Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1903

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0018|LOG_0176

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.

XVIII. Jahrg. 23. April 1903. Nr. 17.

W. R. Bousfield und **T. Martin Lowry:** Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit von elektrolytischen Lösungen. (Proceedings of the Royal Society 1902, vol. LXXI, p. 42—54.)

„Die Elektrolyse ist hauptsächlich für den flüssigen Zustand charakteristisch, und in der Regel hört ein flüssiger Elektrolyt auf zu leiten, wenn er in den gasförmigen oder in den krystallinischen Zustand übergeht. Der Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit einer Flüssigkeit, z. B. einer wässerigen Lösung von Chlorwasserstoff, ist jedoch ein derartiger, daß er auf die wahrscheinliche Existenz einer oberen und einer unteren Grenze der Leitfähigkeit, abgesehen vom Siedepunkt und vom Gefrierpunkt der Lösung, hinweist. Die vorliegende Mitteilung enthält eine Zusammenfassung der Belege für die Existenz dieser Grenzen der Leitfähigkeit, eine kurze Diskussion ihrer wahrscheinlichen Lage auf der Temperaturskala bei einigen wässerigen und anderen Elektrolyten und einen Überblick über den Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit in dem ganzen Temperaturumfange, in dem Elektrolyse stattfinden kann."

Offenbar ist der Vorgang, durch welchen bei der Lösung die Flüssigkeit leitend wird, nur bei Gegenwart eines sehr großen Überschusses des Lösungsmittels ein vollständiger, während gewöhnlich nur ein Teil des Gelösten sich an der Leitung des Stromes beteiligt; dieser Anteil wird durch „einen Ionisationskoeffizienten" repräsentiert, der auf zwei Arten bestimmt werden kann. Entweder mißt man die äquivalente Leitfähigkeit λ des Gelösten für eine Reihe von Verdünnungen, und das Verhältnis dieser Leitfähigkeit bei einem bestimmten Verdünnungsgrade zu der bei unendlicher Verdünnung λ_v/λ_∞ gilt als „Ionisationskoeffizient" beim Volumen v. Oder man ermittelt (aus dem Siede- oder Gefrierpunkt) den osmotischen Druck der Lösung; da der „aktive" Teil des Gelösten einen n mal größeren osmotischen Druck erzeugt, als eine gleiche molekulare Menge eines „inaktiven" Gelösten, so ist n die Zahl der Ionen, in welche die Moleküle des Gelösten bei der Elektrolyse zerlegt werden. Auch diese Methode, den Ionisationskoeffizienten zu bestimmen, ist nur in verdünnten Lösungen zuverlässig und wird wahrscheinlich schon unsicher, wenn die Lösungen mehr als 1 Äquivalent in 10 Liter enthalten.

In der Mehrzahl der Fälle nimmt der Ionisationskoeffizient ab mit steigender Temperatur, und die erste Wirkung einer Temperatursteigerung ist daher, die Menge des aktiven Materials in der Lösung zu vermindern; wahrscheinlich weil das „Ionisationsvermögen" des Lösungsmittels allmählich verschwindet. Gleichzeitig mit dieser Abnahme des Ionisationskoeffizienten mit steigender Temperatur wächst aber die äquivalente Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung ausnahmslos wegen der zunehmenden „Beweglichkeit" des Anions und Kations; die abnehmende Zähigkeit der Lösung gestattet eine schnellere Bewegung der Ionen bei Steigerung der Temperatur. Die Temperatur übt somit auf die äquivalente Leitfähigkeit einer elektrolytischen Lösung zwei entgegengesetzte Einflüsse aus und der Temperaturkoeffizient wird — oder + sein, je nachdem der eine oder der andere überwiegt.

Für wässerige Lösungen ist der Temperaturkoeffizient bei 18° C. stets positiv und steigt gewöhnlich pro Grad um etwa 2 % der Leitfähigkeit bei 18°. Die Temperaturkurven der Leitfähigkeit sind sehr flach; werden sie in der Richtung sinkender Temperaturen verlängert, so schneiden sie die Achse der Temperatur an Stellen, die nicht weiter als 50° unter dem Gefrierpunkte des Wassers liegen. Dieser Schnittpunkt ist eine wichtige Konstante jeder Lösung, nämlich ihre Null-Leitfähigkeit; bei dieser Temperatur würde, wenn das Verhältnis zwischen Leitfähigkeit und Temperatur das gleiche bliebe, erstere in der überkühlten Lösung Null werden. Der Einfluß der Temperatur auf die Leitung wässeriger Lösungen ist von Vielen gemessen worden. In einer jüngst veröffentlichten Arbeit hat Kohlrausch aus Messungen von Deguisne die Werte des Temperaturkoeffizienten in wässerigen Lösungen von unendlich großer Verdünnung berechnet und gefunden, daß die Temperaturkurven der Leitfähigkeit bei allen solchen Lösungen die Temperaturachse bei Punkten schneiden, die 1 bis 2 Grad von — 38,5° C. entfernt liegen. Diese Temperatur ist unabhängig vom gelösten Körper und eine wichtige Konstante des Lösungsmittels, seine „Null-Leitfähigkeit".

Kohlrausch nimmt an, daß die Zähigkeit des Wassers von der Temperatur in einem Grade abhängig sei, daß sie bei — 38,5° unendlich groß werde, so daß es unabhängig von der Krystallisation eine untere Grenze des flüssigen Zustandes erreiche, wo die Beweglichkeit der Ionen gleich Null werde. Die

Verff. sind jedoch der Meinung, daß in überkühlten Lösungen die Beziehung zwischen Leitfähigkeit und Temperatur, die aus Beobachtungen oberhalb des Gefrierpunktes abgeleitet werden, nicht mehr gelte und daß selbst bei bedeutend niedrigeren Temperaturen der Elektrolyt noch merkliche Leitfähigkeit behalten kann. Sie stützen diese Meinung durch Versuche über die Leitung von Glas, dessen Temperaturkurve der Leitfähigkeit beim Durchgang durch den „kritischen Punkt" keine plötzliche Änderung aufweist und noch weit unter demselben eine Leitfähigkeit besitzt. Auch die aus zuverlässigen Messungen der Zähigkeit des Wassers bei verschiedenen Temperaturen abgeleiteten Formeln stützen nicht die Meinung von Kohlrausch, indem eine die Viskosität Null bei — 43,2°, die andere sogar bei — 58,9° gibt.

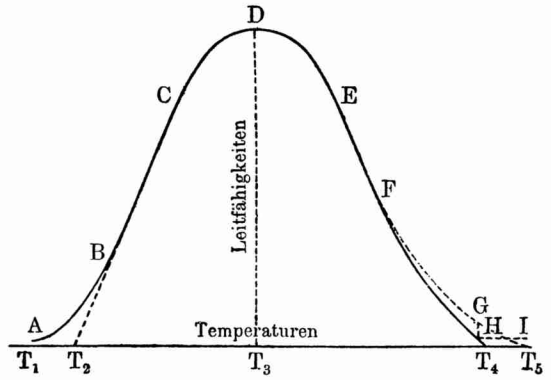
Ausgehend von der Formel, welche Kohlrausch für das Verhältnis der Leitfähigkeit zur Temperatur aufgestellt, haben die Verff. auch für das Verhältnis der Zähigkeit zur Temperatur eine entsprechende Formel in Anwendung gezogen und gelangten dabei für die Konstanten der Gleichung zu Werten, welche eine merkwürdige Übereinstimmung mit den Werten aufweisen, die Kohlrausch für die Leitfähigkeit des reinen Wassers gefunden hatte, woraus gefolgert werden darf, daß nicht allein die Leitfähigkeit und die Zähigkeit des Wassers derselben Grenztemperatur zustreben, sondern daß ihre Änderung mit der Temperatur durch eine Formel ausgedrückt und durch eine Kurve dargestellt werden kann.

Die Null-Leitfähigkeit bei — 39° für Wasser ist aber kein vereinzeltes Phänomen, und es wird, obschon an der Hand von weniger zahlreichen Messungen, der Versuch gemacht, die Null-Leitfähigkeit auch für andere Lösungsmittel abzuleiten und mit den spärlich vorhandenen Daten für die Leitfähigkeit der Elektrolyte in anderen als wässerigen Lösungen zu vergleichen.

Während nun bei niedrigen Temperaturen der Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit hauptsächlich bestimmt wird durch die veränderte Beweglichkeit der Ionen, wird bei den höheren Temperaturen die sich ändernde Ionisierung der bestimmende Faktor. Und gerade so wie die zunehmende Zähigkeit der Lösung bei niedrigen Temperaturen zu einer unteren Null-Leitfähigkeit führt, bei welcher die Zähigkeit der Flüssigkeit die Elektrolyse vollkommen hindert, so muß bei hohen Temperaturen eine obere Grenze existieren, bei welcher die Leitfähigkeit wiederum Null wird wegen des vollständigen Verschwindens der Ionisation.

Bei den wässerigen Lösungen sind die Anzeichen für eine solche obere Null-Leitfähigkeit nur gering. Bei 18° sind die Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit sämtlich positiv, und nur in sehr seltenen Ausnahmen sind selbst bei höheren Temperaturen negative Koeffizienten beobachtet worden. Gleichwohl kann man, wenn man den Einfluß der veränderten Ionenbeweglichkeit auszuschalten vermag, schon von 0° an zeigen, daß bei steigender Temperatur der Ionisierungskoeffizient abnimmt. Aber bessere Belege für die Existenz einer oberen Null-Leitfähigkeit erhält man von nicht wässerigen Lösungen. Franklin und Kraus haben gefunden, daß bei hohen Temperaturen die Leitfähigkeit von Lösungen in flüssigem Ammoniak abnimmt mit steigender Temperatur, und Maltby hat gezeigt, daß selbst bei atmosphärischer Temperatur die Leitfähigkeit einer ätherischen Lösung von Chlorwasserstoff abnimmt mit steigender Temperatur, und bei der kritischen Temperatur nur $^1/_{38}$ von der bei 18° ist. Ebenso sind negative Temperaturkoeffizienten bei Lösungen in Äther, Alkohol und Glycerin beschrieben. Von äußerster Wichtigkeit aber sind in dieser Beziehung die Beobachtungen über die Lösungen in flüssigem Schwefeldioxyd. Hagenbach (Rdsch. 1901, XVI, 509) hat vier Salze zwischen 20° und 160° untersucht und zwischen 100° und 140° stets negative Koeffizienten gefunden, die pro Grad 2 % der Leitfähigkeit bei 100° ausmachten; und Walden und Centnerszwer haben Lösungen von Chlorwasserstoff, Chinolin und eine große Zahl von organischen Jodiden in Schwefeldioxyd untersucht und eine regelmäßige Abnahme der Leitfähigkeit dieser Lösungen mit steigender Temperatur bis zum Nullwert bei der kritischen Temperatur beobachtet.

