Werk

Titel: Naturwissenschaftliche Rundschau

Ort: Braunschweig

Jahr: 1904

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0019|log692

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.

XIX. Jahrg. 8. September 1904. Nr. 36.

S. P. Langley: Über eine mögliche Schwankung der Sonnenstrahlung und ihren wahrscheinlichen Einfluß auf terrestrische Temperaturen. (Astrophys. Journ., vol. XIX, p. 305—321, 1904.)

Die Messung der Sonnenstrahlung wäre eine verhältnismäßig leichte Aufgabe, wenn diese Strahlung nicht, bevor wir sie messen können, einen mehr oder weniger langen Weg durch die Erdatmosphäre machen müßte. Die Bestimmung der wirklichen Sonnenstrahlung, der Sonnenkonstante, erfordert daher vor allem die Ermittelung der absorbierenden Wirkung der Erdatmosphäre. Dieses läßt sich wenigstens annähernd auf zwei Wegen erreichen, einmal durch gleichzeitige aktinometrische Beobachtungen in verschiedenen Höhen, z. B. auf dem Gipfel und am Fuße eines hohen Berges, oder auch durch Beobachtungen an einer Tiefstation allein, bei verschiedenen Zenitabständen der Sonne. Das letztere, bequemere Verfahren umfaßt Aktinometermessungen der Gesamtstrahlung und Messungen der Intensität homogener Strahlen an verschiedenen Stellen des Sonnenspektrums. Sind die Messungen bei einer Reihe verschiedener Sonnenhöhen angestellt, so läßt sich mit Hilfe der Theorie die Absorption der Strahlung in der Luft oder die Durchlässigkeit der Atmosphäre berechnen. Kommt es nur auf Verhältniszahlen an, so kann die erreichbare Genauigkeit als recht befriedigend gelten, indem die Unsicherheit der gemessenen Strahlung an der Erdoberfläche höchstens zwei Prozent beträgt. Die Ermittelung absoluter Strahlungswerte bleibt dagegen wegen der Instrumentalfehler viel mangelhafter, so daß die Resultate kaum innerhalb ihres fünften Teiles als verbürgt zu erachten sind. Der zur Aufnahme der Intensitäten der Einzelstrahlungen längs des ganzen Sonnenspektrums verwendete und von Herrn Langley und seinem Gehilfen, Herrn Abbot, immer mehr verbesserte Apparat, der Bolograph, weist jetzt bei höchster Empfindlichkeit die vollkommensten Leistungen auf. Aber die Ausmessung einer Reihe von fünf bis zehn bolographischen Sonnenspektren eines einzigen Tages erheischt so viel Arbeit, daß man zu einer einzigen Berechnung der Sonnenkonstante eine volle Woche nötig hat.

Die meiste Schwierigkeit bereitet natürlich die Bestimmung der Luftabsorption. Die Aufnahmen werden in Washington meistens zwischen 1 und 4 Uhr nachmittags gemacht. Sie verlangen also, um brauchbar zu sein, eine gleichförmige und ungeänderte Durchlässigkeit der Luft nur für diese beschränkte Zeit von drei Stunden und für einen Teil der Atmosphäre, der nur eine mäßige Höhe und eine geringe Grundfläche besitzt. So fallen um die Äquinoktien fast sämtliche Aufnahmen auf Zeiten, während deren die Luftschichten, die Wolken, Staub oder sonstige veränderliche Bestandteile führen können, von den Sonnenstrahlen höchstens auf eine Strecke bis zu 6000 m über einem Areal von 30 km^2 oder weniger durchlaufen werden. Herr Langley nennt verschiedene Zeichen, an denen sich die Konstanz des Luftzustandes während einer Reihe von Aufnahmen erkennen und prüfen läßt. So müssen die für die Sonnenstrahlung außerhalb der Erdatmosphäre an einem Tage berechneten Energiekurven des gesamten Sonnenspektrums nahe die gleichen Flächen einschließen oder nahe die gleiche Gesamtstrahlung ergeben, von welchem Bologramme jenes Tages sie auch abgeleitet sein mögen. Die aus den einzelnen Bologrammen und Aktinometermessungen berechneten Werte der Sonnenkonstante eines Datums müssen gleichfalls innerhalb enger, durch die Instrumentalfehler bedingten Grenzen mit einander übereinstimmen. Falls monatelang die Sonnenstrahlung selbst konstant bleibt, dann müssen die während dieser Zeit ermittelten Werte der „Sonnenkonstante“ eben auch nahe dieselben sein, mögen auch die Durchlässigkeit der Luft und die Höhen der Sonne über dem Horizont sich bedeutend geändert haben. Ferner müssen die Intensitäten der starken Absorptionsbänder im Infrarot, der sogenannten Kältebänder, wegen ihres ausschließlich atmosphärischen Ursprungs mit der wechselnden Sonnenhöhe sich derart ändern, daß sie Null werden in dem Sonnenspektrum, wie sich dieses nach der Reduktionsrechnung für den Raum außerhalb oder jenseits der Atmosphärengrenzen ergibt. Ein derartiger Gang der Intensität jener Kältebänder ist aus den Bologrammen auch deutlich nachzuweisen. Trotz aller ergriffenen Vorsichtsmaßregeln will Herr Langley doch nicht behaupten, daß die erlangten Werte der Sonnenstrahlung nicht unterschätzt sein könnten, da die Beobachtungen nur an einem Orte und zwar einer Tiefstation angestellt sind. „Wir können nicht über die Atmosphäre hinaus dringen und den Nachweis erbringen, daß unsere Bestimmung ihrer Absorption zutreffend ist, aber jedenfalls sind die Ergebnisse die besten, die wir zurzeit von unserem

tiefgelegenen Beobachtungsorte zu gewinnen imstande sind."

Die Resultate für die Luftdurchlässigkeit an 17 Tagen zwischen dem 19. Februar 1903 und dem 11. Februar 1904 und für elf verschiedene Stellen des Spektrums zwischen 0,40 und 2,0 μ hat Herr Langley in einer Tabelle zusammengestellt, der er noch die Mittelwerte aus den Beobachtungen von 1901 und 1902 beifügt. Alle diese Bestimmungen sind nur an Tagen mit gänzlich wolkenlosem Himmel gemacht. Es zeigt sich in den Monaten Februar bis August 1903 eine zweifellose Verminderung der Luftdurchlässigkeit im Vergleich zu den Vorjahren; vom September 1903 an war der Unterschied gegen die Jahre 1901/02 wieder unbedeutend geworden. Herr Langley meint, daß länger dauernde Änderungen der Durchlässigkeit der Luft für Sonnenstrahlen über weiten Erdgebieten sehr wohl die Temperatur der Erdoberfläche beeinflussen könnten, wenngleich ein Nachweis eines solchen Einflusses erschwert wäre, da so viele sonstige Ursachen auf das Klima einwirken. Namentlich könnte ein solcher Einfluß am Pflanzenwuchs zu merken sein, zumal da die Schwächung der Durchsichtigkeit der Luft vornehmlich das violette Ende des Sonnenspektrums in Mitleidenschaft gezogen hat. Die größere Absorption in der Luft in der ersten Hälfte von 1903 wird von Einigen dem von den Vulkaneruptionen des Vorjahres herstammenden fein verteilten Staube zugeschrieben, ob mit Recht oder Unrecht, wagt Herr Langley nicht zu entscheiden. Sicher ist sie nicht durch höheren Wasserdampfgehalt der Luft verursacht gewesen.

Die nach Berücksichtigung aller Umstände berechneten Werte der Sonnenkonstante, die in ihrer absoluten Größe zwar, wie eingangs bemerkt, recht ungenau sein mögen, dennoch aber relativ gut vergleichbar sind, zeigen im Verlauf der Zeit ein höchst merkwürdiges Verhalten. An drei Tagen im Oktober 1902 war die Konstante gleich 2,18 und am 19. Februar 1903 gleich 2,26, also wenig verschieden gefunden worden. Je zwei Reihen vom 25. und 26. März liefern die rasch sinkenden Werte 2,26, 2,21 und 2,10, 2,08, woran sich die nächsten Beobachtungen vom 29. April mit 1,94 und 1,97 anschließen. Nach einem etwas höheren Werte (2,14) am 7. Juli verharrte die Konstante am 24. August, 14. und 29. Oktober, 7. und 23. Dezember 1903 und 27. Januar 1904 in den niedrigen Werten zwischen 1,93 und 2,05, oder wenn man nur die Tagesmittel vergleicht, zwischen 1,94 und 2,01, hatte dagegen am 11. Februar den älteren Wert von 2,26 wieder erreicht, ob vorübergehend oder dauernd, ist nicht zu sagen. Während also die Luftdurchlässigkeit in der zweiten Jahreshälfte von 1903 nahezu wieder ihre unverminderte Höhe erreicht hatte, war die Sonnenstrahlung außerhalb der Erdatmosphäre um dieselbe Zeit um etwa ein Zehntel herabgegangen. Hätte man die Sonnenkonstante für April bis August 1903 mit der normalen Luftdurchlässigkeit berechnet, so wäre sie noch kleiner herausgekommen.

Eine Abnahme der unabsorbierten Sonnenstrahlung um etwa 10 Proz. ist daher durch Herrn Langleys Untersuchungen für einen Zeitraum von mehreren Vierteljahren, wenn auch nicht absolut erwiesen, so doch sehr wahrscheinlich gemacht. Dieser Forscher zeigt nun weiter, daß nach dem Stefanschen Strahlungsgesetz die mittlere Temperatur der Erde bei Empfang einer um ein Zehntel verminderten Erwärmung — die Rückstrahlungsfähigkeit der Erde als gleichbleibend angenommen — um einige Grade, allerhöchstens um 7,5° fallen müßte, also von 17° höchstens auf 10°. Das wäre aber der erst nach einiger Zeit eintretende Effekt einer dauernden Abnahme der Sonnenstrahlung. Handelt es sich aber nur, wie im vorliegenden Falle, um kürzere Schwankungen, so wird die normale Strahlung wieder herrschen, bevor jener Effekt voll zur Geltung kommt; die Abnahme der mittleren Temperatur der Erdoberfläche wird somit durchaus nicht leicht nachweisbar sein. Am ehesten dürfte sie sich zeigen an Orten mit kontinentalem Klima, während Orte in der Nähe der See erst nach länger dauernder Strahlungsänderung eine Wirkung verspüren dürften, da die großen Wassermassen mit ihrem Wärmevorrat ausgleichend auf die Temperatur einwirken.

Herr Langley hat nun auf solche Wirkungen die zehntägigen Temperaturmittel von 89 Stationen der nördlichen gemäßigten Zone auf Grund der Veröffentlichungen („Internationale Dekadenberichte") der Deutschen Seewarte geprüft. Die Stationen wurden in sieben Gruppen eingeteilt unter Berücksichtigung ihrer geographischen Lage, ihrer Entfernung vom Meere und ihrer Höhe über der Meeresfläche. Die Abweichungen der Temperaturen von ihren Normalwerten zeigen in allen Gruppen einen ähnlichen Verlauf, nämlich vom April bis November 1903 ein Sinken um mehrere Celsiusgrade; der Temperaturfall spricht sich am deutlichsten aus bei den Stationen des europäischen und asiatischen Rußlands, den am weitesten vom Meere entfernten Gebieten. Daß die Temperaturen schon gegen Ende 1903 wieder normal wurden, während die Sonnenstrahlung noch bis in den Januar 1904 unternormal blieb, könnte durch die wieder erhöhte Durchlässigkeit der Atmosphäre erklärt werden.

