

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0340

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.

XXI. Jahrg.

23. August 1906.

Nr. 34.

Hermann Kobold: Der Bau des Fixsternsystems mit besonderer Berücksichtigung der photometrischen Resultate. Mit 19 eingedruckten Abbildungen und 3 Tafeln. XI und 256 S. 8°. (Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1906.)

Um die Anordnung der Fixsterne im Raume uns vorstellen zu können, müßten wir die Entfernung jedes einzelnen Sternes kennen. Diese Entfernungen würden sich aus den Parallaxen, den Verschiebungen der Sternpositionen infolge der jährlichen Bahnbewegung der Erde und infolge der fortschreitenden Bewegung des Sonnensystems ermitteln lassen, wenn der Bahnkreis der Erde im Vergleich zu den Sternfern nicht so unendlich klein wäre, und wenn die bisherigen Bemühungen, die Richtung und Größe des Sonnenlaufes zu bestimmen, nicht zu so weit auseinandergehenden Resultaten geführt hätten. Gerade für den letzteren Satz gibt das vorliegende Werk in Figur 11 (S. 137) eine sehr anschauliche Darstellung. Man hat nach Ordnung im Sternenheere gesucht und hat eigentlich nur ein Durch- und Nebeneinander von großen und kleinen, hell und schwach leuchtenden, rasch und langsam laufenden Sternen gefunden. Indessen enthalten diese vielen, in gewissem Sinne negativen Ergebnisse doch auch ein sehr wichtiges positives Resultat, zu dessen Feststellung namentlich auch die Untersuchungen des Herrn Kobold selbst wesentlich beigetragen haben. Die Annahme, die fast stets von vornherein gemacht wurde und nach Lage der Dinge gemacht werden mußte, daß die Sonderbewegungen der einzelnen Sterne in Größe und Richtung rein zufallsgemäß verteilt seien, ist unhaltbar; vielmehr besitzen die Sterne gruppenweise gleichartige Bewegungen, eine Gesetzmäßigkeit ist also vorhanden, wenn auch einstweilen von uns nur eben zu ahnen.

Somit ist die Hoffnung wohl berechtigt, daß die Erkenntnis des Baues der Fixsternwelt in Zukunft rasche Fortschritte machen wird. Man wird darum mit besonderem Interesse das vorliegende Buch begrüßen, in dem Herr Kobold nicht nur ein vollständiges, sondern auch trotz der Schwierigkeit des Stoffes klares Bild der Methoden und Ergebnisse der Forschungen über Sternentfernungen und Sternbewegungen liefert. Die „Naturw. Rundschau“ hat im Laufe der Jahre über manche diesbezügliche Veröffentlichungen (Backhouse, Campbell, Easton, Kapteyn, Kobold, Seeliger, Strato-

now, Stumpe u. A.) berichtet. Einzelne dieser Arbeiten waren streng rechnerisch aus Beobachtungen abgeleitet, andere dagegen mehr spekulativ und hypothetisch, wie ja überhaupt Hypothesen auf diesem Gebiete die Forschung vielfach unterstützen und ergänzen müssen. Was von solchen Arbeiten von positivem Werte für das in der Überschrift genannte Problem war, hat Herr Kobold in sein Buch aufgenommen, wobei den scheinbaren Sternhelligkeiten ein besonderes Gewicht zuerteilt wurde.

Wir finden im ersten Abschnitt, wenn nötig mit Beifügung einfacher mathematischer Formeln, Erklärungen über die Bestimmung der Sternörter und ihrer Veränderungen (durch Präzession), über die Beobachtungen der Helligkeit, Farbe und des Spektrums, über die Bewegungen senkrecht und längs der Sehrichtung, sowie über die Mittel, um durch geometrische und Wahrscheinlichkeitsregeln aus der Sternzahl und der Helligkeit auf die Sterndistanzen zu schließen.

Der zweite Abschnitt bringt zahlreiche Einzelresultate über die vorgenannten Gegenstände, über Kataloge von Sternpositionen, Sterngrößen und Sternspektren. Eingehend werden die Parallaxenbestimmungen behandelt, beginnend mit dem klassischen Parallaxenstern 61 Cygni, dessen Entfernung nach den neuesten, die Luftdispersion für verschiedene Sternfarben berücksichtigenden Untersuchungen von Ö. Bergstrand fast genau so herauskommt, wie sie vor 70 Jahren von Bessel bestimmt worden war. Eine Tabelle von 43 ziemlich sicheren, größeren Parallaxen mit Angaben der absoluten Helligkeiten der betreffenden Sterne ist auf S. 76 gegeben. Es kommen darin etwa ebenso viele Sterne 8. Größe wie 1. Größe vor; jene wurden wegen großer Eigenbewegung, letztere mehr wegen ihrer Helligkeit zur Parallaxenbestimmung ausgewählt. Jene schwachen Sterne machen einen so verschwindenden Bruchteil der Sterne gleicher Größenklasse aus, daß ihre Nähe bei der Sonne sich als Ausnahme darstellt, wie umgekehrt die unmeßbar große Distanz mancher sehr hellen Sterne ebenfalls als Ausnahme anzusehen ist. Diese Erwägungen sind nötig, wie Herr Kobold zeigt, um nicht auf die irrige Folgerung zu gelangen, daß die Nachbarsterne um die Sonne durchschnittlich kleiner seien als die entfernteren Gestirne.

Das wichtigste Kapitel in Herrn Kobolds Buch betrifft die Eigenbewegungen der Sterne, eine Frage,

zu deren Erforschung der Verf. selbst sehr wertvolle Beiträge geliefert hat. Darin werden die verschiedenen Versuche — getrennt nach den zugrunde liegenden Hypothesen und Rechnungsmethoden, die selbst analytisch dargestellt werden — zur Bestimmung der Bewegung der Sonne im Raume mitgeteilt und kritisch geprüft. Zwar scheinen alle Berechnungen aus den scheinbaren und den radialen Bewegungen (abgesehen von Herrn Kobold's eigener Bestimmung) im wesentlichen denselben Zielpunkt des Sonnenlaufes zu liefern. Herr Kobold weist aber auf die bei genauerer Betrachtung des Materials hervortretenden systematischen Abweichungen ungleich heller oder ungleich rasch laufender Sterne namentlich in der Deklination des Zielpunktes hin, Abweichungen, die mit der Hypothese der Regellosigkeit der Sonderbewegungen der einzelnen Sterne sich nicht in Einklang bringen lassen. Nachdem noch die verneinend ausgefallenen Untersuchungen über die mögliche Drehung des Sternsystems um eine zur Mittelebene der Milchstraße senkrechte Achse erwähnt sind, erklärt Herr Kobold die von ihm wieder aufgenommene Besselsche Methode der „Bewegungspole“ (Rdsch. VI, 99; XIV, 597), aus deren Verteilung über die Himmelskugel sowohl die Richtung der Sonnenbewegung als Pol des Kreises, um den sich jene Pole am engsten zusammendrängen, ermittelt wie auch das Vorhandensein gemeinsamer Eigenbewegungen ganzer Gruppen von Sternen erkannt werden kann. So ergibt sich auch tatsächlich (S. 133) „als Resultat dieser Darstellung der Bewegungen der Fixsterne die Annahme, daß unter den Sonderbewegungen zwei Richtungen vorherrschen. Beide sind der Bewegung der Sonne parallel. Die eine ist eine mit ihr gleichgerichtete, die andere aber eine in entgegengesetzter Richtung erfolgende, und diese beiden sind in verschiedenen Himmelsrichtungen in ungleicher Weise gemischt. Neben diesen Hauptbewegungsarten treten aber noch weitere Gruppen paralleler, anders gerichteter Bewegungen hervor und unter diesen eine große Gruppe von Sternen, die in einer zur Ebene der Milchstraße senkrecht verlaufenden, durch den Zielpunkt und Gegenzielpunkt der Sonnenbewegung hindurchgehenden Zone stehen und in einer zur Bewegung der Sonne senkrechten Richtung sich fortbewegen.“ Natürlich wird die Sonnenbewegung fehlerhaft gefunden, wenn man, solche Gruppenbewegungen außer acht lassend, alle Sonderbewegungen der Fixsterne als regellos und zufallsmäßig verteilt ansieht. Im Gegenteil erhält man, sagt Verf. S. 136, „eine hinreichende Erklärung der beobachteten scheinbaren Bewegungen, wenn wir bezüglich der Sonderbewegungen annehmen, daß sie in der Ebene der Milchstraße in verschiedener Richtung vor sich gehen, und daß die Bewegung der Sonne in einer gegen die Ebene der Milchstraße wenig geneigten Ebene erfolgt und auf einen Punkt in der Nähe ihres aufsteigenden Knotens mit dem Äquator gerichtet ist“ ($AR = 270,4^\circ$, $Dekl. = -0,2^\circ$). Auch in den totalen (räumlichen) relativen Bewegungen von 20 Sternen, deren Parallaxen, scheinbare und radiale

Bewegungen bekannt sind, findet man Gesetzmäßigkeiten ausgesprochen; neun unter diesen 20 Sternen laufen nämlich nahe parallel mit einander (Fig. 12, S. 141). Ein anderer interessanter Schluß lautet, daß unsere Sonne mit den Sternen Capella, Beteigeuze, Wega, Atair, θ Ursae maj., 61 Cygni und vielleicht noch Antares, Aldebaran und η Cassiop., ein engeres Sternsystem bildet. Schließlich erwähnt der Verf. noch die Tatsache, daß spektrographisch für Sterne vom I. und II. Typus durchschnittlich gleichgroße Geschwindigkeiten nachgewiesen wurden, während die scheinbaren Bewegungen der Sterne des I. Typus weit hinter denen des II. zurückbleiben. Dies besagt, daß die Sterne vom II. Typus in der Sonnennachbarschaft viel zahlreicher sind als die vom I. Typus, die durchschnittlich viel weiter von uns entfernt sind.

Nachdem so die Gesetzmäßigkeiten der Sternbewegungen gründlich geprüft sind, betrachtet Herr Kobold die Gesetzmäßigkeit in der scheinbaren Verteilung der Sterne, der Anhäufung der Sterne in der Milchstraßenzone und ihrer Spärlichkeit bei den Milchstraßenpolen. Er stützt sich hier auf die Untersuchungen von Seeliger, Celoria, Schiaparelli, Stratonow u. A.

Nunmehr kommt der Verf. im dritten Abschnitt seines Buches zur eigentlichen Betrachtung des Baues des Fixsternsystems, das sich im wesentlichen als das System der Milchstraße darstellt. Hier wird zuerst das Bild der Milchstraße geschildert, die Beziehungen der Sterndichten zum ungleichen Glanz einzelner Regionen der Zone, die Stratonowschen Sternwolken, die Wolfschen Sternleeren bei Nebeln und andere Eigentümlichkeiten werden erwähnt, und dann wird nach Easton die spiralförmige Anordnung der Sternscharen als wahrscheinlich angenommen. Um die Entfernungen in diesem System kennen zu lernen, muß die Anordnung der Sternzahl mit der Helligkeit studiert werden. Hier gibt der Verf. die Berechnungen des Herrn Seeliger wieder nebst den graphischen Darstellungen der verschiedenen mittleren Sterndichten auf Grund der Sternzahlen. Erwähnt werden auch die Versuche, einzelne Disharmonien durch Annahme einer Absorption des Sternlichtes zu erklären, die an sich nicht unwahrscheinlich ist, ihren Zweck aber nicht ganz erfüllt. Ferner werden Formeln und Tabellen (von Gylden, Kapteyn) angeführt, die den Zusammenhang zwischen Sterngrößen, Bewegungen und Parallaxen darstellen sollen, mit der Bemerkung, daß die Formeln auf Hypothesen beruhen, gegen die gewichtige Bedenken sprechen, daß sie also „nur eine trügerische Brücke bilden können über die Kluft, die das unserm Wissen schon eroberte Gebiet umschließt“. Im wesentlichen sind die Dimensionen des Milchstraßensystems durch die Seeligerschen Zahlen bestimmt, die z. B. für die lichtkräftigsten unter den in der Mittellinie der Milchstraße uns als 13,25. Größe erscheinenden Sterne eine Entfernung von 1100 Siriusweiten ergeben und eine äußere Begrenzung des Sternsystems als zweifellos dartun.