Überblickt man nun den Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit eines Elektrolyten in der ganzen Reihe von Temperaturen, bei denen er ein Leiter ist, so kann sein Charakter durch eine Kurve (s. Figur)



ausgedrückt werden, in welcher die Temperaturen als Abszissen, die Leitfähigkeiten als Ordinaten dargestellt werden. Bei einer Zwischentemperatur T_3, die abhängt von der Natur des Lösungsmittels und des Gelösten, sowie von der Konzentration der Lösung, erreicht die Leitfähigkeit das Maximum und der Temperaturkoeffizient ist in dem Moment Null. Wenn die Temperatur sinkt, nimmt die Leitfähigkeit ab, indem die zunehmende Zähigkeit die Wirkungen der zunehmenden Ionisierung mehr als ausgleicht. Über einer beträchtlichen Strecke BC folgt die Kurve einem annähernd linearen Gesetz, die Linie wird zur Temperaturachse konkav bei C und konvex bei B. Auf diesem Teil der Kurve ist die Leitfähigkeit der meisten wässerigen Lösungen dargestellt, indem die Säuren die Werte an dem konkaven und die Salze an dem konvexen Teile der Kurve geben. Dieser

Teil der Kurve würde, verlängert, die horizontale Achse bei T_2 schneiden, der unteren Null-Leitfähigkeit der Lösung. Aber wenn die Kurve diesem Punkte sich nähert, wendet sie sich wahrscheinlich zur Seite und wird asymptotisch zur Temperaturachse.

Oberhalb der Temperatur des Leitfähigkeits-Maximums nimmt die Leitfähigkeit gleichfalls ab, indem die abnehmende Zähigkeit mehr als ausgeglichen wird durch die abnehmende Ionisierung der Lösung. Das Schwinden der Ionisierung wird schneller, wenn die Temperatur steigt, und wenn das Gelöste nicht an sich ein Elektrolyt ist, läuft die Kurve ET stetig abwärts und schneidet die Achse bei T_4, der kritischen Temperatur der Lösung, die somit der obere Leitfähigkeits-Nullpunkt der Lösung ist. Bei sehr verdünnten Lösungen wird dieser folglich identisch sein mit der kritischen Temperatur des Lösungsmittels. Wenn aber das Gelöste der Selbstionisierung fähig ist, strebt die Kurve EFG nach einem höheren Leitfähigkeits-Nullpunkte bei T_5, einige Grade oberhalb der kritischen Temperatur, aber sowie sie sich der kritischen Temperatur nähert, fällt die Leitfähigkeit plötzlich längs GH auf einen Wert, der vergleichbar ist mit dem, welcher im gasigen Zustande beständig bleibt, HJ.

N. Gaidukow: Über den Einfuß farbigen Lichtes auf die Färbung lebender Oscillarien. (Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften, Anhang 1902, 36 S.)

Th. W. Engelmann: Über experimentelle Erzeugung zweckmäßiger Änderungen der Färbung pflanzlicher Chlorophylle durch farbiges Licht. Bericht über Versuche von Dr. N. Gaidukow. (Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiol. Abt. Suppl. 1902, S. 333 bis 335.)

Derselbe: Über die Vererbung künstlich erzeugter Farbenänderungen von Oscillatorien. Nach Versuchen von Herrn Gaidukow. (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, Jahrg. 1902/03, S. 24.)

Vielfach ist noch jetzt die Anschauung vertreten, daß nur der die roten bis gelben Lichtstrahlen absorbierende Chlorophyllfarbstoff in den lebenden Pflanzen die Assimilation der Kohlensäure der Luft vermittele. Demgegenüber hatte Herr Engelmann bereits 1883 durch Untersuchungen im Mikrospektrum mittels der Bakterienmethode nachgewiesen, daß auch andere Pflanzenfarbstoffe — die „Chromophylle“ — assimilatorische Funktionen besitzen, und daß stets die dem betreffenden Chromophyll komplementäre Farbe, also für die grünen Zellen das rote Licht, für rote das grüne, für blaugrüne das gelbe, für gelbe das blaugrüne Licht am wirksamsten ist. Durch quantitative Messungen hatte er an den verschiedenfarbigen, lebenden Zellen nachgewiesen, daß zwischen assimilatorischer Wirkung und Absorption eines Lichtes von beliebiger Brechbarkeit innerhalb weiter Grenzen der Wellenlängen eine strenge, direkte Proportionalität besteht. Diese Tatsachen zeigten, entgegen der allgemein herrschenden Auffassung von der Bedeutung des Chlorophylls, daß dieses nur ein besonderer, allerdings der am meisten verbreitete Repräsentant einer durch gleiche physiologische Funktion ausgezeichneten Gruppe von Farbstoffen sei. In dieselbe Klasse konnte später auch noch das (hauptsächlich Ultrarot von der Wellenlänge 0,80 bis 0,90 μ absorbierende) Bakteriopurpurin eingereiht werden (Rdsch. 1889, IV, 9).

Eine wichtige biologische Folgerung hatte Herr Engelmann gleich nach der Feststellung dieser Gesetzmäßigkeit aus derselben abgeleitet, indem er die Bedeutung der verschiedenen Färbung des Chromophylls für die Tiefenverteilung der Pflanzen im Meere und in tiefen Seen verständlich machte. Wie bekannt, herrschen in größeren Tiefen und an Orten, zu denen das Licht nur durch eine lange Schicht Seewasser gelangen kann, rote Formen vor, während die blaugrünen und grünen schon in mäßiger Tiefe zu verschwinden pflegen. Im blaugrünen Genfersee finden sich schon in Tiefen von 15 bis 20 m keine grünen Formen mehr, wohl aber noch rote und gelbe, und letztere sind, neben farblosen Formen, in den größten Tiefen vorherrschend. Meist glaubte man dies durch die Intensitätsunterschiede des Lichtes erklären zu sollen. Aber wesentlicher ist der Umstand, daß mit der Dicke der durchsetzten Wasserschicht die Farbe des Lichtes sich verändert. Die roten Strahlen werden vom Wasser sehr stark, die grünen und blaugrünen viel weniger absorbiert. Mit zunehmender Tiefe müssen daher die blaugrünen und grünen Pflanzen', welche das rote Licht für die Assimilation brauchen, immer mehr im Nachteil sein, während die roten Formen, welche im grünen Lichte assimilieren, im Kampfe als Sieger hervorgehen.

Es schien nun wünschenswert, zu untersuchen, ob nicht künstlich durch längere Einwirkung farbigen Lichtes auf Kulturen chromophyllhaltiger Pflanzen Änderungen der Färbung so, wie die Theorie sie erwarten ließ, also im komplementären Sinne, sich würden erzeugen lassen. Am aussichtsvollsten schienen Versuche mit den durch Verschiedenheit, mannigfaltige Übergänge und Wandelbarkeit der Färbung ausgezeichneten, sehr einfach gebauten und sich rasch vermehrenden Oscillarineen. Herr Gaidukow hat daher im physiologischen Institut des Herrn Engelmann vom Sommer 1900 bis zum Herbst 1902 Kulturversuche an Oscillaria sancta angestellt, für welche das Material ihm aus den Gewächshäusern des botanischen Gartens geliefert wurde, wo sie in violettem Lager die Erde vieler Blumentöpfe bedeckte. Feuchtgehalten häuften sich die Fäden auf dem Teller an und die neugebildeten Lager bestanden teils aus violetten, teils aus blaugrünen Fäden. Nach einigen Wochen waren auf einigen Tellern fast alle blaugrünen, auf anderen fast alle violetten Fäden verschwunden, so daß man schließlich fast reine Kulturen der einen oder anderen Färbung erhielt; dieselben wurden teils auf Erde mit Leitungswasser,

teils auf Agar-Agar mit 0,3 % Knopscher Lösung übertragen und ihre Weiterentwickelung in verschiedenfarbigem Lichte beobachtet; Kontrollbeobachtungen im weißen Lichte wurden regelmäßig ausgeführt.

Als Lichtfilter wurden entweder farbige Gläser oder farbige Lösungen in doppelwandigen Glocken benutzt; meist wurde die Natur des hindurchgegangenen Lichtes spektroskopisch untersucht; rote Lichtfilter gaben Lösungen des käuflichen Karmins, braungelbe so gefärbte Glasschalen, grüne eine Lösung von Kupferchlorid, blaue eine Lösung von Kupferoxydammoniak und blaues Glas, violette Filter endlich lieferte eine Lösung von Anilinviolett. Die in diesen verschiedenfarbigen Lichtern gezogenen Oscillarien wurden sodann mit dem Mikrospektralphotometer eingehend untersucht und die Helligkeitsverteilung in dem Spektrum der lebenden Fäden gemessen.

Das Ergebnis dieser Versuche war, daß unter dem Einfluß farbigen Lichtes das Chromophyll lebender Fäden von Oscillatoria sancta im allgemeinen seine Farbe änderte. Diese Farbenänderung trat in einigen Wochen oder Monaten in so auffallender Weise und bei einer so großen Zahl auf, daß man von einem sicheren Erfolge der Versuche reden kann. Von besonderer Wichtigkeit aber war die Art der Farbenänderung; sie unterlag unverkennbar dem Gesetze, daß sie von der Farbe des einwirkenden Lichtes abhängt, und zwar in dem Sinne, daß das Absorptionsvermögen des Chromophylls für die in der einwirkenden Strahlung vorherrschenden Wellenlängen zunimmt, für die relativ geschwächten abnimmt. Herr Engelmann schlug vor, dieses Gesetz das der „komplementären chromatischen Adaptation“ zu nennen. Nach zwei Monaten waren die Mehrzahl der ursprünglich rein oder schmutzig violetten Fäden nach Aufenthalt in

rotem Lichte grün gefärbt
gelbem „ blaugrün „
grünem „ rot „
blauem „ braungelb gefärbt,

und selbst quantitativ sind in den graphischen Darstellungen der spektrometrischen Messungen reiche Belege für die Gültigkeit dieses Gesetzes gegeben.

