch wirklich unsere Gesamtanschauung nicht gerade fördern. Was gewinnen wir mit solchen Definitionen, wie: „Die Maschinen sind Zweckmäßigkeiten mit einem Zweck, die Organismen aber sind Zweckmäßigkeiten ohne einen Zweck“ oder: „Diese Form ist eine Zweckmäßigkeit, die sich Selbstzweck ist und keine weiteren Zwecke verfolgt?“ Und die S. 9 gegebene Charakteristik eines Tieres als „ein geordnetes Bündel von Reflexen“ ist doch wohl auch recht wenig glücklich!

Der methodische Teil, den Referent, wie schon gesagt, gern etwas weiter ausgeführt gesehen hätte, wird dem angehenden biologischen Experimentator als Einführung in die Arbeitsmethode von Nutzen sein. R. v. Hanstein.

**G. v. Neumayer:** Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Dritte Auflage. (Max Jänecke, Hannover 1905.)

Den ersten Teil dieses alle Forschungsgebiete behandelnden und schon von den vorigen Auflagen her eines ausgezeichneten Rufes sich erfreuenden Werkes bildet die „Geographische Ortsbestimmung auf Reisen“ von Herrn L. Ambronn (Göttingen) (S. 1—73). In musterhafter Weise werden die sphärisch-astronomischen Grundbegriffe erläutert, Uhren und Meßinstrumente beschrieben und hierauf die Methoden zur Bestimmung der Zeit, geographischen Breite und Länge auseinandergesetzt, soweit dieselben sich zur Anwendung unterwegs oder auf provisorisch eingerichteten Beobachtungsstationen eignen. Namentlich wird auch die Verwendung photographischer Aufnahmen zu Ortsbestimmungen in Länge und Breite besprochen. Zu einigen Aufgaben werden auch Rechenbeispiele gegeben. Die Darstellung ist kurz und übersichtlich, und es bildet diese erste Abhandlung einen würdigen Anfang des umfassenden Sammelwerkes des Herrn v. Neumayer. A. Berberich.

### Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 18. Januar. Herr F. E. Schulze las: „Beiträge zur Anatomie der Säugetierlungen.“ Die von Miller und Oppel beschriebenen „Atrien“ haben sich nicht als eigenartige Vorräume der Sacculi alveolares nachweisen lassen. Aus dem Durchmesser und der Zahl der Lungenalveolen wird für mehrere Säugetiere die Größe der gesamten respiratorischen Fläche berechnet und gefunden, daß diese nicht nur zur Körpermasse, sondern auch zur Größe und Intensität des Stoffwechsels in Beziehung steht. Bei allen Säugetieren kommen glattrandige, kreisrunde oder ovale Löcher in den Alveolensepten vor, jedoch in