Die Bewegungen in einem solchen begrenzten

Systeme müssen durch Gesetze bestimmt sein. Herr Kobold deutet im letzten Kapitel einige mögliche Bewegungsarten an, erwähnt auch einige Berechnungsversuche, meint aber, daß namentlich im Hinblick auf das Vorwiegen von Gruppen parallel laufender Sterne unter den wenigen Sternen, deren relative Bewegungen gegen die Sonne überhaupt bekannt sind, an eine Nachweisung eines die Allgemeinheit der Sterne im System regierenden Bewegungsgesetzes nicht zu denken sei.

Im Schlußwort faßt Herr Kobold die bisherigen Forschungsergebnisse mit folgenden Worten zusammen: „In einem endlichen Raume von sphärischer Gestalt sind Körper von sehr verschiedener Masse in sehr verschiedenem physikalischen Zustande befindlich zerstreut. Neben gasförmigen Nebeln von sehr geringer Temperatur kommen Körper im Zustande stärkster Verdichtung, im höchsten Glutzustande vor. Die Anordnung der einzelnen Massen ist keine regellose, gleichförmige, sondern sie sind um einzelne Konzentrationszentra in Haufen zusammengedrängt, die aber mit einander in einem lockeren Zusammenhange stehen und angeordnet sind in Gestalt einer großen, mehrarmigen Spirale. In den entfernteren Teilen dieser Spirale herrschen die heißeren und gasförmigen Sterne (Typus Ib, IIb) vor, während die mit der Sonne, welche dem Zentrum der Spirale verhältnismäßig nahe ist, in engerer Beziehung stehenden Sterne überwiegend ihr auch im physikalischen Zustande ähnlich sind. Der Sonne wohnt eine auf einen Punkt in der Milchstraße, der Hauptebene der ganzen Spirale, gerichtete Bewegung inne, an der eine größere Anzahl der ihr nahe stehenden Sterne teilnimmt. Unter den Sternen gibt es zahlreiche Gruppen mit gemeinsamer, auf Punkte der Milchstraße gerichteter scheinbarer Bewegung. Die Sterne jeder Gruppe stehen in einer Ebene, und ihre wahre Bewegung, über deren Charakter sichere Angaben noch nicht zu machen sind, erfolgt in dieser Ebene.“

Anhangsweise sind dem Buche eine Tafel von 56 Sternen mit bekannter Parallaxe und eine Tafel der (307) Sterne mit den größten Eigenbewegungen, deren Pole auf zwei Karten dargestellt sind, sowie ein Literaturverzeichnis beigelegt. A. Berberich.

L. Errera: Über die Hygroskopizität als Ursache der von Elfving entdeckten physiologischen Fernwirkung. (Recueil de l'Institut botanique 6, 303—366, Bruxelles 1906.)

Vor 16 Jahren hat Elfving an dem zu den Mucorineen gehörigen *Phycomyces nitens*, dem Frosch der Pflanzenphysiologen (so ungefähr bezeichnet Errera diesen leicht kultivierbaren, sensiblen und rasch reagierenden Schimmelpilz), eine eigenartige Richtungsbewegung beobachtet. Er befestigte Eisenstückchen an Korke oberhalb einer Kultur des Pilzes und stellte das Ganze in einen dunklen und feuchten Schrank. Nach einigen Stunden zeigte sich, daß die Sporangienträger beim Emporwachsen eine Krümmung beschrieben hatten und sich dem Metalle zuneigten.

Eine ähnliche, nur schwächere Wirkung übte das Zink aus. Bei den anderen Metallen (vielleicht mit Ausnahme des Aluminiums) wurde die Erscheinung nicht beobachtet. Gewisse Eisenverbindungen, die Elfving prüfte, wie Magnetit, Hämatit und gelbes Blutlaugensalz, erwiesen sich auch als inaktiv; andererseits übten folgende Stoffe (die in abfallender Reihenfolge ihrer Aktivität geordnet sind) anziehende Wirkungen aus: Siegelack, Kolophonium, glattes Papier, Wachs, Seide, Baumwolle, Ebonit, Knochen, Wolle, Leinwand, Holz, Kautschuk, Schwefel, Kakaobutter. Glas ließ nur ein einziges Mal (in Gestalt einer 12 Jahre aufbewahrten Glasplatte) eine schwache Anziehung beobachten. Auch bei den anderen Körpern war übrigens die Wirkung schwächer als beim Eisen. Aus den Versuchen Elfving's ergab sich keine der bekannten Kräfte als Ursache des Vorganges; er schloß daher, daß eine den aktiven Körpern innewohnende spezifische Kraft im Spiele sein müsse, und bezeichnete die Erscheinung als „physiologische Fernwirkung“. Möglicherweise liege „eine Art Schwingungen, die von den Molekularbewegungen abhängen und sich nach außen verbreiten“, vor (vgl. Rdsch. 1891, VI, 181).

Gegen diese Anschauung trat zuerst Errera auf. Seine Versuche hatten ihn zu dem Schlusse geführt, daß die von Elfving beobachteten Erscheinungen auf negativem Hydrotropismus beruhen, d. h. daß die Wachstumskrümmungen der *Phycomyces*-Fäden durch deren Bestreben, sich den Stellen geringerer Feuchtigkeit zuzuwenden, bedingt seien (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 80). Die Körper, die die Sporangienträger anziehen, sind nach Errera hygroskopisch und setzen das Spannungsmaximum des Wasserdampfes herab (ähnlich wie es eine kalte Wand tut); die negativ hydrotropischen Sporangienträger wachsen daher nach ihnen hin. Zu dem gleichen Ergebnis ist neuerdings Karl Steyer gekommen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 155).

Indessen hatte Elfving schon bald nach der Veröffentlichung Erreras neue Versuche mitgeteilt, die sich durch Erreras Anschauung nicht erklären ließen. Namentlich war von ihm beobachtet worden, daß das sonst inaktive Platin nach Einwirkung von intensivem Sonnenlicht die *Phycomyces*-Fäden kräftig anzog; er vermutete eine Analogie zwischen dieser Eigenschaft des Platins und der Phosphoreszenz und verwies auf die von Becquerel damals schon angedeutete Möglichkeit der Hervorrufung noch unbekannter Molekularwirkungen durch unsichtbare Strahlen (vgl. Rdsch. 1894, IX, 213).

Errera wurde durch andere Untersuchungen von der weiteren Verfolgung des Gegenstandes abgezogen, behielt ihn aber im Auge und schrieb 1876 u. a. folgende Bemerkung nieder: „Die von Elfving in seiner ersten Arbeit angegebenen Tatsachen erklären sich alle oder fast alle durch Hygroskopizität. Aber bezüglich derjenigen seiner zweiten Arbeit möchte ich mich nicht so positiv äußern. Vielleicht handelt es sich da um die Wirkungen gewisser Strahlen, die im Sonnenschein aufgespeichert worden sind; das ist

eine Vermutung, welche durch die jüngsten Untersuchungen über neue Strahlen nahegelegt wird. Ich denke hierbei nicht an die Röntgenstrahlen, deren Wirkungslosigkeit mit Bezug auf *Phycomyces* von mir, mit Bezug auf andere Pflanzen von Schober nachgewiesen ist¹⁾, sondern vielmehr an die von Becquerel entdeckten und studierten Strahlen. Man mußte feststellen, ob die von Elfving als für *Phycomyces* aktiv bezeichneten Zinkplatten usw. auch auf die photographische Platte einwirken.“ In der letzten Zeit dachte er von neuem daran, die Elfving'schen Ergebnisse im Hinblick auf die neuen Kenntnisse über die von den insolierten Metallen ausgesandten Strahlen nachzuprüfen, und im Sommer 1905 waren in seinem Institut in Brüssel tatsächlich solche Untersuchungen im Gange, als der Tod ihn (1. August) überraschte.

Herr J. W. Commelin hat nun in der vorliegenden Schrift bei älteren Untersuchungen Erreras, durch die seine Erklärung der „physiologischen Fernwirkung“ als einer Wirkung der Hygroskopizität begründet und gestützt wird, zusammengestellt. Den größeren Teil der Abhandlung füllen die von Errera im Jahre 1891 niedergeschriebenen Ausführungen, welche die Versuche Elfving's, die physikalische Theorie der Hygroskopizität und die auf Feststellung eines Parallelismus zwischen dem von Elfving entdeckten Phänomen und den hygroskopischen Erscheinungen gerichteten Versuche des Verf. in ausgezeichneter Klarheit zur Darstellung bringen. Hieran schließen sich noch einige weitere Angaben, die Herr Commelin nach den Versuchsprotokollen Erreras und nach den Notizen, in denen er seine Schlußfolgerungen zusammenzufassen pflegte, wiedergegeben hat. Im Anhang I ist eine Arbeit Clautriaus über die Hygroskopizität des Kampfers und des Thymols aus den „Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft“ von 1891 abgedruckt. In diesen Untersuchungen erblickt Errera eine wesentliche Stütze seiner Theorie. Er fand nämlich bei seinen Versuchen mit den verschiedensten Körpern, daß Kampfer die *Phycomyces*-Fäden stark anzieht, Thymol dagegen keine solche Wirkung hat, und er schloß daraus, daß ersterer sehr hygroskopisch sei, letzteres nicht. Diese Vermutung ist durch Clautriaus Untersuchungen vollständig bestätigt worden. In einem zweiten Anhang werden Versuche über Wärmezeugung in den *Phycomyces*-Kulturen mitgeteilt.

Eine große Zahl der Versuche sind photographiert worden; von 20 dieser Aufnahmen wurden Phototypen hergestellt, die der Abhandlung beigegeben sind und eine gute Vorstellung von den Versuchen geben. Freilich bemerkt Errera selbst, daß auch die am besten gelungenen Aufnahmen und Zeichnungen das Aussehen der Kulturen nur unvollkommen wiedergeben, weil sie sie nur von einer Seite dar-

stellen; die allgemeine Konvergenz der *Phycomyces*-Fäden rings um den sie anziehenden Körper läßt sich auf den Abbildungen nicht erkennen.

Es würde zu weit führen, wollten wir hier auf die Versuche Erreras nochmals näher eingehen. Seine Anschauung faßt er zum Schluß kurz in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Körper, welche *Phycomyces* anziehen, sind diejenigen, die in ihrer Nachbarschaft ein mäßiges, aber andauerndes Sinken der Spannung des Wasserdampfes hervorrufen. Sie führen so eine mäßige, aber andauernde Entziehung von Wasserdampf an einer der Flanken des *Phycomyces*-Fadens herbei. 2. Im allgemeinen ist der Hydrotropismus das Bestreben des Pflanzenorgans, sich nach einem Orte hin zu krümmen, wo es ein bestimmtes Transpirationsoptimum findet.