Auch die am weitesten komplementär gefärbten Individuen zeigten gesundes Aussehen und bewegten sich lebhaft; hingegen ergaben wässerige Lösungen des violetten Farbstoffes unter gleichen Bedingungen keine komplementären Farbenänderungen. Offenbar handelte es sich also um eine vitale, in Bezug auf die Assimilation vorteilhafte Änderung der Färbung, um einen physiologischen Anpassungsvorgang. Welche Verbreitung derselbe im Pflanzenreiche hat, auf welchen chemischen und physikalischen Vorgängen in der Zelle er beruht, muß jedoch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Eine andere wichtige Frage erscheint aber schon jetzt durch diese Versuche der Lösung zugänglich. Wie verhalten sich die durch Einwirkung farbigen Lichtes komplementär adaptierten Zellen, wenn sie nachträglich in weißem Tageslicht weiter kultiviert werden? Die freilich noch spärlichen, bisher gemachten Versuche zeigten, daß die künstlich neu erzeugte Färbung sich auch im weißen Lichte monatelang erhalten kann, und wie es scheint nicht bloß in denselben Zellen, in denen die Farbenänderung früher entstanden war, sondern auch in jüngeren, von diesen abstammenden Zellgenerationen, welche dem farbigen Lichte gar nicht ausgesetzt waren. Bestätigt sich dies — und Herr Gaidukow will die Frage weiter verfolgen —, dann hätten wir hier einen experimentellen Beweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Es liefern diese Ergebnisse ferner eine wichtige experimentelle Stütze für die Vermutung, daß die jetzt an der Oberfläche des Meeres lebenden roten und gelben Algen die Nachkommen von Formen sind, welche diese Färbung in früherer Zeit in größeren Tiefen des Meeres unter dem Einfluß des dort herrschenden grünen, bezw. blaugrünen Lichtes erwarben. Herr Engelmann hat bereits früher betont, daß das häufige Vorkommen roter und gelber Algen in den oberflächlichsten Schichten des Meeres keinen Einwand gegen seine Erklärung der ungleichen Tiefenverteilung der verschiedenfarbigen Algen aus der selektiven Absorption des Meerwassers bilde. Im weißen Licht, wie es an der Oberfläche vorherrscht, sind ja gleichfalls die für die Bildung des roten bezw. gelben Chromophylls und damit die für die Kohlenstoffassimilation der so gefärbten Zellen wichtigsten Strahlen sehr reichlich vertreten und sogar von absolut größerer Energie als in der Tiefe. Es liegt also zunächst gar kein Grund vor, weshalb die Zellen, wenn sie aus der Tiefe an die Oberfläche gelangen, aufhören sollten, denselben Farbstoff wie in der Tiefe weiter zu bilden. Auch der Mangel verschiedenfarbiger Chromophylle bei den in Luft lebenden Pflanzen ist hiermit in guter Übereinstimmung. Bei der relativ sehr gleichmäßigen (weißen) Färbung des Tageslichtes genügen Änderungen in der Menge des einen grünen Farbstoffes, des Chlorophylls, um den verschiedenen Beleuchtungsbedingungen zu genügen. Der Einfluß der Intensität der Strahlung wird hier weit mehr zur Geltung kommen müssen, als der der Farbe, d. h. der Wellenlängen des einwirkenden Lichtes. Keineswegs soll damit geleugnet werden, daß auch bei der Tiefenverteilung der verschiedenfarbigen Algen im Meere die Intensität der Beleuchtung eine Rolle spielt, aber sie genügt nicht zur Erklärung der Tatsachen. Theoretisch glaubt Herr Engelmann selbst die Möglichkeit aussprechen zu dürfen, daß bei genügender Energie der Strahlung auch monochromatisches Licht vom äußersten Rot bis zum Blau zur Erzeugung aller beliebigen verschiedenfarbigen Chromophylle befähigt sei. Durch Versuche soll diese Vermutung geprüft werden, wie auch die zahlreichen anderen, an die hier mitgeteilten Resultate sich anknüpfenden, wichtigen biologischen Fragen experimentell weiter untersucht werden sollen, insbesondere diejenigen, welche sich auf die Vererbung der im Licht erworbenen Eigenschaften und auf den Kampf ums Dasein der verschiedenfarbigen Formen beziehen.

M. Allegretti: Über den Edison-Effekt. (Il nuovo Cimento. 1902, Ser. 5, Tomo IV, p. 161—175.)

Die von Edison 1884 beobachtete Erscheinung, daß eine zwischen die Schenkel einer hufeisenförmigen Glühlampe gestellte Metallplatte einen Strom gibt, der vom positiven Pol zur Lampe geht, war von Fleming 1896 (Rdsch. XI, 560) eingehender untersucht und auf Grund der Versuchsergebnisse in der Weise erklärt worden, daß vom glühenden Kohlefaden negativ geladene Kohlepartikeln fortgeschleudert werden. Andererseits hat Stark (Rdsch. 1900, XV, 628) über die Elektrizitätsentladung von galvanisch glühender Kohle in verdünntem Gase und eine Reihe anderer Forscher über die Leitung der Luft in der Nähe glühender Körper Beobachtungen gemacht, welche in Bezug auf den Edison-Effekt es unentschieden liessen, ob die Erscheinung von einer Ionisierung, oder von einem wirklichen Fortschleudern negativ geladener Teilchen, oder von einer Strahlung ähnlich den Kathodenstrahlen herrühre. Herr Allegretti unternahm eine neue Versuchsreihe, um, wenn möglich, einen Beitrag zur Herbeiführung einer definitiven Entscheidung zu liefern.

Bei den Experimenten befand sich der Kohlenbügel in einer Glaskugel und die Metallscheibe konnte in sehr verschiedene, genau meßbare (zwischen 3 und 20 mm variierende Entfernungen von dem Kohlefaden gebracht werden. Der Druck innerhalb der Kugel variierte zwischen 0,003 und 0,08 mm. Die Intensität des durch die Luft hindurchgehenden Stromes wurde in jeder Entfernung sorgfältig bestimmt. Sodann wurde die Größe der Scheibe verändert und der Einfluß dieses Faktors ermittelt. Versuche, eine Wirkung auf einer photographischen Platte hervorzurufen, blieben erfolglos; hingegen haben Messungen über die Änderung, welche durch ein Magnetfeld hervorgerufen werden, positive Resultate ergeben.

Herr Allegretti leitet aus seinen Versuchen folgende Schlüsse ab: a) Die Intensität des vom Edison-Phänomen herrührenden Stromes nimmt ab mit zunehmendem Abstand zwischen der Scheibe und dem Faden. Die Abnahme ist schneller als dem Proportionalitätsverhältnisse entspricht, wenn der Druck sehr klein ist; wenn aber der Druck wächst, strebt die Kurve, welche den Gang der Erscheinung als Funktion des Abstandes ausdrückt, einer geraden Linie zu. Untersucht man die Intensität des Stromes bei gleichbleibendem Abstand für verschiedene Drucke, so findet man ihn am größten bei den kleineren Drucken und schnell abnehmend bei wachsendem Druck.

b) Die Intensität des Stromes durch das Gas nimmt zu mit zunehmender Oberfläche der Scheibe. Diese Zunahmen sind nicht proportional den Vergrößerungen der Oberfläche, sondern erfolgen weniger schnell als diese.

c) Auf eine photographische Platte, die in schwarzes Papier gehüllt zwischen Faden und Scheibe steht, übt der Edison-Effekt keine Wirkung aus.

d) Ein Magnetfeld, sowohl ein positives wie ein negatives, erzeugt eine gleiche Abnahme der Stromintensität im Gase. Diese Abnahme rührt davon her, daß der Gasstrom von einem Magnetpol in derselben Weise abgelenkt wird, wie die Kathodenstrahlen.

Diese Tatsachen glaubt der Verf. durch die Annahme erklären zu können, daß bei ziemlich hohen Drucken das Edison-Phänomen herrührt von der Leitfähigkeit, welche das Gas durch die Temperaturerhöhung gewonnen, wenn hingegen der Druck kleiner geworden, herrscht eine Art Strahlung vor.

Im Anschluß an vorstehendes Referat sei auf eine kurze Mitteilung des Herrn C. D. Child (Physikal. Zeitschr. 1903, Jahrg. IV, S. 210) verwiesen, in welcher er die Resultate von Versuchen über elektrische Entladung an heißer Kohle berichtet: Wird ein Kohlenstab erhitzt, so tritt zuerst positive Entladung ein, in Luft, im Vakuum und im Wasserstoff; bei höherer Temperatur tritt in Luft negative Entladung ein; beide Entladungen gehen durch Maximalwerte. In geschlossener Röhre ist die Entladung bedeutend geringer als in freier Luft. Im Vakuum wird die negative Entladung stärker als die positive und erzeugt den Edison-Effekt; Maximalwerte treten hier nicht auf. In Wasserstoff sind die beiden ungefähr gleichen Entladungen viel bedeutender als in Luft und gehen durch Maximalwerte. — An der heißen Kohle verhalten sich die Entladungen im allgemeinen wie am heißen Platin. Die Ionengeschwindigkeit wird durch die von der Kohle abgeschleuderten Teilchen herabgesetzt.

G. Bredig und **J. Weinmayr:** Eine periodische Kontaktkatalyse. (Zeitschrift f. physikalische Chemie 1903, Bd. XLII, S. 601—611.)

Vor einiger Zeit hat Ostwald bei der Untersuchung des, nach Hittorfs Entdeckung, interessante passive und aktive Zustände zeigenden (Rdsch. XIII, 292; XV, 99) Chroms sehr auffallende periodische Erscheinungen beobachtet und im einzelnen beschrieben, für welche bis dahin eine Analogie in den chemischen Prozessen nicht bekannt war (Rdsch. XIV, 566; XVII, 71). Manche Sorten nicht ganz reinen Chroms zeigten nämlich im Gegensatz zu der gewöhnlichen, stetigen Auflösung von Metallen in Säuren eine in bestimmten, graphisch darstellbaren Perioden wechselnde Auflösung, mit welchen auch periodische Schwankungen der elektromotorischen Kraft des Metalls einhergingen. Im Anschluß an diese Beobachtung sind in neuester Zeit zu den älteren Beobachtungen über periodische Erscheinungen bei der Elektrolyse neue hinzugetreten, ohne daß die Frage nach der Entstehung dieser Schwingungen als gelöst betrachtet werden könnte. Die Herren Bredig und Weinmayr haben nun bei einer Untersuchung über die Katalyse des Wasserstoffsuperoxyds durch Quecksilber bei seinem Zerfall in Wasser und Sauerstoff eine geradezu typische periodische Erscheinung gefunden, welche sich zu dem weiteren Verfolgen dieses rätselhaften Vorganges besonders eignete, da sie unter bestimmten und bisher stets reproduzierbaren Umständen regelmäßig auftritt.

Wird eine 1‰ H_2O_2-Lösung der katalytischen Kontaktwirkung einer kreisförmigen Quecksilberoberfläche bei 25° ausgesetzt, so beobachtet man deutlich ein in bestimmten Perioden auftretendes, abwechselndes Steigen und Sinken der Reaktionsgeschwindigkeit. Zu Demonstrationszwecken gibt man dem Versuch folgende Form: In ein reines, trockenes Reagensglas bringt man einige cm^3 reines Quecksilber und schichtet darüber etwa 10 cm^3 einer wässerigen, 10 bis 11 %gen Lösung von reinstem H_2O_2; bei Zimmertemperatur bedeckt sich das Hg in kurzem mit einem glänzenden, goldbronzefarbigen Häutchen und bald beginnt die Katalyse unter O-Entwickelung. Zuweilen schon nach 5 Minuten, oft aber erst nach 25 bis 40 setzt die lebhafte Gasentwickelung plötzlich aus, der Gasnebel in der Flüssigkeit verschwindet und der bronzefarbige Spiegel auf dem Metall wird sichtbar. Nach einer oder mehreren Sekunden setzt dann die Katalyse, scheinbar von den Rändern aus beginnend, lebhaft wieder ein, um nach kürzerem oder längerem Gange wieder dieselbe Pause mit Hervorblinken des gelben Spiegels zu machen. So geht die überraschende Erscheinung in oft sehr regelmäßigen Intervallen eine halbe bis ganze Stunde fort, bis diese rhythmischen Unterbrechungen der Katalyse ausbleiben und die Reaktion stetig zu Ende geht.

Die Zahl dieser chemischen Schwingungen war zwar in verschiedenen Versuchen verschieden und schien von einer ganzen Reihe von Bedingungen abzuhängen, sie war aber bei mehreren gleichzeitigen Versuchen unter gleichen Umständen häufig annähernd gleich und nach dieser Richtung soll die Erscheinung unter Zuhilfenahme der von Ostwald bei der Auflösung des Chroms benutzten bequemen, graphischen Methode messend verfolgt werden.

Sehr auffallend war die große Empfindlichkeit der Erscheinung gegen Zusätze mancher fremden Stoffe. Schon sehr geringe Zusätze von Säuren und Alkalien, Natriumsulfat, Kaliumnitrat, Kaliumchlorat, Natriumkarbonat, Chlorkalium und Bromkalium löschten die Schwingungen völlig aus; ein geringer Alkoholzusatz zerstörte zwar die Schwingungen nicht, veränderte aber ihre Form; eine durch KCl gelähmte Quecksilberkatalyse des H_2O_2 wurde durch Zusatz von KOH neu belebt. Abgesehen von diesen fremden Beimengungen, die sorgfältig ferngehalten werden mußten, gelangen die Versuche mit allen verschiedenen Quecksilberproben und H_2O_2-Lösungen.