Dieses Verhalten der irdischen Temperaturen bildet also einen Grund mehr für die Annahme einer reellen Abnahme der Sonnenstrahlung vom April 1903 an. Man darf auf die künftigen Ergebnisse der Langleyschen Strahlungsbeobachtungen sehr gespannt sein. Es muß sich zeigen, ob hier nur eine auf kaum ein Jahr beschränkte Strahlungsänderung vorliegt, oder ob diese mit dem Beginn der neuen Fleckenperiode auf der Sonne zusammenhängt.

Man ersieht aus diesen Ergebnissen aber auch, wie wichtig solche fortgesetzten Strahlungsbeobachtungen sind. Sie ergänzen die übrigen Sonnenbeobachtungen, seien dies direkte oder photographische Aufnahmen der Oberfläche der Sonne mit ihren Flecken, Fackeln und Protuberanzen oder spektrosko-

pische Untersuchungen dieser Gebilde. Mit Recht sagt Herr Langley zum Schlusse seiner hochbedeutsamen Mitteilung, daß man sich kaum eine andere nicht von der Sonne herrührende Ursache denken könne, die so rasch und gleichzeitig die Temperaturen auf der ganzen nördlichen gemäßigten Zone der Erde hätte herabdrücken können und die so lange Monate hindurch tätig geblieben wäre. Mag nun auch der Beweis für die angenommene Schwankung der Sonnenstrahlung noch nicht gänzlich einwandfrei erbracht sein, so dürfe man im Hinblick auf die mehrfachen und verschiedenartigen Gründe diese Schwankung doch wenigstens für sehr wahrscheinlich erachten. Darum sei aber auch die Fortführung der bolographischen Überwachung der Sonnenstrahlung von wachsendem Interesse, einerseits um die noch bestehenden Zweifel zu heben und die sich anschließenden Fragen zu lösen, dann aber auch, weil diese Beobachtungen dazu dienen könnten, klimatische Veränderungen auf der Erde vorauszusehen, und zwar an den wahrgenommenen Veränderungen auf der Sonne.

Es sei noch daran erinnert, daß die von Herrn G. Müller in Potsdam ausgeführten Photometermessungen an den großen Planeten (vgl. Rdsch. VIII, 470, 1893) bei mehreren dieser Gestirne gleichzeitig Spuren einer mehrjährigen Lichtzunahme verraten. Die einfachste Erklärung für eine solche Erscheinung läge in der Annahme einer vermehrten Sonnenstrahlung. Wir müssen also immerhin mit der Möglichkeit rechnen, daß die Ausstrahlung der Sonne nicht ganz unveränderlich ist, vielleicht infolge zeitweiliger Änderungen in der Durchlässigkeit ihrer Atmosphäre.

A. Berberich.

Frederick C. Newcombe: Der Thigmotropismus der Erdwurzeln. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1904, Bd. XVII, S. 61—84.)

Die Ansicht, daß die Wurzeln der Pflanzen auf einen Kontaktreiz durch eine Krümmung antworten, thigmotropisch seien[1]), ist weit verbreitet. Indessen hat Herr Newcombe schon früher gezeigt, daß die von Sachs erhaltenen angeblich thigmotropischen Krümmungen an Wurzeln traumatischer Natur waren (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 149). In der hier vorliegenden Arbeit teilt Verf. die Ergebnisse von Untersuchungen mit, die im Verlaufe mehrerer Jahre ausgeführt wurden und den Gegenstand zum ersten Male in eingehenderer Weise behandeln.

Zu den Versuchen dienten Keimwurzeln verschiedener Pflanzen (Erbse, Luzerne, Bohne, Saubohne, Buchweizen, weißer Senf, Rettich, Mais usw., im ganzen 15 Arten). Einige Keimlinge befanden sich in feuchten Kammern, die entweder in Ruhe waren oder auf Klinostaten rotierten, andere tauchten ihre Wurzeln in Wasser. Die Versuche sondern sich in zwei Gruppen, solche, in denen die Reizbarkeit der Wurzelspitze, und solche, in denen die Reizbarkeit der dahinter liegenden Streckungszone der Wurzel geprüft wurde.

Zunächst erwiesen sich nun die Versuche, in denen die Reizbarkeit durch Anbringung kleiner, fester Körper (Papier, Ton, Stuck, Glas, Glimmer) an einer Seite der Wurzelspitze geprüft wurde, während sich die Keimlinge in der (nicht rotierenden) feuchten Kammer befanden, als unzulänglich zum Nachweis des Thigmotropismus. Die Krümmungen, die in diesen Fällen erhalten wurden, waren sämtlich negativ, d. h. die Wurzeln krümmten sich von dem angehefteten Körper weg. Negative thigmotropische Krümmungen bei Pflanzen sind aber nicht bekannt, und die angedeuteten Reaktionen waren augenscheinlich teils hydrotropischer, teils chemotropischer Natur. Die Versuche wurden darauf dahin abgeändert, daß die Wurzeln nicht in der feuchten Kammer wuchsen, sondern in Wasser tauchten und auf zylindrische Oberflächen, wie die von Korken oder von Kristallisationsschalen, die in das Wasser versenkt waren, trafen, so daß man annehmen mußte, daß die Wurzelspitze, wenn sie thigmotropisch wäre, der krummen Oberfläche folgen würde, anstatt, dem Einfluß der Schwerkraft gehorchend, senkrecht nach unten zu wachsen. Diese Methode erwies sich deshalb als unpraktisch, weil die Wurzelspitze in vielen Fällen durch das Wachstum der Wurzel mechanisch außer Kontakt mit der zylindrischen Oberfläche gebracht wurde. Es war daher wünschenswert, daß zur Hervorrufung des Druckes gegen die Wurzel kein festliegender Körper, sondern ein solcher, der nachgab und mit der Wurzel vorrückte, verwendet wurde. Diesem Zwecke dienten dünne Kollodiumsäcke, die mit Wasser gefüllt und in Wasser versenkt wurden, ferner Zungen aus dünnem Papier, Gummi und Kollodium, die an ihrem einen Ende befestigt waren und mit ihrer krummen Oberfläche an ihrem anderen, freien Ende einen beständigen, aber sehr schwachen Federdruck gegen die Wurzelspitze ausübten. Auf diese Weise wurde eine geringe Anzahl von Krümmungen erhalten, unter denen die positiven überwogen. Dies Ergebnis läßt die Annahme eines schwachen Thigmotropismus in den beobachteten Fällen zu.

Es wurde dann in analoger Weise versucht, durch einseitigen Druck auf die Streckungszone der Wurzel eine Reaktion hervorzurufen. Die Versuche dieser Art blieben ohne sicheres Ergebnis, bis auf die mit Keimwurzeln des Rettichs; hier wurde eine Anzahl positiver Kurven erzielt, die auf Thigmotropismus schließen lassen.

Diese zahlreichen, in sinnreichster Weise variierten Experimente zeigen, daß Erdwurzeln unter gewöhnlichen Bedingungen nur schwachen oder gar keinen Thigmotropismus äußern. Es sollte nun noch festgestellt werden, ob etwa bei Ausschluß der Schwerkraftwirkung sich thigmotropische Reizbarkeit geltend macht. Zu diesem Zwecke ließ Verf. die feuchte Kammer, in der sich die Wurzeln befanden, auf dem

[1]) Für die Ranken scheint neuerdings der durch Errera vorgeschlagene Ausdruck Haptotropismus zur Bezeichnung der gleichen Fähigkeit gebräuchlich zu werden (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 224).

Klinostaten rotieren. Viele der in den früheren Versuchen angewendeten Mittel, einen Druck auf die Wurzel auszuüben, wurden auch jetzt benutzt und im allgemeinen mit deutlicherem Erfolge. Es stellte sich heraus, daß Glasstäbchen, die gegen die Streckungszone drückten, bei fast jeder Gruppe von Wurzeln einige positive Krümmungen hervorriefen; durch verschiedene Maßnahmen wurde die Annahme beseitigt, daß hier Hydrotropismus im Spiel sein könne, und ebenso erwies sich der Einwurf als kaum stichhaltig, daß durch den Druck des Glasstabes traumatische, das Wachstum an der gepreßten Seite hindernde und so positive Kurven erzeugende Wirkungen hervorgerufen würden.

Wenn nun hiernach tatsächlich ein obschon schwacher Thigmotropismus bei den Wurzeln besteht, so mußte sich derselbe noch deutlicher äußern bei der Anwendung eines Wasserstroms, dessen Druck über die volle Hälfte der sensiblen Region empfunden wird und sich sofort allen Unregelmäßigkeiten der Wurzeloberfläche anpaßt. Doch darf der Strom die Wurzeln nicht direkt treffen, sonst würden die etwaigen Reaktionen rheotropische sein (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 147), und wir sind noch nicht berechtigt, Rheotropismus mit Thigmotropismus zu identifizieren, obwohl wir auf dies Ergebnis vorbereitet sind (vgl. den Schluß des angezogenen Referats und Rdsch. 1901, XVI, 255). Die gestellte Bedingung war in den Versuchen des Herrn Newcombe dadurch erfüllt, daß die Wurzeln in Kollodiumstrümpfe eingehüllt wurden. Die angestellte Prüfung zeigte, daß bei den benutzten Strömungsgeschwindigkeiten kein Wasser durch die Strümpfe eindringen konnte, zum mindesten nicht genügend Wasser, um eine rheotropische Wirkung auszuüben. Zur Erzeugung des Stromes wurden wie in des Verf. Untersuchungen über den Rheotropismus rotierende Wasserbecken benutzt. Die Geschwindigkeit des Stromes da, wo er die Wurzeln traf, wechselte zwischen 450 und 250 cm in der Minute.

In der Mehrzahl der Fälle zeigten die Wurzeln (Mais, Rettich, weiße Lupine) positive Reaktion, d. h. sie krümmten sich der Strömung entgegen. Unbedeckte Wurzeln krümmten sich etwas früher als die mit Strümpfen versehenen, nämlich in zwei bis sechs Stunden, während die in Kollodium gehüllten eine bis zwei Stunden später reagierten. Die Krümmungen glichen sich in beiden Fällen, nur daß die der Kontrollversuche (ohne Strümpfe) gewöhnlich stärker waren. Immerhin betrugen die positiven Krümmungen der bedeckten Wurzeln sämtlich mehr als 20^0 und häufig mehr als 45^0.

Hiernach kann wohl nicht mehr bezweifelt werden, daß die Wurzeln thigmotropisch reagierten, und daß Thigmotropismus und Rheotropismus identisch sind. In seinen Untersuchungen über den Rheotropismus hatte Verf. gezeigt, daß fast die Hälfte der 32 geprüften Arten keine Reaktion gegen einen Wasserstrom zeigen. Dieses Ergebnis, wonach also die verschiedenen Arten in ihrer Sensibilität verschieden sind, wird sich jetzt auf den Thigmotropismus übertragen lassen. Ebenso läßt sich unter Bezugnahme auf die Ergebnisse der rheotropischen Versuche sagen, daß die Wurzelspitze, die Streckungszone und eine gewisse Strecke hinter der letzteren thigmotropisch reizbar sind.

Die latente Periode für den Thigmotropismus der Wurzeln, wie sie bei den früheren Versuchen für den Rheotropismus nachgewiesen wurde, ist lang im Verhältnis zu der einiger anderer Tropismen; doch ist sie nicht länger als die für den Thigmotropismus einiger Ranken. Für die empfindlichsten Wurzeln beträgt sie bei optimaler Temperatur etwa eine Stunde.