Im Anschluß hieran äußert Errera einige allgemeine Gedanken über die Natur der Tropismen, worin er auf die Notwendigkeit hinweist, mehr die Veränderungen, die durch die äußere Reizursache in den Funktionen des Organismus hervorgerufen werden, als die Veränderungen der Reizursache selbst in Betracht zu ziehen. So müsse man sich betreffs des Hydrotropismus weniger mit der Menge des anwesenden Wasserdampfes oder seiner Verteilung oder seiner Spannung oder des hygrometrischen Gradienten als vielmehr mit der Art, wie der Organismus transpiriert, beschäftigen. Dieser krümme sich je nach dem besonderen Falle, entweder nach der Seite, wo er am wenigsten, oder nach der Seite, wo er am meisten transpiriert.

F. M.

A. D. Hall und C. G. T. Morison: Über die Rolle der Kieselsäure bei der Ernährung der Getreidegräser. Teil I. (Proceedings of the Royal Society 1906, Vol. 77, Ser. B, No. 520, p. 455—477.)

Durch de Saussures Analysen ist der reiche Gehalt der Gräser an Kieselsäure zuerst nachgewiesen worden. Liebig betrachtete die Kieselsäure als einen notwendigen Bestandteil der Pflanzenernährung. Hierdurch wurde Way (1853) veranlaßt, ein dem oberen Grünsand bei Farnham in England entstammendes Gestein, das eine beträchtliche Menge in Säuren leicht löslichen Silikats enthielt, als Getreidedünger einzuführen. Nachdem aber Sachs (1862) Maispflanzen in Wasserkulturen ohne Silikat gezogen hatte, wobei die Menge der Kieselsäure in der Asche der reifen Pflanze von dem normalen Gehalt von 20% auf 0,7% herabsank, mußte die Kieselsäure ihren Platz unter den wichtigsten Nährstoffen aufgeben. 20 Jahre später gelang es Jodin, vier Maisgenerationen hinter einander in Wasserkulturen ohne Kieselsäurezusatz zu erziehen. Auch F. v. Höhnelt hatte 1877 eine normal viel Kieselsäure enthaltende Pflanze, *Lithospermum officinale*, in kieselsäurefreier Kultur erzogen, und 1902 gibt C. A. Weber an, Schachtelhalme (*Equisetum arvense* und *E. palustre*), deren Epidermis stark verkieselt

¹⁾ Koernicke hat inzwischen gezeigt, daß die Röntgenstrahlen eine Wachstumshemmung herbeiführen. Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 281.

ist, in ebenfalls kieselsäurefreier Nährlösung zu guter Entwicklung gebracht zu haben¹⁾.

Trotz alledem mußte es Zweifel erregen, ob ein Stoff, der in so außerordentlicher Menge auftritt, daß z. B. Weizenstrohasche nach Versuchen, die in Rothamsted ausgeführt wurden, 62% davon enthalten kann, ohne alle Bedeutung für die Ökonomie der Pflanze sein könne. So fanden denn auch Kreuzhage und Wolff in Hohenheim (1884) bei der Kultur von Hafer in Nährlösungen, daß die Anwesenheit der Kieselsäure die Samenbildung beträchtlich förderte, also einen ähnlichen Einfluß wie die Phosphorsäure ausübte. Während aber letztere direkt als wesentlicher und allgemeiner Pflanzennährstoff wirke, sei die Wirkung der Kieselsäure auf die Halmfrüchte eine indirekte, indem sie ein rechtzeitiges und gleichmäßiges Ausreifen der Pflanze herbeiführe und nach der Blütezeit eine lebhaftere Strömung des Saftes nach den Fruchtteilen hin begünstige. Die Annahme, daß beide Stoffe sich gegenseitig vertreten könnten, wird von den Verff. entschieden abgelehnt, wie sie auch davor warnen, auf die in Wasserkulturen gewonnenen Ergebnisse praktische Maßnahmen auf dem Felde zu bauen, da die Verhältnisse im Ackerboden ganz andere seien als in Nährlösungen.

In Rothamsted ist nun seit langer Zeit Natriumsilikat auf bestimmten Versuchsflächen als Dünger verwendet worden. Auf den Grasflächen im Park, die alljährlich zur Heugewinnung geschnitten werden, befinden sich zwei Parzellen, die beide starke Düngung mit Ammoniaksalzen, Phosphaten, sowie Kalium-, Natrium- und Magnesiumsulfat empfangen, deren eine aber außerdem noch Natriumsilikat erhält. Die Ernte dieser zweiten Parzelle übertrifft die der anderen (silikatfreien) um 10% (im Durchschnitt der letzten 42 Jahre). Es wäre nun freilich möglich, daß das schwach gebundene Natron an dieser Wirkung beteiligt ist, indem es die durch den beständigen Gebrauch von Ammoniumsalzen im Boden erzeugte Säure neutralisiert. Dieser Einwand fällt aber gegenüber anderen Versuchen weg, die mit Gerste ausgeführt wurden. Seit dem Jahre 1854 empfängt eine Reihe von Parzellen, auf denen Gerste kultiviert wird, Natriumnitrat mit verschiedenen Kombinationen mineralischen Düngers, derart, daß die eine Parzelle nur Stickstoff, eine zweite Stickstoff und Phosphorsäure ohne Kali, eine dritte Stickstoff und Kali ohne Phosphorsäure und die vierte eine vollständige Düngung erhält (3 und 4 erhielten außerdem Natrium- und Magnesiumsulfat). Seit 1864 wird zu der einen Hälfte jeder dieser Parzellen auch Natriumsilikat gegeben. Bei diesen Versuchen empfängt der Boden nur eine normale Menge an Stickstoff in Form von Natriumnitrat, einem neutralen Salze, so daß keine Säuren

da sind, die durch die Base des Natriumsilikats neutralisiert werden könnten. Dennoch zeigt sich ein günstiger Einfluß des letzteren, deutlich aber nur an den Parzellen 1 (nur Natriumnitrat) und 3 (Kali). Da Parzelle 3 reichlich Alkalisalze erhalten hatte, so hätte die weitere Zufuhr von Natron im Silikat kaum eine Rolle spielen können. Der Einfluß dieses Natrons hätte dagegen an der Parzelle 2 hervortreten müssen, die außer dem Natriumnitrat keine Alkalisalze weiter bekam; hier aber war der Ernteertrag an Korn und Stroh nur unbedeutend erhöht.

Es zeigte sich mithin, daß die Wirkung des Natriumsilikats nur an denjenigen Parzellen hervortrat, die an Phosphorsäure Mangel litten, so daß die Kieselsäure in der Tat das Superphosphat, das die Parzellen 2 und 4 erhielten (die denn auch eine absolut größere Ernte an Korn und Stroh ergaben), teilweise zu ersetzen schien. Dieses Urteil wurde durch die Beobachtung der Parzellen bei heranannahender Reife befestigt. Auf den phosphorsäurefreien Parzellen erschien die Reife verzögert; die Gerste blieb länger grün und war noch aufrecht zu einer Zeit, wo die der normalen Parzellen sich schon umgebogen hatte und gelb zu werden begann. Dieser reifende Einfluß der Phosphorsäure fand eine (freilich schwächer ausgesprochene) Parallele an den Halbpärzellen von 1 und 3, die Natriumsilikat erhalten hatten; diese reiften immer um ein paar Tage früher als die zugehörigen Hälften ohne Silikat.

Die Ergebnisse der Aschenanalysen deuteten in derselben Richtung. Der Phosphorsäuremangel im Dünger von 1 und 3 spiegelte sich in der Verminderung der Phosphorsäuremenge der Körnerasche und noch mehr der Strohasche wider. Wo Natriumsilikat (bei Fehlen von Phosphorsäure) gegeben war, stieg die Phosphorsäuremenge in der Körnerasche, fiel aber gleichzeitig etwas in der Strohasche. Auf den Parzellen, die Phosphorsäure erhalten hatten, rief das Silikat nicht immer ein Wachsen der Phosphorsäuremenge in der Körnerasche hervor, verminderte aber im allgemeinen die der Strohasche. Auf allen Silikatparzellen fand sich eine Zunahme des Silikatgehaltes der Körner- und namentlich der Strohasche, woraus hervorgeht, daß die Gerste unter den gewöhnlichen Bedingungen des Bodens nicht so viel lösliche Kieselsäure erhält, wie sie unter günstigeren Umständen aufnehmen würde.

Der erwähnte Umstand, daß die Zufügung löslichen Silikats die Phosphorsäuremenge im Stroh vermindert und die im Korn erhöht, scheint zunächst darauf hinzuweisen, daß die Kieselsäure, wie es Kreuzhage und Wolff im Sinne hatten, dadurch wirkt, daß sie die Wanderung des aus dem Boden stammenden, anfänglich kleinen Vorrats von Phosphorsäure und dessen Verwertung in der Frucht begünstigt. Dieser Schluß ist aber nach Ansicht der Herren Hall und Morison nicht richtig. Denn aus dem Umstande, daß die Silikatpflanzen der phosphatfreien Parzellen 1 und 3 eine größere Gesamtmenge an Phosphor, als die nicht mit Silikat gedüngten ent-

¹⁾ Die beiden letzten Angaben sind einer etwa gleichzeitig mit der oben besprochenen Arbeit erschienenen Abhandlung des Herrn Oswald Richter entnommen, die über das Kieselsäurebedürfnis der Diatomeen wichtige Nachweise bringt und in einer späteren Nummer der „Rundschau“ behandelt werden wird.

hielten, gehe hervor, daß die Kieselsäure die Pflanzen befähigt habe, mehr Phosphorsäure aus dem Boden aufzunehmen, nicht aber, daß sie innerhalb der Pflanze die Beförderung der Phosphorsäure erleichtert habe.

Um diese Frage bestimmt zu entscheiden, wurde im Laufe des Jahres 1904 die Wirkung der Phosphor- und der Kieselsäure auf die Entwicklung der Gerste in regelmäßigen Zwischenräumen von der Blütezeit an näher verfolgt; also während einer Periode, wo die Ernährung der Pflanze aus dem Boden größtenteils aufgehört hat und die Assimilation zum Stillstande kommt, während die vorher im Stengel und Blatt angesammelten Stoffe in den Samen wandern.

Das angewandte Verfahren bestand darin, daß neunmal in wöchentlichen Zwischenräumen vom 13. Juni bis zur Ernte am 8. August eine gewisse Anzahl von Gerstenpflanzen aus der Mitte der Parzelle mit möglichst intakten Wurzeln herausgenommen, nach dem Abwaschen der Wurzeln lufttrocken gemacht und endlich (die Körner gesondert vom Stroh) bei 100° völlig getrocknet wurden. Das getrocknete Material wurde gemahlen, und nachdem in einem Teile der Stickstoff bestimmt worden war, wurde das übrige verascht. Hierauf wurden Bestimmungen der Reinasche, der Phosphorsäure und der Kieselsäure ausgeführt. Aus den Ergebnissen der Analysen leiteten die Verf. eine Reihe von Kurven ab, welche die Wandlungen in der Menge der einzelnen Stoffe während der verschiedenen Entwicklungsperioden veranschaulichen.