Mit Hilfe eines einfachen Kunstgriffes gelang es den Verff., den unzweifelhaften Nachweis zu führen, daß gleichzeitig mit den Oszillationen der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit an der H_2O_2|Hg-Elektrode auch erhebliche und regelmäßige Oszillationen der elektrischen Potentialdifferenz vorhanden sind, die sich am Meniskus des Kapillarelektrometers mit den gleichzeitigen Ruhepausen der Katalyse zusammenfallend zeigten. Die Kette:

Hg | Hg, Cl n. KCl | $^1/_{10}$ n. KNO_3 | 10% H_2O_2-Lösung | Hg

zeigte im katalytisch aktiven Zustande eine elektromotorische Kraft von etwa 0,254 V., dagegen im inaktiven Zustande eine von etwa 0,322 V. Das Hg ist somit im inaktiven Zustande gegen H_2O_2 positiver als im aktiven.

Da mit einer Änderung der elektrischen Potentialdifferenz zwischen Quecksilber und einer Flüssigkeit eine Änderung der Oberflächenspannung zwischen diesen Medien eintritt, war es nicht überraschend, daß zuweilen beim periodischen Eintritt der Inaktivität eine Abplattung, beim Eintritt der Aktivität eine Krümmung der katalysierenden Quecksilberkuppe unter der H_2O_2-Lösung beobachtet wird. Auch diese Periodizität der Oberflächenspannung soll wie die der Katalyse und der elektrischen Potentialdifferenz weiter verfolgt werden.

J. E. V. Boas: Triplotaenia mirabilis. (Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. u. s. w. Bd. XVII, S. 329—334.)

Die eigentümliche Cestodenart, die Verf. in vorliegender Arbeit beschreibt und abbildet, wurde in vier Exemplaren im Darm eines Felsenkänguruhs (wahrscheinlich Petrogale penicillata) aufgefunden. Ein weiteres Bruchstück desselben Parasiten fand sich in einem anderen Tier der gleichen Art. Das Tier besteht aus einem kleinen, 1 bis 2 mm langen, mit 4 Saugnäpfen ausgestatteten, nach hinten verschmälerten und mit einer abgerundeten Spitze endigenden Taenien-Scolex, an dessen beiden Seiten, ungefähr in der Mitte desselben, je ein etwa 150 mm langer, gewundener, bandartiger Körper ansitzt, der — wie Schnitte erkennen ließen — kontinuierlich in den Scolex übergeht. Diese Bänder, deren jedes einer Strobila vergleichbar ist, zeigen ebenso wenig wie die vor einigen Jahren aufgefundene Fimbriaria fasciolaris eine Zusammensetzung aus Proglottiden. Nur wenig ausgeprägte, nicht sehr regelmäßig verlaufende Querfurchen finden sich. Ebenso wenig ist eine innere Segmentierung vorhanden; vielmehr liegen — wiederum ähnlich wie bei der erwähnten Fimbriaria — die Genitalapparate dicht gedrängt hintereinander. Die Uteri haben die Gestalt glatter quer gelagerter Schläuche; die bedeutend zahlreicheren Cirrusbeutel liegen in mehreren Lagen übereinander in der von den Uteris freigelassenen schmalen Randpartie. Die Muskelschichten zeigen normales Verhalten; auch die charakteristischen Exkretionskanäle ließen sich auf Schnitten erkennen.

Eine Taenia, deren Scolex jederseits eine Strobila trägt, während er hinten frei endigt, ist bisher noch nie beobachtet, denn das gelegentliche Vorkommen von Nebenketten bei T. saginata, welche der Hauptkette seitlich entspringen, ist hiermit nicht zu vergleichen. Daß eine individuelle Abnormität vorliege, ist nicht anzunehmen, da ja mehrere ganz gleich gebildete Individuen, und sogar ein Bruchstück von gleicher Art aus einem anderen Wirtstier vorliegen. Der Mangel der Proglottidenbildung findet sich — abgesehen von seinem typischen Vorkommen bei Ligula, Diplocotyla und der genannten Fimbriaria — auch als individuelle Anomalie in Form der Verschmelzung größerer Proglottidenstrecken bei manchen Cestoden. Eigentümlich ist bei der hier in Rede stehenden Form noch das Verhalten der beiden Ränder der Strobila: der Vorderrand ist glatt und stark wulstig, der Hinterrand dünn und gefranst.

Das dreischalige Ei und das Vorhandensein eines Fortsatzes an der innersten Hülle deutet ebenso wie das Fehlen eines Hakenkranzes am Scolex auf die Zugehörigkeit zur Familie der Anoplocephaliden. Mit der Gattung Anoplocephala stimmt Triplotaenia in der Lage sämtlicher Geschlechtsöffnungen an einer Körperseite überein. Dabei ist erwähnenswert, daß alle bisher in Beuteltieren gefundenen Taenien dieser Familie angehören.

R. v. Hanstein.

Gabrielle L. C. Matthaei: Die Wirkung der Temperatur auf die Kohlensäureassimilation. (Annals of Botany. 1902, Vol. XVI, p. 591—592.)

Von diesen auf der letzten britischen Naturforscherversammlung vorgetragenen Untersuchungen werden in dem vorliegenden Auszuge nur die folgenden bemerkenswerten Angaben gemacht.

Neuere Arbeiten haben gezeigt, daß sowohl die Assimilation, wie die Atmung eines Blattes von ihrer vorgängigen Ernährung und Temperatur abhängt. Aus diesem Grunde wurde in den Versuchen für jede Temperatur ein besonderes Blatt benutzt, und es wurde Sorge getragen, die Blätter einige Zeit hindurch unter gleichen Bedingungen zu halten. Die Versuche wurden mit Blättern des Kirschlorbeers (Prunus Laurocerasus) ausgeführt. Die Beobachtungen über die Atmung wurden unter ganz entsprechenden Bedingungen wie die über die Assimilation angestellt.

Die niedrigste Temperatur, bei der Assimilation wahrgenommen werden konnte, betrug — 6° C. Dies ist der erste gesicherte Fall von Assimilation unter 0°.

Von Temperaturen zwischen — 6° und 33° wird die Assimilation in genau der gleichen Weise beeinflußt wie die Atmung. Genügende Beleuchtung vorausgesetzt, wächst die Assimilation mit der Temperatur. Bei einer gegebenen Temperatur ist das Blatt nur einer begrenzten Assimilation fähig, und Erhöhung der Beleuchtung über die für diesen Maximalbetrag notwendige Stärke hinaus ruft keine Wirkung hervor. Stärkere Assimilation kann nur durch Erhöhung der Temperatur erzielt werden. So ist die Temperatur die fundamentale Bedingung, die die Assimilation reguliert, und die Lichtstärke ist daneben nur von sekundärer Bedeutung.

Für Temperaturen über 33° wird das Ergebnis durch die schädlichen Wirkungen der Wärme kompliziert. Die tödliche Temperatur für die Kirschlorbeerblätter liegt zwischen 41° und 45° C., aber die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Blätter ist sehr verschieden. Der Tod wird angezeigt durch eine rasche Abnahme der Atmung, doch kann es mehrere Stunden dauern, bis diese gänzlich aufhört. Im Lichte vermögen die Blätter dem Einfluß hoher Temperaturen kräftiger zu widerstehen.

Sehr interessante Ergebnisse wurden erhalten, als Blätter längere Zeit hindurch hohen Temperaturen ausgesetzt wurden. Es ergab sich, daß die Atmung eines Blattes im Dunkeln viel rascher abfällt als im Licht, und daß erstere in keinem Fall als ein Maß für die letztere genommen werden kann. Anfangs werden Assimilation und Atmung in gleicher Weise von der Temperatur beeinflußt; später aber hört die Assimilation auf, während die Atmung noch fortdauert. F. M.

R. Greig Smith: Ein Gummi-(Levan-)Bakterium aus einer rohrzuckerhaltigen Ausschwitzung von Eucalyptus Stuartiana. (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 1902, Vol. XXVII, p. 230—236.)

Verf. hatte schon früher nachgewiesen, daß ein im Zuckerrohrsaft und in rohem und raffiniertem Zucker vorkommender Spaltpilz aus Saccharose ein Gummi, nämlich Levan, bildet. Er hatte diesen Organismus Bacillus levaniformans genannt.

Einen von diesem morphologisch ganz verschiedenen Spaltpilz, der aber dasselbe Gummi produziert, fand er nun in einer an den Stämmen von Eucalyptus Stuartiana in Form einer hellgelben, honigähnlichen Masse auftretenden Aussonderung, von der eine Portion bei der Analyse 1,1 g nicht-reduzierenden Zucker (wahrscheinlich Raffinose, der Zucker des Eucalyptusmanna), 2,5 g reduzierenden Zucker und 0,8 g rohes Gummi aufwies. Die Untersuchung des Gummis ergab, daß es sich um Levan handelte. Saccharose und Raffinose sind die einzigen Kohlenhydrate, aus denen das Bakterium Gummi zu bilden scheint. Wurden ihm im Nährmedium Dextrin, Lävulose, Dextrose, Laktose oder Maltose an Stelle der Saccharose dargeboten, so entstand kein Levan, und das Wachstum war spärlich. Die Einwirkung des Bakteriums auf Saccharose stimmt ganz mit der von Bac. levaniformans überein. Beide sezernieren Invertase. Während der Gärung wird Kohlensäure entwickelt. Von den auftretenden Säuren ist Milchsäure die wichtigste.

Das nächstverwandte Bakterium, das aus Saccharose Schleim zu bilden vermag, scheint Bacterium gelatinosum betae Glaser zu sein, das Dextran und Alkohol, aber keine Milchsäure bildet. Da das Gummi außerdem bis jetzt nur von Bac. levaniformans erhalten worden ist, so ist das Bakterium augenscheinlich eine neue Spezies, und Verf. hat es daher mit Rücksicht auf seinen Ursprung Bacterium Eucalypti genannt. Es hat etwa die Form des Bacterium coli, ist aerob, aktiv beweglich, mit 1 bis 9 langen, über die Oberfläche der Zelle versrteuten Geißeln versehen und bildet keine Sporen. F. M.

C. van Hall: Die Sankt Johanniskrankheit der Erbsen, verursacht von Fusarium vasinfectum Atk. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. XXI. Jahrg. 1903, Heft I.)

Verf. beobachtete in der holländischen Provinz Zeeland eine Wurzelkrankheit an den dort in Feldern gezogenen Erbsen. Das Laub der erkrankten Pflanzen beginnt etwa am Johannistag gelb zu werden, und die Pflänzchen sterben nach einiger Zeit ab. Wenn Verf. Stückchen des erkrankten Wurzelgewebes auf einem Nährboden kultivierte, erhielt er schon nach 2 bis 3 Tagen an den ausgewachsenen Pilzfäden Fruchtträger, die einzellige, farblose Conidien abschnüren und der aufgestellten Pilzgattung Cephalosporium entsprechen; später wurden an denselben Pilzfäden fünfzellige, etwas gekrümmte Conidien gebildet, die einem Fusarium gleichen. Dieselben Pilzbildungen erhielt Verf. auch, wenn er die ganzen Wurzeln der erkrankten Pflänzchen einige Tage in feuchtem Raume hielt. Hingegen konnte er keine höheren Fruchtformen erhalten. Verf. zeigt, daß diese Krankheit völlig übereinstimmt mit den Wurzelkrankheiten, die Erwin Smith an Baumwolle, Melone und Vigna in Nordamerika beobachtet und genau beschrieben hat. Das Fusarium ist daher dasselbe wie dort, das Fusarium vasinfectum Atk. Infektionsversuche sind nur auf Erbsenpflanzen bisher geglückt. P. Magnus.