sehr verschiedener Menge. Während beim Faultier nur in wenigen Septen vereinzelte Löcher zu finden sind, treten sie beim Igel, Maulwurf und bei der Spitzmaus so reichlich auf, daß die Alveolensepta siebartig durchlöchert erscheinen. Im Gegensatz zu den sehr engen Blutkapillarnetzen der Alveolensepta erscheinen die Kapillarnetze der Alveolenwände, welche an die Pleura, die Bronchien, die größeren Blutgefäße und an die bindegewebigen Scheidewände der Lungenlappen anstoßen, erheblich weitmaschiger. — Herr Schottky machte zu seiner Mitteilung im Sitzungsbericht vom 27. Oktober 1904 „Über den Picardschen Satz und die Borelschen Ungleichungen“ einen Zusatz. Es wird darin die Natur einer Hilfsfunktion erörtert, die in der erwähnten Arbeit auftritt. — Herr F. E. Schulze überreichte die von den Herren H. Stichel (Hagen) und Riffarth (Berlin) als 22. Lieferung des „Tierreich“ bearbeitete Darstellung der Schmetterlingsfamilie der Heliconiidae, sowie den von Herrn Prof. L. v. Graff bearbeiteten ersten Teil der Turbellaria, die Acoela umfassend, welcher die 23. Lieferung des „Tierreich“ ausmacht. — Derselbe überreichte ferner seine Arbeit „Über die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden“. Diese mit acht Tafeln ausgestattete Monographie ist in dem XI. Bande der „Wissenschaftlichen Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer »Valdivia« 1898—1899“ enthalten. — Herr Engelmann überreichte im Auftrage des Herausgebers Herrn Prof. Fick in Prag den vierten Band der gesammelten Schriften von Adolf Fick: Vermischte Schriften einschließlich des Nachlasses. Würzburg 1905.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 21. Dezember. Professor L. v. Graff in Graz übersendet Nr. 3 des VII. Bandes der „Arbeiten aus dem Zoologischen Institut in Graz; über marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas“. — Hofrat Dr. Z. d. H. Skraup in Graz übersendet drei Arbeiten: 1. „Über binäre Lösungsgleichgewichte zwischen Phenolen und Amidin I“ von R. Kremann. 2. „Über die Beständigkeitsgrenzen von Molekularverbindungen im festen Zustande und die Abweichungen vom Kopp-Neumannschen Gesetz“ von R. Kremann und R. v. Hofmann. 3. „Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte II“ von R. Kremann und O. Rodinis. — Professor Dr. G. Jaumann in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Elektromagnetische Vorgänge in bewegten Medien.“ — Dr. J. Zanietowski in Krakau übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Condensator optimus.“ — Hofrat E. Mach überreicht eine Abhandlung von Dr. R. Daublebsky v. Sterneck: „Versuch einer Theorie der scheinbaren Entfernungen.“ — Professor V. Uhlig überreicht eine vorläufige Mitteilung „Über einige geologische Beobachtungen in Nordalbanien“ von Dr. H. Vettors.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 28. Oktober. Herr A. von Könen: Zur Entstehung der Salzlager Nordwest-Deutschlands. — Herr F. Klein legt ein Heft der mathematischen Enzyklopädie vor. — Herr E. Riecke legt die dritte Auflage seines „Lehrbuches der Physik“ vor. — Herr W. Voigt: Über Pyroelektrizität an zentrisch symmetrischen Kristallen.

Öffentliche Sitzung am 11. November. Berichte über die Arbeiten der Gesellschaft und über die Preisaufgaben; Nekrologe. — Herr W. Voigt las über „Arbeitshypothesen“.

Sitzung am 28. November. Herr D. Hilbert legt vor: H. Scheffers, Bestimmung aller Kurven, durch deren Translation Minimalflächen entstehen. — Herr E. Riecke legt vor: J. Stark, Der Doppler-Effekt bei den Kanalstrahlen und die Spektren der positiven Atomen. — Herr E. Wiechert legt vor: H. Gerdien,

Messungen der Dichte des vertikalen elektrischen Leitungsstromes in der freien Atmosphäre am 30. August 1905. — Der Vorsitzende legt vor: W. Holtz, Bemerkungen zu meinem Aufsatz über die Sternform der Sterne. — Die Wirkung des Hintergrundes bei der Größenschätzung z. B. des Mondes am Horizont. — Das hüpfende Bild bei abwechselnd links- und rechtsäugigem Sehen.

Sitzung am 23. Dezember. Herr F. Wiechert legt vor: Ackerblom und Angenheister, Notizen über Erdbebenwellen, welche über den Gegenpunkt des Herdes gegangen sind. — Der Vorsitzende legt vor: W. Nernst, Über die Berechnung chemischer Gleichgewichte aus thermischen Messungen. — Herr H. Wagner legt vor: W. Ruge, Reisebericht über Katalogisierung des älteren kartographischen Materials in deutschen Bibliotheken.

