

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0122

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

28. März 1907.

Nr. 13.

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

Von Prof. Karl Scheel.

(Originalmitteilung.)

1.

Zur Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper stehen im wesentlichen drei Methoden zur Verfügung. Unter ihnen ist die Komparatormethode am übersichtlichsten, welche darin besteht, daß die Länge eines horizontal oder vertikal gelagerten Stabes bei verschiedenen Temperaturen mit einem zweiten verglichen wird, dessen Temperatur während der Vergleichung konstant bleibt. — Die zweite Methode, die Wägungsmethode, setzt die Kenntnis der kubischen Ausdehnung einer Flüssigkeit, meist des destillierten Wassers, als bekannt voraus. Die Wägung eines festen Körpers in dieser Flüssigkeit bei verschiedenen Temperaturen ergibt die kubische Ausdehnung des Körpers relativ zu derjenigen der Flüssigkeit, woraus seine eigene zu berechnen ist.

Die dritte Methode, welche nach ihrem Urheber als Fizeausche Methode bezeichnet wird, knüpft an die Erscheinung der optischen Interferenz an. Wird eine Luftplatte von zwei nahezu parallelen spiegelnden Flächen begrenzt und das so gebildete System mit monochromatischem Licht beleuchtet, so entsteht das unter dem Namen der Newtonschen Ringe bekannte Phänomen. Ändert man nun die Dicke der Luftplatte dadurch, daß man den Abstand der spiegelnden Fläche verkleinert oder vergrößert, so tritt ein Wandern der Newtonschen Interferenzstreifen in einen oder anderen Sinne ein, in solchem Betrage, daß jeder Abstandsänderung um eine halbe Wellenlänge des benutzten Lichtes die Verschiebung des Streifensystems um eine Streifenbreite entspricht. Mißt man umgekehrt die Streifenverschiebung, so kann man daraus die Dickenänderung der Luftplatte berechnen.

Die Fizeausche Anordnung, welche die Ausnutzung dieser Erscheinung für Ausdehnungsmessungen bezweckte, bestand aus dem sog. Fizeauschen Tischchen, d. h. einer von drei nahe gleichlangen Stahlschrauben durchsetzten Stahlplatte, welche bei passender Stellung der Schrauben horizontal gerichtet war. Die Oberfläche der Platte war geschliffen und poliert. Ferner wurde über die senkrecht stehenden

Schrauben eine Glasplatte oder schwach konvexe Linse gelagert; die oben genannte Luftplatte war dann durch die Oberfläche der Stahlplatte und die Unterfläche der Glasplatte gegeben. Jede infolge von Temperaturveränderung eintretende Längenänderung der Schrauben verursachte also eine Dickenänderung der Luftplatte, welche durch Messung der Verschiebung des Interferenzstreifenbildes bestimmt wurde.

Nachdem auf solche Weise der Ausdehnungskoeffizient der Stahlschrauben einmal gefunden war, war es ein leichtes, die Ausdehnung anderer Körper, welche inmitten der Stahlschrauben auf dem Stahltischchen aufgebaut, oberflächlich plan geschliffen und bis zur Spiegelung poliert waren, relativ zum Stahl zu messen und daraus ihre absolute Ausdehnung abzuleiten. Bei diesen relativen Ausdehnungen wurde die Luftplatte durch die Oberfläche des zu untersuchenden Körpers einerseits, andererseits wieder durch die Unterfläche der Deckplatte gebildet. Durch Hinein- oder Herausdrehen der Stahlschrauben konnte man diese Luftplatte so dünn wie möglich machen, was zur Schärfe der Interferenzlinien wesentlich beitrug.

Mit dem von ihm angegebenen Apparate hat Fizeau selbst eine große Zahl von Ausdehnungen, namentlich von Kristallen und anderen solchen Körpern gemessen, welche nur in kleinen Stücken erhältlich waren, auf welche sich die Komparatormethode eben wegen ihrer Kleinheit nicht mehr anwenden ließ.

Die Versuche wurden später von Benoit im Bureau International des Poids et Mesures mit verbesserten Hilfsmitteln wieder aufgenommen. Insbesondere ersetzte Benoit das Stahltischchen, das wegen der thermischen Nachwirkung unzuverlässig war, durch ein ebensolches aus Platiniridium, jener Legierung aus 10 % Iridium auf 90 % Platin, die auch zur Herstellung der Urnormale des Meters und des Kilogramms und ihrer Kopien verwendet worden ist. Die von Benoit benutzte Decklinse war mit einer großen Zahl eingätzter Punkte versehen, welche als feste Marken bei der Beobachtung der Interferenzstreifen dienten. Indem man gleichzeitig eine größere Zahl dieser Marken benutzte, konnte man, trotzdem nur in einer Spektralfarbe, den Wellenlängen der gelben Natriumdoppellinie, beobachtet wurde, die Messungsgenauigkeit bedeutend erhöhen. Tatsächlich bilden auch die klassischen Untersuchungen Benoits einen wesentlichen Bestandteil unserer Kenntnisse von der Ausdehnung fester Körper.

Seit jener Zeit ist die Technik der Versuche nach der Fizeauschen Methode namentlich in zwei Punkten gefördert worden. Um den ersten dieser Punkte voll würdigen zu können, muß man bedenken, daß die einzelnen Interferenzstreifen, welche bei den Ausdehnungsversuchen durch das Gesichtsfeld wandern, in keiner Weise von einander unterschieden sind. Man ist darum gezwungen, die durchgewanderten Streifen direkt zu zählen, was meist sehr mühsam, oft aber auch überhaupt nicht ausführbar ist. In solchen Fällen ist ein von Abbe angegebenes Verfahren, statt einer Wellenlänge deren mehrere zu benutzen, mit großem Vorteil anwendbar. Die Dickenänderung der Luftplatte bei der Fizeauschen Anordnung ist nämlich, wie schon oben angedeutet, gegeben durch die Anzahl m der durch das Gesichtsfeld gewanderten Streifenintervalle, deren jedes einer Dickenänderung um eine halbe Wellenlänge entspricht. Multiplizieren wir also m mit der halben Wellenlänge $\lambda/2$, so drückt das Produkt $m \cdot \lambda/2$ die Dickenänderung in metrischem Maße, etwa in $\mu = 0,001$ mm aus, wenn auch λ in μ gegeben war. Die Größe $m \cdot \lambda/2$ ist somit unabhängig von der benutzten Wellenlänge; führt man daher die Messung in mehreren Wellenlängen gleichzeitig aus, so müssen alle so erhaltenen Produkte $m_1 \lambda_1/2$, $m_2 \lambda_2/2$ einander gleich sein.

Die Zahlen m sind im allgemeinen gebrochene Zahlen, d. h. sie geben mehrere ganze Streifenintervalle und einen Bruchteil derselben an. Trifft man nun Vorkehrungen, diesen überschießenden Bruchteil mit größerer Schärfe zu messen, und ist außerdem die Dickenänderung der Luftplatte, was fast stets der Fall ist, in grober Annäherung bekannt, so lassen sich mit Hilfe der Bedingung der Gleichheit der Produkte $m \cdot \lambda/2$ die ganzen durchgegangenen Streifenintervalle für jede benutzte Spektralfarbe rechnerisch erschließen.

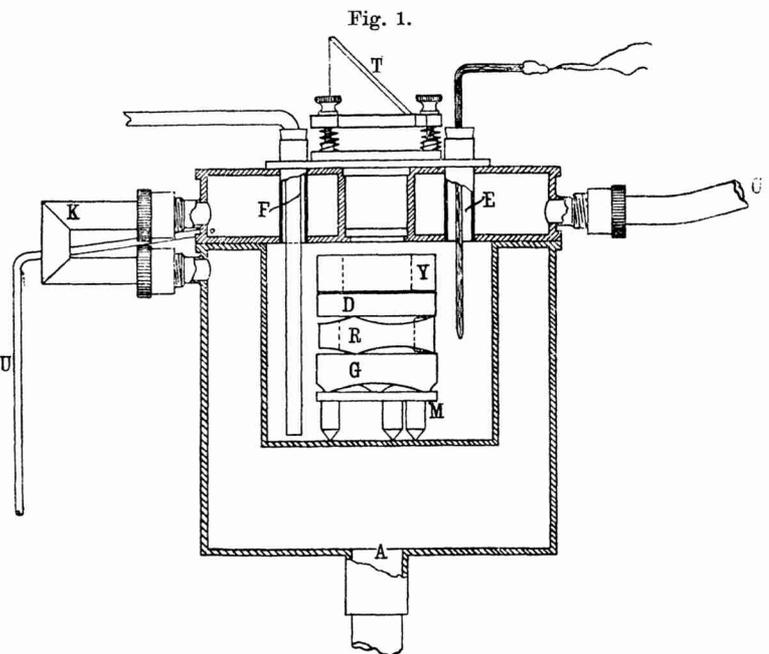
Die Idee Abbes ist von Pulfrich in einer im Jahre 1893 in der Zeitschrift für Instrumentenkunde veröffentlichten Mitteilung durch Konstruktion eines Beobachtungsrohres, das von der Firma Carl Zeiss in Jena gebaut wurde, in eleganter Weise verwirklicht. Als Lichtquelle diente dabei eine Wasserstoffspektralröhre, welche etwas Quecksilber enthielt, und welche somit die Wellenlängen der Wasserstoff- und Quecksilberlinien gleichzeitig lieferte.

Der zweite Punkt, in welchem die Technik der Fizeauschen Methode wesentlich verbessert wurde, betraf das Fizeausche Tischchen selbst. Es ist schon hervorgehoben, daß Benoit für die Ausführung seiner Versuche, um die thermische Nachwirkung zu vermeiden, das Fizeausche Stahltischchen durch ein ebensolches aus Platiniridium ersetzte. Aber auch dieser Anordnung haften noch manche Übelstände an, von denen nur die Inhomogenität des ganzen Aufbaues, nämlich die Herstellung des Tischchens aus Metall, die der Decklinse aus Glas, hervorgehoben werden mag.

Es ist das Verdienst Pulfrichs, dem Fizeau-

schen Tischchen eine wesentlich andere Gestalt gegeben zu haben. Er wählte als einheitliches Material Bergkristall und ließ die drei Einzelteile, nämlich die Grundplatte G (Fig. 1), die Deckplatte D und den die Dicke der Luftplatte zwischen der Oberfläche von G und der Unterfläche von D bestimmenden ringförmigen Körper R senkrecht zur optischen Achse des Bergkristalls schleifen. Der Ring R tritt hier somit an die Stelle der variablen Höhe der Schrauben; es war also jetzt nicht mehr möglich, bei relativen Messungen die Höhe der Schrauben nach der Höhe des Versuchskörpers einzustellen, sondern man mußte umgekehrt diesen der konstanten Höhe des Ringes anpassen. Hierin liegt scheinbar eine Unbequemlichkeit, die aber, verglichen mit den Vorteilen des Bergkristalls, nicht schwer wiegt.

Mit Einführung der Pulfrichschen Anordnung



tritt natürlich an Stelle der Hauptaufgabe der Bestimmung der Ausdehnung der Fizeauschen Schrauben die Bestimmung der Ausdehnung des Bergkristallringes, auf dem als Normalkörper ja alle ferneren Messungen basieren. Da, wie oben bemerkt, auch der Ring senkrecht zur Achse geschliffen war, so lieferte die Lösung der Aufgabe zugleich einen Wert für die Ausdehnung des Bergkristalls in Richtung seiner Achse, die auch in kristallographischer Hinsicht einiges Interesse bietet.