Die Empfindlichkeit der Wurzeln gegen Druck ist allseitig; wurden verschiedene Seiten der Wurzeln dem Drucke des Wasserstromes ausgesetzt, so konnte kein Unterschied festgestellt werden.

Wie die Ranken, so erfordern die Wurzeln, daß die Reizung sich über einen beträchtlichen Bezirk der Oberfläche erstrecke und eine beträchtliche Zeit andauere, damit eine vollständige Reaktion erfolge. Die verhältnismäßig große Empfindlichkeit der Ranken, wie sie von Darwin, de Vries und Anderen, ganz neuerdings von Fitting (s. Rdsch. 1904, XIX, 224) festgestellt worden ist, befähigt sie, schon bei Reizung weniger Zellen während des Bruchteiles einer Sekunde eine vorübergehende Reaktion zu äußern, was die Wurzeln nicht tun können.

Verf. erinnert daran, daß bei seiner früheren Untersuchung über den Rheotropismus die Wurzeln von vier Wasserpflanzen sich im Wasserstrom neutral verhielten. Dieses Verhalten könne eine nützliche, erworbene Anpassung darstellen, denn es möchte für diese Wurzeln von Nachteil sein, wenn sie sich von dem geraden Wege zum Grunde des fließenden Wassers abbögen.

Auch ist der schwache Thigmotropismus anderer Wurzeln nach Ansicht des Verf. von keinem Nutzen für die Pflanze. Vielleicht finde man noch einige Erdwurzeln, die so empfindlich seien, daß sie auf solche Druckreize, wie sie sie in der Natur finden könnten, zu reagieren vermögen; für irgend eine der von Verf. untersuchten Wurzeln gelte das jedenfalls nicht. Der Wasserstrom sei der beste denkbare Reiz zur Erzielung eines beständigen und sich akkommodierenden Druckes, und ein solcher Reiz müsse zur Anwendung kommen, wenn man den Thigmotropismus der Erdwurzeln demonstrieren wolle. F. M.

J. Blaas und **P. Czermak:** Über auffallende, durch die photographische Platte erkennbare Erscheinungen. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 363—368.)

Setzt man längere Zeit dunkel aufbewahrtes Papier einige Zeit dem Sonnen- oder intensiven künstlichen Lichte aus und belegt es mit einer photographischen Platte, so erhält man nach 24 stündigem Kontakt beim Entwickeln Schwärzung der Platte. Schreibt man auf dem Papier vor oder nach der Belichtung mit Tinte, Salzlösungen oder Gummi, so erscheinen die Schriftzüge hell auf dunklem Grunde. Hiernach ist die Wirkung

auf die photographische Platte durch das Licht veranlaßt und wird durch gewisse Substanzen vernichtet oder aufgehalten; diese Eigenschaft des Papiers, Licht gewissermaßen zurückzuhalten, nannten die Verff. „Photechie“ (aus φῶς und ἔχειν).

Da holzstoffhaltiges Papier am kräftigsten wirkte, wurde auch Holz untersucht, das sich als sehr „photechisch“ erwies, und zwar das dichte kräftiger als das lockere. Von den vielen anderen auf diese Eigenschaft hin untersuchten Körpern zeigte sich weitaus am kräftigsten braungelbes Packpapier, dann folgten in abnehmender Reihenfolge andere Papiere, Holz, Stroh, Schellack, Leder, Seide, Baumwolle, Schmetterlingsflügel usw.; fast oder ganz unwirksam waren Glas, Metalle (außer Zink) und alle bisher untersuchten anorganischen, mineralischen Körper.

Je länger und intensiver die Belichtung, desto stärker war die Wirkung. In den ersten Stunden nach der Belichtung nahm die Photechie erst langsam, dann aber viel rascher ab; vollkommen erloschen war sie nach Wochen noch nicht. Durch farbige Gläser fand man blaues und violettes Glas am kräftigsten wirksam; farbloses Glas hinderte die Erregung wenig. Starke Erwärmung vernichtete die photechische Wirkung; nach dem Abkühlen konnte das Papier durch Besonnen wieder photechisch werden. Durch Papier und Holzbrettchen wirkte die Erregung hindurch; auch die Rückseiten wurden photechisch gefunden. Zwischen die photographische Platte und die besonnte Substanz gelegte Metallplättchen, ebenso Glas, Quarz, Glimmer ließen die Wirkung nicht hindurch; nur Film und Gelatinefolie erwiesen sich durchlässig; blaues Licht durchlassende Folien waren auch bei gewöhnlichen photographischen Platten durchlässig, während gelb gefärbte undurchlässig waren; auf orthochromatischen Platten waren auch grüne und gelbliche Folien durchlässig.

Der Gedanke, daß durch die Besonnung eine ionisierende Wirkung an der photechischen Oberfläche hervorgerufen werde, veranlaßte Versuche mit Metallstreifen aus Zink, amalgamiertem Zink, Aluminium, Zinn, Messing, Leder und Packpapier, die mit Tinteaufschriften versehen und zur Hälfte berußt wurden. Das blanke und das amalgamierte Zink wirkten mäßig photechisch, während die Aufschriften alle negativ erschienen. Die Berußung hatte fast durchweg hindernd gewirkt, nur auf dem Zink erschien die Schrift genau von der Berußung an tiefschwarz und so kräftig wie in keinem vorhergehenden Falle. Außer Ruß ergaben auch Lykopodium, Mehl, Kolophonium, Kreide und andere Pulver kräftige Schwärzung, so daß die poröse Oberflächenbeschaffenheit nötig schien.

Während bisher die Präparate besonnt worden waren, ergab ein weiterer Versuch bald, daß die Erscheinungen dieselben bleiben, wenn alles im Dunkeln präpariert wurde. Der Gedanke lag nahe, daß hier eine rein chemische Ursache in Frage komme; aber die Tatsache, daß die neuen Präparate wegen ihrer leichten Verwischbarkeit niemals in direkte Berührung mit der photographischen Platte gebracht wurden, sprach dagegen, und die Versuche über die Entfernung, bis zu der die Wirkung auf die photographische Platte stattfindet, bestätigten die Unzulässigkeit dieser Deutung. Sowohl besonntes, mit Schrift versehenes Packpapier als berußte Schriftzüge auf Zink ergaben bei einer Expositionszeit von 24 Stunden bis auf 9 mm Abstand deutliche Wirkung und ganz begrenzte Schwärzungen auf der Platte. Dies ließ sich nicht gut durch rein chemische Vorgänge erklären und trug vielmehr, ebenso wie die selektive Durchlässigkeit farbiger Gelatinefolien den Charakter einer Strahlung. Dieser wurde noch bekräftigt durch einen Versuch, der eine deutliche Reflexion der von den photechischen Substanzen ausgehenden Wirkungen erkennen ließ.

Schließlich wurden Versuche ausgeführt, um das Vorhandensein von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd zu prüfen; der Erfolg war ein positiver. Die Entwickelung und Okklusion von Ozon wurde erwiesen und die von Wasserstoffsuperoxyd höchst wahrscheinlich gemacht.

Durch ihre Versuche glauben die Verff. folgendes festgestellt zu haben: Sehr viele Substanzen erhalten bei kräftiger Besonnung an ihrer Oberfläche die Eigenschaft, photographische Platten zu schwärzen. Diese Eigenschaft ist an eine Okklusion von Ozon gebunden. Blankes und amalgamiertes Zink besitzt diese Eigenschaft spontan und tritt dieselbe in sehr kräftiger Weise hervor, wenn es mit einer sehr dünnen Glycerinschicht bedeckt und dann mit einem Pulver, am besten Ruß, überzogen wird. Auch hier ist die Anwesenheit von Ozon nachgewiesen. Obige Präparate senden eine diffuse Strahlung aus, welche dem Gebiete des blauen Endes des Spektrums angehört und an spiegelnden Flächen reflektiert wird.

Nach Abschluß vorstehender Versuche wurden die Verff. auf die Arbeit von Graetz über die photographische Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds (Rdsch. 1903, XVIII, 161) aufmerksam, deren Resultate durch ihre eigenen bestätigt und erweitert sind. Anderseits schließen sich ihre Resultate eng an die Beobachtungen von Richarz und Schenk (Rdsch. 1904, XIX, 59) über die Wirkung des Ozons auf photographische Platten.

P. E. Shaw: Die Schlagweite zwischen elektrisch geladenen Oberflächen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 337—342.)

Die ersten systematischen Messungen über das Verhältnis zwischen Potentialdifferenz und Schlagweite hat Lord Kelvin 1860 ausgeführt und war, da diese Faktoren nicht in der erwarteten Weise variierten, zu dem Schluß gelangt, daß die Luft in der Nähe der festen Körper stärker verdichtet sei und daher besser isoliere. Die neuesten Experimente über dieses Verhältnis rühren von Earhart (Rdsch. 1901, XVI, 190) her, der die Potentialdifferenz zwischen 1000 und 38 Volt und die Schlagweiten zwischen 100 μ und $^1/_4$ μ variierte — für letztere Messungen wurde ein Interferenzapparat verwendet — und die interessante Tatsache fand, daß der Potentialgradient sich plötzlich ändert, wenn die Schlagweite etwa 2 μ beträgt; bei größeren Abständen ist der Gradient 7 (Volt pro Mikron), bei kleineren 200; die Kurve der V und x macht also hier ein auffallendes Knie, das seine Erklärung in der Annahme gefunden, daß auf den festen Oberflächen eine Wasserhaut von 0,8 μ kondensiert sei und der restierende kleine Zwischenraum leicht überbrückt werde.

Die Messungen, über die Herr Shaw in einer vorläufigen Notiz berichtet, sind mit dem elektrischen Mikrometer ausgeführt, welches so eingerichtet war, daß eine Bewegung der Schraube um 1 μ eine Bewegung der Elektrode um 1 $\mu\mu$ erzeugte, so daß man die Verringerung der Schlagweite auf einen minimalen Wert herabsetzen konnte; etwaige Berührung der beiden Oberflächen wurde durch ein in den Kreis geschaltetes Telephon gemeldet. Die Messungen ergaben, daß der Gradient keine Änderung zu zeigen schien bei den Abständen, die kleiner als 2 μ waren; somit mußte geschlossen werden, daß keine besondere Haut oder Änderung der dielektrischen Festigkeit vorhanden sei.

Bei der Verwendung des elektrischen Mikrometers wurde gewöhnlich eine Potentialdifferenz von $^1/_{20}$ Volt durch die Kontakte geschickt; man könnte nun voraussetzen, daß diese Spannung unregelmäßige Entladungen veranlassen und die Ablesungen unsicher machen würde. Die Tabelle der beobachteten Werte zeigt jedoch, daß die Schlagweite etwa $^1/_2$ $\mu\mu$ sein würde, so daß, selbst wenn ein großer prozentischer Fehler unterlaufen wäre, die Irrtümer bei den Messungen unbedeutend sein müssen.

Es ist zu erwarten, daß regelmäßigere Resultate zu erzielen sein werden, wenn anstelle der Luftstrecke eine reine Flüssigkeit zwischen den Flächen vorhanden sein

wird; denn Staubteilchen, die sich in der Luft zwischenstellen können, kämen da nicht vor.

Der Potentialgradient (Volt pro Mikron) betrug bei Earharts Messungen, wie oben erwähnt, 200, bei denen des Herrn Shaw 150.