Es ist hier nicht möglich, den Verf. in der Diskussion dieser Kurven zu folgen. Die Betrachtungen führen insgesamt zu dem Ergebnis, daß eine reichliche Zufuhr von löslicher Kieselsäure die Gerste befähigt, sich eine reichlichere Menge von Phosphorsäure aus dem Boden zu beschaffen. Daher wirkt das Natriumsilikat auf den Parzellen, die an Phosphorsäure Mangel leiden, als Ersatz der Phosphorsäure.

Diese Reizwirkung der Kieselsäure erhellte auch aus Wasserkulturen, die im Jahre 1904 ausgeführt wurden. Sie lehrten, daß die Kieselsäure, wenn sie auch die Phosphorsäure nicht ersetzt, selbst nicht Ersparnisse daran herbeiführen und eine beschränkte Phosphorsäurezufuhr wirksamer machen kann, doch die Pflanze anregt, eine größere Menge Phosphorsäure zu assimilieren, wenn eine solche aus dem Medium, in dem die Pflanze wächst, erhältlich ist.

Um den Einwand, die Wirkung könne im Boden selbst erfolgen, indem das Natriumsilikat die unlöslichen Phosphate des Bodens angreife und sie für die Pflanze brauchbarer mache, völlig auszuschließen, wurden Bodenproben von den acht Parzellen erstens mit starker Salzsäure und zweitens mit einprozentiger Zitronensäurelösung behandelt. Die dann gemachten Phosphorsäurebestimmungen zeigten, daß die Anwesenheit der Kieselsäure im Boden das Resultat nicht oder nicht so beeinflusst, daß eine Einwirkung des Natriumsilikats auf die Bodenphosphate daraus hervorgeht.

Weitere Untersuchungen sollen Aufklärung dar-

über bringen, ob der stimulierende Einfluß, den die Kieselsäure auf die Pflanze ausübt, sich auf die Gewinnung der Phosphorsäure beschränkt oder auch eine stärkere Heranziehung von Stickstoff und Kali herbeiführen kann.

Die Verf. formulieren die aus den bisherigen Versuchen sich ergebenden Schlüsse folgendermaßen:

1. Die Kieselsäure, obwohl kein wesentlicher Bestandteil der Pflanzennahrung, spielt eine Rolle bei der Ernährung der Getreidepflanzen, wie der Gerste, die normal eine beträchtliche Menge von Kieselsäure in ihrer Asche enthalten.

2. Die Wirkung einer reichlichen Versorgung mit löslicher Kieselsäure äußert sich in vermehrter und früherer Körnerbildung und ist somit der Wirkung der Phosphorsäure ähnlich.

3. Die Kieselsäure wirkt dadurch, daß sie eine verstärkte Assimilation der Phosphorsäure durch die Pflanze verursacht, und diese Phosphorsäure veranlaßt die beobachteten Erscheinungen. Es liegt kein Beweis dafür vor, daß die Kieselsäure innerhalb der Pflanze eine gründlichere Verwertung der schon assimilierten Phosphorsäure bewirkt oder daß sie selbst die Wanderung von Nährstoffen aus dem Boden in das Stroh befördert.

4. Der Sitz der Wirkung ist innerhalb der Pflanze und nicht im Boden.

F. M.

C. Fredenhagen: Spektralanalytische Studien. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 20, S. 133—173.)

In einer Diskussion der bisherigen Versuche und Ansichten über die Ursache der Flammenspektren erörtert Herr Fredenhagen, von den grundlegenden Arbeiten Bunsens und Kirchhoffs ausgehend, ausführlicher die Versuche von Alexander Mitscherlich (1862), der zu dem Schluß gelangt war, daß auch die Verbindungen der Metalle bestimmte für sie charakteristische Spektren erzeugen können, und von E. Pringsheim, welcher die Flammenspektren der Alkalimetalle auf die in der Flamme stattfindenden Reduktionsprozesse zurückführen konnte (Rdsch. 1892, VII, 286; 1893, VIII, 447). Die Gesamtheit der vorliegenden Tatsachen ließ sich jedoch durch die bisherigen Auffassungen von den Vorgängen in den Flammen nicht deuten, und im besonderen mußte durch weitere Versuche eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob die Bunsenflammenspektren und namentlich die der Alkalimetalle Metall- oder Oxydspektren sind, und ob bei den ausgesprochen selektiven Spektralerscheinungen es sich um eine reine Temperaturstrahlung oder um eine sogenannte Chemilumineszenz handle.

Der Lösung dieser Fragen suchte Herr Fredenhagen dadurch näher zu treten, daß er sich bei seinen Experimenten nur auf wenig Elemente beschränkte, aber ihr spektrales Verhalten unter möglichst verschiedenen Bedingungen und gegenüber möglichst verschiedenen Methoden, durch die man Stoffe zur Strahlenemission veranlassen kann, ermittelte. Hierfür war, da es sich nicht um genaue Ausmessungen handelte, ein einfaches Spektroskop, welches bequeme Ablesungen von 1μ gestattete, ausreichend. Es mußten, wenn die Emission der Flammenspektren von der Temperatur der Flamme abhängt, die verschiedenen Flammen bei gleicher Temperatur und Konzentration der betreffenden Stoffe die gleichen Spektren geben, während, wenn bei der Emission die chemischen Vorgänge in der Flamme eine Rolle spielen, bei gleicher Temperatur, aber verschiedenen Reak-

tionen, auch verschiedene Spektren auftreten mußten. Diesem Arbeitsplane entsprechend wurden die Emissionsspektren teils in einer trockenen Kohlenoxydflamme, teils in einer Chlorwasserstoffflamme untersucht; in der ersteren kamen metallisches K, Na, Th und in Form von Salzperlen Rb, Cs, Li und In zur Verwendung, in der Chlorwasserstoffflamme außer den Alkalimetallen die Erdalkalimetalle, Thallium, Kupfer und andere Schwermetalle.

Das Ergebnis dieser Versuche war, daß in der Bunsenflamme und in der Chlorwasserstoffflamme verschiedene Spektren auftraten, und da die Temperatur in beiden Flammen nicht wesentlich verschieden war, da ferner, wie noch näher durch die Messungen der Leitfähigkeit der Gase in den Kohlenoxyd-, den Bunsen- und den Chlorwasserstoffflammen erwiesen wurde, die Dissoziationen wenig verschieden gefunden wurden, mußte hieraus geschlossen werden, daß die Flammenspektren in allen Fällen Verbindungsspektren sind. Dem entsprechend ergaben die einzelnen Elemente in allen Flammen, in denen sie verschiedene Verbindungen eingehen, auch verschiedene Spektren, während sie in Flammen, in denen sich die gleichen Verbindungen bilden, wie z. B. in allen Sauerstoffflammen die Oxyde, dieselben Spektren lieferten.

Analoge Versuche über Absorptionsspektren verdampfender Metallverbindungen haben kein Ergebnis herbeigeführt. Hingegen führte die Untersuchung der Spektren durch elektrische Erregung sowohl bei elektrolytischer, wie bei metallischer Leitung zu ähnlichen Resultaten wie die der Emissionsspektren der Flammen. An die Darstellung seiner experimentellen Ergebnisse reiht Herr Fredenhagen eine längere theoretische Diskussion, wegen welcher hier auf die Originalmitteilung verwiesen werden muß, und gibt schließlich nachstehende Zusammenfassung seiner Abhandlung:

„I. Historisches. Kirchhoff und Bunsen haben ausschließlich in Sauerstoffflammen gearbeitet. Ihre Versuche führen daher nicht zu dem eindeutigen Resultat, daß die sogenannten Bunsenflammenspektren Metallspektren sind, sondern sie lassen die Möglichkeit offen, daß diese Spektren Oxydspektren darstellen. Mit Sicherheit wird durch seine Versuche zur Erzeugung der Chloridspektren auf diese Möglichkeit aufmerksam. Bezüglich der Alkalimetalle entscheidet er sich jedoch auf Grund einiger besonderer Versuche, die wir freilich nicht als beweisend ansehen können, zugunsten der Kirchhoff-Bunsenschen Ansicht, die dann bis heute die herrschende geblieben ist.

II. Experimentelles. In der praktisch wasserstofffreien Kohlenoxyd-Sauerstoffflamme treten dieselben Spektren auf wie in der wasserstofffreien Bunsenflamme. Hieraus folgt, daß dem Wasserstoff oder der Hydroxylgruppe bei der Entstehung der Bunsenflammenspektren keine quantitativ mitwirkende Rolle zukommen kann.

In der Chlorwasserstoffflamme zeigt kein Metall dasselbe Spektrum wie in der ungefähr gleich temperierten Bunsenflamme. Die Alkalimetalle und Thallium geben in ihr überhaupt kein sichtbares Spektrum, während die Erdalkalimetalle, Kupfer und andere Schwermetalle in dieser Flamme besondere, für die Kombination Metall-Chlorflamme charakteristische Spektren geben.

Vergleichende Messungen der Leit- und Leuchtfähigkeiten, welche der trockenen Kohlenoxyd-Sauerstoff-, der Bunsen- und der Chlorwasserstoffflamme durch Lithium, Strontium und Kupfersalze erteilt werden, zeigen, daß in allen drei Flammen ungefähr gleiche Dissoziationsverhältnisse vorhanden sind und daß zwischen dem Leit- und Leuchtvermögen dieser Flammen keine Parallelität besteht.

Einige Versuche, von verdampften Verbindungen Absorptionsspektren zu erhalten, führten bisher zu keinem Resultat.

Die Kupferchlorür- und -bromürspektren, das Calciumchlorid- und andere Verbindungsspektren kann man auch erhalten, wenn man diese Salze in einem Geisslerrohr hinreichend erwärmt und elektrische Entladungen durch das Rohr gehen läßt. Von den Halogenverbindungen der Alkalimetalle und des Thalliums lassen sich in Übereinstimmung mit den Versuchen in der Chlorwasserstoffflamme auch nach dieser Methode keine sichtbaren, diesen Verbindungen angehörige Spektren erhalten.

Um reine Metallspektren der Alkalimetalle zu erhalten, wurden von Natrium und Kalium sog. Vakuumlampen hergestellt. Bei der Kaliumlampe bleiben die Linien der Hauptserie aus, während die der Nebenserie deutlich erkennbar sind. Bei der Natriumlampe treten dagegen sowohl die Linien der Hauptserie wie die der Nebenserien mit großer Intensität auf. Das verschiedene Verhalten der beiden Lampen läßt sich darauf zurückführen, daß zum Betrieb der Natriumlampe eine beträchtlich höhere Temperatur erforderlich ist als zum Betrieb der Kaliumlampe, und daß hierdurch die absolute Konzentration des Natriumoxyds in der Natriumlampe eine größere wie des Kaliumoxyds in der Kaliumlampe ist, wodurch das Auftreten der Oxydlinien in der Natriumlampe stark begünstigt ist.

Alles in allem machen diese Versuche es wahrscheinlich, daß die Hauptserien von K und Na und die grüne Linie des Thalliums Oxydspektren, die Nebenserien von K und Na, sowie die Funkenlinien des Thalliums dagegen Metalllinien darstellen. Eine solche Auffassung findet auch eine Stütze in der Lenardschen Arbeit über die Emissionszentren der Alkalispektren (Rdsch. 1905, XX, 469).