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 janvier. Bouquet de la Grye: Sur l'atterrissage des aéroplanes. — Mascart: Sur les rayons N. — L. Maquenne et Eug. Roux: Influence de la réaction du milieu sur l'activité de l'amylase et la composition des empois saccharifiés. — Louis Henri: Observations au sujet du composant  $C(OH)$  des alcools tertiaires. — S. A. S. le Prince de Monaco fait hommage à l'Académie du fascicule XXXI des „Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht“. — Le Secrétaire perpétuel signale les deux premiers fascicules des „Annales de Paléontologie“ publiées sous la direction de Marcellin Boule. — E. Goursat: Sur les intégrales infiniment voisines des équations aux dérivées partielles. — E. Merlin: Sur une famille de réseaux conjugués à une même congruence. — Gyözo Zemplén: Sur l'impossibilité des ondes de choc négatives dans les gaz. — A. Krebs: Conditions d'établissement et d'application d'un amortisseur progressif à la suspension des véhicules sur route. — C. Gutton: Expériences photographiques sur l'action des rayons N sur une étincelle électrique. — A. Leduc: Sur la densité de la glace. — J. Révilliod: Sur la répartition des courants électriques dans un réseau. — J. de Rohan Chabot: Sur la soupape parhydrique. — H. Baubigny: Rectification à une Note sur l'oxyde salin de nickel. — Paul Lebeau: Sur le siliciure de cuivre et sur un nouveau mode de formation du silicium soluble dans l'acide fluorhydrique. — O. Hoenigschmid: Sur un siliciure de thorium. — Léo Vignon: Diazoïques des diamines (phénylènes-diamines, benzidine). — Albert Lévy et A. Pécol: Sur le dosage de l'oxyde de carbone dans l'air par l'anhydride iodique. — Maurice Nicloux: Dosage de petites quantités de chloroforme; son dosage: 1° dans l'air; 2° dans le sang ou dans un liquide aqueux. — Paul Maurice-Beaupré: Sur la combustion de l'acétylène par l'oxygène. — Lucien Graux: Proportionnalité directe entre le point cryoscopique d'une eau minérale de la classe des bicarbonatées et la composition de cette eau exprimée en sels anhydres et en monocarbonates. — Fréd. Wallerant: Sur les cristaux mixtes d'azotates alcalins. — Deprat: Les roches alcalines des environs d'Évisa (Corse). — Henri Lamy et André Mayer: Sur le débit urinaire. — L. Hugouneq: Sur la vitelline de Poëuf. — F. Batelli et M<sup>lle</sup> L. Stern: Nouvelles recherches sur les oxydations produites par les tissus animaux en présence des sels ferreux. — C. Delezanne, H. Mouton et E. Pozerski: Sur l'allure anormale de quelques protéolyses produites par la papaine. — E. Fleurent: Sur le blanchiment des farines de blé. — Ph. Négris: Sur la nappe charriée du Péloponèse. — Ph. Glangeaud: Une ancienne chaîne volcanique au nord-ouest de la chaîne des Pys. — Dehalu: Observations magnétiques faites à Sfax (Tunisie) à l'occasion de l'éclipse totale de Soleil du 29—30 août 1905. — Henri Michéels adresse un Mémoire intitulé: Sur les stimulants de la nutrition chez les plantes. — J. Noé adresse une Note relative à un „Aéronat dirigeable“.