Über solche Ausdehnungsbestimmungen im Intervall zwischen Zimmertemperatur und 100° C habe ich vor einigen Jahren in den Wissenschaftlichen Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt berichtet, und es sei mir gestattet, hier kurz die damaligen Versuche zu skizzieren.

2.

Der zu meinen Versuchen benutzte Bergkristallring, der, um Auflagerungen unten wie oben auf nur

je drei kleinen Flächen zu ermöglichen, in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise ausgeschnitten ist, hat eine Höhe von 14,6 mm. Er ist sehr schwach keilförmig geschliffen, damit die ihn begrenzenden Flächen, die Oberfläche der Grundplatte und die Unterfläche der Deckplatte, den zum Zustandekommen der Newtonschen Interferenzstreifen nötigen kleinen Winkel miteinander bilden. Der äußere und innere Durchmesser des Quarzringes betragen rund 46 bzw. 30 mm. — Die kreisförmige Deckplatte hat eine Dicke von 9,5 und einen Durchmesser von 47 mm. Sie ist ebenfalls schwach keilförmig geschliffen, um das an ihrer oberen Fläche entstehende Spiegelbild aus dem Gesichtsfelde zu schaffen. An der unteren Fläche der Deckplatte befindet sich ein kleines Silberscheibchen von etwa $\frac{3}{4}$ mm Durchmesser, welches als feste Marke für die Verschiebung der Interferenzstreifen dient und dessen Lage zu den Streifen mikrometrisch bestimmt wird.

Das Erhitzungsgefäß, in welchem der Interferenzapparat aus Bergkristall auf einem kleinen Dreifuß *M* und belastet mit einem ringförmigen Gewichte *Y* zwecks Erhaltung auf konstanter Temperatur aufgebaut ist, ist in Fig. 1 skizziert. Es ist ein doppelwandiges, zylindrisches Gefäß mit doppeltem Boden und Deckel von insgesamt 13 cm Höhe und 14 cm Durchmesser. Die Heizung des Gefäßes geschieht durch Dampf, welcher durch eine Öffnung *A* in der Mitte des Gefäßes von unten eintritt, den zylindrischen Mantel des Gefäßes durchströmt und von da durch ein Kniestück *K* in den Deckel des Gefäßes eintritt. Aus diesem wird der Dampf durch den Stutzen *C* wieder abgeführt. Außer zwei zylindrischen etwa 1 cm weiten Röhren *E* und *F*, die zur Einführung eines Thermoelementes und zur Kommunikation des Innenraumes mit der äußeren Luft dienen, ist der Deckel nur noch in der Mitte durch eine etwa 2 cm weite zylindrische Röhre durchsetzt. Diese Öffnung, die oben und unten durch eng anschließende Glasplatten abgedeckt ist, ermöglicht auf dem Wege durch das total reflektierende Prisma *T* den Ein- und Austritt des Lichtstrahles zum Interferenzapparat.

Der Hohlraum des Erhitzungsgefäßes ist somit ein fast vollständig von Dampf umströmter Raum, für dessen Temperaturkonstanz bei genügend langer Dauer des Versuches alle Vorbedingungen gegeben waren. Tatsächlich ließen besonders angestellte Beobachtungen erkennen, daß eine Temperaturdifferenz im Hohlraum zwischen oben und unten nicht vorhanden war, auch betrug der durch Thermoelement bestimmte Temperaturabfall zwischen der Dampfherzeugungsstelle, wo die Temperatur absolut durch Quecksilberthermometer gemessen wurde, und dem geheizten Hohlraum stets nur wenige Hundertstel Grade.

Die Entwicklung des Dampfes geschah in zylindrischen, durch eine Umpackung gegen Wärmeverluste geschützten Metallgefäßen, denen der Dampf nach Austritt aus dem Erhitzungsgefäß durch einen Rückflußkühler wieder zugeführt wurde. Trotz der stets geringen Flüssigkeitsmenge konnte daher die Erhitzung ohne jede Unterbrechung während der

Dauer eines Versuches — sechs Stunden und mehr — aufrecht erhalten werden.

Um auf bequeme Weise von einer Dampftemperatur auf eine andere übergehen zu können, vor allen Dingen aber, um bei einem solchen Übergang eine Erschütterung des ganzen Aufbaues nach Möglichkeit zu vermeiden, sind zwei Dampfentwicklungsgefäße mit Rückflußkühler vorgesehen, von denen nach Belieben das eine oder das andere nach Umlegen von Dreiweghähnen mit dem Erhitzungsgefäße verbunden werden konnte. Allerdings vollzog sich dieser Übergang nicht ganz so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheint. Denn die von einer Siedeperiode verbliebenen Flüssigkeitsreste genügten, um den Siedepunkt der zweiten Flüssigkeit in einer die Beobachtungen störenden Weise inkonstant zu machen. Es erwies sich darum als nötig, beim Übergange auf eine neue Flüssigkeit die Spuren der zuvor benutzten Flüssigkeit durch den Dampf der zweiten auszuwaschen. Zur schnelleren Erreichung dieses Zieles konnte durch ein Röhrchen *U* (Fig. 1), das unter Quecksilberverschluß stand, aus dem Deckel des Erhitzungsgefäßes, wo sich der überwiegend größte Flüssigkeitssack bildete, Kondensflüssigkeit abgezapft werden.

Die Verschiebung des Interferenzstreifensystems ist außer von der geometrischen Änderung des von den spiegelnden Flächen eingeschlossenen Gasraumes auch von dessen optischer Beschaffenheit abhängig, welche sich mit der Temperatur und dem Drucke ändert. Bezeichnet man die Brechungsexponenten der Luft in den beiden Zuständen mit n_2 und n_1 , so tritt aus diesem Anlaß zu der gemessenen Streifenverschiebung eine Korrektur von dem absoluten Betrage $k = \frac{2h}{\lambda}(n_2 - n_1)$, wo h die Dicke der Luftplatte, also die Höhe des Quarzringes bedeutet. Bei Versuchen zwischen Zimmertemperatur und 100° ist der Wert dieser Korrektur noch verhältnismäßig klein, so daß sich mit genügender Genauigkeit n_2 und n_1 auf Grund des sog. Gesetzes vom konstanten Refraktionsvermögens $\frac{n-1}{d} = \text{const}$ ableiten lassen, wo d die mit Hilfe des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes zu berechnende Dichte der Luft bedeutet.

Außer bei Zimmertemperatur und 100° wurden noch Versuche beim Siedepunkte des Acetons ($56-57^\circ$) angestellt. Sie erstrecken sich einmal auf die Bestimmung der absoluten Ausdehnung des Bergkristallringes, sodann auf relative Beobachtungen an Zylindern aus Platin, Palladium, Porzellan, Jenaer Glas 59^{III} und Quarzglas, jenem Material, welches zufolge seiner so geringen Ausdehnung in neuerer Zeit große Bedeutung gewonnen hat.

Es kann hier jedoch nicht der Ort sein, auf die ziffermäßigen Ergebnisse der Untersuchungen einzugehen; diese mögen an anderer Stelle nachgelesen werden. Soweit die Zahlen prinzipielles Interesse haben, werde ich später noch darauf eingehen.

(Forts. folgt.)

Richard Hertwig: Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem. (Verhandl. der Deutsch. Zool. Gesellschaft., 16. Jahresversamml. zu Marburg 1906, S. 90—112.)

Herr Hertwig hatte vor Jahresfrist in einem Vortrage (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 82) darauf hingewiesen, daß infolge von gewissen Einwirkungen auf den Protozoenorganismus (Kälte und Wärme, Hunger und reiche Fütterung, fortgesetzte autogene Entwicklung) die „Kernplasmarelation“ (d. h. der Quotient K/p der Kernmasse K durch die Plasmamasse p der Zelle) modifiziert werde, und daß alle die Einwirkungen, welche bei Einzelligen eine Veränderung dieser Relation zugunsten des Kerns und zuungunsten des Plasmas bewirken, bei vielzelligen Tieren das Sexualitätsverhältnis nach der männlichen Seite hin verschieben. Er stellte daher die Vermutung auf, das Geschlecht eines jeden Organismus werde durch die Kernplasmarelation des Paarungsproduktes der Sexualzellen bestimmt, aus welchem er entstehe.

Die Möglichkeit einer Beeinflussung des Sexualitätsverhältnisses durch Einwirkungen der genannten Art war durch Herrn Issakowitsch bei Daphniden, durch Herrn v. Malsen bei *Dinophilus apatris* und durch Herrn Hertwig bei Batrachiern nachgewiesen worden. Herr Hertwig berichtet neuerdings über die Fortsetzung seiner Untersuchungen an Batrachiern, die er mit Unterstützung seines jüngst verstorbenen Schülers H. Prandtl ausführte.

Die Geschlechtsdrüse der Batrachier entwickelt sich aus je einer Genitalleiste zu beiden Seiten der Wirbelsäule. Beim weiblichen Geschlecht wird sie in ihrer ganzen Länge zu einem krausenartig gefalteten Organ. Bei weiblichen Kröten liefert dabei ihr vorderstes Ende das sog. Biddersche Organ, ein funktionslos gewordenes Organ, dessen Eier nicht zur Reife gelangen. Beim männlichen Geschlecht verhalten sich die Kröten anders als die Frösche. Bei männlichen Kröten entwickelt sich das Vorderende der Genitalleiste gleichfalls zum Bidderschen Organ. An dieses schließt sich bei der Mehrzahl der Männchen unmittelbar der Hoden an, bei anderen aber ist er von ihm durch einen Zwischenraum getrennt, der erfüllt wird durch eine Art sekundäres Biddersches Organ, in welchem sich noch Eier entwickeln. Herr Hertwig meint daher, es sei bei männlichen Kröten ein verschieden abgestufter Kryptohermaphroditismus vorhanden, und die Genitaldrüsen entwickelten sich bald mit größerer, bald mit geringerer Tendenz nach der weiblichen Seite hin, je nachdem ihr mittleres Drittel zum Hoden oder zum sekundären Bidderschen Organ wird. Beim weiblichen Geschlecht herrscht diese Tendenz in ganzer Ausdehnung der Genitalleiste. Die Tendenz zum männlichen Geschlecht beim Männchen kommt einer Tendenz zur Rudimentierung gleich, die entweder von vorn nach hinten das Biddersche Organ, das sekundäre Biddersche Organ und den Hoden entstehen läßt, oder aber hinter dem Bidderschen Organ nur noch die Ausbildung eines Hodens gestattet, während der hinterste Abschnitt ganz schwindet.

Bei männlichen Fröschen macht die Geschlechtsbestimmung besonders bei *Rana temporaria* Schwierigkeiten infolge eigenartiger Verhältnisse, auf die schon Pflüger hingewiesen hat. Gegenüber den Kröten ist bei ihnen die Rudimentierung der Geschlechtsleiste noch weiter gegangen, indem nur der vorderste Teil derselben zum Hoden wird, ihre hinteren zwei Drittel aber schwinden. Bei Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis der Frösche (*Rana temporaria*) fand nun Pflüger, daß bei frisch metamorphosierten in der Regel die Weibchen überwogen, während bei drei- und mehrjährigen das Geschlechtsverhältnis nahezu 50:50 betrug. Die Ursache für das Zuviel an Weibchen bei jugendlichen Tieren vermutet Pflüger in einer gewissen Tendenz zum Hermaphroditismus. Herr Hertwig bestätigt diese Ansicht, denn er fand die Zahl unzweifelhafter Männchen überhaupt sehr gering, und bei den Weibchen fand er bei vielen ein von hinten her zur Hälfte oder gar zu zwei Dritteln zurückgebildetes Ovar. Er nimmt an, daß in diesem unzweifelhaft rudimentären Teile der Geschlechtsdrüse der neu heranwachsende Satz Geschlechtszellen Samenmaterial liefert, und bezeichnet diese Erscheinung als „rudimentäre Proterogynäcie“.