III. Thermodynamisches. Es wurde dargelegt, daß sich die selektiven Emissions- und Absorptionsspektren als Folgen von Vorgängen auffassen lassen, welche unter Abgabe oder Aufnahme von freier Energie verlaufen, und es wurde gezeigt, daß die bisher bekannten Tatsachen sich fast ausnahmslos in guter Übereinstimmung mit dieser Auffassung befinden.“

G. van Dijk: Das elektrochemische Äquivalent des Silbers. (Annalen der Physik 1906, (4) 19, 249—288.)

Obwohl die Zahl der Bestimmungen des elektrochemischen Äquivalents des Silbers, d. h. der von der absoluten Stromeinheit in der Zeiteinheit aus einem Silbersalz abgeschiedenen Silbermenge, infolge der großen Wichtigkeit des Gegenstandes eine ziemlich beträchtliche ist, war doch bislang kein genügend exakter Wert der gesuchten Größe bekannt, da die Resultate der verschiedenen Beobachter kleine Unterschiede aufweisen, die man einerseits auf die Methode der Strommessung, andererseits auf die Einrichtung und Behandlungsweise der benutzten Voltmeter zurückführen muß. Dies gab den Herren van Dijk und Kunst Veranlassung, eine neue Bestimmung mit größtmöglicher Genauigkeit auszuführen, deren Ergebnis sie auszugsweise im 14. Band der Annalen der Physik veröffentlicht haben. Etwa um dieselbe Zeit haben nun die Herren Richards, Collins und Heimrod bei ähnlichen Untersuchungen erkannt, daß beim Silbervoltmeter kleine Unregelmäßigkeiten durch gewisse Vorgänge an der Anode verursacht werden können. Sie nehmen an, daß sich im Silbersalz an der Anode komplexe Ionen bilden, die mit der an der Anode auftretenden konzentrierteren Lösung zur Kathode wandern und dort bei Ladungsabgabe einen etwas zu schweren Niederschlag hervorrufen können. Ein Mittel, diese Fehlerquelle auszuschalten, besteht darin, daß man die an der Anode gebildeten Produkte von der Kathode fernzuhalten sucht. Zu diesem Zwecke umgeben die genannten Herren die Anode mit einem kleinen Tonzylinder und vergleichen den hierbei sich bildenden Silberniederschlag mit demjenigen, der in Voltametern auftritt, deren Anode nur mit Filtrierpapier umwickelt ist, um etwa losgerissene Silberstückchen aufzufangen. Sie finden, daß

die abgeschiedene Silbermenge im Zellvoltmeter im Mittel etwa 0,08 Proz. leichter ist als in den anderen Apparaten.

Um dieses Verhalten weiterhin zu prüfen und insbesondere seinen Einfluß auf den Wert des elektrochemischen Äquivalents festzustellen, hat Verfasser eine große Zahl neuer Versuche ausgeführt, deren Ergebnisse ausführlich in vorliegender Arbeit mitgeteilt sind. Er benutzt mehrere in der Konstruktion von einander verschiedene Voltmeter, deren aus Platin bestehendes Gefäß direkt als Kathode dient, während ein reiner Silberstab, der vertikal in das Gefäß eingetaucht und zur Abhaltung herabfallender Teile mit einer Soxhlehülse umgeben wird, die Anode darstellt. Der Vergleich dieser Voltmeter mit solchen, in denen die Anodenflüssigkeit von der Kathode abgehalten wird, sei es durch Verwendung eines kleinen Tonzylinders, sei es durch Aufstellung der beiden Elektroden in zwei getrennten Gefäßen und Verbindung derselben durch einen Heber, ergibt wieder für die letzteren Apparate einen um etwa 0,23 Proz. niedrigeren Silberwert. Die ersteren Apparate scheinen daher tatsächlich weniger reine Bedingungen darzustellen, so daß an den mit ihnen erhaltenen Werten des Äquivalents die gefundenen Abweichungen als Korrektur anzubringen sind.

Zunächst war indes noch zu untersuchen, ob nicht von anderer Seite weitere Unregelmäßigkeiten hätten eintreten können. Da Herr Kahle gefunden hat, daß Silber in heißem Wasser nachweisbar löslich ist, so war zu vermuten, daß vielleicht die Art des Auswaschens der gewonnenen Niederschläge zu kleinen Verlusten führen könnte. Demgegenüber kann Verfasser nachweisen, daß ein solcher Einfluß praktisch bei seinem Verfahren fortfällt. Andererseits blieb aber dann noch zu untersuchen, ob auch dies Verfahren genügt, jeden Rest des Elektrolyten zu beseitigen, damit nicht infolge eines kleinen Rückstandes etwa eingetrockneten Salzes ein zu hohes Gewicht beobachtet würde. Hierbei zeigte sich nun, daß in den Fällen, wo ein Niederschlag auf früher abgeschiedenes Silber abgesetzt wurde, tatsächlich ein kleiner Gewichtsverlust auftrat, wenn man den Tiegel einige Stunden ziemlich stark erhitze, daß also Spuren von Lösung im Niederschlag eingeschlossen waren, nach deren Entfernung weiteres Erhitzen keinen Einfluß mehr wahrnehmen ließ. Diese Erscheinung wurde aber in allen anderen Fällen, wo der Niederschlag sich direkt auf reinem Platin bilden konnte, niemals beobachtbar, und die auf solche Weise erhaltenen Resultate sind daher als von dieser Seite nicht gefälscht zu betrachten. Für den wahren Wert des elektrochemischen Äquivalents des Silbers ergibt sich daher 0,011180 C. G. S.

Verf. hat schließlich versucht, mit Verwertung des von ihm beobachteten Verhaltens der Silbervoltmeter Korrekturen zu berechnen, wie sie nach genügender Berücksichtigung der einzelnen Anordnungen der früheren Beobachter an deren Resultaten wohl anzubringen wären, um wenigstens die vom Voltmeter selbst herrührenden Fehler zu beseitigen. Diese Korrekturen lassen sich in manchen Fällen nur sehr angenähert voraussehen, Verf. hat deshalb so viel wie möglich die älteren Anordnungen nachgebildet und sie mit seinen eigenen Apparaten verglichen. Insbesondere war die Konzentration der Lösung, die Stärke des Zersetzungsstromes zu variieren, und besondere Vergleiche mußten mit solchen von anderer Seite teilweise benutzten Voltmetern ausgeführt werden, bei denen infolge der gewählten Anordnung wenigstens ein Teil der an der Anode gebildeten Produkte von der Kathode abgehalten werden, wie es z. B. bei vertikal gestellten Silberplatten als Elektroden oder bei Verdecken des unteren Anodenteiles durch ein angehängtes Glasschälchen der Fall ist. Die folgende Zusammenstellung gibt die von den älteren Beobachtern gefundenen Resultate mit den vom Verfasser angebrachten Korrekturen.

Mascart	0,011156	— 0,01 Proz.	= 0,011155
F. u. W. Kohlrausch .	0,011183	— 0,01 „	= 0,011182
Rayleigh u. Sidgwick	0,011179	— 0,03 „	= 0,011176
Pellat u. Potier . . .	0,011192	— 0,01 „	= 0,011191
Kahle	0,011183	— 0,02 „	= 0,011181
Patterson u. Guthe .	0,011192	— 0,1 „	= 0,01118
Pellat u. Leduc . . .	0,011195	— 0,05 „	= 0,011189
van Dijk u. Kunst .	0,0111823	— 0,023 „	= 0,011180

Man erkennt, daß die einzelnen Werte zum großen Teil sich dem vom Verf. angegebenen Resultat nähern.
A. Becker.

Rudolf Schenk, F. Mihr und H. Banthien: Über den elektrische Leitfähigkeit bewirkenden Bestandteil der Phosphorluft. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1906, Bd. 39, S. 1506—1528.)

Luft, welche man über Phosphor hat streichen lassen, hat die Eigenschaft, leitend zu sein. Als Ursache davon ist bisher die Oxydation oder die damit verbundene Ozonbildung angenommen worden, ohne daß dies genauer untersucht worden wäre. Verf. hat die Phosphorluft einer sorgfältigen Prüfung unterworfen, um zu ermitteln, welcher Bestandteil eigentlich die Ionisation der Luft bewirke. Zur Leitfähigkeitsbestimmung benutzt er ein Elektroskop, dessen Inneres zum Schutze gegen die Einwirkung der Reaktionsprodukte abgeschlossen wird. Der erfolgende Spannungsabfall ist ein Maß für die Leitfähigkeit der Luft.

Zuerst wurde eine stark ozonisierte Luft mit dem Elektroskop in Berührung gebracht. Dabei wurde die Entladung des Elektroskops aber kaum beschleunigt. Ebenso wenig bringt ein Gemisch von Ozon mit leicht oxydablen Substanzen wie Eugenol, Kautschuk, Terpentintöl eine Veränderung hervor. Ozon kann also die eigentümliche Wirkung der Phosphorluft nicht verursachen. Es wurden weiterhin Substanzen geprüft, welche eine ähnliche langsame Oxydation, verbunden mit Phosphoreszenzerscheinung, wie Phosphor zeigen. So verhält sich Schwefel, wenn er über 200° erhitzt wird, ohne doch die Luft leitend zu machen. Eine Lösung von Bromacetylen $\text{CH}=\text{CBr}$ in Alkohol ferner ähnelt in ihrem Verhalten dem Phosphor so sehr, daß sie die Erscheinung des intermittierenden Phosphoreszierens zeigt, die unter gewissen Bedingungen auch beim Phosphor zu beobachten ist; und wie gelber Phosphor in roten übergeht, polymerisiert sich Bromacetylen zu Tribrombenzol. Aber auch diese Substanz übt keine merkliche Wirkung auf das Elektroskop aus. Es ist also nicht der Oxydationsvorgang selber, welcher Ionisation der Luft herbeiführt; hingegen ist die Ursache in einem der Oxydationsprodukte zu suchen. Wird nämlich die Oxydation des Phosphors verhindert, indem der Luft vorher Sauerstoff entziehende Körper, wie Terpentintöl, Äthylen, Amylen, beigemischt werden, so tritt die charakteristische Wirkung nicht auf. Kommt die Luft aber erst, nachdem sie über Phosphor gestrichen ist und ihn oxydiert hat, mit jenen Substanzen in Berührung, so bleibt die Leitfähigkeit vollständig erhalten. Alle drei Modifikationen des Phosphors zeigen dieselbe Erscheinung.

Verf. untersucht hierauf, welchem der Oxydationsprodukte des Phosphors (also Ozon, P_2O_5 , P_2O_3) die Eigenschaft zukommt, die Luft leitend zu machen. Ozon ist nach den ersten Experimenten ausgeschlossen, P_2O_5 wird vom Wasser begierig aufgenommen und zurückgehalten, P_2O_3 aber wird als leichtflüchtig von der Luft mitgerissen. Eine Bestätigung der Vermutung, daß P_2O_3 der wirksame Bestandteil der Phosphorluft sei, lieferte ein Versuch mit reinem P_2O_3 . Die darüber streichende Luft wirkt auf das Elektroskop außerordentlich intensiv ein. Um den tieferen Grund dieser Eigenschaft zu finden, hat Verf. P_2O_3 auf seine Oxydierbarkeit hin untersucht, doch zeigte sich durch Druckbestimmungen, daß merkliche Absorption von Sauerstoff erst beim Erhitzen eintritt. Bei den Versuchsbedingungen kann dieser Vorgang nicht als Ursache der

erzeugten Leitfähigkeit angesehen werden. Ebenso negativ fiel die Untersuchung aus, ob etwa Polymerisations- oder Dissoziationserscheinungen stattfänden. Eine Änderung der Dichte konnte nicht beobachtet werden. Eine weitere Arbeit soll prüfen, ob vielleicht die Vereinigung von P_2O_5 mit Wasser die Leitfähigkeit der Luft bewirkt.