Für so kleine Entfernungen, wie sie hier in Frage kamen (stets kleiner als 1 Mikron und oft nur wenig Millimikron), war die Form der Oberfläche gleichgültig, da die Politur Ungleichheiten bewirkte, welche von derselben Ordnung wie die Abstände waren; gewöhnlich wurde ein Iridiumplatinknopf und eine ebensolche Fläche, ersterer von 1 mm Durchmesser und beide hoch poliert, verwendet. Bei hohen Potentialdifferenzen mußte die Fläche nach jeder Entladung wieder poliert werden. Mit Knopf und Platte aus Kupfer änderten sich die Resultate nicht; der Gradient war beim Kupfer etwa halb so groß als bei Iridiumplatin. Es war bei den Funkenstrecken zwischen Knopf und Scheibe gleichgültig, wo der positive und wo der negative Pol war.

Verf. hofft die Versuche fortsetzen zu können.

R. Blondlot: 1. Wirkung magnetischer und elektrischer Kräfte auf die schwere Emission; Fortführen dieser Emission durch bewegte Luft. 2. Über die Eigenschaften verschiedener Substanzen bezüglich der schweren Emission. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1676 und t. CXXXIX, p. 22.)

Die jüngst von Herrn Blondlot beschriebene schwere Emission (Rdsch. XIX, 394) wird, wie nachstehender Versuch zeigt, von magnetischen Kräften abgelenkt: Ein Fünffrankenstück befindet sich 50 cm über einem phosphoreszierenden Calciumsulfidschirm, der jedesmal, wenn er gerade senkrecht unter der Silbermünze steht, heller wird als in den benachbarten Stellungen, weil nach dem Verf. eine schwere Emission nach unten geschleudert wird, welche, auf den Schirm auffallend, die Phosphoreszenz verstärkt. Wenn man nun der von der Emission gebildeten Säule einen Magneten nähert, nimmt die Helligkeit ab, wenn man ihn entfernt, wird sie wieder so stark wie früher. Die Kraftlinien müssen die senkrechten Bahnen der Emission unter einem beträchtlichen Winkel treffen, wenn die Wirkung auftreten soll; sie ist hingegen Null, wenn die Kraftlinien senkrecht sind.

Legt man zwei gleiche Magnete parallel neben einander, mit den entgegengesetzten Polen sich zugekehrt, so an den Tischrand, daß zwischen den Magnetenden ein freies Stück hervorragt, über dem man die Münze horizontal anbringt, so findet man mit dem Schirm eine senkrechte Emission und zwei nach beiden Seiten abgelenkte. Verf. schließt hieraus, daß die Münze drei Arten von Körpern emittiert, nicht elektrisierte, positiv elektrisierte und negativ elektrisierte, und findet diesen Schluß dadurch bestätigt, daß eine geriebene Harzstange die eine der abgelenkten Säulen abstößt, die andere anzieht, während ein geriebener Glasstab die umgekehrten Wirkungen hervorbringt, und die nicht abgelenkte Säule von keinem von beiden beeinflußt wird.

Bei diesen Versuchen fielen leichte Störungen auf, die bald als durch Luftströmungen veranlaßt erkannt wurden. In der Tat ließ sich durch einen selbst schwachen Luftstrom die Emission ablenken; mit einem Fächer konnte man schon in 2 m Abstand diese Wirkung hervorbringen.

Ohne Zusammenhang mit vorstehendem wird die wichtige Tatsache angeführt, daß die schwere Emission auf einen kleinen elektrischen Funken wie die N-Strahlen wirkt, und diese Wirkung kann photographisch registriert werden.

Weiterhin hat Herr Blondlot die Körper untersucht, welche die schwere Emission geben. Eine Silbermünze war als Quelle der Emission vielfach benutzt worden; wenn man aber die Münze durch ein beliebiges mechanisches Verfahren sorgfältig reinigte, hörte die Emission vollständig auf. Erhitzte man sie dann an der Luft einige Minuten auf 100°, so erlangte sie die Fähigkeit, eine schwere Emission unbegrenzt zu erzeugen, wieder. Dieselben Eigenschaften zeigten reines Silber, Kupfer, Quecksilber, Eisen, Zink, Münzbronze; das Blei jedoch machte eine Ausnahme; noch so frisch gereinigt, selbst abgeschabt, erzeugte es eine Emission, während ein durch lange Exposition an der Luft matt gewordenes Stück Blei, ein Stück einer alten Röhre, unwirksam war. Alle untersuchten Flüssigkeiten waren aktiv; gewöhnliches Wasser, Salzwasser, reine Schwefelsäure, Glycerin, Terpentinöl, Alkohol und andere; ganz allgemein waren es alle riechenden Stoffe. Unwirksam waren: Platin, Iridium, Palladium, Gold, trockenes Glas, geschmolzener Schwefel, Gips, Kreide; ein Stück Sandstein zeigte sich hingegen aktiv.

W. Pauli: Pharmakodynamische Studien. I. Beziehungen der physiologischen Ester- und Salzwirkungen. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1904, Bd. CXIII, Abt. III, S. 1—26.)

In der vorliegenden Abhandlung (vgl. auch den Vortrag: Über den Zusammenhang physiko-chemischer Eigenschaften und arzneilicher Wirkung. Wien. klin. Wochenschr. 1904, Nr. 20) unterwarf Verf. die physiologischen Wirkungen der Salze und der Ester einer genauen vergleichenden Prüfung. In ihrer Fähigkeit, in Zellen einzudringen, besteht zwischen den stark ionisierten Salzen und den kaum dissoziierenden Estern im allgemeinen ein großer Unterschied; denn während die Ester infolge ihrer Löslichkeit in den Lipoiden der Zellen, in Lecithin, Cholesterin usw., leicht in das Zellinnere gelangen (vgl. Overton, Rdsch. 1899, XIV, 454; 1901, XVI, 472), treten die wasserlöslichen Salze nur schwer in das Protoplasma. Weiter werden durch Verseifung der Ester im Organismus die Anionen in Freiheit gesetzt und können ihre physiologische Wirkung in der Zelle entfalten.

Zur experimentellen Prüfung dieser Verhältnisse waren die Rhodanverbindungen mit ihrem schon in kleinen Mengen physiologisch genügend charakterisierten Anion besonders geeignet. Vergleicht man die Wirkung von Rhodannatrium und von Amylrhodanid auf den Kreislauf, so läßt sich in beiden Fällen die typische Rhodanvergiftung: Herzlähmung, Erregung der Gefäßzentren und Hemmungsnerven des Herzens, nachweisen. Der Unterschied in dem Grade der Giftigkeit ist jedoch ganz ungeheuer groß. Vom Rhodanester genügen bereits 2 bis 3 Tropfen intravenös, um eine foudroyante tödliche Rhodanvergiftung hervorzurufen, beim Rhodannatrium hingegen mußten für denselben Effekt bis 10 g verwendet werden. Die größere Intensität des physiologischen Effektes des Esters beruht zweifellos auf einer Änderung seiner physiko-chemischen Beziehungen zu den Körperzellen, indem die in verdünnter wässeriger Lösung in Ionen gespaltenen Verbindungen durch die Veresterung in nicht ionisierte verwandelt werden. „Diese können bei vorhandener Löslichkeit in Zell-Lipoiden leicht an jene Punkte innerhalb der Zellen gelangen, wo geringe Mengen von Anionen, frei gemacht, starke physiologische Ausschläge erzeugen. Das Alkyl spielt nach dem ganzen Vergiftungsverlaufe keine andere Rolle, als die Umwandlung eines wasserlöslichen Körpers in lipoidlösliche Form zu vollbringen."

Eine ganze Reihe weiterer Beispiele lassen sich nach dem gleichen Prinzip erklären. So ist das Kokain ein Methylester des Benzoylecgonins, das zwanzigmal weniger giftig ist als der Ester und keine anästhesierenden Eigenschaften besitzt. Die esterartige Verbindung ist anscheinend überhaupt die Hauptbedingung eines lokalen Anästhetikums, dessen wirksame Anionen in die sensiblen Nervenendigungen eintreten müssen. So ruft eine überaus große Zahl von zyklischen und heterozyklischen Estern, wie Einhorn fand, lokale Anästhesie

hervor; z. B. das Orthoform und Nirvanin. Auch das Eukain und Anästhesin sind Ester. — Als weitere Beispiele führt Verf. das Arekaidin und Tyrosin an, die für sich kaum giftig, durch die esterartige Bindung einer Alkylgruppe sofort giftig werden. (Vgl. auch die Untersuchungen von J. W. Brühl über das physiologische Verhalten einiger Kampferderivate. Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1904, 37, 2178.)

In einer prinzipiell ähnlichen Weise wird auch die Wirksamkeit der Metallionen durch Bindung an Alkoholradikale gesteigert. So können mit Blei- und Zinntriäthylverbindungen und mit solchen des Quecksilberäthyls die akutesten Metallvergiftungen im Tierexperiment erzeugt werden. P. R.

Arthur Meyer: Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins. (Botanische Zeitung 1904, S. 113—152.)

Mit dem Namen Volutin bezeichnet Verf. die Substanz gewisser körnchenförmiger, leicht Farbstoffe aufnehmender Einschlüsse vieler Thallophyten-Protoplasten. Das Wort hat eine analoge Bedeutung wie die Worte Fett, Zucker usw., d. h. es bezeichnet eine Reihe von Stoffen, die unter sich verwandt sind. Als Typus der Volutine kann die Substanz angesehen werden, die die Volutinkörner der Bakterien zusammensetzt, das Bakterienvolutin.

Auf Grund der mikrochemischen Reaktionen nimmt Verf. an, daß das Volutin eine verhältnismäßig große Menge Nucleïnsäuren enthalte. Die Nucleïnsäuren der verschiedenen Volutine könnten in ähnlicher Weise verschieden sein wie die Fettsäuren der Fette. Nach der Annahme des Verf. sind die Volutine saure oder gesättigte Verbindungen der Nucleïnsäure mit irgend einer (wahrscheinlich organischen) Base, welche die mikrochemische Reaktion der Eiweißkörper nicht oder nicht deutlich geben. Diese Zusammensetzung macht das Volutin zum Reservestoffe sehr geeignet; daß es als solcher anzusehen ist, muß man aus seinem Auftreten und Verschwinden in den Bakterien (Verf. und Grimme 1902), den Hefezellen und den Sporenschläuchen verschiedener Ascomyceten (Guilliermond 1902 und 1903), den Konidien der Pilze, endlich auch in den Diatomeen (Lauterborn 1896) schließen. Als Reservestoff würde sich das Volutin von den Fetten und Kohlenhydraten durch den Stickstoff- und Phosphorgehalt unterscheiden. Die von einigen Forschern behaupteten Beziehungen zwischen Volutin und dem Zellkern bestehen nach den Wahrnehmungen des Verf. weder in physiologischer noch in morphologischer Beziehung.

Die Volutinkörner liegen meist direkt im Cytoplasma, selten schwimmen sie in kleinen oder größeren Zellsaftvakuolen; in letzterem Falle sind sie meist in lebhafter Molekularbewegung. Auch in Chloroplasten können sie auftreten.

Während das Volutin bei den Thallophyten weit verbreitet ist, konnte Verf. es weder bei den Archegoniaten noch bei den Phanerogamen nachweisen. Dagegen vermutet er nach den Angaben in der Literatur, daß es in den Zellen niederer Tiere vorkomme. F. M.

R. Hesse: Über den feineren Bau der Stäbchen und Zapfen einiger Wirbeltiere. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschrift für A. Weismann], S. 471—518.)