Hornberger: Studien über Luft- und Bodentemperaturen. (Forstwissenschaftliches Centralblatt 1902, S. 479—498.)

Bekanntlich geht in windstillen, klaren Nächten die Abkühlung in der Weise vor sich, daß zuerst der Erdboden, bezw. die Schneeoberfläche erkalten, daß sich diese Erkaltung sodann den benachbarten Luftschichten mitteilt, so daß die in größerer Höhe befindlichen Luftschichten erst später und weniger intensiv sich abkühlen. Von diesem normalen Verhalten können aber an bestimmten Orten, wie namentlich russische Beobachtungen gezeigt haben, Abweichungen stattfinden, welche sodann in besonderen geographischen Verhältnissen, sei es des Bodens, sei es des Klimas, ihren Grund haben. Vom September 1901 bis zum Februar 1902 hat nun der Verf. zu Münden Beobachtungen über die Temperatur der Boden- bezw. Schneeoberfläche angestellt und dieselben mit den Temperaturen der Luft in verschiedenen Höhen verglichen. Er ist hierbei zu folgenden bemerkenswerten Ergebnissen gelangt:

Die Schneeoberfläche besitzt im Mittel ein niedrigeres Minimum als die Luft. An frost- und schneefreien Tagen lag das Minimum der Bodenoberfläche im November und Januar unter, im September und Oktober über demjenigen der Luft. An schneefreien Frosttagen blieb in Münden die Oberfläche im Minimum wärmer als die Luft. Das von dem normalen in vieler Beziehung abweichende Verhalten sucht der Verf. in erster Reihe dadurch zu erklären, daß in einer Tallage wie Münden von den benachbarten Bergen während der Nacht stärker erkaltete Luft herabfließen kann, so daß hierdurch das Minimum der Lufttemperatur im Tale etwas niedriger als dasjenige des Erdbodens sein wird.

G. Schwalbe.

Literarisches.

Paul Güßfeldt: Grundzüge der astronomisch-geographischen Ortsbestimmung auf Forschungsreisen und die Entwickelung der hierfür maßgebenden mathematisch-geometrischen Begriffe. Mit 95 eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die zu Zeit- und Ortsbestimmungen erforderlichen Beobachtungsmethoden und Rechenformeln lassen sich für mathematisch vorgebildete Reisende in einfacher Weise darstellen, wie es z. B. in G. Neumayers „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ durch F. Tietjen geschehen ist. Allein die Bedingung der mathematischen Vorbildung ist nur selten in genügendem Maße erfüllt, zumal da auf den Gymnasien die mathematischen Fächer gegenüber anderen Lehrgegenständen sehr in den Hintergrund gedrängt sind. Um dem hier zu Tage tretenden Mangel abzuhelfen, hat Herr Güßfeldt in seinem Werke eine Art Repetitorium über die zu dem gegebenen Zwecke nötigen mathematischen Grundlehren geliefert, ehe er an die Ausführung der eigentlichen Aufgabe geht.

Demgemäß beginnt Herr Güßfeldt mit den allerersten Grundbegriffen der Algebra, mit den Definitionen der einfachen Rechenoperationen, und behandelt dann ebenso die Grundlehren der Geometrie und anschließend die der ebenen Trigonometrie. Auch in die analytische Geometrie, die namentlich für die Theorie der Ellipse gebraucht wird, wird der Leser eingeführt. Die nächsten Abschnitte des Werkes bringen im wesentlichen eine Zusammenfassung der Lehren der astronomischen Geographie nebst den Definitionen der Zeit und Zeitmessung. Hiermit ist man zu Aufgaben aus dem Gebiete der sphärischen Trigonometrie gelangt; die Ableitung einer Reihe wichtiger Formeln aus dieser Disziplin schließt den vorbereitenden Teil (ungefähr die Hälfte) des Buches ab.

Herr Güßfeldt gibt hiernach eine Beschreibung des Universalinstrumentes, erläutert dessen Gebrauch und erörtert in ausführlicher Weise die Theorie der Fehler desselben. Er beschränkt sich auf dieses Instrument, das zu Lande zu vielseitigster Anwendung geeignet und in dieser Hinsicht den in früheren Zeiten zumeist benutzten Spiegelsextanten oder Prismenkreisen weit

überlegen ist, ganz abgesehen von seiner viel bequemeren Handhabung, größeren Stabilität und Genauigkeit. Die Erklärung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Zeit, Polhöhe und des Azimuts gibt dem Herrn Verf. Gelegenheit zu einer kleinen Abschweifung in das Gebiet der Differentialrechnung, mittels der man die günstigsten Bedingungen für die Anstellung der Beobachtungen finden kann, wenn es sich um spezielle Bestimmung einer einzelnen Größe, z. B. der Zeit an einem Orte von bekannter geographischer Lage handelt.

Da der Beobachter zur Ableitung der Resultate die Angaben astronomischer Jahrbücher benutzen muß, so beschreibt Herr Güßfeldt die Einrichtung des für die Zwecke, welche von Forschungsreisenden verfolgt werden, hinreichend genauen „Nautischen Jahrbuchs"; auch den Gebrauch der Logarithmentafeln erläutert er in ausführlicher Weise. Die Bearbeitung der Beobachtungen wird durch vollständig durchgerechnete Beispiele verschiedener Aufgaben veranschaulicht.

Wie die bei Beobachtungen einiger der Erde näheren Gestirne in Betracht kommende Parallaxe in der Rechnung berücksichtigt wird, zeigt der vorletzte Abschnitt, in dem alle hierfür nötigen Formeln abgeleitet werden. Der letzte Abschnitt handelt von den Methoden der Bestimmung der geographischen Länge, unter denen für Reisende in verkehrsarmen Ländern ohne Telegraphen fast ausschließlich die Methode der Beobachtung von Sternbedeckungen in Frage kommt. Deshalb wird auch dieses Verfahren näher erläutert.

So finden daher Forschungsreisende, deren Absicht oder Reisezweck es ist, geographische Positionen der von ihnen besuchten Örtlichkeiten zu bestimmen, in dem vorliegenden Werke nicht nur die vollständige Anleitung zu den Beobachtungen, sondern auch eine systematische Einführung in die Theorie, ausgehend von den Grundsätzen der mathematischen Analyse. Würde der Inhalt dieser Abschnitte des Buches, wie es auch der Herr Verf. als sehr wünschenswert bezeichnet, als notwendiger Bestandteil der „allgemeinen Bildung" anerkannt sein — und bei seiner Einfachheit könnte er dies sehr wohl sein —, so würden nicht so viele Gebildete selbst vor ganz elementaren mathematischen Formeln zurückschrecken. Eine gründliche Bekanntschaft mit der Theorie einer Aufgabe wirkt aber einerseits anregend zur Ausführung von Beobachtungen, andererseits fördert sie, und das ist besonders wertvoll für Ortsbestimmungen in neu betretenen Gegenden, die Genauigkeit der Resultate. In beiden Beziehungen wird das Studium des vorliegenden Werkes großen Nutzen zu stiften in hervorragendem Maße berufen sein. A. Berberich.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. II. Teil: Geologische Formationskunde. 626 S. 134 Textfiguren und 85 Versteinerungstafeln. 2. Auflage. (Stuttgart 1902, Ferd. Enke.)

Dem Fortschreiten der stratigraphischen Erkenntnis entsprechend, hat vor allem der zweite Teil des bekannten geologischen Lehrbuches eine Neuherausgabe erfordert. Nach Anlage und Form unverändert, ist jedoch an Umfang und Inhalt das Werk dadurch wesentlich gewachsen; ganze Kapitel erscheinen völlig umgearbeitet. Neu vor allem ist die Ausscheidung der zwischen dem Urgebirge und dem Palaeozoicum liegenden Schichtengruppe als ein selbständiges, den anderen großen Formationsgruppen gleichwertiges Hauptglied unseres stratigraphischen Systems, welches Verf. als „eo- oder archäozoische Gesteinsgruppe" bezeichnet. In bedeutend anderer Gestalt erscheinen die Kapitel über das Diluvium, die untere Kreide, die alpine Trias und die paläozoischen Formationen. Im Tertiär ist der Abschnitt der Paleocäns neu eingeführt.

Für jede der einzelnen Formationen gibt Verf. zunächst einen kurzen Überblick über die Geschichte ihrer Erforschung und schildert sodann eingehend ihre Verbreitung und Entwickelung in den einzelnen Ländern. Gerade dadurch zeichnet sich das Werk vorteilhaft vor manchen anderen geologischen Lehrbüchern aus, denn es schildert nicht nur die faziellen Verschiedenheiten einer Formation in Deutschland, sondern bringt auch gerade eine ausführliche Beschreibung ihrer Entwickelung in den außerdeutschen Ländern, wo sie am typischsten entwickelt ist. Auch gibt wohl kein deutsches Lehrbuch eine gleiche ausführliche Übersicht der Gliederung der Formationen, wie sie in Nordamerika gilt und deren Kenntnis bei der Bedeutung und dem Umfang der amerikanischen Literatur gewiß vielen Lesern erwünscht ist. — Interessant ist am Schluß jeder Formationsbetrachtung die vergleichende Übersicht über ihre verschiedenartige Entwickelung und Verbreitung, die uns gestattet, ein Bild der einstigen Konfiguration von Land und Meer zu gewinnen. Angenehm für den Lernenden ist auch die stete Zusammenstellung der wichtigsten Leitfossilien der Haupthorizonte auf dem Text eingefügten Tafeln, so daß man mit einem Blick ihre charakteristische Zusammensetzung übersehen kann.

Sicherlich wird auch in dieser neuen Gestalt das bekannte Werk weiterhin als eines unserer besten Lehrbücher zur Einführung in die Kenntnis der geologischen Formationskunde dienen. A. Klautzsch

---

C. Matzdorff: Tierkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Ausgabe für Realanstalten. 1. bis 4. Teil. (Breslau 1903, Ferd. Hirt.)

Das Bestreben, den naturwissenschaftlichen Schulunterricht mehr und mehr den Forderungen, welche die fortschreitende Wissenschaft und die pädagogische Methodik an denselben zu stellen berechtigt sind, anzupassen, hat nicht nur im Lauf der Jahre eine schon ziemlich umfangreiche theoretische Literatur hervorgebracht, sondern es findet auch Ausdruck in einer ganzen Reihe neuer Lehrbücher, deren Zahl sich noch stetig vermehrt. Soweit diese letzteren nicht nur neue Zusammenstellungen eines althergebrachten Inhalts, sondern selbständige Gedanken und eigene, praktische Erfahrungen des Verf. zum Ausdruck bringen, wird man die wachsende Zahl derselben nicht zu beklagen haben. Gerade für ein Lehrfach, das um die Anerkennung seiner vollen Gleichwertigkeit mit anderen Fächern noch zu kämpfen hat, kann es nur förderlich sein, wenn auch das Rüstzeug, welches die Lehrbücher darstellen, im steten Wettbewerb immer weiter verbessert wird. So wird auch die vorliegende neue „Tierkunde" neben den verschiedenen, trefflichen, neueren Lehrbüchern ähnlicher Art nicht nur ihren Platz finden, sondern auch weiterhin fördernd und anregend wirken.