Die Eigenschaft des Phosphors, die Luft leitend zu machen, kann zum sicheren Nachweis kleiner Phosphormengen neben anderen Phosphorverbindungen (z. B. P_4S_6 in Zündwaren), welche nicht in P_2O_5 übergehen, benutzt werden. Während für die Beobachtung des Leuchtens eine mehr oder weniger große Quantität Substanz nötig ist, lassen sich mit Hilfe des Elektroskops noch 0,004 mg Phosphor nachweisen. D. S.

E. Wasmann: Zur Lebensweise des *Atemeles pratensis* Wasm. (Zeitschr. für wissensch. Insektenbiologie 1906, 2, 1–12, 37–43.)

Zu den interessantesten Ergebnissen, welche die langjährigen und sorgfältigen Beobachtungen des Verfassers auf dem Gebiete der Ameisenbiologie gezeitigt haben, gehört die Klarlegung der Beziehungen verschiedener Ameisenarten zu kleinen Käfern aus der Familie der Staphyliniden, welche sich auf die Gattungen *Lomechusa*, *Atemeles* und *Xenodusa* verteilen. Schon vor längerer Zeit hatte Verfasser beobachtet, daß die myrmekophilen *Atemeles*-arten doppelwirtig sind, daß sie den Winter in den Nestern verschiedener Rassen von *Myrmica rubra* zubringen, zur Fortpflanzungszeit jedoch die Nester bestimmter *Formica*-Arten aufsuchen, in welchen dann ihre Larven aufgezogen werden. Herr Wasmann ist nun zu dem Schlusse gekommen, daß alle diese myrmekophilen Käfer der hier genannten Gattungen gemeinsamer Abstammung, und daß die unterscheidenden Merkmale derselben als Anpassungserscheinungen an die Wirtsarten anzusehen sind. Als primäre Wirte sieht Verf. die *Formica*-Arten an; wenn noch jetzt die im Winter in *Myrmicanestern* verweilenden *Atemeles*-arten sich zur Fortpflanzungszeit wieder zu *Formica*-Arten begeben, so sei dies als ein stammesgeschichtliches Überbleibsel aus den Gewohnheiten früherer Zeit aufzufassen; im übrigen sei die Gattung *Lomechusa* dem ursprünglichen Typus wohl am nächsten geblieben, während *Xenodusa* eine Anpassungsform an die *Camponotinen*, *Atemeles* eine solche an die *Myrmicinen* darstellen. Von den *Atemeles*-arten finden sich im Winter oft mehrere gleichzeitig bei der genannten *Myrmica*. Dagegen zeigen die verschiedenen Arten sich in Behaarung, Größe und Färbung verschiedenen *Formica*-Arten angepaßt. So erscheint *A. pubicollis* als eine Anpassungsform an die hellere, wenig behaarte *F. rufa*, *A. paradoxus* an die kleine, hell gefärbte *F. rufibarbis*, *A. paradoxus v. nigricans* an *F. rufibarbis v. fusciorufibarbis*, *A. emarginatus* an *F. fusca*, *A. pubicollis* und dessen *v. excisus* an *F. rufa* und *F. rufopratensis*, die *v. foreli* derselben Art an *F. sanguinea*. In gleicher Weise zeigt sich nun die neue, in ihrer Lebensweise hier besprochene Art *A. pratensis*, welche durch geringere Größe (5,5 mm), dunklere Färbung und dichtere Behaarung, namentlich an der Unterseite des Hinterleibes ausgezeichnet ist, ihrer Wirtsameise *F. pratensis* angepaßt. Verf. fand diese neue Art in einem weisellosen Nest, und er betont bei dieser Gelegenheit, daß auch sonst Weisellosigkeit die Annahme von *Lomechusa* oder *Atemeles* bei den betreffenden Arten zu begünstigen pflegt.

Wie die Aufzucht dieser Käfer nach einiger Zeit zum Auftreten der als Pseudogynen bezeichneten Arbeiterinnenform führt (vgl. Rdsch. 1896, XI, 188; 1900, XV, 603), so bezeichnet Herr Wasmann die genannten Käfer mit Bezug auf die Pflege, die ihre Wirte ihnen angedeihen lassen, als „anormale Ersatz-Königinnen“. Herrn Wasmann fiel die sanfte Behandlung auf, die *F. pratensis* ihrem Pflegling gegenüber anwendet. Das „leidenschaftliche“ Belegen, das gewaltsame Zerren an den Haarbüscheln, wie es *F. fusca* bei *A. emarginatus* ausübt,

wurde nicht beobachtet; auch wurden die *Atemeles* nicht, wie es in den Nestern der genannten Art vorkommt, zerrissen und gefressen, selbst die eines natürlichen Todes gestorbenen Individuen nicht. Im Gegensatz zu diesem Verhalten fielen dieselben Ameisen *A. paradoxus* oder *A. emarginatus*, als diese in ihr Nest gesetzt wurden, feindselig an; *A. pratensis* wurde in Nestern von *F. rufa* zuerst stillschweigend geduldet, ohne viel beachtet zu werden, am zweiten Tage aber gewaltsam angegriffen, so daß er wieder aus dem Neste genommen werden mußte. Vorübergehend wurden die Käfer von *F. truncicola* und *Lasius fuliginosus* aufgenommen, ebenso bei einer *Sanguineakolonie* mit *Fusca*- und *Rufibarbis*-sklaven; Zusatz einer neuen *Sanguineakönigin* hatte jedoch zur Folge, daß die Käfer gemißhandelt wurden.

Alle diese Beobachtungen sprechen für die vom Verf. vertretene Ansicht, daß diese *Atemeles*-art ganz speziell an *F. pratensis* angepaßt sei.

Leider kam es in dem von Herrn Wasmann beobachteten Nest nicht zur Aufzucht von *Atemeles*-larven. Auch Eier wurden nicht mit Sicherheit beobachtet. Die Kolonie lebte mehrere Jahre hindurch weisellos, und es wurden von den Arbeiterinnen Millionen parthenogenetischer Eier gelegt, deren zahlreiche hinterher wieder gefressen wurden. Es ist möglich, daß auch die *Atemeles*-eier dem gleichen Schicksal verfielen. Die letzten lebenden Käfer fand Verf. am 19. Juli; weder in diesem Neste, noch in einem anderen der 20 in demselben Gebiet befindlichen *Pratensis*-nester wurde diese Art seitdem wieder gefunden. Es bleibt abzuwarten, ob sie wieder auftreten wird.

Von speziellen biologischen Beobachtungen, die Herr Wasmann mitteilt, sei hier eine Fütterung dieser kleinen Käfer durch die Ameise beschrieben. Der Käfer war einer Arbeiterin auf den Rücken gestiegen und konnte auf diese Weise den Kopf einer anderen Arbeiterin erreichen, den er mit seinen Fühlern nach Ameisenart „betrillerte“, während er mit seinen Vorderfüßen ihre Wangen „streichelte“. Diese ließ einen dicken Tropfen Futtersaft auf seine vorgestreckte Unterlippe fallen, während ihre Fühler, ganz wie bei der Fütterung einer anderen Ameise, zurückgelegt waren.

Eine andere hier mitgeteilte Beobachtung des Verf. bezieht sich auf *F. pratensis*. Herr Wasmann beobachtete, daß diese Tiere sich aufs äußerste beunruhigt gebärdeten, als das Glas, in welchem sie sich aufhielten, auf Sandkörnern leicht hin und her geschoben wurde, wobei ein schrillender Ton entstand. „Es sprangen plötzlich alle Ameisen im Nest zugleich empor und liefen mehrere Minuten lang mit ausgestreckten Fühlern in größter Aufregung umher.“ Ähnliches wurde mehrfach beobachtet, während dieselben Tiere auf Anklopfen an das Beobachtungsglas oder auf rasches Hin- und Herbewegen desselben in keinerlei Weise reagierten. Verf. schließt deshalb, daß es sich hier um eine Gehörempfindung gehandelt haben müsse. (Vgl. hierzu Rdsch. 1905, XX, 381.)

Wie schon erwähnt, sah Verf. in dem weisellosen *Pratensis*-nest zahlreiche von den Arbeiterinnen abgelegte parthenogenetische Eier. Wenn auch zahlreiche derselben gefressen wurden, so entwickelten sich doch aus sehr vielen geflügelte Männchen. War der Stock selbst auch, wegen der Weisellosigkeit, dem Untergang geweiht, so konnte er doch auch durch Produktion von Männchen zur Fortpflanzung der Art beitragen.

Erwähnt sei hier auch noch, daß — worauf Herr Wasmann an dieser Stelle nicht eingeht, was aber schon früher bei anderer Gelegenheit von Wheeler ausgeführt wurde — diese Fähigkeit der Arbeiterinnen, zahlreiche Männchen hervorzubringen, für die Vererbungsfrage von großer Wichtigkeit ist. Bekanntlich ist eins der Hauptargumente Weismanns zugunsten seiner Vererbungstheorie die Tatsache, daß gerade die im allgemeinen an der Fortpflanzung unbeteiligten Arbeiterinnen der sozialen Insekten am weitesten differenziert sind, daß

also diese Differenzierungen nicht die Folge einer „Vererbung erworbener Eigenschaften“ sein können. Wie nun Herr Wasmann hier unter allerdings abnormen, aber doch in der Natur nicht so ganz seltenen Umständen (Weisellosigkeit) zahlreiche von Arbeiterinnen hervorbrachte Männchen fand, so hat Wheeler (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 148) Ähnliches auch für normale Ameisenester angegeben, und damit verliert dies Weismannsche Argument etwas von seiner Bedeutung. R. v. Hanstein.

Literarisches.

Frick-Lehmann: Physikalische Technik. 7. Auflage, I. Band, 2. Abteilung. 973 Seiten und 1905 Abbildungen. (Braunschweig 1905, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geb. 26 Mk.

Die schon besprochene erste Abteilung des ersten Bandes des umfangreichen Werkes behandelte die Räume eines physikalischen Instituts und deren bauliche Einrichtungen, enthielt ferner die Anleitung zum Gebrauche dieser Einrichtungen und zu den im allgemeinen beim Instandhalten oder Neuherstellen von Apparaten nötigen Arbeiten. (Siehe Rdsch. 1905, XX, 129.)

Mit der nun vorliegenden zweiten Abteilung beginnt die Anleitung zu physikalischen Demonstrationen im einzelnen. Der Inhalt gliedert sich in folgende 12 Kapitel: 1. Statik, 2. Feste Körper, 3. Hydrostatik, 4. Flüssigkeiten, 5. Aerostatik, 6. Gase, 7. Temperatur, 8. Wärmemenge, 9. Dynamik, 10. Hydrodynamik, 11. Aerodynamik, 12. Thermodynamik.

Das Buch ist nicht nur dazu geeignet, in größter Vollständigkeit über die einschlägigen Experimente bei Behandlung eines bestimmten Gebietes der Physik zu orientieren und für die Ausführung der Experimente Rat zu erteilen, es ist geradezu als Lehrbuch zu betrachten, das man allerdings nicht auf einmal durchstudieren, aber partiellweise mit Genuß und reicher Ausbeute lesen kann. Denn erstens findet man eine Menge von Erscheinungen, Apparaten und Experimenten beschrieben, die in anderen Lehrbüchern nicht zu finden sind, und zweitens beschränkt sich der Verfasser der jetzigen Auflage nicht auf Beschreibung der Apparate und Experimente, sondern er streut auch Erörterungen und kritische Bemerkungen sowohl wissenschaftlicher, als didaktischer und methodischer Natur ein. Der Leser des Buches erhält somit eine Menge von Anregungen, auch abgesehen von dem rein praktischen Zwecke, dem das Buch eigentlich dient.

