

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1897

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0012|LOG_0084

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.

XII. Jahrg.

30. Januar 1897.

Nr. 5.

J. J. Thomson und E. Rutherford: Ueber den Durchgang der Elektrizität durch Gase, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt waren. (Philosophical Magazine. 1896, Ser. 5, Vol. XLII, p. 392.)

Die Leichtigkeit, mit welcher ein Gas durch Einwirkung und Abhaltung von Röntgenstrahlen in einen Leiter und einen Nichtleiter verwandelt werden kann, liefert ein sehr werthvolles Mittel zum Studium der Elektrizitätsleitung in Gasen, und die Kenntniss der Eigenschaften der Gase in dem Stadium, in das sie durch die Strahlen versetzt worden, verspricht weitere Aufschlüsse über diesen Gegenstand. Die Verf. haben in dieser Absicht eine Reihe von Versuchen angestellt über den Durchgang der Elektrizität durch Gase, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt waren, und die Ergebnisse derselben sollen hier in Kürze mitgetheilt werden.

Zur Ausführung der Versuche diente ein geschlossenes Aluminiumgefäß vor dem Fenster, aus welchem die Röntgenstrahlen austraten; in das Gefäß führte ein Rohr, durch welches Luft mit gemessener Geschwindigkeit geblasen werden konnte; Staub wurde durch Glaswolle in der Röhre abgehalten. Die Luft trat aus dem Aluminiumgefäß durch ein zweites Rohr aus, an dessen Ende ein Apparat zur Messung ihrer Elektrizitätsleitung aufgestellt war. Gegen die directe Einwirkung der Strahlen war das Elektrometer sorgfältig geschützt; es trat nur Entladung des geladenen Elektrometers ein, wenn die im Gefäß bestrahlte Luft in Bewegung versetzt wurde. Die Zeit, welche die Luft brauchte, um bis zum Elektrometer zu gelangen, betrug etwa $\frac{1}{2}$ Secunde; so lange behielt das Gas seine entladende Wirkung. Wurde das bestrahlte Gas durch eine auf Weissgluth erhitzte Porcellanröhre geleitet, so verschlechterte sich seine Leitfähigkeit nicht; liess man es hingegen durch Wasser perlen, so schien jede Spur von Leitfähigkeit zu verschwinden. Ebenso verlor das Gas seine Leitfähigkeit, wenn es durch einen Pflock von Glaswolle gepresst wurde; befand sich hingegen der Pflock an einer Stelle, welche das Gas passirte, bevor es in dem Aluminiumgefäß der Wirkung der Strahlen ausgesetzt wurde, dann war die Leitungsfähigkeit nicht vermindert. Ein Diaphragma aus feiner Drahtgaze oder Musselin schien die Leitfähigkeit nicht zu beeinflussen.

Die Verf. liessen nun einen elektrischen Strom durch das durchstrahlte Gas gehen, indem sie hinter

das Aluminiumgefäß ein Metallrohr einschalteten, in dessen Axe ein isolirter Draht ausgespannt war; dieser war mit dem einen Pol einer elektrischen Batterie verbunden, deren anderes Ende mit der Metallröhre verbunden war, so dass durch das Gas bei seinem Strömen durch die Röhre ein elektrischer Strom hindurchging. Ein Strom von wenigen Zellen reichte schon hin, um die Leitfähigkeit des Gases bedeutend zu verringern; vermehrte man die Zahl der Zellen, so konnte die Leitfähigkeit des Gases vollkommen zerstört werden. Diese Wirkung rührte vom Strome her, und nicht vom elektrischen Felde; denn wenn der Draht in der Röhrenaxe in ein Glasrohr eingeschlossen wurde, so dass die Leitung zwischen Draht und Röhrenwand unterbrochen war, während ein elektrisches Feld bestehen blieb, so ging das Gas hindurch, ohne seine Leitungsfähigkeit zu verschlechtern. Der Strom erzeugte dieselbe Wirkung im Gase, wie er sie in einer sehr verdünnten Lösung eines Elektrolyten hervorrufen würde. Denken wir uns nämlich, dass anstelle des Gases eine Lösung durch die Röhre fliesst, dann wird die Lösung, wenn so viel Elektrizität durch sie hindurchgegangen, um den Elektrolyten ganz zu zersetzen, bei ihrem Heraustrreten ein Nichtleiter sein, wie dies beim Gase der Fall ist. Die Analogie zwischen einer verdünnten Lösung eines Elektrolyten und einem Gase, das den Röntgenstrahlen ausgesetzt war, ist, wie sich weiter zeigte, eine sehr weitgehende und erwies sich werthvoll für die Erklärung der charakteristischen Eigenschaften der Elektrizitätsleitung der Gase.

Da die Röntgenstrahlen die Gase zu Leitern machen, liefern sie ein Mittel, dieselben elektrisch zu laden. Umgibt man nämlich einen isolirten, auf ein hohes Potential geladenen Draht mit einer Röhre aus einem nichtleitenden Stoffe, welche zu einem grossen, isolirten Metallgefäß führt, das mit einem Elektrometer verbunden ist, so wird dieses abgelenkt, wenn man durch die Röhre in das Metallgefäß Luft bläst, welche Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen. Dies beweist, dass das Gas im Gefässe mit Elektrizität geladen war. Wurden die Röntgenstrahlen abgehalten und das Gas aus dem Gefässe herausgeblasen, so verschwand die Ladung. Eine störende Wirkung von Staub war hierbei ausgeschlossen.

Die Thatsache, dass der Durchgang eines elektrischen Stromes durch ein Gas dessen Leitungsfähig-

keit zerstört, erklärt eine sehr charakteristische Eigenschaft der Elektrizitätsleitung in Gasen, die den Röntgenstrahlen exponirt waren. Bei einer gegebenen Intensität der Strahlung überschreitet nämlich der elektrische Strom im Gase nicht ein bestimmtes Maximum, welches auch die elektromotorische Kraft sein mag; der Strom wird so zu sagen „gesättigt“. Es ist klar, dass eine solche Sättigung eintreten muss, wenn der Strom die Leitfähigkeit des Gases zerstört, und dass das Strom-Maximum derjenige Strom sein wird, der in demselben Maasse die Leitfähigkeit zerstört, in dem diese Eigenschaft durch die Röntgenstrahlen erzeugt wird. In der Nähe des Sättigungspunktes wird der Strom grösser, wenn der Abstand zwischen den Elektroden grösser wird, ein scheinbares Paradoxon (dass eine dünne Luftschicht einen grösseren Widerstand bietet als eine dicke), das sich aber leicht erklärt, wenn man bedenkt, dass in einer dickeren Gasschicht mehr leitende Partikel enthalten sind als in einer dünneren, und der Strom, der zu ihrer Zerstörung erforderlich ist, muss daher auch grösser sein.

Die Messung der Entladungsgeschwindigkeit bei gesättigtem Strome gestattet eine Schätzung der im Gase vorhandenen, leitenden Partikel; denn in diesem Falle ist die Zahl der in der Zeiteinheit von den Strahlen gebildeten, leitenden Theilchen gleich der Menge des in derselben Zeit vom Strome zerstörten Elektrolyten. Die Verff. führten eine solche Rechnung für Wasserstoff unter bestimmten Versuchsbedingungen aus, und kamen zu dem Resultat, dass der Bruchtheil des elektrolysirten Gases nur ein Dreihilliontel ($1/3 \cdot 10^{12}$) der Gesamtmasse betrage. Hieraus wird es begreiflich, dass Versuche, ob durch die Röntgenstrahlen eine Aenderung des Druckes im Gase hervorgebracht werde, negativen Erfolg hatten. Die ausgeführte Schätzung giebt nur die Durchschnittszahl der leitenden Theilchen; und wenn der leitende Zustand ein intermittirender ist, ist zeitweise die Zahl dieser Molekeln eine bedeutend grössere. Für den intermittirenden Charakter des leitenden Zustandes haben die Verff. einen Versuch ausgeführt, der sich durch denselben einfach erklären lässt.

Das Verhältniss zwischen dem elektrischen Strome und der elektromotorischen Kraft ist für mehrere Gase und bei verschiedenen Intensitäten der Röntgenstrahlen bestimmt worden, und zwar für Chlor, Luft, Wasserstoff, Grubengas, Schwefelwasserstoff und Quecksilberdampf. Die beobachteten Werthe stimmten, den Umständen nach, ziemlich gut mit den aus der Theorie (der Elektrolyse) berechneten. Aus diesem Verhältniss liess sich nun, ähnlich wie man aus dem Grenzstrom eine Schätzung der Menge der leitenden Theilchen im Gase ausführen konnte, die Geschwindigkeit schätzen, mit der diese Theilchen sich bewegen. Nach der hierfür abgeleiteten Formel beträgt diese Geschwindigkeit bei bestimmten Annahmen für die Versuchsbedingungen für Luft etwa 0,33 cm/sec. bei einem Gefälle von 1 Volt pro Centimeter. Diese Geschwindigkeit ist sehr gross verglichen mit

der Geschwindigkeit der Ionen im Elektrolyten; aber sie ist klein, verglichen mit der eines Atomes, welches eine Atomladung führt und durch ein Gas bei Atmosphärendruck sich bewegt; nach der kinetischen Gastheorie wäre diese Geschwindigkeit für Luft von der Ordnung 50 cm/sec. Dies Resultat scheint weiter in sich zu schliessen, „dass die geladenen Theilchen in dem den Röntgenstrahlen exponirten Gase die Mittelpunkte einer Gruppierung von einer beträchtlichen Zahl von Molekeln sind“.