Entsprechend einer gegenwärtig von sehr vielen Seiten vertretenen Forderung stellt auch dies Buch die Biologie im engeren Sinne, die Betrachtung der Lebensweise der Tiere, in den Vordergrund. Die Stoffanordnung ist die in den methodischen Büchern übliche. Die einzelnen Hefte bringen je ein Klassenpensum zur Darstellung, wobei selbstverständlich die neuesten preußischen Lehrpläne zu Grunde gelegt wurden. Es bietet diese Anordnungsweise gewisse Vorteile dar: für die Schüler den, daß die Hefte nach und nach angeschafft werden können, und daß sie stets nur das zu lesen bekommen, was ihrem Verständnis entspricht; für die Lehrer wird die Auswahl des Stoffes wesentlich erleichtert; es ist jedoch nicht zu verkennen, daß andererseits dieser streng methodische Aufbau die freie Beweglichkeit des Lehrers naturgemäß etwas einengt, ihm die Wahl anderer Repräsentanten, das Einschlagen eines etwas anderen Lehrganges — im Rahmen des allgemein festgesetzten Pensums — erschwert. In den Einzelbesprechungen wird der Hauptnachdruck darauf gelegt, überall, wo dies angängig ist, den Zusammenhang zwischen Körperbau und Lebensweise hervorzuheben, doch hat sich Verf. vor der in manchen neueren Arbeiten ähnlicher

Art hervortretenden Neigung, alles biologisch deuten und erklären zu wollen, fern gehalten. Als besondere Vorzüge des Buches seien hervorgehoben: die gründliche Durcharbeitung der einzelnen besprochenen Tiere sowohl nach der biologischen als nach der morphologischen Seite; die Berücksichtigung der geographischen Verbreitung, die sonst meist in der Schulbuchliteratur sehr stiefmütterlich behandelt wird; das Eingehen auf die gegenseitigen Beziehungen der Tiere zueinander, wie es in den verschiedenen Formen der „Lebensgemeinschaften" zum Ausdruck kommt.

Während das eigentliche, in jedem Heft durchgearbeitete „Pensum" aus einer Anzahl von Einzelbesprechungen ausgewählter Tierarten besteht, sind in einem zweiten Abschnitt jedesmal die erläuternden und zusammenfassenden Bemerkungen zusammengestellt, welche Verf. als Material für Wiederholungen ergänzender und vergleichender Art geeignet hält. Hierher sind auch die systematischen Übersichten über die einzelnen Klassen, Stämme u. s. f. verwiesen. In einem systematisch angeordneten Lehrbuch würden viele der hier gegebenen Erläuterungen ohne weiteres im Texte selbst Aufnahme finden. Hervorgehoben sei jedoch, daß Verf. hier auch vergleichende Abschnitte, teils morphologischen, teils biologischen Inhalts eingefügt hat, wie sie bisher in zoologischen Schulbüchern in der Regel überhaupt nicht gegeben wurden. Während die botanischen Leitfäden schon seit langer Zeit auf den speziellen, systematischen Teil einen allgemeinen folgen lassen, pflegen sich die zoologischen Schullehrbücher auf eine Darstellung der menschlichen Anatomie und Physiologie zu beschränken[1]), obgleich eine vergleichende Betrachtung der Verdauungs-, Kreislaufs-, Atmungsorgane u. s. f. gerade vorzüglich geeignet ist, das Wesentliche dieser Vorgänge erkennen zu lassen. Auch daß Herr Matzdorff in den systematischen Übersichten den neueren Standpunkt der Wissenschaft berücksichtigt, auch in der Nomenklatur den neuen Vereinbarungen Rechnung getragen hat, ist durchaus zu billigen.

Besondere Anerkennung gebührt endlich noch der sehr reichhaltigen und sorgfältigen bildlichen Ausstattung des Buches. Außer zwei der Schutzfärbung und Mimikry der Insekten gewidmeten Farbentafeln sind die einzelnen Abschnitte mit sehr zahlreichen, vortrefflich ausgewählten und ausgeführten Holzschnitten illustriert. Die sorgfältige illustrative Durcharbeitung einzelner typischer Tiere (z. B. Maikäfer, Flußkrebs) ist hier ebenso zu erwähnen, wie die vergleichenden Zusammenstellungen (Lungen- und Magenformen, Gallen verschiedener Gallwespen u. dgl.) und die Darstellung instruktiver biologischer Gruppen. R. v. Hanstein.

[1]) Auszunehmen sind hier der Leitfaden von Kraepelin und der von Vogel, Müllenhoff und Roeseler.

George Gabriel Stokes †.
Nachruf.

Am 1. Februar starb zu Cambridge ein Gelehrter, der bei seinen Fachgenossen in hohem Ansehen stand, dessen Name jedem Hörer der Physik bekannt ist, G. G. Stokes. Er war geboren am 13. August 1819 zu Skreen in Irland, bezog im Jahre 1837 das Pembroke College an der Universität in Cambridge, im Jahre 1849 erhielt er hier den Lukasian-Lehrstuhl für Mathematik, den einst Newton innegehabt hatte.

In England versteht man unter Natural Philosophy in erster Linie theoretische Physik; in diesem Sinne war Stokes ein Naturphilosoph. Die Wurzeln seiner Kraft lagen in der Mathematik; die physikalischen Gedanken entnahm er der Atmosphäre seiner Zeit; so gelang es ihm, für einige Zweige der theoretischen Physik sicheren Grund zu legen, mehrere physikalische Probleme analytisch zu formulieren und abzugrenzen, in einfachen Gleichungen ihre Lösung zu finden und sie erschöpfend zu diskutieren. Er tat dies zu einer Zeit, wo der größere Teil der Physiker noch in unklaren theoretischen Phantasien sich erging und von strenger Forschungsmethode beträchtlich entfernt war. Dies ist der Grund, warum Stokes' nun über ein halbes Jahrhundert alte Untersuchungen noch heute Wert besitzen. Obwohl Stokes bereits zu einer Zeit in seinen Räumen experimentell arbeiten ließ, wo die wenigsten Universitäten physikalische Laboratorien besaßen, war er kein Experimentator; er hat allerdings einige einfache experimentelle Untersuchungen ausgeführt und gerade seine Untersuchung über die Fluoreszenz hat seinen Namen am berühmtesten gemacht, aber seine Stärke lag in der mathematischen Theorie. Er war nicht eine treibende Kraft auf seinen Arbeitsgebieten, indes ein Pendel, das genau arbeitend den Gang des Räderwerks regulierte.

Stokes' zahlreiche Arbeiten lassen sich in drei große Gruppen teilen: rein mathematische Untersuchungen, Hydrodynamik und Elastizitätstheorie, Wellentheorie des Lichtes. Vereinzelt steht seine experimentelle Untersuchung über die Fluoreszenz, nie hat er sich mit Problemen der Elektrizitätslehre beschäftigt.

Von seinen rein mathematischen Arbeiten ist zu nennen eine 1847 erschienene Abhandlung über die kritischen Werte der Summen periodischer Reihen.

Am originellsten sind seine hydrodynamischen Untersuchungen. Bereits seine erste Veröffentlichung (im Jahre 1842 über die stetige Bewegung inkompressibler Flüssigkeiten) liegt auf diesem Gebiet. Ihr folgten zahlreiche andere Untersuchungen, so im Jahre 1845 eine große Abhandlung über die Theorien der inneren Reibung von bewegten Flüssigkeiten und des Gleichgewichtes und der Bewegung elastischer, fester Körper. Seine hydrodynamischen Untersuchungen fanden solche Würdigung, daß er veranlaßt wurde im Jahre 1846, vor der British Association einen Bericht über die neuen Untersuchungen in der Hydrodynamik zu erstatten. Im Jahre 1850 veröffentlichte er eine wertvolle 141 Seiten starke Abhandlung über den Einfluß der inneren Reibung von Flüssigkeiten auf die Bewegung von Pendeln.

Stokes' Untersuchungen über die Hydrodynamik besitzen für diesen Zweig der theoretischen Physik eine grundlegende Bedeutung. Weniger ursprünglich sind seine Untersuchungen in der theoretischen Optik. Hier setzt er lediglich fort, was Größere vor ihm begonnen hatten. Er beschäftigt sich in mehreren über einen größeren Zeitraum verteilten Arbeiten mit der Untersuchung der Lichtreflexion und der Newtonschen Farbenringe. Im Jahre 1849 veröffentlicht er eine große dynamische Beugungstheorie. Indes gingen alle diese Arbeiten wenig über das hinaus, was ältere und jüngere Zeitgenossen in Frankreich und Deutschland auf dem gleichen Gebiet leisteten. Zudem hat später der exakte Rowland mehrere Schwächen der Stokesschen Beugungstheorie nachgewiesen.

Daß der Theoretiker Stokes über den engen Kreis seiner Fachgenossen hinaus bekannt wurde, verdankt er seiner rein experimentellen Untersuchung über die Fluoreszenz. Im Jahre 1852, also im Alter von 33 Jahren, veröffentlichte er eine große 147 Seiten starke Abhandlung über die Änderung der Brechbarkeit des Lichtes (on the change of refrangibility of light). Die Erscheinung der Fluoreszenz war bereits vor Stokes von Herschel und Brewster beschrieben worden; indes ist es erst Stokes gelungen, sie aus einer falschen theoretischen Beleuchtung herauszurücken und sie rein physikalisch zu analysieren. Stokes stellte an zahlreichen fluoreszierenden Substanzen unter mannigfaltiger Variation der Untersuchungsmethode drei Dinge fest. Erstens, das von einer fluoreszierenden Substanz seitlich von den einfallenden Strahlen ausgesandte Licht rührt nicht her von einer Zerstreuung, wie in trüben Medien an suspendierten Teilchen; denn es ist nicht polarisiert. Zweitens, die Ursache

der Fluoreszenz besteht nicht in einer inneren Brechung des Lichtes; denn Brechung homogenen Lichtes liefert wieder homogenes Licht von gleicher Farbe; bei der Fluoreszenz vermag aber der fluoreszierende Körper unter der Wirkung auffallenden, homogenen Lichtes Strahlen von anderer Farbe auszusenden. Drittens, das Fluoreszenzlicht besitzt immer eine größere Wellenlänge als das einfallende, erregende Licht. Der letzte Satz ist lange Zeit hindurch als Stokessches Gesetz bezeichnet worden. Später ist von Lommel gezeigt worden, daß es nur eine Regel, nicht ein strenges Gesetz ist, daß es auch Substanzen gibt, bei welchen das Fluoreszenzlicht, verglichen mit dem erregenden Licht, gleiche oder kürzere Periode besitzt. Es ist bezeichnend für die wissenschaftliche Strenge und Beschränkung Stokes', daß er sich begnügte, seine experimentellen Resultate über die Fluoreszenz mitzuteilen, ohne sie mit gewagten theoretischen Spekulationen und mathematischen Übungen an dem schwierigen Problem zu beschweren.

Der Stil Stokes' ist einfach und klar, er strebt nach mathematischer Formulierung.