Über die tatsächlichen Ergebnisse seiner Untersuchungen an der Retina einiger Wirbeltiere (Chondrostoma, Selachier, Rana, Thalassochelys und einige andere Reptilien) hat Verf. schon an anderer Stelle kurz berichtet, und dieselben sind auch hier (Rdsch. 1904, XIX, 47) kurz mitgeteilt worden. Durch Kombination der verschiedenen Befunde gelangte Verf. zu der Annahme, daß zwei Fasersysteme an den Stäbchen und Zapfen der untersuchten Tiere zu unterscheiden seien: ein äußeres System parallel, ganz oder nahezu in der Längsrichtung der Stäbchen und Zapfen verlaufender Fasern, welche in engster Beziehung zur Hüllmembran stehen, und ein System von Spiralfasern. Die parallelen Längsstreifen, die Verf. an den Zapfen von Chondrostoma und Thalassochelys und an den Stäbchen von Rana längs der ganzen Länge derselben verfolgen konnte, und welchen auf Querschnitten stets deutliche Verdickungen der Hüllmembran entsprechen, sind schon von früheren Autoren gesehen und verschieden gedeutet worden. Verf. ist geneigt, ihre Bedeutung in der größeren Festigung der Membran zu sehen.

Viel schwerer zu sehen ist das System der Spiralfasern, das daher erst von wenigen Beobachtern (Ritter, Krause) beobachtet wurde. Auch dem Verf. gelang ihr Nachweis nicht überall, doch kam derselbe durch Kombination seiner an verschiedenen Objekten gemachten Beobachtungen zu dem Schluß, daß die Stäbchen- und Zapfenzellen in ihrer ganzen Ausdehnung von spiralig nahe an der Oberfläche verlaufenden Fibrillen umzogen sind. Wie schon in dem oben zitierten Referat angegeben, deutet Herr Hesse diese Fibrillen im Einklang mit seinen auf Grund sehr umfassender Untersuchungen an Tieren der verschiedensten Klassen und Stämme gewonnenen Anschauungen über die wesentlichen Elemente der Sehorgane (Rdsch. XI, 515; XII, 455; XIII, 343; XIV, 256; XVI, 83; XVII, 172; XVIII, 30; XIX, 47) als Neurofibrillen. Will man die Sehzellen der Wirbeltiere mit denen der Wirbellosen vergleichen, so sind die Stäbchen, wie sie Verf. als Stäbchensäume in dem Auge der letzteren nachgewiesen hat, nicht den ganzen Sehstäbchen der Wirbeltiere, sondern nur den Außengliedern derselben zu vergleichen, da die Innenglieder substantiell vollkommen mit dem Zellkörper übereinstimmen, von dem sie auch durch keine scharfe Grenze getrennt sind. Verf. erörtert nun nochmals die Gründe, die ihn veranlassen, in diesen Spiralfasern keine Cuticularbildungen, sondern lichtempfindliche Neurofibrillen zu sehen, und hebt hervor, daß die Annahme dieser Deutung auch gleichzeitig den Schluß nach sich ziehen müsse, daß nicht das Innenglied, sondern das Außenglied der eigentlich lichtrezipierende Teil eines Sehstäbchens sei.

Zum Schluß erörtert Verf. die Frage, ob die hier nachgewiesenen Fibrillen vielleicht in Beziehung zu der Farbenempfindung stehen. Max Schultze hat schon vor fast 40 Jahren die Vermutung geäußert, es möchten die Zapfen Sitz der Farbenempfindung, die Stäbchen der Sitz der Rezeption quantitativer Helligkeitsunterschiede sein. Hier liegen nun in den Fibrillen, deren Verf. stets mehrere, getrennt verlaufende, in jedem Zapfen erkannte, getrennte Elemente für die eventuelle Aufnahme verschiedener Farben vor. Die Zapfenfüße endigen stets in Endbäumchen, so daß die einzelnen Fibrillen getrennt bleiben und mit besonderen Nervenfibrillen des Fortsatzes der bipolaren Nervenzelle in Beziehung treten, während die Neurofibrillen eines Stäbchens im Endknopf des Stäbchenfußes zusammengefaßt werden, also die durch sie vermittelten Reize jedenfalls nicht getrennt weitergegeben werden. Diese Befunde würden der Annahme Max Schultzes durchaus günstig sein.

Noch eine weitere Erwägung knüpft Verf. hieran: Wenn die Erregungen der Stäbchenfibrillen im Endknöpfchen der Sehzellen vereinigt werden, sich somit addieren, so werden sie als stärkere Reize wirken als die einzeln weitergegebenen der Zapfenfibrillen. Bekannte Versuche haben nun gezeigt, daß bei sehr geringer Lichtmenge die zentralen Teile der menschlichen Netzhaut, welche nur Zapfen, oder doch eine Überzahl von Zapfen enthalten, weniger lichtempfindlich sind als die peripheren Teile, die eine Überzahl von Stäbchen besitzen; bei größerer Helligkeit fällt dieser Unterschied fort. Nach dem vorher Ausgeführten ließe sich das so erklären, daß die schwachen Lichtreize, wenn sie

sich im Stäbchenfuß addieren, noch den Schwellenwert für die weitere Leitung erreichen, in den gesondert bleibenden Zapfenfibrillen jedoch nicht. Auch der Umstand, daß die vitralen (inneren, dem Glaskörper zugewandten) Enden der Stäbchenzellen bei Tagvögeln mit Endbäumchen, bei Nachtvögeln dagegen mit einem Endknopf enden, fände hierdurch seine Erklärung.

Verf. ist sich des hypothetischen Charakters dieser Folgerungen durchaus bewußt, betont aber die Übereinstimmung derselben mit einer Reihe gut beobachteter Tatsachen und mit gewissen Postulaten der Physiologie und der vergleichenden Anatomie. R. v. Hanstein.

Alan B. Green: Mitteilung über die Wirkung des Radiums auf Mikroorganismen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 375—381.)

Verf. verwendete zu seinen Versuchen 1 Centigramm Radiumbromid von Buchler u. Co. in Braunschweig. Es war enthalten in einer Kapsel aus Vulkanit und Metall mit einer Einlage aus dünnem Talk. Das Radium befand sich unmittelbar hinter dem Talk und war über eine kreisförmige Fläche von etwa 3 mm Durchmesser ausgebreitet. Die Radiumemanationen, deren Einfluß auf Mikroorganismen beobachtet wurde, waren also solche, die durch Talk hindurchgehen, d. h. β- und γ-Strahlen; letztere in unbedeutender Menge.

Die Versuche sonderten sich in zwei Gruppen. In der ersten wurde die keimtötende Kraft der Radiumemanationen geprüft, in der zweiten suchte Verf. festzustellen, ob den Emanationen ausgesetzte Mikroorganismen dadurch selbst radioaktiv werden.

Der Prüfung unterzogen wurde zuerst Kälberlymphe, die außer ihren spezifischen Mikroben noch Staphylococcus pyogenes aureus, S. p. albus, S. cereus flavus und S. c. albus enthielt. Diese vier Bakterien wurden sodann auch gesondert geprüft, und außerdem kamen noch etwa 20 andere, größtenteils pathogene Spaltpilze (wie Pest-, Tuberkel-, Cholerabazillus usw.) zur Untersuchung. Die Lymphe und die Bakterienkulturen befanden sich in ganz dünner Schicht nur etwa 1 bis 2 mm von dem Radiumsalz entfernt. Vor und in gewissen Zwischenräumen während der Untersuchung wurde die Lebensfähigkeit der Organismen geprüft. Es ergab sich folgendes:

Der spezifische Keim der Lymphe überlebte nie eine länger als 22 Stunden dauernde Einwirkung des Radiums. Nach dieser Zeit hatte er die Fähigkeit völlig verloren, irgend eine sichtbare Reizung an der Impfstelle bei einem Kalbe hervorzurufen. In 17 unter 25 Versuchen wurde seine Wirkungsfähigkeit nach 10stündiger Exposition, in 4 Versuchen nach 2stündiger Exposition zerstört. In den Kontrollversuchen (ohne Radium) blieb der Keim völlig wirksam.

Die anderen Bakterien der Lymphe verloren ihre Wirksamkeit noch früher als der spezifische Keim. Sie überlebten niemals eine Exposition von mehr als 15 Stunden.

Auch von den anderen Bakterien wurden die nicht Sporen erzeugenden stets nach einer Exposition von 2 bis 14 Stunden getötet. Die Sporen aber setzen der Radiumwirkung einen größeren Widerstand entgegen; sie gehen erst nach 72 Stunden zugrunde. Dieses Ergebnis stimmt mit dem von R. Pfeiffer und E. Friedberger (1903) gewonnenen überein.

Versuche mit Staphylococcus pyogenes aureus zeigten, daß mit der Vergrößerung der Entfernung zwischen Radium und Mikroorganismen die zerstörende Wirkung des ersteren abnimmt. Nach 30stündiger Exposition in 1 cm Entfernung wurde zwar die Zahl der Bakterien vermindert, aber nicht alle wurden getötet, und in einer Entfernung von 10 cm wurde gar keine keimtötende Wirkung des Radiums mehr wahrgenommen.

Als Resultat der zweiten Versuchsreihe ergab sich, daß Mikroorganismen, die 24 bis 120 Stunden lang der Einwirkung der Radiumemanationen auf 1 mm Entfernung ausgesetzt waren, selbst Anzeichen von Radioaktivität zeigen können. Ob auch bei lebenden Mikroorganismen Radioaktivität induziert werden kann, ist noch nicht festgestellt worden, aber bei solchen, die durch die Radiumeinwirkung getötet sind, ist es jedenfalls der Fall. Dies wurde erwiesen durch die Erzeugung von Bildern auf photographischen Platten, die solchen Bakterien in geeigneter Weise exponiert wurden. Noch drei Monate nach der Radiumeinwirkung erwiesen sich die radioaktiven Mikroorganismen photographisch wirksam. Die besten Photographien wurden von Bakterienmassen erhalten, die eine Anzahl Sporen enthielten. Zwei solcher Bilder hat Verf. seiner Mitteilung beigefügt; die eine zeigt, daß auch durch eine doppelte Lage von Bleifolie von radioaktiven Mikroorganismen Photographien erhalten werden können. Dickere Bleiplatten hindern aber den Durchgang der photographisch wirksamen Strahlen, wie sie auch die keimtötende Wirkung abschwächen, woraus zu schließen ist, daß in beiden Fällen die β-Strahlen tätig sind. F. M.

Enrico Pantanelli: Studien über den Albinismus im Pflanzenreich. Über den Turgor in albikaten Zellen. (Malpighia 1904, Anno XVIII, p. 97—105.)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die bleichen oder albikaten Pflanzenteile, wie sie an sogenannten buntblätterigen (panachierten) Varietäten auftreten, sehr durch ein vermindertes Wachstum und verringerte Widerstandsfähigkeit auszeichnen. Bei Untersuchung der osmotischen Eigenschaften albikater Zellen hatte nun Herr Pantanelli schon früher eine Reihe Abweichungen von dem Verhalten normaler, grüner Pflanzen festgestellt. Mit Hilfe des plasmolytischen und des kryoskopischen Verfahrens ist ihm jetzt der Nachweis gelungen, daß der Zellsaft in den albikaten Zellen konzentrierter ist als in den grünen. Die Untersuchungen wurden ausgeführt an der gelben Varietät von Sambucus nigra und der weißen Varietät von Acer Negundo. Erstere zeigte den Albinismus nur in beschränkter Ausdehnung, während er sich bei Acer zuweilen auf ganze Blätter erstreckt[1]). In beiden Fällen wurde festgestellt, daß der Turgor in den albikaten Zellen größer war als in den grünen.