Was nun die Versuche des Herrn Hertwig betrifft, so verfolgte er die Entwicklung von überreifen Eiern, die nach Ausbleiben einer normalen Befruchtung spontan abgehen und künstlich befruchtet werden müssen. Von solchen überreifen Eiern ist nach den früheren Ausführungen des Verf. eine Tendenz zum männlichen Geschlecht hin zu erwarten. Die Ergebnisse entsprachen dieser Erwartung durchaus. Von 72 bei 10° C aufgezogenen Fröschen erwiesen sich nur 23 als Weibchen, 38 waren dagegen männlich, und der Rest, 11 an der Zahl, zeigte den Zustand der rudimentären Proterogynäcie. Bei einer anderen Kultur von 169 Exemplaren fand sich durchgehends eine Proterogynäcie oder aber eine noch nicht erkennbare Geschlechtsdifferenzierung. Da sich beim Grasfrosch die Eier, wenn überhaupt, sehr frühzeitig zu entwickeln pflegen, so war höchstwahrscheinlich die ganze Kultur männlich, und die Proterogynäcie stellte den vorgeschrittensten Zustand dar, dessen Erreichung den Individuen dieser Kultur möglich war. Beim Wasserfrosch (*Rana esculenta*) war es dem Verf. möglich, das Sexualitätsverhältnis übergereifter Eier mit dem von normal abgelegten desselben Weibchens zu vergleichen. Unter den normalen Eiern wurde ein hoher Prozentsatz zu Weibchen, nämlich 47 gegenüber 32 Männchen. Die 97 Tiere der überreifen Kultur aber waren sämtlich Männchen, nur ein Tier fand sich darunter, das anscheinend ursprünglich die Entwicklung zum Weibchen eingeschlagen hatte, dann aber in Umbildung zum Männchen begriffen war.

Es bestätigt sich also durch diese Versuche mit großer Sicherheit, daß Überreife der Eier zur Rudimentierung der Geschlechtsdrüsen und zur Entwicklung männlicher Tiere führt.

Im Sinne seiner früher (a. a. O.) erörterten An-

schaungen erklärt Herr Hertwig diese Tatsache durch eine Umänderung der Kernplasmarelation bei überreifen Eiern zugunsten des Kernes. „Es wäre dabei gleichgültig, ob am Anfang der Entwicklung die Kernplasmarelation schon aktuell oder nur der Anlage nach vorhanden war. Ich verstehe dabei unter Anlage, daß Kern und Protoplasma in ihrer Aktivität derartig zu einander abgestimmt sind, daß die für das männliche und weibliche Geschlecht gültigen Kernplasmarelationen im Laufe der Entwicklung erzielt werden, auch wenn sie rein quantitativ zur Zeit der Befruchtung noch nicht vorhanden waren.“ Der Furchungsprozeß setzt eine große Kernplasmaspansung zugunsten des Plasmas voraus, die erst während der Furchung durch eine große Anzahl Teilungen ausgeglichen wird. Im Falle der Kernhypertrophie wird es daher früher oder später zu Entwicklungshemmungen kommen, und die Entstehung von Tieren mit rudimentären und zugleich vorwiegend männlichen Geschlechtsdrüsen läßt sich damit verstehen.

Herr Hertwig erörtert schließlich noch die bisher schon viel besprochene, aber noch gänzlich ungeprüfte Frage, ob dem Spermatozoon ein Einfluß auf das Geschlecht zukommen könne. Auch hierüber hat er Versuche mit Fröschen angestellt, indem er die Eier von zwei Weibchen mit Samen von sechs Männchen befruchtete und die gewonnenen Parallelkulturen auf ihr Geschlechtsverhältnis prüfte. Hierbei ergab sich, daß das Eimaterial verschiedener Weibchen verschieden günstig sein konnte, daß die „Kreuzung“ von Tieren verschiedener Herkunft, die sich in Größe und Habitus unterschieden, gleichfalls ungünstig wirkte, und daß endlich auch die Spermatozoen gewisser Männchen einen entschieden ungünstigen Effekt hatten. Dem Spermatozoon kommt also zweifellos eine große Bedeutung für den Ablauf der Entwicklung zu. Ein Einfluß auf das Geschlecht der Nachkommen konnte allerdings bisher noch nicht erwiesen werden.

Es ist fraglos, daß die Ausführungen des Herrn Hertwig viel Hypothetisches enthalten. Doch sagt Verf. selbst, er habe nur die Gedankengänge auseinandergesetzt, die ihn bei seinen Versuchen geleitet hätten, ihre Bestätigung sei erst von der Zukunft abzuwarten. Man wird ihm beistimmen, wenn er in der Möglichkeit einer experimentellen Prüfung aller seiner Hypothesen einen besonderen Vorzug derselben erblickt.

V. Franz.

Bertram B. Boltwood: Notiz über die Erzeugung von Radium durch Actinium. (American Journal of Science 1906, ser. 4, vol. XXII, p. 537—538.)

Die mehrfachen Bemühungen, die Zunahme des Radiums in Uranlösungen experimentell zu beweisen, haben bei ihren sonst sehr verschiedenen Ergebnissen das sicher dargetan, daß die in einer bestimmten Zeit aus einem gegebenen Gewicht Uran gebildete Menge Radium bedeutend kleiner ist, als die Zerfallstheorie erwarten läßt, wenn Radium ein direktes Produkt des Urans ist. Es war daher zu vermuten, daß irgend ein relativ langsam sich umwandelndes Zwischenprodukt zwischen diesen beiden nachgewiesenermaßen in inniger Beziehung zu einander

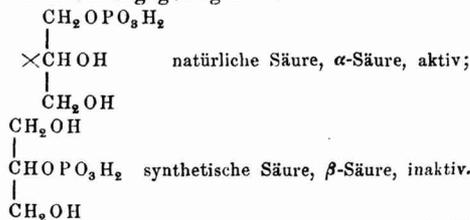
stehenden Stoffen existiere, und zwar schien das Actinium diese Rolle zu spielen, da eine ganze Reihe von Beobachtungen darüber vorlagen, daß die Menge Actinium in einem Mineral der in ihm vorhandenen Uranmenge direkt proportional, somit Actinium ein Produkt des Urans ist. Herr Boltwood wollte nun das Verhältnis des Actiniums zum Radium experimentell untersuchen.

Ein Kilogramm Carnotiterz, das etwa 20% Uran enthält, wurde in verdünnter Salzsäure gelöst und in geeigneter Weise mit Schwefelwasserstoff, Thoriumnitrat und Oxalsäure behandelt, um alles in dem Mineral enthaltene Actinium zu gewinnen; die Oxalate wurden sodann in Chloride umgewandelt und ihre verdünnte Lösung in eine Glas-kugel eingeschmolzen. Nach etwa zwei Monaten wurden die angesammelten Gase und die Emanation ausgekocht und mit dem Elektroskop gemessen; die Menge vorhandener Radiumemanation entsprach der Anwesenheit von $5,7 \times 10^{-9}$ g Radium in der Actiniumlösung. Die Kugel wurde wieder zugeschmolzen und nach mehr als einem halben Jahre die Emanationen und Gase wiederum ausgekocht und gemessen. Die dann gefundene Menge Radiumemanation entsprach $14,2 \times 10^{-9}$ g Radium; sie zeigte, daß während der Zwischenzeit von 193 Tagen sich in der Lösung eine Radiummenge von $8,5 \times 10^{-9}$ g gebildet hatte, was der Bildung von etwa $1,6 \times 10^{-8}$ g Radium im Jahre entspricht. Das Gleichgewicht zwischen den im verwendeten Mineral vorhandenen etwa 200 g Uran und dem Radium verlangt $7,6 \times 10^{-5}$ g des letzteren. Nimmt man nun an, daß alles Actinium aus dem Mineral durch die beschriebene Behandlung ausgezogen worden, so berechnet sich die Periode für das Absinken der Radiumaktivität auf die Hälfte zu etwa 3300 Jahr, was von der Größenordnung der jüngsten Schätzung Rutherford's ist.

Somit ist ein schwerwiegender Beleg zur Stütze der Annahme gewonnen, daß Actinium das Zwischenzerfallprodukt zwischen Uran und Radium ist. Verf. will aber die ganze Reihe der Bestimmungen mit besonderer Vorsicht wiederholen, um genauere Werte für die verschiedenen Konstanten zu erhalten.

Frank Tutin und Archie Cecil Osborn Hann: Die Beziehungen zwischen natürlichen und synthetischen Glycerinphosphorsäuren. (Journ. of the Chemical Society 1906, Bd. 89, S. 1749—1758.)

Von Willstätter und Lüdeke (Ber. 37, 3753, 1904) ist eine Glycerinphosphorsäure, die von Power und Tutin durch Erhitzen von Glycerin und Phosphor erhalten worden war, mit der natürlichen, aus Eierlecithin gewonnenen Glycerinphosphorsäure verglichen worden, wobei sich gezeigt hatte, daß Calcium- und Baryumsalze der beiden Säuren in mehreren Beziehungen von einander verschieden sind. Außerdem zeigt die natürliche Säure Aktivität, muß also ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzen, während das synthetische Produkt inaktiv ist. Diesen Eigenschaften war durch folgende Formeln Rechnung getragen worden:



Von der Anschauung ausgehend, daß die beiden erhaltenen Säuren nicht einheitliche Substanzen, sondern Gemische der beiden reinen Säuren sind, haben Verf. versucht, die beiden Isomeren nach einer anderen Methode darzustellen. Indem sie β -Dichlorhydrin mit Phosphorsäure erhitzen, erhalten sie den Phosphorsäureester des Dichlorhydrins; durch Hydrolyse mit Kalkmilch entsteht daraus das Calciumsalz der gesuchten α -Glycerin-

phosphorsäure. Mit größeren Schwierigkeiten ist die Darstellung der β -Säure verbunden. α -Dichlorhydrin läßt sich nicht durch Erhitzen mit Phosphorsäure verestern. Jedoch gelingt es, durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf α -Dichlorhydrin bei höherer Temperatur und nachheriges Verseifen einen Diglyzerinester der Phosphorsäure $[(\text{CH}_2\text{OH})_2:\text{CHO}]_2:\text{POOH}$ zu gewinnen. Durch Kochen mit Wasser erleidet derselbe hydrolytische Spaltung, unter Bildung von β -Glyzerinphosphorsäure. Bei der näheren Untersuchung der Baryum- und Brucin-salze, sowohl der beiden neu gewonnenen, als der durch Willstätter und Lüdcke bekannten Glyzerinphosphorsäuren, ergibt sich nun, daß alle vier Säuren in ihren Derivaten von einander abweichen, und zwar in bezug auf Aussehen, Kristallwassergehalt, Löslichkeit und optische Aktivität. Weder die natürliche noch die synthetische Säure ist also identisch mit reiner α - oder β -Säure. Das aus dem Lecithin stammende Produkt ist jedenfalls ein Gemenge der beiden Isomeren. Ebenso wird von den Verf. angenommen, daß auch die synthetische Säure aus einem Gemisch von reiner α - und β -Säure, nur in anderem Verhältnis als bei dem natürlichen Produkt, besteht. Wie Verf. selbst hervorheben, ist diese Auffassung aber mit verschiedenen Tatsachen schlecht vereinbar. So ist z. B. nicht einzusehen, warum das Baryumsalz der natürlichen Säure leichter, das der synthetischen schwieriger in Wasser löslich ist als das Salz der reinen α - oder β -Verbindung, wenn natürliches und synthetisches Produkt nur verschiedene Gemische der beiden Isomeren repräsentieren.