Welches auch die Grösse der elektromotorischen Kraft sein mochte, eine Verminderung der Intensität der Strahlen war stets begleitet von einer Abnahme des elektrischen Stromes im Gase. Wenn man nun die Intensität der Strahlen constant hielt, aber das Gas änderte, dann konnten die Curven, welche das Verhältniss des Stromes zur elektromotorischen Kraft ausdrücken, sich schneiden; dies war bei Luft und Wasserstoff der Fall, indem für schwache elektromotorische Kräfte der Strom in Wasserstoff grösser war als in Luft, während der Sättigungsstrom in Luft viel grösser war als in Wasserstoff.

Der Werth des Sättigungsstromes änderte sich beträchtlich in den verschiedenen, untersuchten Gasen; er war am kleinsten im Wasserstoff, am grössten in Quecksilberdampf, in welchem er fast 20mal so gross war als in Luft. Von der Dichte der Gase schien er nicht allein abzuhängen, da er in Schwefelwasserstoff drei- oder viermal so gross war als in Luft, obwohl die Dichten dieser beiden Gase gleich sind. Die Gase, welche grosse Sättigungsströme hatten, waren solche, welche die Elemente enthielten, die im Vergleich zu ihrer Valenz eine abnorm grosse spezifische Inductionscapacität besitzen.

Eine grosse Zahl von Versuchen wurde angestellt, um zu ermitteln, ob eine Polarisation existirt, wenn ein elektrischer Strom durch Gas hindurchgeht; die Verff. waren aber nicht imstande, sich von der Existenz einer solchen zu überzeugen. Das Fehlen der Polarisation schliesst in sich, dass die Ionen imstande sind, ihre Ladungen an die Metallelektroden abzugeben. Experimente mit elektrolysirten Gasen zeigten jedoch, dass es sehr schwierig ist, eine elektrische Ladung von einem Gase auf ein Metall zu übertragen, wenn dieses nicht einer Strahlung ausgesetzt war, entweder dadurch, dass das Metall so stark erhitzt wurde, dass es leuchtend war, oder dass es ultraviolettem Lichte ausgesetzt wurde. Aber in dem Falle des Durchganges der Elektrizität durch ein Gas, welches den Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen, erfolgte die Leitung auch, wenn das System nicht der directen Strahlung exponirt wurde; „wir halten es daher für wahrscheinlich, dass das Gas selbst strahlt, nachdem es den Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen“.

Die Verff. konnten keine Wirkung eines magnetischen Feldes auf die Geschwindigkeit der Entladung entdecken; die Versuche waren mit magnetischen Kraftlinien parallel und senkrecht zu dem Strome und sowohl mit schwachen wie mit gesättigten Strömen angestellt. Die Entladungsgeschwindigkeit

in Luft, welche getrocknet war, indem sie drei Tage mit Phosphorpentoxyd in Berührung gestanden, unterschied sich nicht merklich von der in feuchter Zimmerluft.

F. Schaudinn: Ueber das Centralkorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage. (Verhandlungen der deutschen Zoologischen Gesellschaft. 1896, S. 113.)

Die vorliegende Arbeit hat nicht nur Bedeutung für die Kern- und Theilungsverhältnisse bei den einzelligen Thieren, sondern sie ist von ganz allgemeinem Interesse, indem sie ein neues Licht auf die bei der Zelltheilung eine so wichtige Rolle spielenden Centralkörper oder Centrosomen wirft. Auch bezüglich des Auftretens des Centrosomas in der Zelle bringt sie ein wichtiges Ergebniss. Weiterhin erfährt man aus ihr neues über das Verhältniss der directen zur indirecten Kerntheilung (Amitose und Mitose) und lernt weitere Fälle kennen, in welchen die erstere von functioneller Bedeutung ist, was man im allgemeinen, wenigstens für die Mesozoen, nicht anzunehmen geneigt ist.

Im Mittelpunkt des Körpers findet sich bei manchen Sonnenthierchen ein stark lichtbrechendes Korn, das sogenannte Centralkorn, von dem strahlenartig nach allen Seiten hin feine Fäden ausgehen und sich als Axenfäden in die Pseudopodien fortsetzen. Infolge des Vorhandenseins dieses Centralkorns und seines Strahlensystems vermag der Kern bei diesen Thieren keine centrale Lage einzunehmen, sondern er liegt stark excentrisch. Der Verf. giebt eine genaue Beschreibung der Verhältnisse des Centralkorns und dessen Beziehung zu den Stacheln, worauf hier nicht eingegangen werden soll. Von Wichtigkeit sind die Erscheinungen, welche sich bei der Theilung des Heliozoons an dem Centralkorn abspielen. Während der Theilung zieht das Thier seine Pseudopodien ein. Die ersten Veränderungen im Innern des Körpers machen sich am Kern bemerkbar, dessen färbare Substanz die vom „Knäuelstadium“ der indirecten Kerntheilung her bekannte Beschaffenheit annimmt. Ungefähr gleichzeitig nimmt das Centralkorn die Hantelform an, streckt sich dann noch mehr und schnürt sich in der eingeengten Partie durch. So sind aus dem einen Centralkorn zwei Centralkörper mit je einem Strahlensystem entstanden, welche in ihrem ganzen Verhalten den bekannten Centrosomen gleichen und auch bei der sich nunmehr bald vollziehenden Kern- und Zelltheilung dieselbe Rolle spielen wie diese. Unterdessen ist nämlich der Kernfaden in zahlreiche stäbchenförmige Chromosomen zerfallen. Die beiden Centralkörper stellen sich an entgegengesetzten Polen des Kernes ein. Die Kernmembran ist zwar noch erhalten, aber schon ist im Kern eine Faserung zu erkennen, welche die Richtung der späteren Spindelfasern zeigt. Die Chromosomen ordnen sich in einer Aequatorialplatte an, die Kernmembran schwindet und es kommt eine Kernspindel zur Ausbildung, wie man sie ganz

entsprechend von den Zellen der Metazoen kennt. Die beiden Centralkörper, welche durch Theilung des früheren Centralkorns entstanden, bilden die Pole der Spindel. Der Kern hatte sich während dieser Vorgänge in die Mitte der Zelle verlagert, so dass hier jetzt die fertige Spindel gefunden wird. Die Zelle selbst hat sich schon etwas gestreckt und beginnt sich leicht einzuschnüren, wenn die Aequatorialplatte sich in die beiden Tochterplatten trennt. Mit deren weiterem Auseinanderrücken und der Neugestaltung der Tochterkerne wird die Einschnürung der Zelle stärker und es erfolgt am Ende die vollständige Durchschnürung. Der Verf. kann aus den mitgetheilten Beobachtungen mit Recht schliessen, dass die Kerntheilung bei den von ihm untersuchten Heliozoen im wesentlichen in derselben Weise wie die typische Mitose der Metazoenzellen verläuft und dass das Centralkorn dem Centrosoma der Metazoenzellen entspricht.

Von grossem Interesse sind auch die Untersuchungen des Verf. über das Verhalten des Kerns und Centralkorns bei der Knospung der Heliozoen. Es fällt auf, dass hierbei sich die Vorgänge anders vollziehen, obwohl der Knospungsvorgang der Theilung sehr ähnlich ist und sich von ihr nur dadurch unterscheidet, dass das als Knospe abgetrennte Stück kleiner als sonst eines der Theilstücke ist.

Bei der Knospung werden die Pseudopodien nicht eingezogen. Das Centralkorn beteiligt sich nicht an der Knospung. Die Theilung des Kerns erfolgt bei der Knospung nicht wie bei der Theilung auf mitotischem Wege, sondern ist eine directe. Der Kern nimmt Hantelform an und schnürt sich durch. Auf diese Weise entsteht zunächst ein zweikerniges Individuum. Diese Theilung des Kerns kann sich noch wiederholen, so dass mehrkernige Thiere zu stande kommen; das Centralkorn jedoch ist stets nur in der Einzahl vorhanden. Ein Kern verbleibt im Thiere, der andere oder die anderen rücken an die Oberfläche, etwas Protoplasma wölbt sich vor und in diese Knospe hinein kommt der Kern zu liegen. Die Knospe schnürt sich dann allmähig vom Mutterthiere ab. Solcher Knospen können an einem Thiere bis zu 24 gebildet werden. Häufig kommt es vor, dass ein Thier, nachdem es zahlreiche Knospen gebildet hat, sich theilt und dieser Vorgang ist deshalb von besonderem Interesse, weil der Kern jetzt nach vorhergegangener, mehrfacher, directer Theilung sich wieder auf indirectem Wege theilt, wobei der bis dahin unthätige Centralkörper wieder die oben geschilderte Verwendung findet.

Das zuletzt besprochene Verhalten ist aus dem Grunde besonders bemerkenswerth, weil man bisher anzunehmen geneigt war, dass das Auftreten der Amitose ein Zeichen für das Aufhören der Theilungsfähigkeit der Zelle sei. Von amitotisch sich theilenden Zellen erwartet man keine besondere Vermehrungsfähigkeit, jedenfalls keine auf mitotischem Wege. Der Verf. betont, dass dieser Satz, wenn er für Metazoen

richtig ist, jedenfalls für Protozoen nicht gilt, denn nicht nur bei den Heliozoen liefert die directe Kerntheilung fortpflanzungsfähige Individuen, sondern auch bei den Foraminiferen und Amöben ist dies nach des Verf. Beobachtungen der Fall. Eine bei dieser Gelegenheit mitgetheilte Beobachtung des Verf. erscheint von ganz besonderem Interesse. Er züchtete aus drei Individuen nicht weniger als 28 Generationen von Amöben (*A. crystalligera*) und fand dabei stets nur directe Kerntheilung. Diese spielt demnach bei der Fortpflanzung der Amöben eine wichtige Rolle.