### Vermischtes.

Aus der Korngröße der Bestandteile des Meeresgrundes hat Herr J. Thoulet Schlüsse über die Entstehung des Bodens und über die Zirkulation der tiefen Wasserschichten abgeleitet. Durch Versuche im Laboratorium hat er die Geschwindigkeit der Wasserströmungen gemessen, welche imstande sind, bestimmte Mineralkörner schwebend zu erhalten, oder in vertikaler oder in horizontaler Richtung fortzuführen. Offenbar kann irgend ein Korn im Wasser sich nur zu Boden setzen, wenn die Strömung des Wassers kleiner ist als die das Korn fortschleppende; andererseits wird ein auf dem Boden ruhendes Korn fortgeführt werden, wenn der Wasserstrom die hierfür ausreichende Geschwindigkeit erreicht hat. Ferner wurde die Fallgeschwindigkeit der Körner durch klares, über dem Boden ruhendes Meerwasser gemessen und daraus abgeleitet, daß das Wasser eine geringere Geschwindigkeit besitzen mußte, als die, welche das Absetzen der kleinsten Körnchen verhindert. Herr Thoulet fand so, daß kalkhaltiger Ton in ruhendem Meerwasser mit der Geschwindigkeit von 40 mm in der Stunde oder etwa 1 m pro Tag zu Boden sinkt; reiner Ton sinkt mindestens fünf- oder sechsmal langsamer. Andererseits haben über 100 Wasserproben, die vom Prinzen von Monaco unmittelbar über dem Boden geschöpft waren, sich, nur mit zwei Ausnahmen, stets als klar erwiesen. Aus diesen Studien schließt Herr Thoulet, daß dort, wo diese Tone im Tiefenschlamm enthalten sind, das ist wohl fast überall im Meeresgrunde, das den Boden berührende Wasser keine Geschwindigkeit von 1 m pro Tag besessen haben kann; der meist angenommenen, großen Zirkulation des Meerwassers zwischen den Polen und dem Äquator müßte hiernach eine Zeit von mindestens 10 Millionen Tagen bewilligt werden, also mehr als 27 000 Jahre. Dies dürfte nach Herrn Thoulet ein wichtiges Argument gegen die Existenz der großen Zirkulation sein. Weiter aber sprechen die Versuche dafür, daß der kalkhaltige und der kalkfreie Ton, der aus der Erosion der Küsten entstanden ist, für ihre ziemlich gleichmäßige Verbreitung über den Meeresgrund eine sehr lange Zeit in Anspruch genommen haben müssen. (Compt. rend. 1905, t. 141, p. 669.)

In einer umfangreichen Untersuchungsreihe über Schmerzpunkte und doppelte Schmerzempfindungen kam Sidney Alrutz in Übereinstimmung mit v. Frey zu dem Ergebnis, daß es Hautpunkte gibt, die bei punktueller Reizung einzig und allein Schmerz- oder richtiger Sticheempfindungen geben. Ohne die Anzahl der Schmerzpunkte (die wirkliche Stiche geben) für eine bestimmte Fläche sicher angeben zu können, schlägt Verf. die Zahl derselben höher an als v. Frey. Jedenfalls sind mit aller Sicherheit Lücken zwischen den Schmerzorganen vorhanden, und es ist aller Anlaß vorhanden, auch fernerhin von Schmerzpunkten zu sprechen. Das von Goldscheider zuerst beschriebene Phänomen der doppelten Schmerzempfindung, die sich in der Weise äußert, daß nach einem leichten Druck mit einer Nadelspitze neben der ersten sofort eintretenden stechenden Empfindung nach einem empfindungslosen Intervall eine zweite stechende Empfindung auftritt, konnte Verf. bestätigen. Nach ihm zeichnet sich jedoch diese verzögerte, sekundäre Empfindung dadurch aus, daß sie, wenigstens an den meisten Hautstellen, bei schwacher, punktueller, mechanischer Reizung den Charakter reinen Juckens hat. Die Versuche des Verf. scheinen auch dafür zu sprechen, daß die Hautpunkte, wo man am leichtesten die juckende Empfindung erhält, mit den Punkten für die stechende Empfindung nicht zusammenfallen. Verschiedene Hautstellen verhalten sich den beiden Empfindungen gegenüber sehr ungleich. Auf gewissen Stellen löst man die sekundäre Empfindung sehr leicht und charakteristisch, auf anderen gar nicht aus. (Skandinavisches Arch. f. Physiologie 1905, 16, 414—430.) P. R.

### Personalien.

Der Professor im U. S. Navy Simon Newcomb in Washington wurde vom König von Preußen zum Ritter des Ordens pour le mérite für Wissenschaft und Künste ernannt.