Der Stoff oder die Stoffe, die diesen erhöhten osmotischen Druck hervorrufen, sind wahrscheinlich organische Substanzen mit kleinem Molekül, intermediäre Produkte des Stoffwechsels, die von dem unvollkommenen albikaten Protoplasten nicht assimiliert oder ausgeschieden worden sind. Die Protoplasten zeigen eine größere Undurchlässigkeit gegen Substanzen, die von außen dargeboten werden, und verminderte Wiederausdehnungsfähigkeit nach vorangegangener Plasmolyse. Die verringerte Widerstandskraft der Protoplasten zeigt sich schon darin, daß bereits beim Zerschneiden des Blattes behufs der Präparation ein rasches Absterben der Zellen eintritt. Ihr plasmolytisches Verhalten entspricht ihrem besonderen Zustande und ist das Vorspiel des bevorstehenden Todes. Daß in sterbenden Zellen eine Erhöhung des osmotischen Druckes auftritt, ist bereits von Boulet (1898) und Haberlandt (1902) angegeben worden.

Es ergibt sich nunmehr die interessante Tatsache, daß mit der Hemmung des Wachstums in den albikaten Pflanzenteilen eine Erhöhung des osmotischen Druckes einhergeht, während die grünen Teile mit ihrem geringeren Turgor ein regelmäßiges Wachstum zeigen. Da die Turgorerhöhung in den albikaten Zellen sogleich nach der Befreiung des Blattes aus der Knospe nachweisbar ist, so darf man schließen, daß sie der großen Wachstumsperiode des Blattes vorhergeht.

---

[1]) Der Begriff Albinismus wird von Anderen nicht auf die gelben Varietäten ausgedehnt, sondern auf die weißen beschränkt. Vgl. de Vries, Die Mutationstheorie.

Dieser Koinzidenz zwischen Erhöhung des Turgors und Hemmung des Wachstums lassen sich andere Beispiele an die Seite setzen. Verdünnt man z. B. das Nährsubstrat eines Pilzes, so wird sein Turgor plötzlich stark erhöht, und zugleich tritt auch eine Hemmung des Wachstums ein, das (sogar in verstärktem Maße) wieder aufgenommen wird, sobald der Turgor durch die Selbstregulation des Protoplasten wieder eine entsprechende Verminderung erfahren hat. Das gleiche scheint einzutreten, wenn die Luft um die wachsende Pflanze verdünnt wird. Auch ist nachgewiesen worden, daß durch mechanische Dehnung eines wachsenden Organs zuerst eine Verlangsamung, dann allerdings eine Beschleunigung des Wachstums hervorgerufen wird. Letztere tritt immer nach der Turgorregulierung auf. Bei den albikaten Zellen dauert dagegen die Hemmung des Oberflächenwachstums der Membran an, weil der albikate Protoplast nicht imstande ist, den Turgordruck zu regulieren.

Die im vorstehenden besprochenen Beobachtungen liefern einen neuen Beweis für die Unrichtigkeit der alten Anschauung, daß die durch den Turgordruck hervorgerufene Dehnung der Membran das Wachstum befördere. F. M.

Literarisches.

Kurt Geißler: Anschauliche Grundlagen der mathematischen Erdkunde zum Selbstverstehen und zur Unterstützung des Unterrichts. 199 S., 8°, 52 Abbildungen. (Leipzig 1904, B. G. Teubner.)

Dieses schön ausgestattete Werk bildet eine erweiterte Ausgabe der 1898 erschienenen „Mathematischen Geographie“ desselben Verf., die die Nr. 92 der Göschenschen Sammlung bildete (Rdsch. XIV, 646, 1899), inzwischen aber vergriffen und durch Günther, Astronomische Geographie, ersetzt wurde (Rdsch. XVIII, 309, 1903). Die Anordnung des Stoffes, die Darstellung sowie die jedem Kapitel angefügten Übungsaufgaben sind großenteils die gleichen geblieben, abgesehen natürlich von manchen Verbesserungen und Zusätzen. Neu hinzugekommen sind Abschnitt 12 über Kartengradnetze und 14 über die Herstellung eines Zonenapparates aus drei recht großen Reifen, wie sie die Kinder zum Spielen benutzen, die in einander gefügt werden und den Meridian-, Äquator- und Horizontkreis versinnlichen sollen.

Die ersten Kapitel handeln von der scheinbaren und der wahren Gestalt der Erdoberfläche, der Beobachtung der täglichen Sternbewegung, dem nördlichen Sternhimmel und den Äquatorkoordinaten. Dann folgt die Messung der Erdkrümmung längs eines Meridiankreises und in ostwestlicher Richtung. Erdanziehung, Pendel, Erdrotation, Schwungkraft, Zeitmaß und Größenmaße der Erde, sowie Kartenprojektionen werden in den Kapiteln 8 bis 12 behandelt. Hierauf wird die scheinbare Bewegung der Sonne und die davon abhängige Jahresrechnung betrachtet und weiter die Bewegung der Planeten nach Copernicus und Kepler erklärt. Sonnenparallaxe, Lichtgeschwindigkeit und Aberration bilden den Gegenstand der Kapitel 19 bis 21. Endlich gibt die nähere Untersuchung der Mondbahn die Gelegenheit, Newtons Schweregesetz, die Störungen, Ebbe und Flut, sowie die Präzession zu erläutern. Kap. 26 beschreibt kurz den Kalender, 27 bespricht die Entstehung und die Zukunft der Erde, und das Schlußkapitel 28 weist noch auf die neueren Untersuchungen über die Gestalt der Erdoberfläche hin.

Diese kurze Inhaltsangabe dürfte wohl zur Beurteilung des Buches genügen, wenn noch beachtet wird, daß die Darstellung trotz ihrer mathematisch-didaktischen Form doch sehr anschaulich ist und die Figuren und Abbildungen zweckentsprechend gewählt und sauber ausgeführt sind. A. Berberich.

Konrad Keller: Die Atmosphäre ein elektropneumatischer Motor. 8°, 103 S. (Zürich 1903, Kellers Verlag.)

Die „Einleitung“ weist hin auf zwei früher erschienene Schriften des Verf., deren Aufstellungen hier zum Teil umgestoßen werden. Die ganze Atmosphäre ist demgemäß in den Zyklonen nach dem Prinzip eines Luftmotors aufgebaut, um die lebendige Kraft der Sonnenstrahlung in mechanische Arbeit auf dem Grunde des Luftozeanes umzusetzen. Die Erde selbst bildet einen magnetischen Anker, dessen Vorhandensein „eine solenoidartige Kreuzung“ der aus der Insolation und aus der Zentrifugalkraft abstammenden elektrischen Kräfte bewirken soll. Innerhalb der Sonnenatmosphäre ist die Kreuzung beider Kräfte eine „umgekehrte“. Der Erde wird negative, der Sonne positive Spannkraft entzogen, bezw. positive und negative Spannkraft zugeführt. Die Maxima und Minima des Luftdruckes hängen mit den genannten „Urfederkräften“ auf das engste zusammen; die Minima gehören der Sonne, die Maxima der Erde an. Eine Depression ist zu betrachten als „ein positiver Spannkraftsraum“. Ein Wind wird niemals „durch örtliche reine Gewichtsdifferenzen“ erzeugt, sondern ist das Ergebnis von Wechseleinflüssen zwischen positiv und negativ gespannter Luft. Da eine Paraphrase hier kaum möglich ist, sei die Natur einer Luftbewegung, wie sie sich der Verf. denkt, mit dessen eigenen Worten wiedergegeben: „Die wahre Natur des Windes liegt somit in einem Auftreiben der Luft in den oberen Flügelraum des Luftmotors, von welchem sie durch blasbalgartige Pressung mit gleicher Kraft nach unten ausgeblasen wird, wobei ihm die blasbalgartigen Triebstöße auf seinem ganzen Wege vom Stoß zur Kalme und von der Kalme zum Stoß anhaften. Es ist ein kammradartiges Fortschalten der Luft.“

Referent gesteht ein, bis zum vollständigen Verständnis dieser Sätze nicht haben durchdringen zu können. Das überträgt sich denn auch ganz von selbst auf die nachfolgenden, sehr ausführlichen Erörterungen über die Zyklonenbildung und über das allgemeine Zirkulationssystem. Es werden sogar Gründe dafür angegeben, weshalb auf eine warm-trockene Witterungsperiode stets eine solche von feucht-kühlem Charakter usw. folgen muß. Im einzelnen mag der Leser selbst diese Ansichten prüfen. Zweifellos spielt auch die von dem Zustande der Sonne abhängige elektrische Ladung der irdischen Lufthülle bei den Prozessen meteorologisch-dynamischer Art eine sehr wichtige Rolle, allein mit einer solch schematischen, in Sprache und Gedankengang bedenklich an die naturphilosophischen Spekulationen vor hundert Jahren erinnernden Hypothese wird man der Wirklichkeit gewiß nicht gerecht werden können. Zu den Berichtigungen (S. 103) wäre mancherlei hinzuzufügen, z. B. Dove (statt Dowe, S. 25), Hann (statt Han, S. 61), Nansen (statt Hansen, S. 69). S. Günther.

Karl Heumanns Anleitung zum Experimentieren bei Vorlesungen über anorganische Chemie zum Gebrauch an Universitäten, technischen Hochschulen und höheren Lehranstalten von O. Kühling. 3. Auflage. Mit 404 in den Text eingedruckten Abbildungen, XIX und 818 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Das Heumannsche Werk ist für jeden Lehrer der Chemie schon seit langem unentbehrlich geworden, mag er seine Wissenschaft im akademischen Hörsaale vortragen oder dem Unterricht in der Schule die nötige experimentelle Grundlage geben.

Ein Jahr nach dem Erscheinen der zweiten, auch in dieser Zeitschrift (VIII, 374) besprochenen Auflage beschloß K. Heumann ein an Arbeit und Erfolgen reiches Leben; er starb am 5. August 1894 zu Zürich im Alter von kaum 43 Jahren. Die Bearbeitung der dritten Auflage hat Herr Kühling übernommen und

diese Aufgabe, welche bei der raschen Entwickelung der unorganischen Chemie nach verschiedenen Richtungen hin nichts weniger als leicht war, mit großem Geschick gelöst. Er hat sich dabei der Unterstützung hervorragender Fachgenossen, vor allen aus dem Berliner Kreise, insbesondere der Herren Emil Fischer und Landolt zu erfreuen gehabt.

Die dritte Auflage unterscheidet sich von ihrer Vorgängerin, abgesehen von einer Reihe neu aufgenommener Einzelversuche, hauptsächlich durch eingehendere Berücksichtigung der physikalischen Chemie und Elektrochemie. Zahlreiche Versuche zur Chemie der extremen Temperaturen, mit der flüssigen Luft einerseits, dem elektrischen Ofen anderseits, zur Aluminothermie, ferner der Radioaktivität sind neu aufgenommen. Sehr zu begrüßen ist eine Beschreibung der Einrichtung und Bedienung der Akkumulatorenbatterien und der Projektionslampen, die ja für die Vorführung kleinerer, besonders physikalisch-chemischer Versuche mit Recht eine immer größere Bedeutung gewinnen. Ref. möchte auch nicht unerwähnt lassen, daß er in dem Buche zum ersten Male eine Abbildung des Reduzierventils für Gasbomben gefunden hat.