Ebensowenig läßt sich erklären, warum der Kristallwassergehalt bei den beiden Mischungen geringer ist als der bei den reinen Substanzen beobachtete. Da es ferner noch nicht gelungen ist, aus den durch Willstätter untersuchten Säuren einen der beiden neuen Körper abzutrennen, so können erst weitere Untersuchungen in die vorliegenden Verhältnisse völlige Klarheit bringen.

D. S.

G. von dem Borne: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Radioaktivität der Bodenluft von geologischen Faktoren. (Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch. 1906, Bd. 58, S. 1—37.)

Verf. erörtert zunächst kritisch die angewandten Untersuchungsmethoden, bespricht sodann die von ihm an den verschiedensten Punkten Deutschlands angestellten Versuche (in Göttingen, am Rhein, bei Saarbrücken, im oberen Schwarzwassertal im böhmischen Erzgebirge und in der Gegend von Breitenbrunn in Sachsen und in Berneuchen i. d. Neumark) und kommt zum Schluß zu folgenden neuen und geologisch wichtigen Ergebnissen:

1. Der Gehalt der Bodenluft an radioaktiven Gasen ist in erster Linie abhängig von der petrographischen (speziell wohl von der chemischen) Beschaffenheit des Gesteins. Die intensivsten Emanationen liefern in den meisten Fällen dabei die tonhaltigen Gesteine. Mit sinkendem Tongehalt sinkt auch die Emanationskraft und ist beispielsweise in dem fast tonfreien Diluvialsande beinahe gleich Null. 2. Ebenso fehlen radioaktive Äußerungen in den auf rein organischem Wege entstandenen Kohlenflötzen; sie erscheinen vielmehr gebunden an Urgebirgs-gesteine, an Erguß- und eruptive Tiefengesteine und an deren klastische Umlagerungsprodukte. 3. Wanderungen der Emanationen im Erdboden sind nur von untergeordneter Bedeutung. Gelegentlich kommen zwar, durch die tektonischen Verhältnisse veranlaßt oder infolge künstlicher Eingriffe, hier und da größere Ansammlungen radioaktiver Gase vor, doch zwingt dieses nicht zu der Annahme, daß das Erdinnere stärker emaniere als die Gesteine der Erdoberfläche. Die Gesteine als solche und nicht das Erdinnere sind also die Träger der Aktivität. 4. Bedeutungsvoll ist die starke Aktivität der Erzgebirgsgranite und die geringere ihrer Schieferhülle, die wohl damit zusammenhängt, daß erstere das Mutter-

gestein der bekannten Uranpecherzgänge sind (wenn sie auch im Schiefer aufsetzen); eine Proportionalität zwischen Urangehalt und Radioaktivität besteht jedoch nicht. — Es erscheint daher nach diesem Ergebnis höchst zweifelhaft, ob der Urangehalt dieser Gesteine das Ausgangselement des Radiums ist, denn im allgemeinen müßte der Radiumgehalt der Gesteine und Mineralien dem an seinem Mutterelement proportional sein. 5. Die Form, in der die Radioaktivität der Bodenluft auftritt, deutet auf die allgemeine Verbreitung auch der Thoriumaktivität neben der des Radiums hin. 6. Dieser Umstand erschwert im übrigen außerordentlich die Erkenntnis der Beziehungen zwischen dem numerischen Gehalt eines Gesteins an Radioelementen und ihren Wirkungen an den benutzten Apparaten, sowie bei der Unkenntnis der Energietönung der radioaktiven Umsetzung des Thoriums auch die Beantwortung der Frage nach dem Energieäquivalent der radioaktiven Vorgänge in den Gesteinen der Erdkruste und nach der Rolle, welche dieselben im Wärmehaushalt der Erde spielen.

A. Klautzsch.

F. Megušar: Einfluß abnormer Gravitationswirkung auf die Embryonalentwicklung bei *Hydrophilus aterrimus* Eschschalg. (Arch. für Entwicklungsmechanik 1906, Bd. 22, S. 141—148.)

Die Eier vieler Insekten nehmen in der Natur eine beliebige Orientierung zur Richtung der Schwerkraft ein, diese ist also ohne Einfluß auf die Entwicklung dieser Tiere. Anders verhalten sich die Eier des Wasserkäfers *Hydrophilus aterrimus*. Wenn man sie zwingt, sich umgekehrt zu entwickeln, so ist das Ergebnis eine Verzögerung der Entwicklung und eine kümmerliche Ausbildung der ausschlüpfenden Larven, welche zu deren baldigem Tode führt.

Interessant ist die Bauart des Kokons: Der Kokon besteht aus einem wenig hygroskopischen Gespinnst von unregelmäßig abgerundeter Form. In seinen unteren Teil sind die Eier eingelagert und fixiert, welche als Ballast auf das Kokonschiffchen wirken, das auf diese Weise orientiert ist. Ein 3 cm langer, dornähnlicher Fortsatz, welcher nach oben und vorn geneigt ist, verhindert das Fortgetriebenwerden der Kokons, welche zwischen und unter Sumpfpflanzen in seichtem Wasser zu finden sind. Eine dünne Stelle, „Fensterchen“, dicht vor diesem „Mast“, wird von den ausschlüpfenden Larven durchnagt und ermöglicht ihnen das Verlassen des Kokons. W. Berg.

B. Němec: 1. Die Wachstumsrichtungen einiger Lebermoose. (Flora 1906, Bd. 96, S. 409—450.)

2. Die Induktion der Dorsiventralität bei einigen Moosen. II. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1906, XI, p. 1—7.)

Es ist bekannt, daß die Schwerkraft und das Licht die beiden wichtigsten von außen kommenden Richtungsreize für die höheren, grünen Pflanzen sind. Wahrscheinlich ist die Mistel, *Viscum album*, die einzige Pflanze, auf die keiner der beiden Faktoren orientierend zu wirken scheint. — Die Wirkung des Geotropismus wird besonders deutlich im Dunkeln. Auch die meisten Laubmoose zeigen im Dunkeln deutliche geotropische Reaktion. Dagegen fand Verf., daß gewisse Lebermoose lange und intensiv im Dunkeln wachsen, ohne geotropisch zu reagieren. Dies ist der Fall bei den Jungermanniaceen *Lophocolea bidentata* und *Lejeunia serpyllifolia*, außerdem auch bei den Kapseln von *Aneura pinguis*, während deren vegetativer Thallus wieder stark geotropisch reagiert. Während bei *Lophocolea* und *Lejeunia* die Spitze der Stämmchen zuerst eine intensive Krümmung (auf die Seite der Oberblätter hin) aufwies, ging diese bald verloren, die Pflanzen wuchsen ganz disorientiert, in allen Raumrichtungen. Zum Vergleich mit *Aneura pinguis* wurden Sporogone einiger *Pellia*-Arten untersucht. Dabei erwiesen sich die von *Pellia calycina* als stark positiv heliotropisch und schwach geotropisch, beides aber nur während der ersten Hälfte

der Streckung. Dagegen reagierten die Sporogone von *Pellia epiphylla* stark geotropisch. Wie bei *Aneura*, reagierte auch bei *Pellia cal.* der vegetative Thallus im Dunkeln stark geotropisch, während *Pellia ep.* im Dunkeln überhaupt nicht wuchs. Orientierungskrümmungen, die die verschiedenen Lebermoose am Licht im Klinostaten ausführten, lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit auf Lichtperzeption zurückführen.

Sämtliche Beobachtungen stimmen gut mit der Statolithentheorie überein, indem sich nur bei den geotropisch reagierenden Pflanzen reichliche und leicht bewegliche Stärke nachweisen ließ. — Vom teleologischen Standpunkte aus betrachtet ist das Verhalten von *Lophocolea bid.* und *Lejeunea serp.*, sowie der Sporogone von *Aneura pinguis* im Dunkeln als unzweckmäßig zu bezeichnen, denn es findet kein geradliniges Wachstum statt, das in irgend einer Richtung zum Lichte führen könnte.

Bei der Induktion der Dorsiventralität der Laubmoose übt, wie Verf. in Bestätigung früherer Untersuchungen fand, nicht die Schwerkraft, sondern nur das Licht einen Einfluß aus. Die ursprünglichen Symmetrieverhältnisse werden dabei von den verschiedenen Arten mit verschiedener Stärke festgehalten. Die morphologische Dorsiventralität äußerte sich bei vielen Pflanzen (*Plagiothecium silvaticum*, *P. Roeseanum*) auch physiologisch durch heliotropische und geotropische Orientationen.

Am leichtesten gelang die Induktion bei *Anomodon*, und ganz besonders bei *A. viticulosus*. Es wurde jedesmal die am stärksten beleuchtete Flanke zur Dorsalseite, und bei veränderter Beleuchtungsrichtung zeigte sich nur unvollkommen das Bestreben, wieder die ursprüngliche Dorsalseite zum Licht zu wenden. Bei *Neckera*, *Homalia*, *Plagiothecium Roeseanum*, unter besonderen Bedingungen auch bei *Pl. silvaticum* war es möglich, die Dorsalseite zur Ventralseite zu machen und umgekehrt. Die beiden erstgenannten Moose führten bei Beleuchtung der Flanken Torsionen aus, um wieder die Dorsalseite zum Licht zu bringen; *Plagiothecium Roeseanum* wird am Klinostaten leicht radiär.

In bezug auf die Wachstumsrichtung dieser Moose fand Verf., daß diejenigen Arten, welche am Licht nicht geotropisch sind (*Anomodon*, *Homalia*), bei starker Beleuchtung ausgesprochen diaheliotropisch, bei schwächerem Licht positiv klinoheliotropisch werden, während bei den anderen Arten die Anwesenheit von Geotropismus (negativem Klinogeotropismus) die diaheliotropische Einstellung verhindert.

G. W.

Literarisches.

Wilhelm von Bezold: Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie und des Erdmagnetismus. In Gemeinschaft mit A. Coym herausgegeben. VIII, 448 S., 3 Tafeln. 8°. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Herausgabe der vorliegenden Sammlung wird Meteorologen und Physikern äußerst willkommen sein. Ist es doch eines der Hauptverdienste des Verf., die Beziehungen zwischen Physik und Meteorologie enger geknüpft zu haben, und ist es doch gerade die physikalische Entwicklungsmethode, welche den meisten Arbeiten einen so eigenartigen Reiz und — was wichtiger ist — eine so große, allerdings manchmal erst nach Jahrzehnten voll erkannte Tragweite gibt.