Recht eigenartig ist das Verhalten der auf die oben beschriebene Weise gebildeten Knospen. Ihr Verhalten ist verschieden. Im einfachsten Falle löst sich die Knospe ganz vom Mutterthiere los und fällt zu Boden, wo sie einige Tage in Ruhe verharrt. In anderen Fällen theilt sich der Kern wiederholt und es bildet sich eine Anzahl von Tochterknospen. In noch anderen Fällen verlässt die Knospe ihre Hülle, bildet zwei Geisseln und wird dann amöboid; nach ein bis zwei Tagen rundet sich die Amöbe kugelig ab und scheidet kleine Kieselnadeln an ihrem Umfange ab. Die so gestalteten Knospen nehmen einige Tage keine Nahrung zu sich, da sie zunächst keine Pseudopodien entwickeln. Am fünften Tage werden dann Pseudopodien ausgesandt. Ihrer ganzen Entstehung nach, bei welcher ja das Centralkorn nicht betheiligt ist, enthalten die Knospen kein solches, doch findet sich bei den Knospen vom fünften Tage, welche mit Pseudopodien versehen sind, im Centrum das Centralkorn mit seiner Strahlung in typischer Weise ausgebildet. Der Verf. vermochte auch dessen Entstehung zu beobachten und nach dieser Richtung muss man seine Darstellung ebenfalls als recht bemerkenswerth bezeichnen. Danach entsteht das Centralkorn nämlich im Kern. Durch geeignete Färbungsmethoden konnte Herr Schaudinn feststellen, wie der Kern aus seiner centralen Lage heraustrückt und eine birnförmige Gestalt annimmt. Innerhalb des Kerns, das Centrum der Zelle einnehmend, tritt das Centralkorn hervor. Indem es seine Lage bewahrt, der Kern aber zur Seite rückt, kommt es aus diesem in das Zellplasma selbst zu liegen. Es wird zugleich die das Centralkorn umgebende Strahlung deutlich. Bei einem anderen Heliozoon konnte der Verf. das Centralkorn mit Strahlung im Kern selbst nachweisen. Diese Beobachtungen sind deshalb von allgemeinerem Interesse, weil man über die Herkunft des Centrosomas sich noch ziemlich im dunklen befindet und weil dessen auch für Metazoenzellen angegebener, intranucleärer Ursprung hierdurch auch für die Protozoen bestätigt wird. Im allgemeinen war man bisher vielmehr geneigt, das Centrosoma in nähere Beziehungen zum Zellplasma als zum Zellkern zu bringen und thatsächliche Angaben, welche seine Entstehung aus dem Kerninnern mit Sicherheit erhärten, sind deshalb von Wichtigkeit.

In Ausführungen allgemeinerer Natur sucht der

Verf. seine Funde für die Auffassung des Centrosomas und dessen erste Entstehung zu verwerthen. Aehnliche Erörterungen schlossen sich in der Discussion von seiten der Herren Lauterborn und Bütschli an diese allgemeineren Ausführungen an. K.

Berthelot und André: Neue Untersuchungen über den allgemeinen Gang der Vegetation. (*Annales de chimie et de physique*. 1896, Ser. 7, T. IX, p. 5 u. 145.)

(Schluss.)

Der zweite Theil der Abhandlung betrifft die Vegetation des Weizens; von demselben wurden untersucht der Samen, der am 15. März 1893 ausgesät wurde, die junge Pflanze am 14. April, die mehr entwickelte Pflanze am 15. Mai, die Pflanze beim Beginn der Aehrenbildung am 12. Juni und die Pflanze im Moment der Ernte am 6. Juli. Die Zahl der Analysen war dieselbe wie bei der Lupine.

Die einfachen Gewichtsbestimmungen lehrten, dass das Trockengewicht des Samens bei der ersten Entwicklung der grünen Pflanze sich nicht ganz verdoppelt hatte. Einen Monat später war es 16mal so gross geworden und 75mal so gross im Moment der Aehrenbildung; es hatte sich kaum verändert (oder um $\frac{1}{20}$ abgenommen) während der Fruchtbildung im Moment der Ernte. Diese Aenderungen entsprechen im groben denen der organischen Bestandtheile der Pflanze. Die Aschen, gering im Samen, stiegen auf 18 Proc. am Beginne der Vegetation; ihr absolutes Gewicht war von 0,0008 g auf 0,0122 g gestiegen. In der folgenden Periode hat sich ihr absolutes Gewicht versechsfacht, während die relative Menge um ein Drittel abgenommen. Im Moment der Aehrenbildung wurde ihr absolutes Gewicht $3\frac{1}{2}$ mal grösser, während das relative um ein Viertel abgenommen hat wegen der schnelleren Entwicklung der organischen Substanzen. Diese absoluten und relativen Gewichte haben sich während der Reifeperiode nicht verändert; sie grenzen das Verhältniss zwischen den Entnahmen aus dem Boden und aus der Atmosphäre ab. Das relative Verhältniss der verschiedenen Theile der Pflanze ist ein solches, dass im Moment der Belaubung und vor der Aehrenbildung die Wurzeln $\frac{1}{9}$ des Gewichtes der Pflanze ausmachen und zu $\frac{3}{4}$ aus organischer Substanz bestehen. Die Stengel und Blätter bilden $\frac{8}{9}$ der Pflanze und nur $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes besteht aus Mineralsubstanz. Bei Beginn der Aehrenbildung beträgt die Wurzel nur 7 Proc. des Pflanzengewichtes; dieser relative Werth bleibt während der Fruchtbildung, während die relative Menge der Aehre sich verdreifacht, indem sie von 13 auf 35 Proc. steigt. Das Gewichtsverhältniss des Stengels zu den Blättern nimmt gleichzeitig ab.

Von besonderem Interesse sind auch hier die speciellen Ergebnisse der Elementaranalysen in den verschiedenen Perioden und in den einzelnen Pflanzentheilen, so wie deren Discussion nach der in der Einleitung gegebenen Methode. Wie bei der Lupine

würde auch das Eingehen auf dieses Detail zu weit führen; doch möge einiges hervorgehoben werden.

Beim Lupinensamen hatte der Ueberschuss des Wasserstoffs über den der Kohlenhydrate auf die Existenz und die Grössenordnung der stickstoffhaltigen oder fetten Reservestoffe hingewiesen; der Weizensamen hat eine sehr abweichende elementare Zusammensetzung, welche auf den Reichthum des Samens an Stärke hinweist. Der Keimling hingegen ergab schon eine ganz andere elementare Zusammensetzung als der Samen, sie war mehr derjenigen der Lupine in der gleichen Periode ähnlich (ausser einem fast um ein Drittel geringeren Gehalt an Stickstoff); besonders war das Pflänzchen C-reicher und O-ärmer als der Samen und enthielt mehr H als die Lupine. Im nächsten Stadium hat sowohl Kohlenstoff wie Stickstoff procentisch abgenommen, der Sauerstoff hingegen zugenommen. Bei der Aehrenbildung hat sich die procentische Elementarzusammensetzung wenig verändert, und bei der Ernte fand man in dem Gewichtsverhältniss mehr Wasserstoff und weniger Stickstoff. Im ganzen war der Gang der Vegetation bei den beiden Pflanzen ähnlich. —

Mit der Luzerne, welcher der dritte Abschnitt der Abhandlung gewidmet ist, wurden, wie eingangs erwähnt, zwei Reihen von Beobachtungen ausgeführt: in der einen wurden analysirt der Samen, die jungen Triebe nach zwei Monaten, die Pflanze nach 48 Tagen, in Wurzel, Stengel und Blätter gesondert, und dann wurde dieselbe Untersuchung nach weiteren zwei Monaten wiederholt; die Entwicklung war durch Trockenheit beeinträchtigt und die Blüten hatten sich zu spärlich entwickelt, um untersucht werden zu können. In einer zweiten Reihe wurde eine Luzerne, die sich aus vorjährigen Wurzeln entwickelte, in denselben drei Perioden untersucht; hier konnten trotz der Ungunst der Witterung Blüten und Früchte gleichfalls analysirt werden.

Aus den Gewichtsbestimmungen ergibt sich, dass die Masse des trockenen Samens im ersten Monat nach dem Aussäen sich verdreifacht hat; in den beiden folgenden Wochen wurde sie 13mal grösser als am Ende der ersten Periode; dann trat wegen der Trockenheit ein Stillstand der Entwicklung ein, indem das Gewicht in den beiden Sommermonaten nur ein Viertel zugenommen; diese Aenderungen stellen vorzugsweise die der organischen Substanz dar. Das Gewicht der Aschenbestandtheile war nämlich viel geringer und änderte sich in ganz anderen Verhältnissen. Zuerst wurde es 16mal so gross als im Samen; nach 14 Tagen wurde es dann wieder 8mal grösser, und schliesslich nahm es nur um $\frac{1}{6}$ zu. Das relative Verhältniss der verschiedenen Pflanzentheile wurde nur während der Endperiode bestimmt und zeigte die Merkwürdigkeit, dass der Zuwachs vorzugsweise die Wurzeln betraf, während der Stengel sich fast nicht veränderte und die Blätter sogar an Masse abgenommen. Dies veranlasste die Paralleluntersuchung einer Pflanze, die sich aus einer vorjährigen Wurzel entwickelte. Das relative Mengen-

verhältniss der Asche in jedem Pflanzentheile hat sich wenig verändert; sie war am grössten in den Blättern, am kleinsten in den Wurzeln.