Wie die Gesichtszüge Stokes', so war auch seine Art zu denken streng und einfach; seine Abhandlungen lassen dem Leser keinen Spielraum zum Nachdenken, sie bringen jegliche Phantasie zum Schweigen, ihre Probleme behandeln sie so streng, ausführlich und gleichmäßig, daß sie fast ermüden. Stokes' Werke sollen gesammelt erscheinen; der erste Band erschien bereits 1880, der zweite 1883, der dritte 1901; den größeren aber weniger wichtigen Teil der Stokesschen Arbeiten vom Jahre 1852 haben die nächsten Bände zu bringen. Auch erschienen von ihm in Buchform eine Reihe von Vorträgen über das Licht, die er in den Jahren 1884 bis 1887 hielt; dieses Buch ist auch in das Deutsche übertragen worden.

Stokes ist seine Arbeit für die Wissenschaft reichlich gelohnt worden; er wurde von zahlreichen ausländischen gelehrten Körperschaften geehrt, er war längere Zeit Sekretär und Präsident der Royal Society, vertrat 1887 bis 1891 seine Universität im Parlament, wurde 1889 Baronet, auch war er Ritter des preußischen Ordens pour le mérite. Als er 1899 sein 50jähriges Professorenjubiläum beging, da sammelten sich um ihn aus allen Teilen der Welt Vertreter von Universitäten und Akademieen, um ihm zu huldigen. Die Huldigung galt unbewußt freilich auch der Zeit der ersten Hälfte des Jahrhunderts, in der die Wellentheorie des Lichtes mathematisch so imposant ausgebaut wurde, der großen Zeit, aus der er mit unveränderten Eigenschaften durch die Zeit der Thermodynamik, der Maxwellschen elektromagnetischen Theorie bis in unsere Zeit der Ionentheorie übrig geblieben war. J. Stark.

Akademieen und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 19. März. Herr Waldeyer überreichte im Auftrage des Verfassers eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. O. Walkhoff (München) „Die diluvialen menschlichen Kiefer Belgiens", Wiesbaden 1903, sowie die von ihm selbst verfaßte Schrift „Die Geschlechtszellen", Jena 1903. — Der Vorsitzende legte den von dem korrespondierenden Mitgliede Herrn Königsberger eingesendeten zweiten Band seiner Biographie von Hermann von Helmholtz vor, erschienen Braunschweig 1903.

Sitzung am 26. März. Herr Frobenius las „über die charakteristischen Einheiten der symmetrischen Gruppe". Die allgemeine Theorie der charakteristischen Einheiten einer Gruppe wird ausführlich entwickelt, und es werden besonders die Einheiten untersucht, die sich aus den Einheiten von einer und von zwei Untergruppen ableiten lassen. Für die symmetrische Gruppe ergeben sich solche Einheiten in besonders einfacher Weise aus zwei Untergruppen, die zwei assoziierten Zerlegungen des Grades in positive Summanden entsprechen. Mit ihrer Hilfe werden die Charaktere dieser Gruppe auf einem neuen Wege berechnet, und dann werden ihre Werte mit denen verglichen, die früher auf anderem Wege erhalten waren. — Herr van 't Hoff las „über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXX. Die isomorphen Mischungen: Glaserit, Arkanit, Aphtalose und Natronkalisimonyit". Gemeinschaftlich mit Herrn Dr. H. Barschall wurde festgestellt, daß Glaserit, Arkanit und Aphtalose Glieder einer isomorphen Reihe sind, welche sich zwischen Kalium- und Natriumsulfat ausdehnt, ohne die Endglieder zu erreichen. Bei Sättigung an Chlornatrium und 25° entspricht $(^2/_3 K\, ^1/_3 Na)\, SO_4$ der Zusammensetzung, welche auch Kubierschky beobachtete. Eine zweite Isomorphie bei Astrakanit und Leonit schließt sich den Endgliedern an und erreicht, ausgehend von Astrakanit, nur einen geringen Kaliumgehalt, wie auch Köchlin fand. Dagegen ist Leonit im stande, eine bedeutende Menge Natrium aufzunehmen, welche im Grenzfall durch die Formel $(^2/_2 K\, ^1/_2 Na)\, Mg\, (SO_4)_2\, 4H_2O$ zum Ausdruck kommt. — Herr Schwendener legte eine Mitteilung des Herrn Dr. Friedrich Tobler „über Polymorphismus von Meeressalzen" vor. Der Verfasser behandelt den Einfluß äußerer Faktoren auf das Wachstum von Florideen und eröffnet Ausblicke auf das Zustandekommen habituell verschiedener Typen infolge der nach Standort und Jahreszeit wechselnden Lebensbedingungen. — Herr Engler legte vor die Hefte 12 und 13 des „Pflanzenreich", von denen das erste die Bearbeitung der Orchidaceae—Pleonandrae durch Herrn E. Pfitzer, korrespondierendes Mitglied der Akademie, das zweite die Bearbeitung der Eriocaulaceae durch Herrn Dr. W. Ruhland enthält. Herr Pfitzer wird die Bearbeitung der Orchidaceae teils selbst fortsetzen, teils mit Hilfe anderer Mitarbeiter.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 12. März. Herr Prof. Hans Molisch in Prag übersendet eine Abhandlung: „Bakterienlicht und photographische Platte." — Herr Prof. Franz Exner legt zwei Abhandlungen von Dr. J. Billitzer vor: I. „Theorie der Suspensionen und der elektrischen Doppelschichte." II. „Über die Elektrizitätserregung durch die Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten." — Herr Prof. F. Exner überreicht ferner einen vorläufigen Bericht über die im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften durchgeführte Aufstellung zweier Wiechertscher astatischer Pendelseismographen im Přibramer Bergwerk, erstattet von Dr. Hans Benndorf. — Herr Hofrat G. Ritter v. Escherich legt eine Abhandlung von Dr. J. Plemelj in Wien vor: „Über die Anwendung der Fredholmschen Funktionalgleichung in der Potentialtheorie." — Derselbe legt ferner Heft 1 von Band II_2 der von den kartellierten Akademieen der Wissenschaften zu München, Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen herausgegebenen „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen". — Herr Dr. Felix M. Exner legt eine Abhandlung vor: „Zur Theorie der vertikalen Luftströmungen." — Herr Hofrat K. Toldt überreicht eine Arbeit des cand. med. Friedrich Groyer: „Zur vergleichenden Anatomie des Musculus orbitalis und der Musculi palpebrales (tarsales)."

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 2. März 1903. Es hat vorgetragen: Herr M. Siegfried: „Zur Kenntnis der Hydrolyse des Eiweißes." — Herr A. Mayer teilt eine Notiz von Herrn G. Scheffers mit: „Bemerkungen zu einem Satze von Sophus Lie über algebraische Funktionen." — Herr Engel einen Aufsatz von G. Kowalewski: „Über projektive Transformationsgruppen."

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 3. Januar. Herr F. Klein legt vor: A. Schoenfliess, „Über den Beweis eines Haupttheorems aus der Theorie der Punktmengen." — Herr W. Voigt: „Zur magnetischen Influenz regulärer Krystalle."

Sitzung am 24. Januar. Herr E. Riecke: „Über die Zerstreuung der Elektrizität in abgeschlossenen Räumen."

Sitzung am 7. Februar. Herr E. Riecke: „Über die Zerstreuung der Elektrizität in gleichmäßig bewegter Luft." — Herr F. Klein berichtet über den Internationalen Katalog der Naturwissenschaften.

Sitzung am 21. Februar. Herr A. v. Koenen: „Über Temperaturzunahme in der Tiefe." — Herr W. Nernst legt vor: F. Krüger, „Theorie der Polarisationskapazität." — Herr E. Riecke: „Über die Masse der in der Luft enthaltenen Ionen." — Herr W. Voigt: „Einige Fragen der Krystallphysik." — Herr D. Hilbert legt vor: Bernstein, „Klassenkörper eines algebraischen Zahlkörpers."

Académie des sciences de Paris. Séance du 30. mars. H. Moissan et J. Dewar: Sur l'affinité à basse température; réaction du fluor liquide à —187°. — A. Haller: Sur les alcoyl- et acylcyanocamphres et les éthers alcoylcamphocarboniques. Influence de la double liaison du noyau renfermant le carbone asymétrique sur le pouvoir rotatoire de la molécule. — A. Chauveau: „Animal thermostat". Problèmes d'énergétique biologique, soulevés par une Note de lord Kelvin sur la régulation de la température des animaux à sang chaud. La permanence des processus producteurs de la chaleur de combustion. — Edmond Perrier fait hommage d'un travail, publié en collaboration avec M. Charles Gravier, sur la „Tachygénèse ou accélération embryogénique". — Ray Lankester communique à l'Académie deux dessins du crâne d'un Mammifère gigantesque découvert dans les sables de l'Éocène supérieur du Fayum (Égypte). — Le général Bassot présente à l'Académie le deuxième fascicule du Tome XII du „Mémorial du Dépôt général de la Guerre". — A. Lacroix: Sur une éruption du volcan de Saint-Vincent. — Troncet: Sur un calculateur mécanique appelé Arithmographe. — H. Pellat: De la température absolue déduite du thermomètre normal. — H. Pélabon: Action de l'hydrogène sur les sulfures d'arsenic en présence d'antimoine et sur le trisulfure d'antimoine en présence d'arsenic. — V. Auger: Sur l'acide pyrophosphoreux. — V. Grignard: Action du phosgène sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes. — Oechsner de Coninck et Raynaud: Nouvelles recherches sur la décomposition des acides organiques. — Léo Vignon: Constitution des nitrocelluloses. — G. André: Sur les composés azotés que contient la terre arable. — J. Chaine: Remarques sur la morphologie générale des muscles. — Louis Roule: Sur les Poissons de la famille des Athérinides dans l'Europe occidentale et sur la filiation de leurs espèces. — C. Queva: Structure des radicelles de la Mâcre. — P. Fliche: Sur les corps problématiques et les Algues du Trias en Lorraine. — A. Charrin et G. Delamare: Les défenses de l'organisme chez les nouveau-nés. — A. Mouneyrat: Influence de l'état chimique sous lequel on présente un élément à l'organisme, sur la rapidité du passage de cet élément dans le sang. — Charles Henry et Mlle J. Joteyko: Sur une loi de décroissance de l'effort à l'ergographe. — W. de Fonvielle: Hypothèse de J. B. Biot pour expliquer la hauteur de l'atmosphère. — F. Gruet adresse une Note relative à l'Aërostation. — Bianu adresse une Note relative à la construction d'une machine volante.

Royal Society of London. Meeting of February 26. The Bakerian Lecture „On the Constitution of the Copper-Tin Series of Alloys" was delivered by C. T. Heycock and F. H. Neville.

Meeting of March 5. The following Papers were read: „The Resistance of the Ions and the Mechanical Friction of the Solvent." By Professor F. Kohlrausch. — „The Electrical Conductivity of Solutions at the Freezing-point of Water." By W. C. D. Whetham. — „A Note on a Form of Magnetic Detector for Hertzian Waves adapted for Quantitative Work." By Professor J. A. Fleming. — „On the Laws governing Electric Discharges in Gases at Low Pressures." By W. R. Carr. — „The Differential Invariants of a Surface, and their Geometric Significance." By Professor A. R. Forsyth.