Die meisten der hier abgedruckten Arbeiten sind in Akademieberichten erschienen, die ihrer schweren Zugänglichkeit wegen wohl weniger im Original studiert sind, als sie verdienen. Die Schwierigkeit dieses Quellenstudiums ist vielleicht deshalb nicht stark empfunden worden, weil Herr von Bezold die Ergebnisse seiner Arbeiten und wissenschaftlichen Ideen in ungewöhnlich klarer und ansprechender, vielfach auch populärer Form als Vorträge oder in kurzen Auszügen in Zeitschriften zu veröffentlichen pflegte und sie dadurch weiten Kreisen

zugänglich gemacht hat. Aber für eigene Forschungen auf diesem Gebiete sind solche Übersichten doch nicht immer ausreichend; auch kann die Zuverlässigkeit und Sorgfalt des logischen Entwicklungsganges darin nicht geprüft werden. Zum Teil erklärt es sich wohl dadurch, daß wichtige Untersuchungen, z. B. die über den Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre, zwar bald bekannt waren, aber erst nach verhältnismäßig langer Zeit zu fruchtbaren Anwendungen führten.

In die Sammlung sind nur die streng wissenschaftlichen Abhandlungen über Meteorologie und Erdmagnetismus aufgenommen. Es fehlen also die rein physikalischen Arbeiten, z. B. die auch für Meteorologen sehr beachtenswerten Untersuchungen über rotierende Flüssigkeiten. Die Sammlung beginnt mit den inzwischen berühmt gewordenen „Beobachtungen über die Dämmerung“, einer Studie, welche schon 1864 erschien, aber noch jetzt als beste Anleitung zur Verfolgung dieses Phänomens gelten kann, um so mehr, da sie durch verschiedene „Nachträge“ ergänzt ist. Von den zahlreichen Veröffentlichungen des Verf. über Gewitter und Blitzgefahr sind leider nur die drei wichtigsten abgedruckt, darunter die schon recht selten gewordene Arbeit aus dem Jahre 1874: „Über gesetzmäßige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter während langjähriger Zeiträume.“ Auch hier sind umfangreiche Zusätze und Auszüge aus den nicht abgedruckten Arbeiten gegeben.

Es folgen die fünf Mitteilungen „Zur Thermodynamik der Atmosphäre“, welche bekanntlich in vielen Punkten neue Anschauungen über die Konvektion der Luftmassen enthalten. Daran schließen sich die Abhandlungen: Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten; über die Bearbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsangaben; über die Temperaturänderungen auf- und absteigender Luftströme; zur Theorie der Zyklogen; über die Darstellung der Luftdruckverteilung durch Druckflächen und durch Isobaren; der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre; über klimatologische Mittelwerte für ganze Breitenkreise. Den Schluß der Sammlung bilden vier magnetische Arbeiten: die Isanomalien des erdmagnetischen Potentials; der normale Erdmagnetismus; zur Theorie des Erdmagnetismus; Vorschlag zu einer magnetischen Vermessung eines ganzen Breitenkreises.

Diese Inhaltsübersicht zeigt schon, daß das Buch nicht nur aus historischem Interesse benutzt zu werden verdient, sondern vor allem als Grundlage für zahlreiche meteorologische und magnetische Studien, die noch jetzt im Vordergrund der Forschung stehen. Sg.

F. Poske: Oberstufe der Naturlehre (Physik nebst Astronomie und mathematischer Geographie) für höhere Lehranstalten des deutschen Reiches, bearbeitet nach A. Höflers Naturlehre für die oberen Klassen der österreichischen Mittelschulen. 328 S. und 442 Abbild., sowie drei farbige Tafeln. Geb. 4 M. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die „Oberstufe der Naturlehre“ bildet mit der bereits früher erschienenen „Unterstufe der Naturlehre“ desselben Verfs. ein einheitliches Ganzes. Der Verf. wollte, was besonders zu begrüßen ist, den oft beklagten allzu großen Umfang physikalischer Schulbücher vermeiden, ohne aber dabei dem Buche den Charakter eines bloßen Repetitoriums zu geben. Auch ist die Kürzung nicht, wie von anderer Seite versucht wurde, durch Stoffauswahl erreicht worden in der Weise, daß einzelne Gebiete der Physik ganz weggelassen, sondern durch die Art der Darstellung und durch allgemeine Beschränkung des Stoffes auf das Wichtigste und für den Schulunterricht nicht zu Schwierige.

Es wurde in jedem einzelnen Paragraphen der Stoff in wenige, kurze Leitsätze zusammengezogen, dabei noch für Stichwörter ein in die Augen fallender fetter Druck

gewählt, während die erforderlichen Ausführungen und die experimentellen oder theoretischen Begründungen in kleinen Lettern und oft ganz knapp hinzugefügt wurden. Bezüglich der Experimente hat sich der Verf. vielfach mit einer kurzen Skizzierung des typischen oder des grundlegenden historischen Experimentes begnügt. Dabei sind auch hübsche neue Schulversuche angeführt.

Für die Verminderung des Stoffes fällt außerdem sehr ins Gewicht, daß das Elementarste von der Unterstufe her schon vorausgesetzt wird und viele dort besprochene Gegenstände nicht nochmal ausführlich behandelt sind, sowie, daß das Buch keine Übungsaufgaben enthält. Das letztere könnte als Mangel empfunden werden. Andererseits sind die technischen Anwendungen in erfreulicher Weise besonders berücksichtigt. Kapitel über physikalische Geographie (einschließlich Meteorologie) sind an geeigneter Stelle eingeschoben. Der letzte Teil des Buches bildet für sich einen Abriß der mathematischen Geographie und der Astronomie.

Das Buch, dessen äußere Ausstattung auch noch lobende Erwähnung verdient, ist eine erfreuliche Erscheinung auf dem Gebiete der Schulbücher. R. Ma.

Peter Tschirwinsky: Die künstliche Mineraldarstellung im 19. Jahrhundert. 637 u. LXXXVIII Seiten. Mit 177 Figuren auf Tafeln u. 11 Porträts. (Kiew 1903—1906. Russisch, mit französischem Resumé.)

Die Mineralsynthese hat im Laufe des vergangenen Jahrhunderts eine derartige Ausbildung erfahren und die darüber existierende Literatur einen solchen Umfang angenommen, daß es schwierig ist, selbst für den Kundigen, alle ihre Ergebnisse zu beherrschen, ja selbst nur sich zugänglich zu machen. Das vorliegende Buch ist daher sehr willkommen; schade nur, daß es russisch geschrieben ist.

Verf. unterzieht sich in seinem Werke dem verdienstlichen Unternehmen, historisch-kritisch die im Laufe des 19. Jahrhunderts gewonnenen Ergebnisse der Mineralsynthese zusammenzufassen, und hofft, gerade mit dieser Art der Darstellung den bekannten Werken von Fuchs, Fouqué und Michel-Lévy, Bourgeois, St. Meunier, Dölter und R. Brauns eine schätzenswerte Ergänzung zu schaffen. Vor allem erstrebt er so die verschiedenen Resultate in gegenseitige Beziehung zu setzen und sie in ein gewisses System zu bringen. Untersuchungen dieser Art, die zu petrographischen Zwecken unternommen sind, läßt er dabei außer acht, da sie den Rahmen des Werkes überschreiten; er behandelt sie nur insoweit, als sie sich mit allgemeinen Fragen der Mineralsynthese vereinigen lassen.

Die Anordnung des Stoffes ist die chronologische; er gliedert sich in zwei Teile, einen allgemeinen (S. 13—128) und einen besonderen (S. 125—632). In dem ersten erörtert der Verf. zunächst den Begriff des künstlichen Minerals, worunter er allein ein unter bestimmten Bedingungen im Laboratorium erzeugtes Gebilde versteht. Sodann bespricht er die zur künstlichen Mineralerzeugung gebräuchlichen Methoden und die dazu nötigen Apparate und Einrichtungen, sowie die Art ihrer Untersuchung, wobei er besonderen Wert auf die Winkelmessung, sei sie makroskopisch oder mikroskopisch, und eine genaue zeichnerische Wiedergabe legt. Er macht bei dieser Gelegenheit den schätzenswerten Vorschlag, durch eine hervorragende Zentralstelle einen Figurenatlas aller bisher künstlich erzeugten Mineralien erscheinen zu lassen. Weiterhin betrachtet er die Ziele der Mineralsynthese. Sie richten sich hauptsächlich auf zwei Punkte: 1. in rein wissenschaftlicher Richtung auf die Erkundung der Mineralbildung in der Natur, die Klärung der verschiedenartigen Einflüsse, seien sie physikalischer oder chemischer Art, bei der Kristallisation der Mineralien und die Aufstellung eines natürlichen Mineralsystems und 2. in praktischer Hinsicht namentlich auf die Erzeugung künstlicher Edelsteine. Verf. erörtert dabei u. a. eingehend die Untersuchungen betreffs

der Spinellgruppe durch Ebelmen und Morozewicz und der Feldspate durch Fouqué und Michel-Lévy, Thugutt und Hautefeuille und weist auf den bedeutungsvollen Umstand hin, wie bisweilen durch die Mineralsynthese ein Mineral vor seiner Auffindung in der Natur bereits bekannt wurde. Weiter bespricht er die bedeutungsvollen Forschungen zur Klärung der Genesis und der chemischen Zusammensetzung der Mineralien, wie die Arbeiten Fouqués und Michel-Lévys über die künstliche Darstellung der Feldspate, die Versuche über die Einwirkung wässriger Lösungen auf natürliche Silikate von Lemberg und Thugutt, die Untersuchungen der Mineralien der Perowskit- und Pyrochlorgruppe von Dölter und Morozewicz usw.

Der besondere Teil behandelt sodann chronologisch und kritisch die Arbeiten der einzelnen Forscher, deren Lebensgang zum Teil mit angegeben wird. Stellenweise zitiert er die Originalarbeiten der einzelnen Autoren in weitgehendster Weise, einmal um die Art ihrer Darstellung zu zeigen und dem Leser den Genuß des Originals zu verschaffen, zum anderen aber auch, um darzutun, wie in späteren Referaten die Auffassungen einzelner Autoren öfters mißverstanden worden, oder einzelne Ergebnisse derselben einfach der Vergessenheit anheimgefallen sind, so daß spätere Forscher manchmal als Entdecker dastanden, wo bereits Vorgänger vorhanden waren.

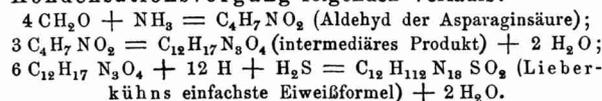
In einem Anhang (S. 497—618) erwähnt sodann der Verf. auch noch alle die Mineralsynthesen, die nicht in diese nach Autoren chronologisch geordnete Zusammenfassung paßten, und zwar in der Anordnung des Mineralsystems, und geht hier sogar stellenweise bis auf das alchemistische Zeitalter zurück.

Zum Schluß endlich stellt er vergleichend alle bisher von den Autoren auf Grund ihrer synthetischen Arbeiten aufgestellten Klassifikationsversuche zusammen, nämlich die Systeme von Fuchs, Fouqué und Michel-Lévy, Dölter, St. Meunier und R. Brauns. Nach kritischer Betrachtung derselben hält Verf. das Braunssche System für das geeignetste. A. Klautzsch.

O. Loew: Die chemische Energie der lebenden Zellen. II. Aufl. 133 S. (Stuttgart 1906, Fr. Grub.) 3 M.

Acht Jahre nach seinem ersten Erscheinen kommt das vorliegende Büchlein in zweiter Auflage auf den Büchertisch. Es scheint also nicht unbeachtet geblieben zu sein, aber doch nur wenig Leser gefunden zu haben, wohl weniger, als es verdient.