Die Elementaranalyse gab für den Samen ein Verhältniss, das dem der Lupinensamen ähnlich war. Nach der ersten Periode hatte der Procentgehalt des Stickstoffs um ein Drittel abgenommen, der Kohlenstoff um 2,5 Proc., der Sauerstoff um 5,3 Proc. zugenommen. Nach der zweiten Periode hatte der Stickstoff noch mehr abgenommen, Kohlenstoff und Wasserstoff sind unverändert geblieben; nach der dritten war die Zusammensetzung fast dieselbe, nur der Sauerstoff hat um 0,5 Proc. zugenommen. Die auch hier interessanten Ergebnisse der Elementaranalysen der einzelnen Pflanzentheile müssen wieder unter Hinweis auf die Originalabhandlung übergangen werden. Hingegen seien die allgemeinen Resultate über die Vegetation der aus einer vorjährigen Wurzel gezogenen Pflanze erwähnt.

Das Gewicht der trockenen Pflanze hatte sich am Ende der Versuche versechsfacht; es hatte fast proportional der Zeit zugenommen, d. h. weniger schnell als die ausgesäete Pflanze; es war ferner eine gewisse auf die Trockenheit zurückführbare Verlangsamung in der Endperiode bemerkt. Das relative Gewicht der Aschen war im Juni fast dasselbe wie bei der Samenpflanze im Mai. Dasselbe Verhältniss in den Wurzeln, aber grössere Anhäufung in den Blättern. Ebenso war wenig Unterschied im Endzustande (Ende Juli) für dieselben Theile der Pflanze vorhanden. Alles scheint darauf hinzuweisen, dass die Entwicklung der kräftigen Luzerne von einem gewissen Zeitmomente an nach denselben Regeln erfolgt, wie die der im selben Jahre ausgesäeten; ein merklicher Unterschied zeigt sich nur anfangs. —

Der vierte Abschnitt beschäftigt sich mit der Vegetation der *Robinia pseudo-acacia*, eines Baumes, dessen Vegetation mit derjenigen einjähriger Pflanzen zu vergleichen ein besonderes Interesse darbot. Selbstverständlich konnte hier die Analyse sich nicht auf die ganze Pflanze erstrecken; vielmehr wurden junge Jahressprosse bis zur Fruchtbildung untersucht. Die Gewichtsbestimmungen und Elementaranalysen wurden ausgeführt am 14. April, als die Triebe 7 bis 8 mm lang waren, am 27. April bei der Blüthe, am 29. Mai beim Beginn der Fruchtbildung, am 11. Juli bei völliger Reife der Samen und am 29. September, nachdem die Früchte ganz eingetrocknet, die Jahrestriebe verholzt waren und die Blätter zu vergilben angingen. Im ersten Stadium wurde der ganze Trieb, in den folgenden Stengel, Blätter, Blüten, bezw. Früchte gesondert und der Trieb im ganzen untersucht.

Das Ergebniss der Gewichtsbestimmungen zeigt, dass im Beginne der Vegetation, d. h. in den jungen Trieben, das Verhältniss des Stengels zu den Blättern viel geringer ist als in den krautartigen Pflanzen; dieses Verhältniss gleicht der Einheit; doch sei bemerkt, dass der Holztheil des Baumes nicht mit berücksichtigt worden. Die Menge der Mineral-

bestandtheile in denselben Organen ist fast dasselbe wie in einer einjährigen Pflanze. Beim Beginn der Fruchtbildung ist die Bedeutung des Stengels noch geringer und diejenige der Blätter ist überwiegend. Die Menge der Aschen hat sich im ganzen wenig verändert und sie ist fast gleich in den verschiedenen Theilen. Bei der vollkommenen Reife der Samen hat das relative Gewicht der Früchte noch zugenommen. Die Vertheilung der Aschen ist dieselbe wie vorher, gleichwohl streben sie sich in den Blättern anzuhäufen, und dies ist seit dem Beginne des Welkens noch ausgesprochener, während in diesem Moment die Früchte und der Stengel an Mineralstoffen nicht zugenommen haben. Im übrigen übertrifft das Gewicht der Früchte das der anderen Theile.

Die Elementaranalyse des ersten Stadiums zeigt, dass der Reichthum an Kohlenstoff den der einjährigen Pflanzen übertrifft, selbst den der Blätter in der entsprechenden Periode; der Stickstoff entspricht dem der Blätter. Im zweiten Stadium ist der Stengel reicher an C und N als der Stengel der Luzerne; die Blätter enthalten mehr C und etwas weniger N als die Luzernenblätter; die Blüten enthalten mehr C, weniger N und gleichen O wie die Blätter. Im dritten Stadium bietet der Stengel dieselbe procentige Zusammensetzung wie die Luzerne am 31. Juli; auch die Blätter weisen gleichen C-Gehalt auf wie die der Luzerne; der Stickstoff ist fast um $\frac{1}{5}$ geringer als der der Robinia in der vorigen Periode. Der Sauerstoff hat um 1,64 Proc. zugenommen.

Weitere Zahlenbeispiele für die Aenderungen der Elementarzusammensetzung zu geben, erübrigt um so mehr, als aus denselben keine entsprechenden allgemeinen Ergebnisse abgeleitet wurden. Als Beleg für die Vorzüge, aber auch für die Mühseligkeit der neuen Methode wird das vorstehende genügen; man wird zweifellos, abgesehen von den positiven Aufschlüssen über den Gang der Vegetation, auch erkennen, wie bedeutend weiter man auf diesem Wege in der Erkenntniss der Umgestaltungen der wesentlichen Pflanzenbestandtheile gelangen kann.

Paul Schreiber: Vier Abhandlungen über Periodicität des Niederschlages, theoretische Meteorologie und Gewitterregen. (Civilingenieur. 1892 bis 1896, S.-A.)

Die erste dieser Abhandlungen erörtert einige Gesetzmässigkeiten in der Folge jährlicher Niederschlagsmengen. Hier ist bemerkenswerth, dass der Verf. im Gegensatz zu Hann den Satz aufstellt, dass das Verhältniss der Niederschlagsmenge zweier Stationen durchaus kein constantes zu sein braucht; die von der Ausgleichungsrechnung aufgestellten Kriterien für die Zufälligkeit der Folge der Regenmengen sprechen meist für das Walten des Zufalles in dieser Richtung. Ganz besonderes Gewicht legt der Verf. darauf, dass die Methoden und Ausdrucksweisen in der Meteorologie mehr als bisher der Ausgleichungsrechnung angepasst werden, und zwar sollte man sich zur Taxirung der Genauigkeit des mittleren (nicht des wahrscheinlichen) Fehlers bedienen. Herr Schreiber glaubt ferner die Existenz einer 11jährigen, mit der Sonnenfleckenbildung im Zusammenhange stehenden, periodischen Schwankung der Niederschlagsmengen in Sachsen nachgewiesen zu haben.

In dem zweiten Abschnitt werden die Grundgleichungen für Zustand und Zustandsänderung in der Atmosphäre behandelt. Die vom Verf. gegebenen Entwicklungen unterscheiden sich wesentlich von Arbeiten früherer Autoren auf diesem Gebiete. An die rein theoretischen Betrachtungen werden einige Beispiele der Verwendung der aufgestellten Grundgleichungen gereiht: 1) Feststellung des Zustandes der Luft; Barometerstand, Temperatur und absolute Feuchtigkeit am Erdboden sind gegeben. Es werden die Aenderungen dieser Elemente mit der Höhe für die verschiedenen Zustände der Atmosphäre, welchen verschiedene Zustandsgleichungen entsprechen, abgeleitet. 2) Der Gleichgewichtszustand der Atmosphäre wird an der Hand der Formeln untersucht. Der Verf. findet, dass (unter den von ihm gemachten Annahmen) das Gleichgewicht der Luft gegen alle raschen, heftigen Störungen stabil ist. Nur für langsame Bewegungen mit Temperaturausgleich bei unvermindertem Feuchtigkeitsgehalte der Luft ist labiles Gleichgewicht vorhanden. 3) Das Aufsteigen einer Luftmasse bei constantem Grundzustande unter Einwirkung irgend einer äusseren Ursache wird untersucht und für verschiedene Fälle erörtert. Aus den Ausführungen dieses Abschnittes geht auch hervor, welche Bedeutung die barometrische Höhenformel bei Untersuchungen über die Bewegungsvorgänge in der Atmosphäre hat.

Es werden dem entsprechend in der dritten Abhandlung die „Zustandsgleichungen einer Luftsäule“ (barometrische Höhenformel) behandelt. Das Resultat der Untersuchung ist, dass alle Formeln, bei welchen mittlere, constante Werthe für Temperatur und Dampfdruck einerseits und proportional mit der Höhe abnehmende andererseits bei der Integration vorausgesetzt wurden, fast absolut übereinstimmende Werthe für die Höhen liefern, was auch an einigen berechneten Beispielen gezeigt wird.

Die letzte Abhandlung betrifft die Gewitterregen. Sie ist mehr statistischer Natur und bespricht die meteorologischen Verhältnisse an einigen durch besonders starke Niederschläge in Sachsen ausgezeichneten Tagen.

G. Schwalbe.

R. W. Wood: Experimentelle Bestimmung der Temperatur in Geisslerschen Röhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 238.)