Ref. ist der Ansicht, daß in der folgenden Auflage den Versuchen aus dem Gebiete der physikalischen Chemie doch noch größere Aufmerksamkeit zu widmen sei, als es bisher geschah. Zur Demonstration des kritischen Zustandes würden sich die zum Teil mit flüssiger Kohlensäure gefüllten und zugeschmolzenen Röhren, welche ja überall, so bei Kaehler und Martini, zu haben sind, wohl besser eignen als der vom Verf. benutzte Äther. Die halbdurchlässigen Membranen lassen sich sehr gut, zumal vor dem Projektionsapparat, durch einen zuerst von Herrn G. Bodländer angewandten Versuch zeigen. Man wirft einen Kristall von gelbem Blutlaugensalz in eine Kupfervitriollösung oder einen Kupfervitriolkristall in eine Blutlaugensalzlösung. Nach einiger Zeit bildet sich um den Kristall eine feine Haut von Ferrocyankupfer, welche durch Umsetzung von etwas gelöster Substanz mit der Lösung entsteht, von dem hindurch diffundierenden Wasser gespannt wird und schließlich an einer Stelle reißt; sofort aber wird dort eine neue Haut erzeugt, welche sich als Ausbuchtung an die erste ansetzt, so daß allmählich ganz eigentümliche Wachstumsfiguren entstehen können. Oder man hängt eine kapillare, mit Kupferchlorid und etwas Zuckerlösung gefüllte Glasröhre in ein Becherglas mit Blutlaugensalzlösung hinein. Die entstehende Blase zeigt durch das Eindringen des Wassers eigentümliche Bewegungen und Deformierungen.

Eine besondere Empfehlung des Buches, welches von der Verlagsbuchhandlung in ihrer bekannten vornehmen Weise ausgestattet ist, ist unnötig. Bi.

Grabers Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 4. Auflage, bearbeitet von K. Latzel. 232 S. 8. (Leipzig 1904, Freytag.)

Die vorliegende, neue Auflage des Graberschen Lehrbuchs, dessen frühere Auflagen seinerzeit hier besprochen wurden (Rdsch. 1893, VIII, 78; 1899, XIV, 13), weist gegen die früheren eine Reihe von Veränderungen auf, die allerdings mehr die Ausstattung als den Text des Buches betreffen. Der den beiden früheren Auflagen beigegebene Bilderatlas ist fortgefallen bis auf die vier farbigen Bilder aus dem Neapeler Aquarium. Die übrigen in diesem Atlas gegebenen Abbildungen sind großenteils — eine Anzahl derselben unter Beibehaltung der Farben — in den Text des Buches selbst aufgenommen worden. Auch hat die bildliche Ausstattung durch Aufnahme einer Anzahl weiterer Habitusbilder und durch Ersatz einiger Figuren durch andere eine Änderung erfahren. Der hierdurch beanspruchte größere Raum wurde durch eine geringe Vergrößerung des Formates, durch etwas reichlichere Anwendung kleineren Drucks, durch eine Reihe unwesentlicher Kürzungen, knappere Fassung einiger Sätze usf. gewonnen, so daß der Gesamtumfang des Buches sich sogar etwas verringert hat. Herr Latzel, der kürzlich auch eine Neubearbeitung des Pokornyschen Leitfadens herausgegeben hat (Rdsch. 1904, XIX, 49), hat offenbar die Absicht verfolgt, die beiden Leitfäden so auszugestalten, daß sie sich gegenseitig ergänzen, indem das Pokornysche sich mehr für die unteren, das Grabersche für die oberen Stufen des Unterrichts eignet. Dort überwiegen Einzelbeschreibungen und Habitusbilder — hier zusammenfassende Charakteristik ganzer Familien, Ordnungen, Klassen, daneben anatomische und schematische Bilder. Die neu in das Grabersche Buch aufgenommenen Habitusbilder betreffen meist Tiere, die in dem Pokornyschen Leitfaden nicht besprochen sind. So dürften beide Bücher, deren jedes in seiner Art recht Gutes leistet, sich — wo sie nach einander an einer Schule gebraucht werden — in geeigneter Weise ergänzen. Wünschenswert wäre allerdings eine eingehende Berücksichtigung der geographischen Verbreitung, sowie einige zusammenfassende Abschnitte über die biologischen Beziehungen der Tiere zu einander. Der Grabersche Text ist, wie bereits gesagt, im wesentlichen unverändert geblieben. Da Graber so ziemlich der erste war, der ein den neueren wissenschaftlichen und methodischen Anforderungen entsprechendes Lehrbuch der Zoologie verfaßte, so war nach beiden Richtungen nicht viel zu ändern. Ein paar Änderungen in der systematischen Anordnung sind vorgenommen worden: so sind die Insektenfresser hinter die Raubtiere, die Hymenopteren hinter die Käfer gestellt. In der Klasse der Vögel hätte Referent eine weitergehende Berücksichtigung der neuen Anschauungen gewünscht. Eine so unnatürliche Gruppe wie die Ratiten — denen hier auch noch Apteryx beigesellt wird, sollte ebensowenig mehr in Schulbüchern konserviert werden, wie die ja nun endlich wohl überall beseitigten „Dickhäuter". — Neu hinzugefügt wurden kurze Erklärungen der lateinischen Namen. R. v. Hanstein.

H. Krohn: Der Fischreiher und seine Verbreitung in Deutschland. 103 S., 1. Karte. (Leipzig 1903, Hermann Seemann Nachfolger.)

Neben dem zoogeographischen Gesichtspunkte spricht aus Herrn Krohns Buche noch eine anerkennenswerte Tendenz, die sich mit der neuerdings erwachenden Einsicht deckt, daß den Naturdenkmälern nicht weniger Aufmerksamkeit und Verpflichtung zur Erhaltung gebührt als den erzenen und steinernen Gebilden der Menschenhand. Daß zu jenen auch die stattlichen, seltenen oder der Ausrottung verfallenden Tiere gehören, gleichviel ob sie vom menschlichen Standpunkte aus nützlich oder schädlich sind, daß wir sie also um ihrer selbst willen als eingepaßte Glieder des Naturganzen hegen und erhalten müssen, wird bekanntlich gegenwärtig namentlich durch Conwentz vor der Öffentlichkeit vertreten. Auch der Fischreiher als ein großer, durch Haltung und Bewegungen, wie durch sein kolonieweises Horsten bedeutender Schreitvogel bildet einen Zug der natürlichen Landschaft, und Verf. nimmt ihn, durch eine Reihe sachverständiger Zeugen gestützt, gegen einseitige Verurteilung zur Ausrottung als Fischräuber mit Wärme in Schutz. Das Interesse an dieser Vogelart hebt er durch eine abgerundete Schilderung ihres Äußern und der gesamten Lebensgeschichte, um dann die wirtschaftliche Bedeutung des Nahrungserwerbes von Ardea cinerea zu erörtern. Das Ergebnis läßt sich dahin zusammenfassen, daß die Schädlichkeit des Reihers unter der Linse der menschlichen Selbstsucht meistens übertrieben vergrößert wird und durch eine maßvolle Einschränkung der Kopfzahl da, wo es wirklich angebracht ist, derselbe Zweck erreicht wird wie durch die jetzigen, durch das Abschußprämiensystem recht kostspieligen Maßnahmen..

Da die Jagd auf Fischreiher bei historischer Dar-

stellung untrennbar mit der Falkenbeize verknüpft ist, geht Herr Krohn auch auf diesen Gegenstand ein und gibt endlich noch zu bedenken, ob eine Wiederbelebung der Falknerei nicht in der heutigen Kriegführung von Nutzen sein könnte, um den Brieftauben des Feindes Eintrag zu tun.

Die zweite Hälfte des Werkchens enthält die mit großem Fleiße und auf Grund zahlreicher Originalmitteilungen gemachte Zusammenstellung des heutigen Brutvorkommens im Deutschen Reiche. Danach sind dem Verf. 175 Kolonien bekannt geworden, von denen indes 79 als erloschen betrachtet werden dürfen, so daß deren gegenwärtig noch etwa 96 mit etwa 1500 bis 2500 Brutpaaren bestehen. Nach der Karte scheinen die letzteren hauptsächlich in Nordwestdeutschland, nämlich im Wesergebiete und in Holstein, sowie in Ostpreußen verbreitet zu sein. Besonders dankenswert ist die Mitverzeichnung der früheren wie der — wenigen — noch vorhandenen Brutstätten des Kormorans, der sich ja gern mitten unter den Fischreihern ansiedelt. — Der die Verbreitung behandelnde Abschnitt weist einige Irrtümer auf, die auf unterlassene Literaturbenutzung zurückgehen. So ist S. 67 die einzige Reiherkolonie im Fürstentum Trachenberg — im Nesigoder Luch — seit 1890 eingegangen, also fälschlich als lebende in die Karte eingetragen, vgl. Orn. Monatsschr. 1902, S. 506. Ferner klingen die Angaben derselben Zeitschrift 1899, S. 316 über die Kolonie Rotbuchenhorst ganz anders, als des Verf. Quelle berichtet. — Auf die S. 67 unten mitgeteilte Notiz hin für Falkenberg eine bestehende Kormoransiedelung zu verzeichnen, ist nicht zu rechtfertigen. A. Jacobi.

Manuel von Uslar: Cyanidprozesse zur Goldgewinnung. Nach einschlägigen Quellen unter Mitwirkung von G. Erlwein bearbeitet. Mit 30 Figuren und 13 Tabellen im Text und 3 Tafeln. (Monographien über angewandte Elektrochemie. VII. Bd.) VI und 100 S. (Halle a. S. 1903, W. Knapp.)

Die Gewinnung des Goldes hat seit 1890 durch die von Mac Arthur und Forrest, sowie von Werner Siemens eingeführten Cyanidverfahren, durch welche es gelang, das Gold aus seinen Erzen mit Cyankalium in Gegenwart des Sauerstoffs der Luft herauszulösen und aus diesen Lösungen durch Zink oder auf elektrolytischem Wege zu fällen, eine tiefgreifende Umgestaltung erlitten. Ist es doch erst auf diesem Wege möglich geworden, die gewaltigen Mengen noch goldhaltiger Sande und Schlämme, welche bei der Aufbereitung der Erze abfallen, zugute zu machen.

Verf. beschreibt zunächst die beiden genannten Verfahren im allgemeinen und im Anschlusse daran ihre Ausführung in einer Anzahl von Anlagen, besonders in Transvaal, mit Kostenberechnungen und Arbeitsschemen. Dann folgt eine Besprechung der chemischen Vorgänge bei der Lösung der Golderze, welche durch die Arbeiten Bodländers aufgeklärt wurden, des Einflusses anderer Bestandteile der Erze, der chemischen Untersuchung der Erze und Laugen u. dgl. und der chemischen Vorgänge bei der Fällung des Metalls. Das nächste Kapitel behandelt in kritischer Weise die Modifikationen, welche für die beiden Verfahren in Vorschlag gebracht sind, aber nur zum geringsten Teil sich in der Praxis bewährt haben; sie beziehen sich entweder auf die Aufbereitung, die Cyanidlaugerei oder auf die Fällung des Goldes.