Die Eiweißbildung in Pflanzen ist nach Verf. ein Kondensationsvorgang folgenden Verlaufs:



Das so entstehende Produkt (Urpepton), die Muttersubstanz des Albumins und vielleicht auch anderer Proteinstoffe, ist wegen des Vorkommens zahlreicher Aldehyd- und Amidogruppen in hohem Grade labil. Der Absterbeprozess besteht in einer Umlagerung der Proteine zu stabileren Produkten. Die Labilität ist die „kinetische“, die im Bewegungszustande der Atome besteht. Wärme steigert diese Bewegung, die Schwingungen übertragen sich durch Kontaktwirkung auf Thermogene (wesentlich Zucker), deren chemische Energie damit gleichfalls gesteigert wird, so daß sie in ihrem nunmehrigen aktivierten, labilen Zustande Sauerstoffmoleküle in Atome spalten und die letzteren aufnehmen können. Diese normale Atmung ist demnach als „induzierte Autoxydation“ aufzufassen. Die durch die Atmung gewonnene Wärmeenergie steigert wiederum die Labilität der Plasma-proteine.

Ist jedoch Sauerstoff abwesend, so bilden die aktivierten Zuckermoleküle Fett, Milchsäure usw., wobei Kohlensäure als Nebenprodukt auftritt: die sog. intramolekulare Atmung.

Der Hungertod der Zelle ist zufolge der Ansicht des Verf. der Zusammenbruch ihrer ganzen Tektonik, der eintritt, sobald Thermogene fehlen und die Plasmaproteine selbst oxydiert werden. Dem Wärmetod der Zelle, der infolge starker Verbrennung der Thermogene eintreten könnte, wird durch Wärmeverluste und regulatorische Anpassungen vorgebeugt.

„Die Labilität der Plasmaproteine ist es, welche, unterstützt von absorbiertem Licht, zum Aufbau der Kohlenhydrate in den grünen Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser führt unter Abscheidung von Sauerstoff. Die Labilität ist es wieder, welche die organischen Substanzen mit Sauerstoff verbinden hilft und die gewonnene Energie physiologisch verwertbar macht. Zur längst erkannten Wahrheit, daß dem gesamten Getriebe des Lebens die Sonnenenergie zugrunde liegt, ist als Bedingung noch zuzufügen, daß die chemische Labilität der Plasmaproteine nötig ist, Sonnenenergie in Lebenstätigkeiten umzusetzen.“

Von Interesse ist daher auch der in diesem Zusammenhange mitgeteilte Nachweis eines in vielen Pflanzenzellen gelöst enthaltenen, höchst labilen Reserveproteinstoffes (Protoprotein).

So sehr die Hypothesen des Verf. den gewöhnlichen Ansichten über Eiweißbildung und Respiration widersprechen, so unwahrscheinlich manches, zumal in der Kürze dieses Referats, klingen muß (z. B. die von Formaldehyd, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, drei giftigen Substanzen, ausgehende Eiweißbildung), so sucht der Verf. doch seine Ansichten durch eine große Anzahl von Tatsachen wahrscheinlich zu machen. Mag man daher seine Ansichten im einzelnen annehmen oder verwerfen, man wird das anregend geschriebene Büchlein mit Interesse lesen, weil die vom Verf. gegebene Verbindung der Tatsachen durch ein geistiges Band unstreitig zum Nachdenken anregt.

V. Franz.

C. G. Schillings: Der Zauber des Elelescho. 496 S. 8^o. (Leipzig 1906, Voigtländer.)

Seinen unter dem Titel „Mit Blitzlicht und Büchse“ (vgl. Rdsch. 1905, XX, 234) vor Jahresfrist erschienenen Schilderungen afrikanischen Tierlebens hat Verf. nunmehr eine zweite Schrift gleichen Charakters folgen lassen. Der etwas seltsam klingende Name rührt von einem in die Familie der Kompositen gehörigen Strauch her, dessen botanischer Name *Tarconanthus camphoratus* ist, während er in der Masaisprache Elelescho genannt wird, und der, wie Verf. im ersten Kapitel des Werkes ausführlich, der Flora im Herzen des Masaigebietes seinen Stempel aufdrückt. „Höhenzüge, mit silberblättrigem Elelescho bestanden, würziger Eleleschoduft, nach Elelescho riechendes Wasser am Lagerplatz — folgerichtig auch nach Elelescho schmeckender Tee, Kaffee, Kakao — das ist eine fest im Gedächtnis haftende Erinnerung an diese Heimat der Wildrudel und der Masai, jener untergehenden Nomaden, die dem Strauche den schönen Namen schenkten.“ Das Masailand mit seinen Steppenlandschaften und Waldgebieten ist es, dessen Tierleben in meisterhafter Weise in Wort und Bild dem Leser vor Augen geführt wird. Auch dieser Band ist, gleich dem ersten Werke des Verf., mit einer sehr großen Zahl (über 300) vorzüglicher Naturaufnahmen afrikanischer Landschaften und lebenden Wildes ausgestattet, die, sämtlich ohne Retusche wiedergegeben, einen überraschenden Einblick in die reiche, leider größtenteils dem unrettbaren Untergange geweihte Tierbevölkerung des Masailandes gewähren. Das, was diesen Bildern einen so ganz besonderen Reiz verleiht, ist die absolute Naturtreue, die den Leser in den Stand setzt, die Begegnungen des Verf. mit den Tieren des Gebietes gleichsam nachträglich mitzuerleben, wirklich selbst zu sehen, was er sah, und aus den Bildern manches herauszulesen, was eine noch so lebendige Schilderung nicht wiederzugeben vermag. Es sind, um den von Heck seiner-

zeit vorgeschlagenen Ausdruck zu gebrauchen, wahre Naturkunden, die herzustellen Herr Schillings Mühe, Zeit und Kosten nicht gescheut hat. Die eigenartigen Schwierigkeiten, die dem mit der Camera ausgerüsteten Naturbeobachter sich entgegenstellen, die hohen Anforderungen, die diese Tätigkeit an die Ausdauer, an die Körperkraft, gelegentlich auch an die kaltblütige Unerschrockenheit des Forschers stellt, schildert Verf. in anschaulicher Weise, und mit Recht betont er den hohen Wert, den solche „Urkunden“ für die Zukunft besitzen. Um aus der Fülle der Darstellungen nur einige Beispiele herauszuheben, so ist z. B. das Zusammenleben von Giraffen und Elefanten durch mehrere trefflich gelungene Photogramme bewiesen. Vorzüglich ist das Leuchten der Augen auf einer Nachtaufnahme von Schakalen wiedergegeben. Auch von der Menge, in der gewisse Tiere vorkommen, geben die Bilder eine unmittelbare Anschauung; vor allem aber lassen sie zum Teil in überraschender Weise erkennen, wie selbst große Tiere, von anscheinend recht auffälligem Körperbau, in der natürlichen Umgebung der einheimischen Pflanzenwelt verschwinden. Die Schwierigkeit, Giraffen in größerer Entfernung zwischen den Baumstämmen zu unterscheiden, die Art, wie Zebras und Antilopen durch die umgebende Pflanzenwelt gedeckt werden, der Einfluß der verschiedenen Beleuchtung auf den Eindruck, den die Farbe des Tieres auf den Beschauer macht, ja, das völlige Verschwinden mächtiger Elefanten bis auf die hervorleuchtenden Stoßzähne werden bei Betrachtung der verschiedenen Aufnahmen unmittelbar anschaulich. Daß bei der Aufnahme flüchtenden Wildes nicht immer scharfe Bilder erzielt werden, ist selbstverständlich; es kam aber dem Verf. auch nicht auf Herstellung eines „schönen“ Bilderschmucks, sondern auf ein lehrreiches Material zum Zweck ernster Naturstudien an, und wies sich etwas in die Bilder hineingesehen hat, der wird gerade viele dieser unscharfen Bilder als ganz besonders instruktiv bezeichnen müssen.

Aber nicht allein die zahlreichen Aufnahmen verleihen dem Buch seinen Wert, sondern nicht minder die meisterhaften Schilderungen des Tierlebens. Was den Schriften Alfred Brehms trotz mancher kritischen Einwendungen ihren unvergänglichen Reiz verleiht, die Unmittelbarkeit der Anschauung, aus der sie entspringen sind, das gilt auch im vollstem Maße für die Bilder, die Herr Schillings hier von den mächtigen Elefanten, von den Giraffenherden und Antilopenrudeln der Masailandschaft entwirft.

Bittere Anklagen erhebt Verf. gegen die schonungslose Vernichtung der gewaltigen Charaktertiere Afrikas, der Elefanten, Nashörner und Giraffen. Aus eigener Anschauung schildert er die Verminderung des Wildbestandes seit seiner ersten Reise. Eindringlich mahnt er zum Einschreiten, solange es noch Zeit ist, um das wohl nicht mehr zu verhindernde Aussterben dieser interessanten Tiere wenigstens noch zu verzögern. Verständige Schutzgesetze in den Kolonialgebieten, Anlagen von Schongebieten nach dem Muster des kalifornischen Nationalparks einerseits, andererseits aber Beschaffung von möglichst viel Naturaufnahmen, Aufstellung gut präparierter Tiere in den Museen, Aufbewahrung konservierter Tiere und Tierteile zu Studienzwecken, um auch zukünftigen Generationen noch eine Anschauung der dahinschwundenen Riesentiere zu erhalten — das ist alles, was zurzeit noch geschehen kann. Mehrfach tritt Verf. den übertriebenen Vorstellungen von der Schädlichkeit gewisser Tierarten entgegen. Trotz des Vorkommens großer Raubvogelscharen war der Reichtum an Kleinvild, der Fischreichtum der Gewässer sehr groß. Auch in Deutschland möge man daher, so warnt Herr Schillings, nicht zu viel angeblich schädliche Vögel vernichten. Mit Recht bezeichnet er die Forderung, alles frei lebende Wild zu vernichten, um der Gefahr vorzubeugen, die den Rindern seitens der Tse-tse-fliege droht, als eine

weit übertriebene. Mit einem Mahnwort zum Schutze der einheimischen Tierwelt unseres Vaterlandes schließt das Buch.

Es dürfte sich erübrigen, dem hier Ausgeführten noch ein besonderes Wort der Empfehlung hinzuzufügen. Möge das treffliche und verdienstvolle Werk viele Leser finden, und möge es dem Verf. vergönnt sein, noch häufig seine Camera und sein geschultes Auge in den Dienst sachkundiger Tierbeobachtung zu stellen.

R. v. Hanstein.

A. Mentz und **C. H. Ostenfeld**: *Planteverdenen i menneskets tjeneste*. (Die Pflanzenwelt im Dienste der Menschheit.) 382 Seiten mit 355 Abbildungen. 8°. (Kopenhagen u. Christiania 1906, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag.)

Wir besitzen im Deutschen wohl kein diesem vergleichbares Buch; das ist zu bedauern, denn ganz abgesehen von der manchem Zwecke dienlichen Zusammenstellung und Beschreibung von Nutzpflanzen (im weitesten Sinne), die den Inhalt ausmachen, ist auch selbst die Schreibweise und Ausführung dem Ref. mit jeder Seite sympathischer geworden.

Die Gruppierung des Stoffes ist schwierig. Naturgemäß enthalten die vier Hauptgruppen (Nährpflanzen, Genußpflanzen, Arznei- und Giftpflanzen, technische Pflanzen) bisweilen Objekte, die man mehr als einer von ihnen einreihen könnte, eine Schwierigkeit, die sich bei den Unterabteilungen der Gruppen wiederholt. Indes ist ein reicher Index vorangestellt, der neben den Pflanzennamen auch die Produkte aufführt.