Nachdem bereits von verschiedenen Seiten, zuerst von E. Wiedemann, gefunden war, dass im positiven Theil der Glimmentladung einer Geisslerschen Röhre die Temperatur weit unter der Rothgluth, und im negativen Glimmlicht unter dem Schmelzpunkt des Platins liege, fehlten noch genaue Messungen über die Temperatur des Gases in den verschiedenen Theilen des Entladungsraumes. Herr Wood hat diese Aufgabe im Berliner physikalischen Institut mit Hilfe der bolometrischen Methode zu lösen gesucht, nachdem er in einem Vorversuche die Druckzunahme in der Röhre bei der Entladung gemessen und die daraus sich ergebende, mittlere Temperaturerhöhung berechnet hatte.

Zunächst wurde die Beziehung der Temperaturerhöhung zur Stärke des in der Röhre sich entladenden, constanten Stromes untersucht. Das Bolometer, eine kurze Spirale aus feinem Platiniridiumdraht, befand sich in einer festen Lage und seine Angaben, die vorher calibriert waren, wurden in bekannter Weise abgelesen; die Röhre war gewöhnlich mit Stickstoff beschickt und die ersten Messungen bei verschiedenem Druck und verschiedener Stromstärke ausgeführt, während das Bolometer in dem nicht geschichteten Anodenlicht sich befand. Die in den Versuchen gefundenen Temperaturerhöhungen sind in Tabellen wiedergegeben, aus denen hier erwähnt sei, dass beim Drucke von 0,3 mm die Temperaturerhöhung über die Zimmertemperatur von 25° bei der Stromstärke 0,0015 gleich war 13° und mit der Stromstärke stieg, so dass bei der Stromstärke 0,0036

eine Temperaturerhöhung von 25,7^o beobachtet wurde; beim Drucke von 1,8 mm betrug die Temperaturerhöhung 21,7^o bei der Stromstärke 0,0015, und 42,2^o bei der Stärke von 0,0032; ebenso fanden sich bei den Drucken von 2 mm und von 3 mm höhere Erwärmungen für die gleichen Stromstärken.

Wurde durch Umkehrung der Stromesrichtung das Bolometer in den dunklen Raum gebracht, welcher den positiven Theil der Entladung von dem negativen trennt, so war die Temperatur viel niedriger als im Anodenlicht.

Zur Ermittlung der Temperaturen an den verschiedenen Stellen der Röhre zwischen Anode und Kathode war die Entladungsröhre unten nicht zugeschmolzen, sondern durch eine Quecksilbersäule abgesperrt, durch welche hindurch man eine U-förmige Glasröhre beliebig hoch hinein führen konnte, an deren Enden einerseits das Bolometer (die Platiniridiumdrahtschleife), andererseits die Leitung zum Messapparat herausragte. Mit der getroffenen Anordnung konnte man die ganze Röhre von der Kathode zur Anode absuchen und ein vollständiges Verzeichniss der Temperaturänderungen gewinnen.

In dem ungeschichteten Anodenlicht war die Temperatur bisweilen beinahe constant; manchmal zeigte sich in der Nähe der Mitte ein Maximum und fiel wieder mit der Annäherung an den dunklen Theil der Entladung; dies zeigte sich immer, wenn die Entladung anfang, geschichtet zu werden. Die Bedingungen für das Auftreten des Maximums konnten nicht festgestellt werden. Bei der Annäherung an den dunklen Theil der Entladung fand jedesmal eine Abnahme der Temperatur statt. Beim Verlassen des Anodenlichtes fiel die Temperatur plötzlich, erreichte in der Mitte der dunklen Entladung ein Minimum und stieg alsdann wieder beim Eintritt in das blaue, negative Licht. Die Resultate sind durch eine Curve anschaulich zur Darstellung gebracht, nach welcher bei einem Druck von 1,5 mm und der Stromstärke 0,001 Amp. die Temperatur auf etwa 38½^o steigt, dann im dunklen Raume auf 34^o sinkt, um in der Nähe der Kathode 40^o zu erreichen; die Zimmertemperatur betrug 26^o.

War der Druck in der Geisslerschen Röhre klein genug, dass Schichtung des Anodenlichtes auftrat, so fand man immer in der Mitte dieses Theiles ein Temperaturmaximum, indem die Temperatur mit der Entfernung von der Anode wuchs und dann hinter der Mitte wieder fiel. Hierüber lagerte sich noch ein periodisches Steigen und Fallen der Temperatur; die leuchtenden Schichten waren wärmer als die dunklen zwischen denselben. Das Maximum im Anodenlicht war nicht so ausgeprägt, wie bei den höheren Drucken ohne Lichtschichtung. Der Temperaturunterschied in den einzelnen Schichtungen zwischen den hellen und dunklen Stellen schwankte zwischen 0,5^o und 1,5^o, je nach der Höhe des Vacuums und der Stärke des Stromes. Der Verlauf in jeder einzelnen Schicht war ein derartiger, dass die Temperatur für eine gewisse Strecke constant blieb, dann allmähig bis zum Maximum anstieg, welches in dem hellsten Theile der Schicht gelegen war, und wieder plötzlich abnahm, wenn man die scharf begrenzte Seite der Schicht verlassen.

In allen vom Verf. untersuchten Fällen ist eine Temperatur über 100^o C. niemals beobachtet worden.

Wenn auch der Bolometerdraht im allgemeinen durch die Schichten glatt hindurchging, ohne dieselben zu bewegen, oder ihre Lage zu ändern, so konnte man doch bei gewissen Drucken beobachten, dass der Draht die Schicht, die er durchdrang, in die nächste Schicht hineinzog und beide in eine einzige vereinigte; jedoch löste sich in diesem Augenblick eine neue Schicht an der Anode ab, so dass die Zahl der Schichten immer dieselbe blieb. Ferner schien die scharf begrenzte Seite einer Schicht dem Eindringen des Drahtes in dieselbe einen gewissen Widerstand zu leisten. Die Grenzfläche

wirkte, als wäre sie elastisch, oder als besäße sie eine Art von Oberflächenspannung, indem sie sich einbog, wenn der Draht in sie eindrang und schliesslich in ihre ursprüngliche Lage zurückschnellte. Eine Erklärung dieser beiden Erscheinungen kann vorläufig nicht gegeben werden.

Es wurden auch einige Versuche mit Wasserstoff gemacht, aber infolge der Schwierigkeit, einen constanten Strom in dem Gase zu erhalten, nicht weit geführt. Immerhin wurde festgestellt, dass unter ähnlichen Verhältnissen des Druckes und der Stromstärke die Erwärmung nur etwa 11 Proc. von der im Stickstoff beobachteten betrug.

P. Villard: Lösung von flüssigen und festen Körpern in Gasen. (Journal de Physique. 1896, Ser. 3, T. V, p. 453.)

Dass feste Körper ebenso wie Flüssigkeiten sich in Gasen und Dämpfen unter hohem Druck und bei hohen Temperaturen auflösen, war wiederholt beobachtet und durch Versuche dargethan; ob aber die Gase bei gewöhnlicher Temperatur die Eigenschaft besitzen, flüssige und feste Körper aufzulösen, scheint noch nicht untersucht zu sein. Gleichwohl existirt eine solche Eigenschaft und kann, wie Verf. zeigt, leicht nachgewiesen werden. Ein fester Körper kann in einem gaserfüllten Raume als fester Körper verschwinden und in die Gasmasse in grösserer Menge diffundiren, als zur Sättigung dieses Raumes ohne Gas hinreichen würde; man kann daher sagen, dass der feste Körper sich in dem Gase aufgelöst hat.

Herr Villard führt mehrere Beispiele von Lösungen in verschiedenen Gasen an, die er bei etwa 17^o C. beobachtet hat. Bringt man in eine enge Glasröhre einen Tropfen Brom und leitet dann comprimirt Sauerstoff ein, bis etwa 200 Atm. Druck erreicht ist, so nimmt der Dampf eine dunklere Färbung an, die Flüssigkeit verschwindet und die Atmosphäre der Röhre zeigt einen viel dunkleren Ton als vor der Compression. Vermindert man den Druck, so wird die Färbung schwächer und es scheiden sich flüssige Tröpfchen aus, die wieder verschwinden, wenn man von neuem comprimirt. Bei 300 Atm. Druck ist die Färbung selbst stärker wie im Bromwasser. Solch hohe Drucke sind jedoch zur Lösung von Brom in Sauerstoff nicht nothwendig, man erhält sie schon, wenn auch schwer erkennbar, bei 4 Atm. Druck, sehr deutlich bei 50 und 100 Atm.

Luft verhält sich fast ebenso wie Sauerstoff, doch ist unter gleichen Bedingungen die Färbung in ihr schwächer als in diesem Gase. Jod löst sich gleichfalls in Sauerstoff; aber die Erscheinung wird erst bei hohen Drucken wahrnehmbar. Wasserstoff besitzt nur ein sehr geringes Lösungsvermögen, das man aber mit Brom bei Drucken von 200 bis 300 Atm. nachweisen kann.

Methan löst die Flüssigkeiten: Chloräthylen, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, und die festen Körper: Kampher und Paraffin, in beträchtlichen Mengen, so dass man zum Nachweise dieser Lösungen keiner hohen Drucke bedarf. Bei 200 Atm. und 17^o hat sich schon so viel Chloräthylen aufgelöst, dass bei noch weiterer Druckzunahme das Gas sich in der Flüssigkeit auflöst; beide Flüssigkeiten sind mit einander unbeschränkt mischbar. Dasselbe beobachtet man mit Schwefelkohlenstoff unter 550 Atm. Druck, oder unter 250 Atm. bei 150^o C. — Jod löst sich leicht in Methan und giebt ihm bei 300 Atm. eine intensive, violette Färbung. Ebenso kann man sichtbare Mengen von Kampher und Paraffin auflösen, die sich beim Nachlass des Druckes als Kryställchen bezw. glänzende Schüppchen abscheiden.