Das Buch ist in erster Linie für den Praktiker geschrieben, dem es ein sehr wertvoller Führer sein wird. Eine eingehendere Besprechung des zur Verwendung kommenden Cyankaliums hätte allerdings in einem solchen Buche nach Ansicht des Ref. nicht fehlen dürfen. Die Schrift wird aber auch von jedem, der sich für diesen wichtigen Zweig der Metallurgie und die dabei vorkommenden Prozesse interessiert, mit großem Nutzen gelesen werden. Bi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 30. Juni. Herr Hofrat A. Bauer überreicht eine Arbeit: „Zur Chemie der Sellerie (Apium graveolens)“ von Max Bamberger und Anton Landsiedl. — Herr Dr. Jean Billitzer übersendet eine Abhandlung: „Theorie der Kolloide II.“ — Herr Hofrat F. Martens überreicht eine Abhandlung: „Über eine Darstellung des Legendreschen Zeichens.“ — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über das Aldol des synthetischen Isopropylacetaldehydes“ von Josef Rainer. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Reduktion des Dimethyl - Trimethylenglykols mittels rauchender Jodwasserstoffsäure“ von Paul Meyersberg. — Herr Dr. Victor Conrad überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XVI. Über den täglichen Gang der elektrischen Zerstreuung auf dem Sonnblick.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 août. J. Boussinesq: Equation de deuxième approximation, pour l'écoulement des nappes d'eau infiltrées dans le sol et à faibles pentes. — Sir James Dewar: Nouvelles recherches sur la liquéfaction de l'hélium. — P. Lemoult: Sur une combinaison cristallisée d'acétate et de thiosulfate de plomb: $2S^2O^3Pb$, $(CH^3 - CO^2)^2Pb$. — O. Boudouard: Les alliages de zinc et de magnesium. — Léon Guillet: Propriétés et constitution des aciers au chrome. — G. Cartaud: Sur l'évolution de la structure dans les métaux. — Paul Abric: Les premiers stades du développement de la Sacculine (Sacculina carcini Rathke). — P. Wintrebert: Sur la valeur comparée des tissus de la queue au point de vue de la régénération chez les larves d'Anoures et sur l'absence possible de cette régénération. — E. A. Martel: Sur l'Oucane de Chabrières (Hautes-Alpes) et l'origine des lapiaz. — E. Mathis adresse une Note ayant pour titre „Méthode particulière pour intégrer $\int \sqrt{(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)(x-\delta)}\,dx$, quand α, β, γ, δ sont réels, $\alpha > \beta > \gamma > \delta$ et que x est compris entre β et γ“. — René de Saussure adresse un Mémoire „Sur les grandeurs de la Mécanique“. — N. A. Barbieri adresse une Note sur une „Methode d'analyse immédiate de la substance nerveuse des Mammifères“.

Vermischtes.

An einem sehr reinen Nickeldraht hat Herr E. Philip Harrison eine sorgfältige Untersuchung des Ausdehnungskoeffizienten bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 500° ausgeführt. Die Längenänderungen des gleichmäßig ausgespannten Drahtes wurden durch mikroskopische Beobachtung zweier Marken gemessen, die Erwärmung des Drahtes geschah durch einen hindurchfließenden elektrischen Strom, die Temperatur wurde aus dem Widerstande des Drahtes bestimmt. Die Resultate sind graphisch dargestellt und zeigen anschaulicher noch als die Tabellen, daß bis zur Temperatur von 365° die Kurve der Ausdehnung eine regelmäßige ist, daß zwischen 365° und 380° eine anomale Änderung der Ausdehnung eintritt, während oberhalb 380° die Kurve wiederum regelmäßig ist, wenn auch ihre Neigung etwas verändert ist gegen die im ersten regelmäßigen Abschnitte. Die Lage und die Gestalt dieses unregelmäßigen Teiles der Kurve sind dieselben bei steigender wie bei sinkender Temperatur; und der Draht kehrte nach jedem Erwärmen stets wieder zu seiner ursprünglichen Länge zurück. Der mittlere Ausdehnungskoeffizient nimmt bis 300° zu, entsprechend einer parabolischen Formel, von 380° an bleibt er konstant und hat den Wert 0,0000191. Der anomale Teil der Kurve erstreckt sich von 340° bis 370°; dies ist annähernd das Gebiet, in dem die thermoelektrische Kraft und der Widerstand derselben Nickelprobe sich ändert. Ferner

hat der Verf. in noch nicht publizierten Versuchen gefunden, daß in diesem Temperaturintervall auch die magnetische Permeabilität desselben Stückes sich ändert; die kritische Temperatur, bei der die Magnetisierbarkeit verschwindet, liegt gerade über 370°. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 626—634.)

Über biologische Beobachtungen an der Kellerschnecke (Limax variegatus) berichtet Herr Künkel. Dieselben fressen tierische und pflanzliche Stoffe: Kräuter, Brot, Käse, Fett verschiedener Art; besonders groß aber ist ihr Wasserbedürfnis. Tiere, die mehrere Tage ohne Futter und Wasser geblieben waren, vermehrten ihr Gewicht durch Wassertrinken auf das $2^1/_2$ bis 4fache. Ebenso wie das Gewicht, vergrößerte sich auch das Volumen der Tiere nach dem Trinken. Ohne Wasser schrumpfen sie zusammen. Bei reichlicher Nahrung fressen sie viel, können aber auch, wenn es nicht an Wasser fehlt, 5 bis 6 Monate hungern. Gibt man einer Schnecke nach längerem Hungern und Dursten Futter und Wasser zugleich, so trinkt sie zuerst und frißt dann; gibt man ihr aber nur Wasser und erst nach dem Trinken Futter, so berührt sie dies nicht mehr. Wie lange sie das Wasser entbehren können, hängt von der Temperatur sowie von dem in ihrem Körper vorhandenen Wasservorrat ab. Ist letzterer groß, so können sie ohne Schaden 75 % ihres Volumens durch Austrocknen verlieren. Ein gutes, die Ausdünstung verlangsamendes Versteck ist daher für die Tiere sehr wichtig. In Wasser geworfene Schnecken ziehen sich anfangs zusammen und liegen wie tot da, strecken sich aber nach einiger Zeit wieder und kriechen heraus. Streut man ihnen Salz oder Holzasche auf den Rücken, so kontrahieren sie sich sehr stark und preßen dabei so viel Schleim aus, daß der Tod fast augenblicklich eintritt. Dasselbe erfolgt durch Übergießen mit starker Salzlösung oder Kalkmilch. Durch Bestreuen des Zugangs mit diesen Stoffen kann man die Schnecken von einem Raum abhalten. Die Eiablage scheint zu allen Zeiten des Jahres zu erfolgen; Leydig beobachtete sie im Oktober, Simroth fand Anfang Juni halbwüchsige, im August ganz junge Tiere, Herr Künkel selbst fand im August Eier und erhielt von seinen Gefangenen solche im Januar, März, Juni, Juli, August und November. (Zool. Anzeiger 1904, Bd. 27, S. 571—578.)

R. v. Hanstein.

Von vielen Hutpilzen in südlichen Ländern ist bekannt, daß sie im Dunkeln leuchten. Während seines Aufenthaltes in Java hatte Herr Volkens im Buitenzorger Garten an Calamusstämmen einen kleinen Hutpilz eingesammelt, der durch sein intensives Leuchten in der Dunkelheit sein Interesse erregte. Herr P. Hennings bestimmte ihn als eine neue Art der Gattung Mycena, die er M. illuminans P. Henn. nennt und in der Hedwigia Bd. XLII, S. 309—310 beschreibt. Herr Hennings schließt daran eine kurze Besprechung der bisher namentlich aus den Tropen bekannt gewordenen leuchtenden Hutpilze und erwähnt die Annahme v. Lagerheims, daß die Phosphoreszenz dieser Pilze dazu diene, die Nachtinsekten zur Verbreitung ihrer Sporen anzulocken. P. Magnus.

Ein bemerkenswertes Beispiel von Mimikry wird von Herrn A. Willey mitgeteilt. Er war von anderer Seite darauf aufmerksam gemacht worden, daß gewisse ceylanische Fische, die unter dem Namen Meerfledermäuse (Platax vespertilio) bekannt sind, große Ähnlichkeit mit verwelkten Blättern haben, und er konnte diese Angabe durch eigene Beobachtung bestätigen. Ein Fischer, mit dem er am Strande hinwanderte, bemerkte einen kleinen Fisch und wollte ihn mit einem Netze fangen. Herr Willey vermochte anfangs nicht zu sehen, um was es sich handelte; der Fischer machte verschiedene Versuche, konnte des Tierchens aber nicht habhaft werden. „Ich näherte mich und ergriff das Netz, worauf ich ein gelbes Jackbaumblatt sacht und schwerfällig auf den Grund fallen sah. Dies ist kein ungewöhnlicher Anblick, und ich wollte mich eben wegwenden, als das Blatt sich aufrichtete und davonschoß. Jetzt wurden die Anstrengungen verdoppelt, und der Fisch wurde gefangen und gezeichnet. . . . Wenn ein Fisch einen blattförmigen und blattfarbigen Körper hat und zudem die eigenartige Gewohnheit besitzt, bei Verfolgung niederzufallen und sich tot zu stellen, so erscheint der Schluß natürlich, daß er ein echtes Beispiel von schützender Ähnlichkeit darstellt.“ (Nature 1904, vol. 70, p. 131.)

Eine wichtige Publikation über die reichen wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Südpolarexpedition ist soeben in Vorbereitung. Sie wird zehn Bände in quarto und einen Atlas in drei Bänden umfassen mit Hunderten von Abbildungen und Tafeln. Der Leiter der Deutschen Südpolarexpedition Prof. Dr. v. Drygalski ist auch Herausgeber und Redakteur dieses vielversprechenden Werkes, dessen Verlag die Firma Georg Reimer in Berlin übernommen hat.

Personalien.

Ernannt: Dr. Karl Bürker, Privatdozent der Physiologie an der Universität Tübingen, zum außerordentlichen Professor; — Prof. F. Streintz zum außerordentlichen Professor der Physik an der Universität Graz; — Bergwerksdirektor August Schwemann zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen; — Privatdozent Dr. Hans Benndorf zum außerordentlichen Professor der Physik an der Universität Wien; — Regierungsbaumeister Reinhold Lutz zum etatsmäßigen Professor für Maschineningenieurwesen an der Technischen Hochschule zu Aachen; — Dr. Karl Schreber, Privatdozent der Physik an der Universität Greifswald, zum Professor.

Berufen: Prof. F. Ulzer in Wien für chemische Technologie nach Prag.

Habilitiert: Dr. O. Anselmino für Chemie an der Universität Greifswald; — Dr. A. Gürber für medizinische Chemie an der Universität Würzburg; — Dr. Ristenpart für Astronomie an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: Dr. A. Paalzow, Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu Berlin, 80 Jahre alt.

Gestorben: Dr. George Pirie, Professor der Mathemathik an der Universität Aberdeen.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Oktober 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Okt.	T Aquarii . .	7,5.	13.	20 h 44,7 m	— 5° 31′	203 Tage
7. „	R Cancri . .	7.	13.	8 11,1	+12 2	373 „
7. „	X Ophiuchi .	7.	9.	18 33,6	+ 8 44	336 „
8. „	RU Herculis .	7.	12.	16 6,1	+25 20	473 „
9. „	R Leporis . .	6,5.	8.	4 55,1	—14 57	436 „
31. „	R Draconis .	7,5.	13.	16 32,4	+66 58	246 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

29. Sept.	$E.h.$ = 10 h 16 m	$A.d.$ = 11 h 9 m	γ Tauri	4. Gr.
29. „	$E.h.$ = 15 0	$A.d.$ = 16 18	9^1 Tauri	4. Gr.
29. „	$E.h.$ = 15 6	$A.d.$ = 16 13	9^2 Tauri	4. Gr.
29. „	$E.h.$ = 16 21	$A.d.$ = 17 35	unbenannt	5. Gr.
30. „	$E.h.$ = 16 14	$A.d.$ = 17 33	111 Tauri	5. Gr.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 456, Sp. 2, Z. 13 v. o. ließ „Pompeckj“ statt „Pompackj“.

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

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