Meeting of March 12. The following Papers were read: „On the Histology of Uredo dispersa Erikss. and the »Mykoplasm« Hypothesis." By Professor Marshall Ward. — „The Statolith-theory of Geotropism." By F. Darwin. — „A Study of a Unicellular Green Alga, occurring in Polluted Water, with especial reference to its Nitrogenous Metabolism." By Miss H. Chick. — „A Comparative Study of the Grey and White Matter of the Motor-cell Groups and of the Spinal Accessory Nerve in the Spinal Cord of the Porpoise (Phocaena communis)." By Dr. D. Hepburn and Dr. D. Waterston. — „The Oestrous Cycle and the Formation of the Corpus Luteum in the Sheep." By F. H. A. Marshall. — „On the Culture of the Nitrosobacterium." By H. S. Fremlin. — „Upon the Immunising Effects on the Intracellular Contents of the Typhoid Bacillus as obtained by the Disintegration of the Organism at the Temperature of Liquid Air." By Dr. A. Macfadyen.

Vermischtes.

Der Stern 85 Pegasi ist 6. Größe und hat einen weniger als eine Bogensekunde abstehenden Begleiter 11. Größe. Nach Burnham, der dieses Paar im Jahre 1878 entdeckte, hat der Doppelstern eine Umlaufszeit von 25,7 Jahren. Der hellere Stern dieses Paares ist oft mit einem Nachbarstern 9. Größe verglichen worden, und aus der Diskussion dieser über einen Zeitraum von fünfzig Jahren sich erstreckenden Messungen fand Herr Georg C. Comstock für die Massen der beiden Sterne von 6. bezw. 12. Größe das Verhältnis 2:3, und zwar hat der dunklere Stern die größere Masse, obwohl sein Licht nur ein Hundertstel von dem des helleren Sternes ist. Dieses Ergebnis steht in direktem Widerspruch zu der allgemeinen Anschauung, nach welcher der dunklere Komponent eines Doppelsterns dem Erlöschen näher ist als sein Begleiter, weil er infolge seiner kleineren Masse die zum Erlöschen führende Entwickelung schneller durchlaufen hat. (Science 1903, N. S., Vol. XVII, p. 326.)

Vor einigen Jahren hatte J. C. Bose gezeigt, daß ein gedrilltes Bündel Jutefasern die Polarisationsebene von elektrischen Wellen in derselben Weise zu drehen vermag, wie ein aktiver Körper die Polarisationsebene des Lichtes dreht (Rdsch. 1898, XIII, 406). Herr A. Carbasso hat nun denselben Effekt, die Drehung der Polarisationsebene der Strahlen elektrischer Kraft, auf einem anderen Wege erzielt. Er ging aus von einem Versuche von Reusch (1869), der die Drehung der Polarisationsebene durch den Quarz nachahmte, indem er eine Reihe Glimmerplatten übereinander schichtete, die um je 60° oder 120° gegeneinander (nach rechts oder nach links) gedreht waren, und stellte so künstlich rechtsdrehende oder linksdrehende Systeme her. Da nach den Beobachtungen von Righi Holz sich zu den elektrischen Wellen wie ein Krystall verhält, hat Herr Carbasso folgenden Versuch angestellt: Er fertigte sich regelmäßige, sechseckige Holztafeln von 15 cm Seite mit den Flächen parallel zu den Fasern, die parallel einer Diagonale des Sechsecks verliefen. Drei solcher Tafeln wurden übereinander geschichtet und von der symmetrischen Lage aus die zweite gegen die erste um 120° gedreht und in gleichem Sinne

die dritte gegen die zweite um 120°. Dieses System von Platten wurde in die Bahn elektrischer Strahlen von 10 cm Wellenlänge gestellt, deren Schwingungsebene in bekannter Weise beobachtet wurde. Das Resultat war folgendes: Tafeln von 2,5 cm Dicke erzeugten keine merkliche Drehung; hingegen wurde mit Tafeln von 5 cm eine Drehung von 8° oder 10° beobachtet und zwar in positivem Sinne, d. h. in der Richtung, in welcher die Platten gegeneinander um 120° gedreht worden waren. (Il nuovo Cimento 1902, Ser. 5, Tomo IV, p. 176—185.)

Unter den von den radioaktiven Körpern ausgesandten Strahlenarten werden die magnetisch nicht ablenkbaren, welche großes Durchdringungsvermögen besitzen, als α-Strahlen von den anderen unterschieden und sie sind jüngst von Rutherford zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht worden, deren Ergebnis war, daß auch sie magnetische und elektrische Ablenkbarkeit besitzen und zwar eine solche, welche ihre Auffassung als schnellbewegte Träger positiv elektrischer Ladungen (nach Art der Kanalstrahlen) rechtfertigen (vergl. Rdsch. XVIII, 139). Herr Henri Becquerel hegte Bedenken gegen die von Rutherford benutzte Methode, die er nicht für einwandsfrei hielt, und prüfte die magnetische Ablenkbarkeit dieser Radiumstrahlen nach einer einfacheren und sichereren Methode, indem er die aus einer schmalen mit Radium beschickten Rinne aufsteigenden Strahlen auf eine in 1 bis 2 cm Abstand befindliche photographische Platte wirken ließ. Die Strahlen gingen durch einen Spalt, dessen eine Hälfte bedeckt wurde, wenn kein Magnetfeld einwirkte, während die andere abgeblendet war, wenn ein Feld von über 10000 C.G.S. seine Wirkung ausübte. Der Versuch führte zu einer Bestätigung der Rutherfordschen Resultate; die Strahlen waren in dem angegebenen Sinne magnetisch ablenkbar. Zwar konnten die erhaltenen photographischen Bilder schon Messungen gestatten, gleichwohl müssen weitere Versuche noch präzisere Ergebnisse liefern, bevor zuverlässige Schlüsse abgeleitet werden können. Schon jetzt aber glaubt Herr Becquerel, daß man, wie es Rutherford getan, die α-Strahlen des Radiums den Kanalstrahlen vergleichen dürfe, welche positive Ladungen mit größeren Massen und kleineren Geschwindigkeiten fortführen, als die der Kathodenstrahlen. — Eine Prüfung des Poloniums, ob seine Strahlen sich ähnlich verhalten wie die α-Strahlen, hat noch kein zuverlässiges Resultat gegeben. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 199—203.)

Eine Untersuchung der diluvialen menschlichen Knochenreste in Belgien und Bonn mittels Röntgenstrahlen hat Herrn Otto Walkhoff zu wichtigen Ergebnissen geführt. Zunächst konnte für den Neanderthalmenschen bis auf den Bruch einer Ulna das Fehlen jeder pathologischen Bildung konstatiert werden, so daß die lange festgehaltene Vorstellung, daß der Neanderthalmensch ein pathologisches Individuum sei, aufgegeben werden muß. Ebenso muß die Annahme, daß der Neanderthalschädel einem Greise angehört habe, als irrtümlich bezeichnet werden, da die Nahtlinien an der Grenze der Epiphysen sämtlicher Extremitäten auf ein Alter von höchstens 30 Jahren hinweisen. Der Verlauf der Knochenbälkchen in den Schenkelknochen weist ferner entschieden darauf hin, daß das Individuum durch aufrechten Gang den Unterkörper in derselben Weise belastet hat, wie der jetzige Mensch. — Der Spy-Fund in Lüttich lieferte ein interessantes Gegenstück zum Neanderthalmenschen. Sowohl die äußeren Formen, wie die Struktur der Knochen gleichen sich in ihrer Anordnung und in ihren Abweichungen gegen den heutigen Menschen vollkommen. Sehr wichtig waren bei dem Spy-Funde die Kieferreste, welche die ganz gewaltige Entwickelung der Kauwerkzeuge mit dem großen Zahnbogen und den mächtigen Zähnen dokumentieren. Bei den späteren Menschen ist an dem Kleinerwerden der Zähne und Kiefer ein Rückgang der Kaufunktion nachweisbar, und mit dieser Reduktion tritt eine Umgestaltung der vorderen Schädelkapsel auf. Die große Anzahl von Kiefern und Zähnen, welche die belgischen, mährischen und kroatischen Funde aus dem jüngsten Diluvium zu Tage gefördert, die neolitbischen Schädel, die Kiefer der heutigen inferioren Rassen und die Kauwerkzeuge der zivilisierten Völker bilden nach Herrn Walkhoff eine ununterbrochene Kette von Formen, welche mit der allmählich veränderten Funktion der Kiefer und Zähne sich umgestaltet haben. (Sitzungsb. der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1902, S. 305—310.)

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn de Forcrand zum korrespondierenden Mitgliede in der Section für Chemie an Stelle des verstorbenen Reboul erwählt.

Das Institute de France hat den Oviris-Preis von 100000 Franks, der zum ersten Male vergeben worden, dem Dr. Roux vom Pasteur-Institut in Paris verliehen.

Ernannt: Dr. A. Jacobi, technischer Hilfsarbeiter im Gesundheitsamt zum Professor der Zoologie an der Forstakademie zu Tharandt; — Botaniker Richard Lambert zum technischen Hilfsarbeiter am kaiserl. Gesundheitsamt in Berlin; — Observator Biehl am astrophysikalischen Observatorium in Potsdam zum Professor; — der Privatdozent der physikalischen Chemie Dr. Karl Schaum an der Universität Marburg zum Professor.

Gestorben: Dr. J. B. V. Laborde, Leiter des Laboratoriums für Physiologie an der medizinischen Fakultät zu Paris, 72 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Wiederum haben die Herren Frost und Adams auf der Yerkes-Sternwarte bei zwei Sternen vom Oriontypus (Spektralklasse Ib) Veränderlichkeit der Bewegung längs der Gesichtslinie entdeckt. Der eine Stern ist τ Tauri, dessen Geschwindigkeit um 75 km variiert, der andere ist ψ Orionis, dessen Geschwindigkeit einmal — 122 km, ein andermal + 148 km betrug. Auch bei η Hydrae wird veränderliche Bewegung vermutet, eine genaue Messung wird aber durch die große Verwaschenheit der Linien des Spektrums erschwert. (Astrophysical Journal, Aprilheft.)

Unter den gewöhnlichen, d. h. nicht spektroskopischen Doppelsternen besitzt δ Equulei die kürzeste Umlaufszeit, nämlich nur 5,5 Jahre. Durch die Messungen auf der Lick-Sternwarte ist die Bahnform jetzt schon ziemlich sicher festgestellt; die Exzentrizität ist 0,46, die mittlere scheinbare Entfernung 0,28″. Durch das Spektroskop konnte aber auch die Geschwindigkeit der Komponenten längs der Gesichtslinie bestimmt werden. Aus dieser relativen Geschwindigkeit läßt sich mit Hilfe der Bahnelemente die Parallaxe berechnen, die Herr Hussey gleich 0,071″ findet mit einer Unsicherheit von kaum mehr als 15 Prozent. Die Masse des Systems ist 1,9 Sonnenmassen, die kleinste und größte Distanz betragen 2 bezw. 5 Erdbahnradien. (Bulletin 32 der Lick-Sternwarte.)

Unter 117 neuen von Herrn Aitken entdeckten Doppelsternen, von denen 52 Distanzen unter 1″ besitzen, verdient besondere Erwähnung der Stern 83 Aquarii, der aus zwei gleichhellen Komponenten 6. Größe in einem Abstande von nur 0,2″ besteht, offenbar ein physisches Paar mit wahrscheinlich kurzer Umlaufszeit. (Bulletin 29 der Lick-Sternwarte.) A. Berberich.

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

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