In Aethylen löst sich Jod in hinreichender Menge, um ihm bei 300 Atm. eine dunkelviolette Färbung in einer Schicht von 2 mm zu geben; nach 1 bis 2 Stunden bildet sich Jodäthylen, das in Lösung bleibt, bei Nachlass des Druckes scheidet sich Jod krystallinisch aus.

Paraffin wird schon reichlich bei einem Drucke von 150 Atm. gelöst; ebenso, wenn auch weniger leicht, die gewöhnliche Stearinsäure. Kampher löst sich bei geringem Druck direct im Aethylengas auf; bei 150 Atm. verwandelt sich der nicht gelöste Theil in eine Flüssigkeit, die sich bei höherem Druck in Aethylen löst und mit ihm mischbar wird.

Comprimirte Kohlensäure löst merkliche Mengen Jod und färbt sich violett; doch ist das Lösungsvermögen verflüssigungsfähiger Gase nichts besonderes. So löst sich bei 170° Brom im Stickoxydul unter 20 Atm. ebenso wie im Sauerstoff bei 40 Atm.

O. Ochsenius: Erdölbildung. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1896, Bd. XLVIII, S. 239.)

Schon im Jahre 1881 hat der durch seine Untersuchungen über die Entstehung von Kohlen- und Steinsalzlagern bekannte Verf. auch die Bildung des Erdöls in Verbindung gebracht mit derjenigen des Steinsalzes. Alle natürlichen Soolen sind bituminös; alle grossen Petroleumvorkommen sind an Salzgebiete gebunden und ihre Begleitgewässer sind salzig. Diese Thatsachen gaben dem Verf. Veranlassung, Petroleum- und Steinsalzbildung in ursächliche Beziehung zu einander zu bringen: Einströmungen von Mutterlaugen in ein Meeresbecken vernichteten plötzlich das Leben der gewaltigen Massen von See-Organismen, welche in diesem Becken lebten, und lieferten damit das Material für die Bildung des Petroleums, welche unter luftdichter Decke erfolgte.

Diese Frage ist seit jener Zeit vom Verf. weiter verfolgt worden. Engler hat auf experimentellem Wege die Möglichkeit der Entstehung von Bitumen bezw. erdölartiger Masse aus Thran bezw. Seethieren erwiesen. Er benutzte dazu künstliche Wärme und Druck (Rdsch. III, 420). Dem Verf. aber steht fest, dass diese beiden Agentien in der Natur für diesen Zweck nur durch die Gegenwart von Salz ersetzt werden können.

Das Chlornatrium allein ist allerdings keineswegs im stande, Petroleum zu erzeugen. Das wird sehr klar bewiesen durch folgenden Fall: An 300 Honved-Leichen wurden in Ungarn 1843 nach einem Gefechte in einen erschossenen Salzschatz gestürzt. Sechs dieser Leichen wurden jetzt plötzlich durch einen Einbruch atmosphärischer Wasser in die Höhe gespült. Nur die Haare sind, trotzdem fast 50 Jahre seitdem verstrichen waren, zerstört. Alle Organe verhalten sich wie die ganz frischer Leichen; nur dass erstere, selbst die tiefgelegenen, ganz durchsetzt sind von Kochsalzkrystallen. Das Chlornatrium also erzeugt kein Petroleum, es hat eine andere Aufgabe: die gasigen Endproducte der Zersetzung der thierischen Cadaver, Kohlensäure und Ammoniak, führt es in kohlen-saures Natron und Chlorammonium über. Es verdichtet also diese Gase und verhindert sie auf solche Weise, die Schlammdecke über den begrabenen Organismen zu durchbrechen, damit der Luft und dem Wasser den Zutritt zu eröffnen und den Destillationsprocess zu unterbrechen.

Wohl aber fällt den einbrechenden Mutterlaugensalzen die Rolle zu, nicht nur die Thiere plötzlich zu vergiften und zu tödten, sondern auch das Erdöl aus dem Bitumen zu erzeugen, welches aus dem Fette der Thiere unter luftdichter Bedeckung sich gebildet hatte; denn Bromwasserstoff erregt, in Gegenwart von Aluminiumbromid, Zersetzungen und Umbildungen der Kohlenwasserstoffe, des Bitumens. Brom und Chlor, sowie auch Aluminium, sind aber in den Mutterlaugen enthalten. So können wir also sagen, schliesst der Verf.: Bitumen entsteht aus Fettsubstanzen, die unter einer luftdicht bleibenden Decke sich zersetzen. Petroleum aber entsteht erst aus jenem Bitumen infolge der Mitwirkung von Mutterlaugensalzen. Branco.

Max Verworn: Die polare Erregung der lebendigen Substanz durch den constanten Strom. (Pflügers Archiv f. Physiologie. 1896, Bd. LXV, S. 47.)

In früheren Untersuchungen über die polaren Wirkungen des constanten Stromes auf die lebendige Zelle (Rdsch. VII, 468) hatte Verf. auch Beobachtungen an verschiedenen Amöbenformen zu machen Gelegenheit. Dieselben sind nun von ihm in erhöhtem Maasse ausgenutzt worden, als er im letzten Frühjahr zufällig in den Besitz ganz aussergewöhnlich grosser Amöben gelangt war, welche die typischen Charaktere der gewöhnlichen *Amoeba proteus* besitzend, in kugelig contrahirtem Zustande etwa 0,15 mm, im langgestreckten 0,4 bis 0,5 mm maassen; sie bestanden aus einem grobkörnigen, mit fremden Bestandtheilen gemischten Endoplasma mit einzelner rundem Zellkern nebst grosser, contractiler Vacuole und dem hyalinen Exoplasma, das die structurlosen Pseudopodien entsendet; oft war die ganze Oberfläche mit kurzen Pseudopodien ringsum besetzt, wie bei *Amoeba polypodia*, oft war die ganze Masse wurmförmig zu einem langen Strang ausgestreckt.

Wurde ein einzelnes Individuum dieser Amöbe unter dem Mikroskop der Wirkung eines constanten Stromes ausgesetzt, so trat sofort an der Kathodenseite ein breites, hyalines Pseudopodium aus dem Körper hervor, die Körnchen aus dem Körper strömten nach diesem Pseudopodium hin, während die anderen Pseudopodien eingezogen wurden; die Anodenseite zog sich immer mehr zusammen und bildete schliesslich einen höckerigen, unregelmässig contourirten Schwanz. Die Amöbe, welche eine keulenförmige Gestalt, wie *Amoeba limax*, angenommen, kroch genau in der Richtung von der Anode nach der Kathode. Wurde der Strom geöffnet, so blieb die Körnchenströmung kurze Zeit stehen; bald bildeten sich jedoch nach verschiedenen Richtungen neue Pseudopodien und nach einiger Zeit hatte die Amöbe die frühere Gestalt und Bewegungsart angenommen.

Die Erscheinungen, deren Einzelheiten genauer geschildert werden, deutete Herr Verworn als starke, expansorische Erregung an der Kathode und starke, contractorische Erregung an der Anode, Erscheinungen, die er bei der Einwirkung des constanten Stromes auf andere einzellige Organismen schon früher beobachtet hatte. Beide Momente nun, die Contraction an der Anode und die Expansion am kathodischen Pol, wirken gleichsinnig auf die Richtung der Bewegung; letztere hat ein Hin-kriechen nach der Kathode zur Folge, erstere ein Zurückziehen, ein Fortkriechen von der Anode. Durch Aenderung der Stromesrichtung kann man also die Amöbe hinlenken, wohin man sie haben will.

Ueber die Form der *Amoeba proteus* theilt Verf. zum Schlusse einige Erfahrungen mit, welche die Berechtigung einer Unterscheidung verschiedener Amöbenarten lediglich nach ihrer Form und speciell nach der Gestalt der Pseudopodien sehr wesentlich in Frage zu stellen scheinen. Man unterscheidet bekanntlich als am besten charakterisirt: *Amoeba proteus* mit stumpfen, lappenförmigen, bald hierhin, bald dorthin fliessenden Pseudopodien, die *Amoeba limax* mit langgestrecktem, ein einziges Pseudopodium bildendem Körper, und die *Amoeba radiosa* mit radiär abstehenden, spitzen, stachel-förmigen Pseudopodien. Herr Verworn fand nun, dass ein und dieselbe Amöbe in allen drei Formen erscheinen kann, je nach den äusseren Bedingungen, die man willkürlich bestimmt. Aus einer reichen Kultur der kleinen *Amoeba limax* wurden die Amöben beim Uebertragen auf den Objectträger infolge der mechanischen Reizung in die Kugelform verwandelt, aus welcher nach einiger Zeit stumpfe, lappenförmige Pseudopodien hervortraten; die Amöben krochen dann längere Zeit als *Amoeba proteus* einher, und erst nach 10 bis 20 Minuten und längerer Zeit bildete sich allmählig die ursprüngliche *Limax*form heraus. Wurde das Wasser unter dem Deckglase ganz

schwach alkalisch gemacht, so zogen sich die Amöben kugelig zusammen und verwandelten sich nach 20 bis 30 Minuten in die typische *Amoeba radiosa*. So blieben sie Stunden lang; hingegen verwandelten sie sich in frischem Wasser schon nach einer halben Stunde in die ursprüngliche *Limaxform*.