Sir William Thiselton-Dyer, F. R. S., ist zum Mitgliede der American Philosophical Society erwählt worden.

Ernannt: Der bisherige ordentliche Professor an der Universität Wien Hofrat Dr. Albrecht Penck zum ordentlichen Professor an der Universität Berlin; — Prof. W. W. Watts, F. R. S., außerordentlicher Professor der Geologie und Professor der Geographie an der Universität Birmingham, zum Professor der Geologie am Royal College of Science, South Kensington; — Prof. Dr. Davide Carazzi in Sassari zum Professor und Direktor des Zoologischen Instituts an der Universität Padua; — Dr. J. P. Lotosy zum Direktor des Reichsherbariums in Leiden; — Prof. Dr. Zimmermann, Direktor der Versuchsstation Amani (Deutsch-Ostafrika) zum Direktor der allgemeinen Versuchsstation für die Bergkulturen in Salatiga (Java); — Dr. K. Miyaki zum Professor der Botanik am Doshisha College in Kyoto; — außerordentl. Prof. Anton Rzehak an der deutschen Technischen Hochschule zu Brünn zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie.

Habilitiert: Der Assistent am mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Berlin Dr. Tannhauser; — Dr. Jarislaw Mühlbauer für anorganische analytische Chemie an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag; — Bezirksgeologe W. Weissermel für Geologie und Paläontologie an der Bergakademie zu Berlin.

Gestorben: Der frühere Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Prag Karl v. Koristka, 81 Jahre alt; — der Professor der Agrikulturchemie an der Universität Königsberg i. Pr. Dr. H. Ritthausen, 80 Jahre alt; — in Petersburg der ordentliche Professor der Physik an dem Elektrotechnischen Institut Dr. Alexander Popow.

### Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im März 1906 zu beobachten sein:

Tag	Stern	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>AR</i>	Dekl.	Periode
1. März	S Coronae	7.	12.	15 h 17,3 m	+ 31° 44'	380 Tage
7. "	R Draconis	7,5.	13.	13. 16 32,4	+ 66 58 246 "	
13. "	R Aquilae	6,5.	11.	19 1,6	+ 8 5 343 "	

Ein neuer Komet ist am 26. Januar 1906 von Brooks in Geneva (New York) in  $AR = 245^\circ$ , Dekl.  $= + 47^\circ$ , nahe bei  $\tau$  Herculis entdeckt worden. Die Bewegung wird als nach Nordwesten gerichtet bezeichnet, der Komet kommt also von Südosten, und im Südosten von obigem Ort, allerdings weit entfernt, waren am 29. November die beiden Kometen 1905 d und e von Slipher auf der Lowellsternwarte photographiert worden. Für Komet d war die tägliche Bewegung  $- 93'$  in  $AR$ ,  $+ 25'$  in Dekl. angegeben worden; dem Sinne nach, in  $AR$  sogar der Größe nach, würde diese Bewegung auf den Ortsunterschied der Kometen 1905 d und 1906 a passen.

Über die Schweifbildung des Kometen 1905 IV (1905 b) hat Herr Pokrowski in Dorpat auf Grund der Angaben des Herrn M. Wolf eine Berechnung angestellt. Nach den Heidelberger Aufnahmen besaß der Komet am 21. November mehrere Ausströmungen nach NE und E, darunter einen längeren nach E gerichteten Schweif, der  $1,3^\circ$  weit vom Kern zu verfolgen war. Mit der Bewegungsrichtung (S) des Kometen machte der Schweif einen Winkel von  $92^\circ$ , mit der Richtung zur Sonne einen Winkel von  $185,7^\circ$ . Die abstoßende Kraft, die der Komet auf die Schweifteilchen ausübt haben muß, findet Verf. gleich 1,5, entsprechend dem II. Schweiftypus nach Bredichins Theorie. (Astr. Nachrichten, Bd. 170, S. 223.) A. Berberich.

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