Auf Einzelheiten kann bei der außerordentlichen Fülle des Gebotenen hier nicht eingegangen werden. Erst wer das Buch selbst zur Hand nimmt, wird einen Begriff von dem reichen und wertvollen Inhalte bekommen. R. Ma.

W. Grosse: Ionen und Elektronen. Eine kurze Darstellung der Entwicklung und Begründung neuerer Anschauungen, insbesondere der Ionentheorie. V und 94 S. (Leipzig 1905, Quandt & Händel.) Preis 2,25 M.

Die Schrift soll einen Überblick geben über die Anschauungen, welche sich um den Begriff des Ions und Elektrons gruppieren. Den größten Teil nimmt die Lehre von den Ionen ein, in dem uns Verf. die Entwicklung der Theorie der elektrochemischen Erscheinungen und die daran sich anschließende Erforschung der Beschaffenheit und der Eigenschaften der verdünnten Lösungen in zusammenfassender Weise darstellt. Viel kleiner ist der die Elektronentheorie umfassende Teil. Es ist keine allgemeinverständliche, „populäre“ Schrift, aber sie kann denen, welche sich über diese beiden heute mit im Vordergrund des Interesses stehenden Fragen, insonderheit über die Ionentheorie, einmal in zusammenhängender Weise unterrichten wollen, zum Lesen empfohlen werden. Auf einen Fehler möchte Ref. noch aufmerksam machen. S. 6 steht: Zwei Liter Wasserstoff

und ein Liter Sauerstoff geben zwei Liter Knallgas statt zwei Liter Wasserdampf. Bi.

Leo Wehrli: Die geologische Entstehung unserer Tonlager. (Beilage zum Programm der höheren Töchterschule der Stadt Zürich. 20 S. 1906.)

In dem Abdruck dieses Vortrages bietet Verf. zwar hauptsächlich Erörterungen über die spezielle Entstehung der Schweizer Tonlager in der Züricher Gegend, doch gibt er dabei in der Zusammenfassung seiner Ausführungen eine Gliederung derselben, die auch von allgemeinem Interesse ist. Er unterscheidet: Gehängelehm, austehenden Mergellehm, Moränenlehm, Seelehm, Fluß-Serpentinelehm, Wildbachlehm, Lößlehm und Krumenlehm. Den Ablagerungsmedien nach gliedert er diese Lagerstätten in solche aus bewegter Luft (Lößlehm), aus stehender Luft (Gehängelehm), aus bewegtem Wasser (Fluß-Serpentinelehm und Wildbachlehm), aus stehendem Wasser (Seelehm und Mergellehm), durch Gletscher (Moränenlehm) und aus festem Boden (sekundäre Verwitterung in loco, Krumenlehm). Dem geologischen Alter nach umfassen die Tonlager der Züricher Gegend Bildungen der miocänen Molasse, des Diluviums, der Postglazialzeit und der Gegenwart. A. Klautzsch.

Conwentz: Die Heimatkunde in der Schule. Grundlagen und Vorschläge zur Förderung der naturgeschichtlichen und geographischen Heimatkunde in der Schule. Zweite vermehrte Auflage. (Berlin 1906, Gebr. Borntraeger.)

Das Werk, das seit seinem ersten Erscheinen (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 194) viel Besprechungen in Zeitungen und Zeitschriften, auf Lehrerkonferenzen usw. erfahren und auch hier und da schon eine lebhaftere, auf die Hebung des in Preußen bisher arg vernachlässigten heimatkundlichen Unterrichts abzielende Tätigkeit angeregt hat, ist in der neuen Auflage um ein Drittel seines früheren Umfanges gewachsen. Verf. weiß über eine Reihe von Neuerungen, freilich auch über einige früher nicht berücksichtigte Mängel zu berichten und gibt einige neue und sehr beachtenswerte Anregungen. Möge das Buch seine segensreiche Mission weiter erfüllen und das Seinige dazu beitragen, daß Naturkunde und Geographie die ihrer Bedeutung entsprechende Pflege und Wertschätzung im Schulunterricht erlangen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 25. Mai. Herr Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet die Beschreibung und Abbildung einer neuen Konstruktion einer Leydener Batterie mit Vorrichtung zur Umschaltung von der Parallelanordnung der Flaschen in die Anordnung der Kaskadenbatterie. — Herr Hans Horst Meyer übersendet eine Abhandlung von Wolfgang Pauli und Alfred Fröhlich: „Pharmakodynamische Studien. II. Über kombinierte Ionenwirkung.“ — Herr Prof. Dr. K. Brunner in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über eine neue Indoleninbase“ von Dušan J. Grgin. — Herr Heinrich Freiherr v. Handel-Mazetti übersendet ein Manuskript: „Monographie der Gattung Taraxacum“, zu deren Fertigstellung ihm die Akademie eine Subvention bewilligt hatte. — Der Sekretär, Herr Hofrat V. v. Lang, überreicht den „Hannband der Meteorologischen Zeitschrift“, zum vierzigjährigen Redaktionsjubiläum J. Hanns von Freunden und Kollegen gewidmet, redigiert von Dr. J. M. Pernter und Dr. G. Hellmann. — Herr Hofrat Fr. Steindachner überreicht den vierten Teil der „Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise von Dr. Franz Werner nach Ägypten und dem ägyptischen Sudan“ von Kustos Friedrich Siebenrock, betitelt: „Krokodile und Schildkröten“. — Herr Prof. F. Exner legte eine in Gemeinschaft mit Dr. E. Haschek aus

geführte Arbeit vor: „Über Linienverschiebungen in den Spektren von Ca, Sn und Zn.“ — Herr Prof. R. v. Wettstein überreicht I. „Über den Aufbau von Disepalum anomalum Hook. f.“ von Dr. Rudolf Wagner. II. „Untersuchungen über den Aufbau der Gattung Pachynema R. Br.“ von Dr. Rudolf Wagner. III. „Über die doppelte Befruchtung bei *Tragopogon orientalis*“ von Karl Eichler. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über Brasilin und Hämatoxilin“ von J. Herzig und J. Pollak. — Herr Prof. Th. Hartwig in Steyr legt sein Werk „Die Kristallgestalten der Mineralogie in stereoskopischen Bildern“ vor und erläutert ein neues Verfahren der stereoskopischen Darstellung.

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 juillet. Janssen: Sur l'Observatoire du mont Blanc. — G. Lippmann: Des divers principes sur lesquels on peut fonder la photographie directe des couleurs. Photographie directe des couleurs fondée sur la dispersion prismatique. — G. Lippmann: Remarques générales sur la photographie interférentielle des couleurs. — H. Renan: Résultats obtenus pour la détermination de deux constantes instrumentales qui interviennent dans certaines observations méridiennes. — J. Guillaume: Observations de la comète Finlay (1906d) faites à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — J. de Schokalsky: La superficie de la Russie d'Asie et la méthode employée pour la mesurer. — Fernand Meyer: Combinaisons de l'ammoniac avec les chlorure, bromure et iodure aures. — V. Thomas et P. Dupuis: Sur quelques réactions du chlore liquide. — Arrivant: Sur les alliages de manganèse et de molybdène. — P. Fournel: Sur les variations de la résistance électrique des aciers en dehors des régions de transformation. — Albert Buisson: Sur le dosage de l'ammoniac dans les eaux par le réactif de Nessler. — Gabriel Bertrand et A. Lanzenberg: Sur la l-idite cristallisée de synthèse. — H. Pélabon: Sur le sulfure, le sélénure et le tellure d'argent. — J. Duclaux: Lavage des précipités colloïdaux. — J. Galimard, L. Lacomme et A. Morel: Sur la vraie nature des glucoprotéines α de M. Lepierre. — Bierry et Giaja: Sur l'amylase et la maltase du suc pancréatique. — F. Marceau: Le mouvement de bascule des valves de certains Acéphales pendant leur ouverture et leur fermeture et ses conséquences morphogéniques. — G. Baudran: Produit curatif dérivé de la tuberculine, poison tuberculeux cristallisé. — E. Jourdy: Esquisse tectonique du sol de la France. — Edmond Seux adresse une „Note sur l'importance de l'épaisseur du bord antérieur de l'aile de l'oiseau dans le vol à voile. Son application aux aéroplanes“.

Royal Society of London. Meeting of June 7. The following Papers were read: „On the Osmotic Pressures of some Concentrated Solutions.“ By the Earl of Berkeley and E. G. J. Hartley. — „On the Regeneration of Bone.“ By Sir William Macewen. — „The Effects of Self-induction in an Iron Cylinder.“ By Professor E. Wilson. — „An Account of the Pendulum Observations Connecting Kew and Greenwich Observatories made in 1903.“ By Major G. P. Lenox-Conyngham. — „On the Myelins, Myelin Bodies, and Potential Fluid Crystals of the Organism.“ By Professor J. G. Adami and Professor L. Aschoff.

Meeting of June 14. The following Papers were read: „The experimental Analysis of the Growth of Cancer.“ By Dr. E. F. Bashford, J. A. Murray and W. H. Bowen. — „On the Electrical and Photographic Phenomena Manifested by Certain Substances that are Commonly Supposed to be Aetiologically Associated with Carcinoma.“ By Dr. W. S. Lazarus-Barlow. — „The Bone Marrow: a Cytological Study Forming an Introduction to the Normal and Pathological Histology of the Tissue.“ By Dr. W. E. Carnegie Dickson. — „On

the Relation of the Liver Cells to the Blood Vessels and Lymphatics.“ By Dr. P. T. Herring and Dr. S. Simpson. — „Studies on Enzyme Action. Lipase II.“ By Professor H. E. Armstrong and Dr. E. Ormerod. — „Studies of the Processes Operative in Solutions. I. The Sucroclastic Action of Acids as Influenced by Salts and Non-electrolytes.“ By R. J. Caldwell. — „The Origin of Osmotic Effects.“ By Professor H. E. Armstrong.

Vermischtes.

Die Verminderung der Ionenbeweglichkeit im Nebel und somit eine Herabsetzung der Leitfähigkeit der Luft, selbst bei Gegenwart kräftig ionisierender Prozesse erweisen die Herren J. Elster und H. Geitel durch zwei Versuche. In dem einen wird ein mit Aluminiumfolie umwickeltes, Radiumbromid enthaltendes Glasröhrchen mittels isolierten Drahtes in ein zylindrisches, zur Erde abgeleitetes Zinkgefäß gesenkt. Verbindet man den Draht mit einem Elektrometer, so erhält man einen negativen Ausschlag von etwa $\frac{1}{4}$ Volt. Füllt man dann das Zinkgefäß mit Salmiaknebel, so wird die Ablenkung des Elektrometers positiv, und bei wachsender Dichte des Nebels erreicht sie den Grenzwert $+5$ Volt. — Im zweiten Versuche wird eine Metallschale *S* isoliert aufgestellt und mit einem Elektrometer verbunden; über ihr in etwa 20 cm Entfernung befindet sich, ihr parallel, eine Metallplatte *P*, die auf einige hundert Volt geladen wird. Die Schale wird bis zum Rande mit Kohlensäure gefüllt, die durch Salmiaknebel sichtbar gemacht worden, und nun bringt man eine Ionenquelle (Leuchtgasflämmchen, etwas Uranpecherz oder Radiumbromid) in die Nähe des Zwischenraumes *SP*. In der nebelfreien Luft wandern die Ionen zwischen *P* und *S*, und wenn die Platte positiv geladen war, so nimmt der Nebel in der Schale in wenig Minuten eine positive Ladung an, die man nachweisen kann, wenn man die Ionisierungsquelle entfernt, *P* zur Erde ableitet und den Nebel aus der Schale plötzlich ausbläst; das Elektrometer schlägt sodann mit negativer Ladung aus, die von der positiven Elektrizität des Nebels vorher festgehalten worden war. (Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 370.)