H. Molisch: Die Ernährung der Algen. (Süswasser-algen, II. Abhandlung.) (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1896, Bd. CV, Abthl. I, S. 633.)

In einer früheren Abhandlung (s. Rdsch. X, 544) hatte Herr Molisch festzustellen versucht, welche Nährelemente die Süswasser-algen nöthig haben. Er war dabei zu dem Ergebniss gelangt, dass viele Algen derselben Elemente bedürfen wie die höhere, grüne Pflanze, jedoch mit einer höchst auffallenden Einschränkung bezüglich des Calciums, das sich für einige Algen als nothwendig, für andere als unnöthig erwies. In der vorliegenden, zweiten Abhandlung beantwortet Verf. einige andere Fragen auf Grund weiterer Untersuchungen folgendermaassen:

Die Reaction einer Algen-nähr-lösung soll in der Regel eine sehr schwach alkalische sein. Es giebt zwar auch Algen, die entweder in neutraler oder schwach saurer Nährflüssigkeit vorkommen (*Stichococcus*, *Protococcus*), doch sagt auch diesen Algen eine schwach alkalische Nähr-lösung zu.

Die untersuchten Algen entwickelten sich rasch und reichlich nur bei Gegenwart von Kaliumverbindungen. Das Kalium konnte durch die nächst verwandten Elemente Natrium, Rubidium, Caesium und Lithium nicht ersetzt werden.

Die Angabe R. Bouilhacs, derzufolge Arsenverbindungen die Phosphorverbindungen bei der Ernährung von Algen ersetzen können, hat sich bei der Nach-untersuchung mit dem von Bouilhac verwendeten Algenmaterial als unrichtig herausgestellt. Es ist erstaunlich, welche grosse Mengen von Arsenaten Algen vertragen können (bis über 2 Proc.); Arsenite wirken hingegen schon in relativ geringen Concentrationen giftig.

Benecke hat kürzlich gezeigt, dass die von Wehmer behauptete Vertretbarkeit von Kaliumsalzen durch Natriumsalze nicht besteht (vergl. Rdsch. XI, 87). In der vorliegenden Abhandlung wird nun nachgewiesen, dass Kalium und Phosphor für die untersuchten Algen unerlässlich sind und dass diese Elemente von ihren nächsten Verwandten nicht vertreten werden können.

Verf. erinnert daran, dass nach den kürzlich von ihm veröffentlichten Untersuchungen (vergl. Rdsch. X, 63) auch das Magnesium für Pilze (entgegen der Ansicht von Nägeli) und für Algen unentbehrlich ist und dass von einem Ersatz dieses Elementes durch verwandte nicht die Rede sein könne. Auf Grund der bisherigen Wahrnehmungen leugnet er zwar nicht die Möglichkeit, dass bei der Ernährung der Pflanze manche Elemente durch nahe verwandte partiell ersetzt werden können, zumal er darthun konnte, dass bei gewissen Algen und bei höheren Phanerogamen Strontiumverbindungen Calciumverbindungen eine Zeit lang vertreten können; doch hält er es nach dem derzeitigen Stande unseres Wissens für höchst unwahrscheinlich, dass ein Nährelement der Pflanze durch ein verwandtes vollständig ersetzt werden kann.

Zahlreiche der neuen Versuchsreihen bestätigen wiederum die von Herrn Molisch aufgefundenen Thatsache, dass der Kalk für gewisse Algen unnöthig ist, ebenso wie für die daraufhin früher untersuchten Pilze. F. M.

D. T. Mac Dougal: Der Mechanismus der Bewegung und Uebertragung von Impulsen bei *Mimosa* und anderen „sensitiven“ Pflanzen. (*Botanical Gazette*. 1896, Vol. XXII, p. 293.)

Herr Mac Dougal hat ein paar interessante Versuche über die im Titel bezeichnete Frage ausgeführt,

anscheinend angeregt durch eine Arbeit D. D. Cunningshams, die 1895 in den „*Annals of the Botanical Garden, Calcutta*“ veröffentlicht worden ist und in welcher der Verf. zu dem Ergebniss kommt, dass die grosse Mehrzahl, wenn nicht alle, der vorübergehenden spontanen Bewegungen höherer Pflanzen nicht von der Gegenwart eines specifisch reizbaren und contractilen Protoplasten in den Bewegungsorganen, sondern von rein physikalischen Vorgängen abhängen, die entweder mit Schwankungen in den osmotischen Eigenschaften der Gewebelemente oder mit Aenderungen in den Beziehungen zwischen örtlichem und allgemeinem Zugang oder Verlust von Wasser zusammenhängen. Zunächst wiederholte Herr Mac Dougal an *Mimosa* und *Oxalis sensitiva* die Versuche Haberlandts (s. Rdsch. V, 393), in denen Reize durch getödtete Stamm- oder Blattstielabschnitte hindurch übertragen wurden. Die Tödtung wurde durch heisses Wasser bewirkt. Verf. konnte Reize, die durch Einschnitte oder mittels einer Flamme hervorgerufen waren, durch todte Stengeltheile von 3 cm Länge übertragen. Da es in solchen Stammstücken keine turgescenzen Zellen giebt, so kann die Uebertragung des Reizes nicht durch hydrostatische Störungen erfolgt sein.

Weiter untersuchte dann Herr Mac Dougal, ob eine hydrostatische Störung als Reiz wirken könne. Zu diesem Zwecke brachte er einmal die abgeschnittenen Pflanzen zuerst in Wasser und dann in gesättigte Salpeterlösung; da hierbei den osmotisch wirksamen Zellen plötzlich Wasser entzogen wird, so wäre eine Reaction der Mimose zu erwarten gewesen, falls eine solche durch hydrostatische Störungen hervorgerufen werden könnte. Es trat aber keine Reaction ein. Sodann steckte Verf. die Basis der abgeschnittenen Pflanzen unter luftdichtem Verschluss in Glasröhren, die mit Wasser gefüllt und theils mit dem Recipienten einer Luftpumpe von 4 Liter Inhalt und einem Vacuum von 70 cm Quecksilberdruck, theils mit einer Compressionspumpe, in der ein Druck von 3 bis 8 Atmosphären herrschte, in Verbindung gesetzt wurden. Durch plötzlichliches Öffnen des Hahns liess man die volle Kraft des Vacuums bzw. der comprimierten Luft auf die Stengelbasis wirken. In keinem Falle folgte eine Reaction. Verf. zieht aus diesen Ergebnissen folgende Schlüsse: 1) Bei *Mimosa* und *Oxalis* können Reize durch todte Stamm- und Blattstieltheile übertragen werden, in denen eine Uebertragung nur durch die Zellwand oder das Wasser in der Wandung möglich ist. 2) Grosse Druckvariationen, denen Pflanzentheile ausgesetzt werden, so dass hydrostatische Störungen entstehen, die sich durch die ganze Pflanze erstrecken, veranlassen keine Reaction. Hydrostatische Störung wirkt also nicht als Reiz.

Verf. bemerkt indessen, dass aus dem Nachweise der Reizübertragung durch eine todte Zelle nicht gefolgert werden dürfe, dass die ganze Uebertragung vom Empfangspunkte bis zu dem motorischen Organ allein durch solche Mittel bewerkstelligt werde. Es scheint vielmehr durchaus möglich, dass die Protoplasmathätigkeit an beiden Enden der die zwei Punkte verbindenden Kette eine Rolle spielt und dass, wenn auch die hydrostatische Störung keinen Reiz darstellt, sie doch an seiner Uebertragung einen kleineren Antheil hat.

Herr Mac Dougal ist der Ansicht, dass das ganze Problem nebst der Entwicklungsgeschichte so hoch specialisirter „sensitiver“ Formen, wie *Mimosa*, nur durch Beobachtungen in der tropischen Heimath der Pflanzen gelöst werden könne. F. M.

G. H. Schöne: Die Stellung Immanuel Kants innerhalb der geographischen Wissenschaft. (*Altpreussische Monatsschrift*, XXXIII, S. 217.)

Mit der Bedeutung des grossen Königsberger Philosophen für die physikalische Geographie hat man sich zu wiederholten malen schon eingehend beschäftigt,

allein trotz der einschlägigen Arbeiten von Zöllner, Dietrich, P. Lehmann, Eberhard und Anderen, denen auch der Berichterstatter sich selbst zurechnen darf, war die vorliegende, sehr gründliche Untersuchung keineswegs überflüssig. Dieselbe zeichnet sich vor den Vorgängerinnen schon insofern aus, als der verfügbare, nichts weniger denn correcte Text auf seinen Werth geprüft und das, was von Kant selbst stammt, von demjenigen gesondert wird, was nachweislich Herausgeber und Commentatoren, mitunter recht unbefugt, erst hinzugethan haben. Dem Verf. lag auch eine authentische Nachschrift der von Kant während vier Decennien so häufig gehaltenen Hauptvorlesung vor, mit deren Hilfe mancher Punkt klargestellt werden konnte, während allerdings nach dem zweifellos besten Collegienconcepte, welches der Autor selbst für den ihm befreundeten Minister v. Zedlitz anfertigte, vergeblich gesucht wurde. Seiner Analyse unterstellt der Verf. zuerst Kants Ansichten von Weltall und Kosmogonie, wobei also die „Naturgeschichte des Himmels“ an die vorderste Stelle gerückt erscheint, und nächst dem die geophysikalischen Lehren, welche hauptsächlich in den Vorlesungen über physische Erdkunde enthalten sind. Neben den Hauptwerken wurden aber auch die kleineren Abhandlungen, wie sie z. B. in der Schubertschen Ausgabe enthalten sind, sorgfältig analysirt, und gerade hier fand sich manches bemerkenswerthe, was bislang so gut wie ganz unbeachtet geblieben war.