Die Einleitung geht auf die Betrachtung der Pflanzenwelt unter verschiedenen Gesichtspunkten als Grundlage für die Themastellung und sodann auf die Abhängigkeit der Pflanzen von Klima und Boden ein. Während die höheren Pflanzen die eigentliche Menge der Nutzpflanzen stellen, heben die Verf. hier in der Einleitung auch diejenigen niederen hervor, die nicht sowohl in einzelnen Vertretern als vielmehr in großen Gruppen und Mengen nutzbringend für die Menschheit sind. Es werden erwähnt die Diatomeen (Bodenbildung), Bakterien (Fäulnis, Salpeterbildung und Stickstoffbindung im Boden), Algen (Jodgewinnung), auch der Torf- und Kohlebildung wird gedacht. Schließlich wird in der Einleitung noch die Geschichte der Pflanzenzüchtung bzw. des Pflanzenbaues behandelt, ihre Denkmale und Urkunden werden erwähnt (Pfahlbauafunde), vor allem aber wird eingegangen auf die Wandlung und Wandlungsweise der Kulturpflanzen, die Varietäten- und Rassenbildung auf dem Wege der Mutation, Selektion und Kreuzung.

Die eigentliche Darstellung des Themas gilt dann vorzugsweise den Blütenpflanzen, doch werden bei den Gärungserregern auch Wein- und Bierbereitung, ferner eßbare Pilze, nutzbare Flechten, die officinellen Algen usw. besprochen. Die sich stets angenehm lesenden Angaben enthalten nur kurz die Charakteristik, dann aber Heimat, Kultur, Bedeutung, Geschichte der Nutzpflanzen. Vor allem fällt dabei immer wieder das Eingehen auf die Kulturrassen, ihre Herkunft, Unterscheidung in Merkmalen und in Wert (nach Klima, Boden usw.) als wichtiger Gesichtspunkt der Betrachtung auf (so Getreidesorten, Kohl, Erdbeere usw.).

Diese Daten sind es, die das Buch über das Niveau ähnlicher Zusammenstellungen (etwa in Lehrbüchern) weit erheben. — Wo nur einige Pflanzenteile Bedeutung haben oder im Handel sind, besonders bei ausländischen, sind diese in ihrer Herkunft, Entstehung und morphologischen Bedeutung genau gekennzeichnet. — Endlich finden sich überall Angaben über die Produktion (ihre Ausdehnung, insbesondere in den nordischen Ländern, ihre Bewertung), über die Ernte und Darstellung der Produkte; auch mancher ziemlich seltenen Pflanzen ist gedacht, so besonders bei den Nährpflanzen fremder Zonen.

Die Darstellung wird belebt durch die zahlreichen Abbildungen, fast alle nach Photographien und meist aus anderen Werken entnommen. Auch unter ihnen sind die Kulturformen berücksichtigt (Roggen, Weizen, Gerste, Mais u. a.); gut brauchbar auch Winterbilder charakteristischer Baumformen (*Castanea*, *Prunus avium*), sowie Plantagenbilder. Daß bei der großen Zahl einige im Druck zu klein oder nicht scharf genug hervortreten, tut dem Ganzen wenig Abbruch. Tobler.

B. Schmid: *Philosophisches Lesebuch zum Gebrauch an höheren Schulen und zum Selbststudium*. 166 S. 8°. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.) 2,60 M.

Mit den Bestrebungen, den Naturwissenschaften im Unterrichtsplan der höheren Schulen eine größere Bedeutung zu verschaffen, tritt gleichzeitig die Forderung auf, auch die Elemente der Philosophie, die seit mehr als einem Jahrzehnt aus der Schule als eigener Lehrgegenstand verschwunden sind, wieder in den Lehrplan einzufügen. Die Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte hat in ihren einschlägigen Berichten die Verbindung psychologischer Unterweisungen mit dem anthropologischen Unterricht empfohlen; alle naturwissenschaftliche Fächer bieten, namentlich in den oberen Klassen, mannigfache Gelegenheit, gewisse Kapitel der induktiven Logik, sowie die Unterschiede des induktiven und deduktiven Schlußverfahrens zu behandeln; auch manche erkenntnistheoretische Fragen, soweit sie dem Verständnis der Schüler zugänglich sind, lassen sich im naturwissenschaftlichen Unterricht recht wohl erörtern. Andere Kapitel der Philosophie könnten in geeigneter Weise mit anderen Lehrfächern verknüpft werden; hierauf hier näher einzugehen, ist mit Rücksicht auf den Charakter dieser Zeitschrift nicht angängig. Wenn das vorliegende Buch, mit welchem der Verf. eine Grundlage für einen propädeutisch philosophischen Unterricht zu schaffen beabsichtigte, hier besprochen wird, so geschieht es in erster Linie deswegen, weil die das naturwissenschaftliche Gebiet berührenden Fragen einen nicht unbedächtlichen Teil desselben einnehmen, und weil das Bestreben des Verf. war, die gegenseitige Ergänzung des naturwissenschaftlichen und des begrifflich philosophischen Denkens den Schülern vor Augen zu führen.

Verf. bietet eine Auswahl einzelner, meist größeren philosophischen Werken entnommener Lesestücke, denen er eigene, den Zusammenhang vermittelnde Erörterungen beigefügt hat. Das Buch zerfällt in drei Hauptabschnitte.

Der erste Hauptteil führt den Leser in die Hauptrichtungen ein, welche die Philosophie eingeschlagen hat. Als Einleitung dient ein Abschnitt aus Riehls Einleitung in die Philosophie der Gegenwart, dann folgt ein vom Herausgeber bearbeiteter Überblick über die Lehren der jonischen Philosophen, der Eleaten, des Heraklit und Demokrit. Es folgen einige Kapitel über das Wesen und die Quellen des modernen Materialismus, welchen je ein Abschnitt aus de la Mettries „l'homme machine“ und Haeckels „Welträtseln“ beigegeben sind. Den Haeckelschen Ausführungen über die Seele stellt Verf. dann einen Abschnitt aus du Bois-Reymonds „Grenzen des Naturerkennens“ gegenüber, denen sich eine kurze Charakteristik des Idealismus anreicht. Weiterhin geben Bruchstücke aus den Werken von Descartes, Locke und Hume einen Einblick in die Denkweise dieser Philosophen. Kant ist durch einen Abschnitt aus den „Prolegomena“ und durch Auszüge aus den das Wesen des Raumes und der Zeit behandelnden Kapiteln der „Kritik der reinen Vernunft“ vertreten. Eine Kritik des Skeptizismus von Busse und ein erkenntnistheoretischer Abschnitt aus Paulsens Einleitung in die Philosophie schließen diesen ersten, allgemein orientierenden Hauptteil ab.

Der zweite Abschnitt handelt von den philosophi-

schen Grundlagen der Naturwissenschaft. In auszugswise wiedergegebenen Kapiteln aus den Werken von Poincaré, Stallo, Ostwald, Verworn, Darwin, Liebmann, Wundt und Siegwart, sowie in ergänzenden Ausführungen des Herausgebers wird die Bedeutung der Hypothese, die Erhaltung der Energie, der Energie- und Kraftbegriff, der Vitalismus, der Kampf ums Dasein, der Kausalitäts- und Substanzbegriff, die Kausalität des Willens, das Gesetz des Grundes und der Zweckbegriff behandelt. Der dritte, abschließende Hauptteil bringt psychologische Beiträge von Villa, Wundt und Paul, logische von Stuart Mill, Siegwart und Volkmann, ethische von Höffding und v. Hartmann und ästhetische von Ratzel, Volkert und Liebmann.

Die hier gegebene Übersicht läßt erkennen, daß es ein ziemlich reichhaltiges Material ist, welches hier in Form eines handlichen, kleinen Lesebuchs dargereicht ist. Mit Verständnis gelesen, unter Anleitung eines Lehrers, der den vielseitigen Stoff hinlänglich beherrscht, dürfte es wohl geeignet sein, den Leser in das Verständnis der behandelten Fragen einzuführen. Daß alle Stücke im Rahmen des Schulunterrichts behandelt werden, erwartet der Herausgeber übrigens selbst nicht, er betont vielmehr in der Vorrede, daß dem Lehrer die Auswahl vorbehalten bleiben und daß diese je nach der geistigen Reife der jeweiligen Schülergeneration verschieden ausfallen müsse. Insofern das Buch auch dem Selbststudium dienen soll, wäre es wünschenswert, daß einige der ausgewählten Stücke etwas ausführlicher wiedergegeben wären, wenn auch dadurch der Umfang des Buches um einige Bogen stärker geworden wäre. Manche der ausgewählten Proben — so z. B. diejenigen von Locke und Kant — würden dadurch an Verständlichkeit entschieden gewonnen haben. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 28. Februar. Herr Schwarz las „über verschiedene Beweise seines Hilfssatzes, mittels dessen der Hauptsatz der synthetischen Geometrie reingeometrisch bewiesen werden kann“. Wenn irgend drei Gerade a , b , c gegeben sind, von denen keine zwei in derselben Ebene liegen, und es werden irgend vier Gerade e , f , g , h konstruiert, von denen jede die Gerade a , die Gerade b und die Gerade c schneidet, so gibt es unendlich viele Gerade d , welche mit den Geraden a , b , c die Eigenschaft gemeinsam haben, von den drei Geraden e , f und g geschnitten zu werden. Für jede solche Gerade d gibt es eine Ebene, welche diese Gerade und die Gerade h enthält, so daß also, allgemein zu reden, jede der vier Geraden a , b , c , d von jeder der vier Geraden e , f , g , h geschnitten wird. Es wird gezeigt, wie dieser bekannte Satz auf mehrfache Art reingeometrisch so bewiesen werden kann, daß es möglich ist, mit Benutzung desselben den Beweis des Hauptsatzes der synthetischen Geometrie reingeometrisch zu führen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 14. Februar. Herr Prof. Guido Goldschmidt übersendet eine Mitteilung: „Notiz über Darstellung wasserfreier Flußsäure“, durch welche zur Kenntnis gebracht wird, daß diese Darstellung, für welche bisher die Anwendung von Platingefäßen für unentbehrlich galt, sich anstandslos in solchen aus Kupfer durchführen lasse. — Derselbe übersendet ferner eine Abhandlung: „Über chemische Einwirkung der Kathodenstrahlen“ von Dr. Johann Stérba in Prag. — Dr. Felix Ehrenhaft übersendet eine vorläufige Mitteilung: „Die Brownsche Molekularbewegung in Gasen.“ — Herr Betriebsleiter Hermann Bouvier in Sachsenfeld bei Cilli übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Verbesserungen an Compoundmaschinen.“ — Herr Dr. Rudolf Girtler legt eine Abhandlung vor: „Über