Über botanische Untersuchungen mit Hilfe des Ultramikroskops nach Siedentopf hat Herr Gaidukov mehrere kürzere Mitteilungen veröffentlicht, denen voraussichtlich eine größere Abhandlung folgen wird. Bau und Bewegung des plasmatischen Zellinhalts konnten bei der „Dunkelfeldbeleuchtung“ mit dem Ultramikroskop (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 365, 581; 1906, XXI, 293) weit genauer beobachtet werden als bei gewöhnlicher Beleuchtung. Das Protoplasma erwies sich als aus einzelnen Teilchen bestehend, die Verf. Protoplasma-Ultramikronen nennt. Einige von ihnen werden $100\ \mu\mu$ groß, während andere kaum die ultramikroskopische Größe, d. h. $5-10\ \mu\mu$ besitzen. Die größten Teilchen befinden sich im Zellkern, der sehr kompakt gebaut zu sein scheint; dagegen sind die Teilchen des äußeren Plasmas sehr winzig. Die Ultramikronen haben punktförmige, biskuit- oder achtförmige Gestalt; es ist nicht unmöglich, daß sie sich teilen. An den Staubblatthaaren von *Tradescantia* kann man erkennen, daß die Ultramikronen nicht nur des Cytoplasmas, sondern auch des Zellkerns sich bewegen. Beim Austritt der Zoosporen aus Myxomyceten sporen (Chondrioderma) konnte die Bewegung der Plasmateilchen sehr schön beobachtet werden. Aber auch innerhalb der Zellen zahlreicher anderer Objekte, wie Spirogyren, Oscillarien, Flagellaten usw., wurde die Protoplasmaabewegung studiert, und es wurde festgestellt, daß sie komplizierter ist, als sie bei der Beobachtung unter gewöhnlicher Beleuchtung (z. B. bei *Vallisneria spiralis*) erscheint. Die „Protoplasmafäden“ der Spirogyrazellen ähneln vollständig den Protoplasmaströmungen bei *Tranea* oder *Tradescantia*. Doch nur ultramikroskopisch kann

man in den ersteren die Bewegung gut beobachten. Im allgemeinen ist die ultramikroskopische Struktur des Plasmas der der kolloidalen Lösung ähnlich, doch ist eine ziemlich strukturelle Hüllschicht (Hyaloplasma) vorhanden. Bis jetzt konnte durch die Zellwand hindurch nur der Zellinhalt der Kohlensäure assimilierenden Pflanzen beobachtet werden, weil die Zellwand bei diesen optisch ziemlich leer ist. Die Zellwand der Bakterien und Pilzhypen hat dagegen eine so komplizierte Struktur, daß der Zellinhalt nicht zu sehen ist. Die biologische Bedeutung dieser Verschiedenheit findet Herr Gaidukov in den Beziehungen der Pflanzen zum Licht, das bei den assimilierenden Pflanzen durch die Zellwand zu den Assimilationsorganen dringen muß. Auch bei den Kohlensäure assimilierenden Purpurbakterien ist die Zellwand optisch leer. (Berichte der deutschen bot. Ges. 1906, 24, 107—112, 155—157, 192—194.) F. M.

Die Marokkotanne. Eine neue Spezies der im Mittelmeerbecken schon gut vertretenen Gattung *Abies* hat Joly in den Bergen im Süden von Tetuan aufgefunden. Sie stellt nach L. Trabut ein Übergangsglied zwischen *Abies numidica* und *A. pinsapo* dar und hat von ihm den Namen *Abies marocana* erhalten. (Bull. Soc. bot. de France 53, 154—155, 1906.) F. M.

Zur 78. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, die vom 16. bis 22. September in Stuttgart tagen wird, haben die Geschäftsführer Generalarzt Dr. v. Burckhardt und Prof. Dr. von Hell soeben die Einladungen versendet. Die allgemeine Tagesordnung enthält: Sonntag, den 16. September: Sitzungen des Vorstandes und Ausschusses; Begrüßungsabend. — Montag, den 17. September, vormittags: Erste allgemeine Sitzung: Ansprachen, Vorträge des Prof. Dr. Gutzmer (Halle) „Bericht der Unterrichtskommission“, des Prof. Dr. Th. Lipps (München) „Naturwissenschaft und Weltanschauung.“ Nachmittags: Abteilungssitzungen. Abends: Gartenkonzert und Feuerwerk in Cannstatt. — Dienstag, den 18. September: Abteilungssitzungen. Abends Festmahl. — Mittwoch, den 19. September: Abteilungssitzungen. Abends Festvorstellungen in den beiden königl. Theatern. — Donnerstag, den 20. September: Geschäftssitzung. Vormittags gemeinschaftliche Sitzung der beiden Hauptgruppen, Vorträge von Prof. Dr. Korschelt (Marburg) „Regeneration und Transplantation im Tierreich“, von Prof. Dr. Spemann (Würzburg) „Embryonale Transplantation“, von Prof. Dr. Garré (Breslau) „Transplantationen in der Chirurgie“. Nachmittags Einzelsitzungen der beiden Hauptgruppen. a) Der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe: Referate von Prof. Dr. Zsigmondy (Jena) „Über Kolloidchemie mit besonderer Berücksichtigung der anorganischen Kolloide“, von Privatdozent Dr. Pauli (Wien) „Beziehungen der Kolloidchemie zur Physiologie“. b) Der medizinischen Hauptgruppe: Referate von Prof. Starling (London) und Prof. Dr. v. Krehl (Straßburg) „Über chemische Korrelationen im tierischen Organismus“. Abends Empfang auf dem Rathaus. — Freitag, den 21. September, vormittags: Zweite allgemeine Versammlung, Vorträge von Prof. Dr. Bälz (Stuttgart) „Die Besessenheit und verwandte Zustände auf Grund eigener Beobachtungen“, von Prof. Dr. J. Loeb (Berkeley, Kalifornien) „Über künstliche Parthenogenese“, von Prof. Dr. A. Penck (Berlin) „Südafrika und Sambesfälle (mit Lichtbildern)“. Nachmittags Abteilungssitzungen. Abends Konzert im Stadtgarten. — Sonnabend, den 22. September: Tagesausflüge.

Personalien.

Die Accademia dei Lincei in Rom erwählte zu einheimischen Mitgliedern: den Chemiker Raffaele Nasini, den Botaniker Giuseppe Cuboni, den Physiologen Aristide Stefani; — zu korrespondierenden Mitgliedern: den Mathematiker Federico Enriquez, den Astronomen Alfonso di Legge, den Chemiker Arnaldo Piutti, den Geologen Giuseppe de Lorenzo, den Zoologen Salvatore Lo Bianco, den Botaniker Italo

Giglioli, den Physiologen Filippo Bottazzi; — zu auswärtigen Mitgliedern: den Mathematiker Paul Painlevé, den Astronomen David Gill, den Geographen Theobald Fischer, den Physiker Albert Abraham Michelson, den Botaniker Eugen Warming, den Anatomen Santiago Ramon y Cajal, den Botaniker Jakob Eriksson.

Die Royal Astronomical Society hat Frau W. P. Fleming, die Verwalterin der astronomischen Photographien am Harvard College Observatorium, zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Dr. A. Sommerfeld, etatsmäßiger Professor der technischen Mechanik an der Technischen Hochschule in Aachen, zum ordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität München; — der außerordentliche Professor Dr. Fritz Haber zum ordentlichen Professor der physikalischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — die Professoren P. A. Lambert und Arthur E. Meake zu ordentlichen Professoren der Mathematik und Professor John Duer Irving zum ordentlichen Professor der Geologie an der Lehigh University; — Dr. Tissier zum Professor der angewandten Chemie an der Faculté des sciences der Universität Besançon; — Herr Gutton zum Professor der Physik an der Faculté des sciences der Universität Nancy.

Habilitiert: Dr. F. Ehrlich, Abteilungsvorstand am Institut für Zuckerindustrie für Chemie an der Universität Berlin; — Dr. H. Happel für Physik an der Universität Tübingen.

Gestorben: Am 7. August der außerordentliche Professor der Chemie und Abteilungsvorsteher am physikal.-chem. Institut der Universität Berlin Dr. Hans Jahn, 53 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im September 1906 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Sept. 12,8 h	UCephei	16. Sept. 11,8 h	UCephei
2. „ 11,5	UOphiuchi	18. „ 10,0	UOphiuchi
3. „ 7,7	UOphiuchi	21. „ 8,2	USagittae
4. „ 10,6	USagittae	21. „ 11,5	UCephei
6. „ 12,5	UCephei	22. „ 6,9	UOphiuchi
7. „ 14,9	Algol	22. „ 9,6	UCoronae
8. „ 8,5	UOphiuchi	26. „ 11,2	UCephei
10. „ 11,7	Algol	27. „ 7,7	UOphiuchi
11. „ 12,2	UCephei	27. „ 16,6	Algol
13. „ 8,5	UOphiuchi	29. „ 7,3	UCoronae
13. „ 8,5	Algol	30. „ 13,4	Algol
15. „ 11,9	UCoronae		

Minima von γ Cygni widerholen sich vom 2. Sept. 16^h in nahe dreitägigen Zwischenzeiten; die Minima von ζ Herculis treten um 11^h an den Tagen mit geradem Datum ein.

Der VI. Jupitermond ist von Herrn Barnard mit dem 40zölligen Refraktor der Yerkessternwarte am 27. Februar und am 20. März dieses Jahres direkt beobachtet worden. Unter günstigen Bedingungen ist dieser Trabant für das genannte Instrument ein leichtes Objekt; Barnard schätzte ihn 14. und 14,5. Größe. Man wird also wohl auch mit manchen anderen vorhandenen Fernrohren diesen Mond sehen können, wenn er nicht zu dicht beim Jupiter steht.

Gleichzeitig teilt Herr Barnard die mit dem 10zölligen photographischen Brucefernrohr gelangene Auffindung eines verhältnismäßig großen planetarischen Nebels in der Gegend von θ Leonis mit. Der Durchmesser beträgt 2,5', also mehr als das Doppelte des Durchmessers des bekannten Ringnebels in der Leier. In der Mitte befindet sich eine neblige Verdichtung, ähnlich wie beim Leiernebel. (Astron. Nachr. Nr. 4112.)

Die Perseidenmeteore scheinen in diesem Jahre wieder recht spärlich aufgetreten zu sein; somit sind nun die drei Hauptsternschnuppenschwärme, Perseiden, Leoniden und Bieliden, die einige Jahrzehnte hindurch so großartige Erscheinungen dargeboten haben, fast zum Verschwinden gekommen.

A. Berberich.

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