Extremwerte von Funktionen, die der Laplaceschen Gleichung genügen.“ — Herr Hofrat A. Weichselbaum überreicht eine Abhandlung von Karl Landsteiner: „Über das Carcinom der Leber“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 mars. Berthelot et Ph. Landrieu: Sur les chaleurs de combustion et de formation de quelques principes immédiats azotés jouant un rôle physiologique. — Henry Becquerel: Phosphorescence des sels d'uranyle dans l'air liquide. — A. Haller: Alcoolysation de l'huile de ricin. — A. Muntz et E. Lainé: L'épuration des eaux d'égout. — Alfred Girard: A quel moment et comment s'oblitérent les cavités pleurales des Eléphants? — Edmond Perrier: Observation au sujet de la Communication précédente de M. Giard. — A. de Lapparent fait hommage à l'Académie d'une „Notice nécrologique“ sur Alfred Potier. — L'American philosophical Society adresse à l'Académie le premier Volume de l'Ouvrage publié pour le deux-centième anniversaire de la naissance de Franklin. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de MM. E. Ariès, Maurice Petit, René Worms. — Niels Nielsen: Sur les formules d'addition des fonctions sphériques. — H. Pellat: Sur la constitution de l'atome. — Jules Amar: Sur la réfraction des corps. — Em. Vigouroux et G. Arrivaut: Nouveaux modes de formation et de préparation du tétrachlorure de titane. — Emm. Pozzi-Escot: Synthèse d'amidines tertiaires: phénylamido-éthane-oxyméthane-phényliminé-phénylaminé. — E. Léger: Sur la constitution de l'hydrosulfure. — Ch. Moureu et J. Lazennec: Sur une méthode de synthèse des nitriles β -cétoniques non substitués. — Albert Buisson: Sur une nouvelle méthode de dosage de l'ammoniaque dans les eaux. — Trillat et Sauton: Sur l'origine de la formation des aldéhydes dans les fromages. — M. Henriot: Sur la toxicité des principes définis de Tephrosia Vogelii (Légumineuses). — E. Fouard: Sur les propriétés colloïdales de l'amidon. — P. Pottier et Vila: Relation entre l'oxhémoglobine et les gaz du sang. — C. Delezenne: Influence de la nature physique des parois sur l'activation du suc pancréatique par les sels de calcium. — H. Copaux: Sur la structure de la forme cubique du chlorate de soude douée de pouvoir rotatoire. — P. Claverie: Contribution à l'étude anatomique des Raphia de Madagascar. — J. Bounhiol: Sur les Poissons comestibles du lac Mélah (La Calle, Algérie). — Jan Tur: Une forme nouvelle de l'évolution andienne. — L. Brasil et H. B. Fantham: Sur l'existence chez les Sipunculides, de Schizogregarines appartenant à la famille de Selenidiidae. — Charles Henry: Réclamation de priorité au sujet d'une Note de M. Maurice Dupont. — C. Paulesco: Physiologie de l'hypophyse du cerveau. — P. de Beauchamp: Sur l'absorption intestinale, la formation et l'utilisation des réserves chez les Rotifères. — M. Doyon, Cl. Gautier et A. Morel: Rôle de l'intestin dans la fibrogenèse. — Ph. Glangeaud: Les laves et les minéraux des volcans de la chaîne des Puys. Age et cause des éruptions. — Pussenot: Sur les schistes et les quartzites graphitiques de Berric et sur leurs relations avec ceux du Morbihan, de Sarzeau-Guérande et de Belle-Ile. — E. A. Martel: Sur le clus de Provence et sur les irrégularités des courbes d'équilibre des cours d'eau. — A. Senouque: Sur la diminution de l'intensité du champ magnétique terrestre en fonction de l'altitude, dans le massif du mont Blanc. — Georges Hyvert adresse un Memoire „Sur le rôle et la mesure des poussières dans les mines“. — Bela Szilard adresse une Note „Sur les composés colloïdaux des éléments radioactifs“.

Royal Society of London. Meeting of January 17. The following Papers were read: „The Natural and Induced Resistance of Mice to the Growth of Cancer.“ By

Dr. E. F. Bashford, J. A. Murray, and Dr. W. Cramer. — „On the Pathology of the Dropsy produced by Obstruction of the Superior and Inferior Venae Cavae and the Portal Vein. Preliminary Communication.“ By Dr. C. Bolton. — „Observations on the Life-history of *Adelea ovata*, Aimé Schneider; with a Note on a New Gregarine from the Gut of *Lithobius forficatus*.“ By C. C. Dobell.

Vermischtes.

Eine Untersuchung der leichteren Bestandteile der Luft hat Herr Joseph Edward Coates im Laboratorium des Herrn Ramsay ausgeführt, um festzustellen, ob unter denselben ein leichteres Gas als Helium vorkomme, und welches der normale Gehalt der Luft an Wasserstoff sei. Die erste Frage war durch Angaben veranlaßt, daß die Coroniumlinie in den Sulfatara-Ausströmungen vorkomme und daß die leichteren Luftgase Linien im Spektrum zeigen, die bisher nicht identifiziert werden konnten. Die zweite Frage war angeregt durch die Schätzungen von Gautier, Rayleigh und Dewar, welche in 100 000 Teilen Luft bzw. 19,5, 3 und 1 Volumteile freien Wasserstoffs gefunden hatten. Herr Coates hat ein großes Quantum Luft (etwa 73 500 Liter) der Fraktionierung durch Abkühlung bis auf -205° unterzogen und die leichtesten Produkte spektroskopisch untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung war, daß in dem Spektrum der leichtesten Bestandteile der Luft keine unbekannt Linien vorkommen, alle beobachteten konnten auf Helium, Neon und Wasserstoff bezogen werden. Weiter ergab sich die aus der Luft abcheidbare Menge Wasserstoff viel kleiner, als von den früheren Beobachtern angegeben; sie betrug ein Volum auf ein und eine halbe Million Volume Luft. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. A, vol. 78, p. 479.)

Eine Reihe von Messungen, welche Herr Pohl sowohl über die Zersetzung des Ammoniaks als über die Ozonisierung des Sauerstoffs in einer etwas modifizierten Siemensschen Ozonröhre angestellt hat, führte zu der Erkenntnis, daß bei der chemischen Einwirkung der stillen elektrischen Entladung im Ozonrohr von einer Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes nicht die Rede sein könne. Sowohl bei Ammoniakzersetzung wie bei der Ozonbildung sind die erforderlichen Elektrizitätsmengen wesentlich geringer als das Gesetz der Elektrolyse verlangt, und sie werden von den Versuchsbedingungen wesentlich beeinflußt. Die auf die Zersetzung eines Mols Ammoniak entfallende Elektrizitätsmenge schwankte zwischen 1950 und 6500 Coulomb und für die Ozonisierung eines Mols Sauerstoff zwischen 360 und 1000 Coulomb. Die Ausbeute, d. h. die von der Einheit der Elektrizitätsmenge zersetzte Menge Ammoniak oder gebildete Menge Ozon, steigt mit wachsendem Druck sowie größerer Geschwindigkeit des Spannungsanstieges und sinkt mit zunehmenden Werten der Feuchtigkeit, des Potentials und der Stromdichte. Auch die bei der chemischen Einwirkung der stillen Entladung verbrauchte Energie und somit die technische Ökonomie ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen. — „Eine eindeutige theoretische Erklärung der Vorgänge bei der chemischen Wirkung stiller elektrischer Entladung ist bei dem geringen Umfange des bis jetzt beigebrachten Beobachtungsmaterials wohl noch nicht zu geben.“ (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 879—900.)

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Jules Tannery zum „Membre libre“ an Stelle des verstorbenen Brouardel erwählt.

Die Universität Glasgow wird am 23. April den Grad eines Ehrendoktors der Rechte verleihen den Herren Sir George Watt, Prof. E. Bouteux (Paris), Prof. J. Norman Collie, Prof. U. Dini (Pisa), Prof. J. H. Poincaré (Paris), Prof. John G. McKendrick und Principal D. Macalister.

Ernannt: Landeschulinspektor für Mähren Vinzenz Jarolinek zum ordentlichen Professor der darstellenden Geometrie an der böhmischen Technischen Hoch-

schule in Prag; — Dr. Fabre zum Professor der landwirtschaftlichen und technischen Chemie an der Universität zu Toulouse; — Dr. Voigtländer, Assistent am chemischen Staatslaboratorium in Hamburg, zum Professor; — Maschinenkommissar Sigismund Zagloba-Sochacki zum außerordentlichen Professor der allgemeinen Maschinenkunde an der Technischen Hochschule in Lemberg; — Privatdozent für Maschinenlehre an der Technischen Hochschule in Lemberg Stanislaus Zdebnicki zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Paul Ehrenberg für Landwirtschaftskunde an der Universität Breslau; — Dr. H. Hausrat für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. F. Krüger für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. Roman Negrusz für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Universität Lemberg.

In den Ruhestand tritt der ordentl. Prof. für technische Mechanik an der Technischen Hochschule in Stuttgart Edmund von Autenrieth.

Gestorben: Edouard Hospitalier, Prof. der Elektrotechnik in Paris, 54 Jahre alt; — am 18. März in Paris der Chemiker Marcellin Pierre Eugène Berthelot, ständiger Sekretär der Akademie der Wissenschaften, im 80. Lebensjahre; — Mathias Duval, Prof. der Anatomie in Paris, 63 Jahre alt; — am 17. März in Berlin der Direktor der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Geh. Rat Dr. Rudolf Aderhold, 42 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Über photographische Aufnahmen des Sternhaufens η Persei mit zwei von der Firma Zeiss-Jena hergestellten Parabelspiegeln von etwa 40 cm Durchmesser bei 1 m Brennweite berichten die Herren Schwarzschild und Villiger in den Astr. Nachr. 174, S. 133. Schon bei $2\frac{1}{2}$ Minuten Belichtung haben sich alle Sterne abgebildet, die bei 20 Minuten Dauer mit einem 34 cm Refraktor (in Helsingfors) photographiert worden sind; außerdem sind noch schwächere Objekte zu sehen, die schwächsten sind, nach ihren Durchmessern zu schließen, nur 13,5. Größe. Die Gesamtzahl der Sterne (zwischen $AR\ 2^h\ 10^m\ 43^s$ bzw. Dekl. $+56^{\circ}\ 34'\ 40''$ und $2^h\ 11^m\ 40^s$, $+56^{\circ}\ 43'\ 40''$) beträgt 118, während bei 20 Minuten Belichtung auf derselben Fläche 258 Sterne sich abgebildet haben.

Im Jahre 1886 erkannte G. W. Hough zu Evanston den Stern 13 Ceti als doppelt bei $0,3''$ Distanz. Dies ist ungefähr der größte Abstand der Komponenten, und wiederholt konnten diese später nicht getrennt werden. Durch häufigere Beobachtungen hat nun Herr Aitken festgestellt, daß der Begleiter 1905 in kaum acht Monaten einen Bogen von 180° zurückgelegt hat. Daraufhin berechnete er die Bahn und fand eine Umlaufszeit von nur 7,42 Jahren, die kürzeste nach der von δ Equulei, die nur 5,5 Jahre beträgt (Bulletin 110 der Licksternwarte).

Die von Herrn Ebell für den Kometen 1907 a Giacobini berechneten Elemente zeigen einige Ähnlichkeit mit denen des Kometen 1890 IV Zona (Identität beider Kometen ist ausgeschlossen):

	1907 a	1890 IV
T	1907 März 23,52	1890 August 7
ω	$319^{\circ}\ 34,3'$	$331^{\circ}\ 22'$
Ω	$97\ 40,0$	$85\ 23$
i	$141\ 20,5$	$154\ 19$
q	2,0500	2,048

Bemerkenswert ist die große Periheldistanz der Bahn des neuen Kometen.

Am 29. März sind es hundert Jahre seit Entdeckung des hellsten unter allen Planetoiden, der Vesta, des vierten kleinen Planeten überhaupt und des zweiten, dessen Auffindung dem berühmten Olbers gelungen ist. Dem Durchmesser und Rauminhalt nach wird die Vesta nach Barnards Messungen allerdings bedeutend von der Ceres übertroffen. A. Berberich.

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