Die Kantsche Lehre von der Weltentstehung wird mit Recht als etwas von den Anschauungen Laplaces weit verschiedenes gekennzeichnet, so dass also die übliche Bezeichnung Kant-Laplacesche Hypothese nur sehr bedingt als zutreffend anerkannt werden kann; immerhin sind doch auch wieder gemeinsame Züge vorhanden, so dass wir gegen den Doppelnamen nichts einwenden würden, wenn derselbe nur immer in richtiger Weise seine Interpretation fände. Auch in Fayers hochinteressantem Werke, welches der Verf. nur einmal (S. 247) — und zwar nicht nach der neuesten Auflage — citirt, wird doch Kant als Vorläufer des freilich unverhältnissmässig exacter zu Werke gehenden Laplace gefeiert. Aber darin trifft Schöne ganz unzweifelhaft den springenden Punkt: wir dürfen bei Kant durchaus nicht auf die Detailausführung, müssen vielmehr immer auf die principielle Seite seines Gedankenganges sehen, welche auch dann noch uns einen grossartigen Eindruck macht, wenn im einzelnen Unvollkommenheiten aller Art mit unterlaufen.

Einen weiteren, namhaften Fortschritt in unserer Würdigung Kantscher Leistungen signalisirt die vorliegende Studie (S. 251) durch den Hinweis darauf, dass das wenig berücksichtigte Schriftchen von 1785 „Ueber die Vulkane im Monde“ sich als eine Ergänzung der in der „Naturgeschichte“ vorgetragenen Ansichten darstellt. Hier erst wird der Antheil, den die Wärme bei der Bildung von Centralsonne, Planeten und Satelliten spielen musste, in seiner wahren Wichtigkeit bewerteth. Gerade hier zeigt sich auch ein Umschwung in Kants geologischer Systematik; die feuerspeienden Berge als Folgeerscheinungen von „Erdbränden“ aufzufassen, hält er nachgerade selber für unmöglich, und der Standpunkt, auf welchen er sich dann zurückzieht, ist ein gemischt neptunistisch-plutonistischer, wenn auch die „Ebullitionen“, auf welche die Eruptionen nunmehr zurückgeführt werden, keinesfalls klar genug defnirt sind. Richtigen Blick bekundet Kant auch da, wo er grosse morphologische Umwälzungen als das Resultat an sich schwacher Kraftwirkungen anspricht, denen nur eben recht lange Zeit immer im gleichen Sinne zu wirken verstatet gewesen sei. Kurz, es fehlt, was bei einem so tiefen Kenner erklärlich genug, weder an zutreffenden Aussprüchen, noch an dem Bestreben, eine gewaltige Stoffmasse harmonisch zu ordnen und zu verarbeiten, aber vor der durch Zöllner modern gewordenen

Ueberschätzung hat man sich doch ebenfalls sehr in acht zu nehmen. Der Verf. dürfte bei seiner objectiven Abwägung der Verdienste und Irrthümer zu einem correcten, geschichtlichen Gesamtbilde gekommen sein.
S. Günther.

Literarisches.

A. Plagemann: Geologisches über Salpeterbildung vom Standpunkte der Gährungschemie. 8°. 57 S. (Hamburg 1896, Seitz.)

Seit der Entdeckung jener ausgedehnten Salpeterlager Südamerikas hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Entstehung derselben zu erklären, und gerade auch in jüngster Zeit ist diese Frage von verschiedenen Seiten wieder aufgenommen worden. Da nun diese Erklärungen zumeist auf sehr unrichtigen Voraussetzungen beruhen, unternimmt es Verf., der jene Salzwüsten aus eigener Anschauung kennt, in der vorliegenden Broschüre eine kurzgefasste, kritische Uebersicht über die bisher zur Erforschung des Problems angestellten Untersuchungen vom Standpunkte der Gährungschemie aus zu geben.

Verf. führt dem Leser im ersten Abschnitt die gewaltigen Errungenschaften der Gährungschemie in den letzten Decennien vor Augen mit besonderer Berücksichtigung der Erkenntniss derjenigen Vorgänge, welche als geologisches Agens thätig sind, indem sie die Umsetzung des Stickstoffs im Erdboden besorgen, also auch für die Entstehung der Salpeterlager in Frage kommen. Das Resultat wird in folgenden Worten zusammengefasst: „Mit gutem Recht, — weil das Nitrat der salpeterreichen Erden, der Kehrsalpeter, die salpetersauren Salze der Mistbeete und der ersten zarten Humushüllung der nackten Felsen unter dem Einflusse einer Reihe von Organismen der Nitrification erzeugt wird, betonen wir unter den Elementen des den Chilesalpeter hervorbringenden Phänomens die Gährwirkung von Spaltpilzen. Es ist die organische Lebenskraft, welche den Stickstoff durch Mischung und Entmischung, Verbrauch und Ergänzung der Stoffe im beständigen Kreislauf erhält. Schliesslich sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Ursprung der Chilesalpetersäure im Stickstoffgehalt organischer Stoffe gesucht werden muss. Somit halten wir die jemals von der Natur erzeugte Salpetersäure, mit Ausnahme der in der Atmosphäre und bei Verbrennungsprocessen gebildeten Menge (in der Hauptsache) für ein Product von Lebensvorgängen, welche gewissen Mikroorganismen eigenthümlich sind, vornehmlich für ein normales Endproduct des gewöhnlichen Verwesungsvorganges.“

Der zweite Abschnitt ist der Definition und einem Ueberblick über das Feld der „Geozymologie“ gewidmet. Alle von Mikroben erregten physiologisch-chemischen Reductions- und Oxydationsprocesses werden als Gährungen im allgemeinen zusammengefasst; man versteht also darunter vegetative Umsatzprocesses, welche auf den Leistungen niedrigster Organismen — der Gährungsorganismen, chlorophyllfreier, einzelliger Protoplasmagebilde — beruhen. Gährungen im engeren Sinne sind solche, die von typischer Gasentwicklung begleitet werden; Gährungen im weiteren Sinne solche, bei denen das nicht der Fall ist. Unter „geozymologischen“ Vorgängen begreift dann Verf. Gährungserscheinungen, echte und diesen analoge Processes: mithin zunächst sämmtliche gährungsphysiologisch-chemischen Processes, durch welche unmittelbare, geologische Wirkungen hervorgerufen werden. Unter den primäre geologische Effecte verursachenden, mikroskopischen Pflanzen kommt der erste Rang den Bacterien zu und unter diesen wieder den saprophytischen, zymogenen Spaltpilzen, auf welche als Urheber „mehr oder weniger heftiger Zersetzungen verschiedener organischer Stoffe“ der Geolog also sein Augenmerk vornehmlich zu richten hat. Die Salpetererzeugung an der Oberfläche des Bodens geschieht durch

eine Gährung im engeren Sinne (reducirende Ammoniakgährung, Fäulniss) und durch eine solche im weiteren Sinne (oxydirende Salpetrigsäure- und Salpetersäuregährungen, Nitrification) (vgl. die neuesten in dieser Zeitschrift wiederholt referirten Untersuchungen von Winogradsky u. A. über die Nitrification). Weiterhin folgt die Beschreibung der Lebensvorgänge und Arbeitsleistungen der Bacterien.

Der dritte und letzte Abschnitt beschäftigt sich „mit den neuesten Theorien und der dem gegenwärtigen Stande des Naturwissens entsprechenden Antwort auf die Frage nach der Entstehung der Chilesalpeterlagerstätten“, aus dem nur hervorgehoben werden soll, dass Verf. die jüngst erforschten Bedingungen für die Salpeterbildung, Porosität des Bodens, Alkalinität, Optimumtemperatur, Feuchtigkeit, N-haltige organische Substanzen (vgl. Rdsch. XI, 434), auch für die Entstehung des Chilesalpeters als wesentlich bezeichnet. Dass der Salpeter nicht an Ort und Stelle der gewaltigen Lager entstanden ist, darauf weist unter anderem auch das Fehlen von Phosphatmassen in der Umgebung hin, welche ja bei der thierischen Zersetzung schliesslich entstehen mussten. Die Entstehung ist jedenfalls in das Hinterland der Calichales von Atacama und Tarapacá zu versetzen, wo noch heute in Quellen der West-Anden und in Gewässern des Hochplateaus Natronsalpeter gefunden wird, man hat sogar im Osten der Lagerstätten (durch den Erzgrubenbetrieb erschlossen) eine Durchtränkung ganzer Gebirgshorizonte mit Calichelauge nachweisen können und noch in circa 3800 m Höhe kleine Salpeterflötze gefunden. Von dort ist das Salz durch fließende Wasser nach den Ebenen herabgeführt und bei der Verdunstung ausgeschieden worden. St.

S. F. Harmer and A. E. Shipley: The Cambridge Natural History. Vol. II. Worms, Rotifers and Polyzoa. 560 S. 8°. (London. 1896, Macmillan and Co.)

Der soeben herausgegebene zweite Band des unter obigem Titel erscheinenden Werkes, dessen frühere Bände wir an dieser Stelle besprochen haben (Rdsch. X, 490; XI, 207), bringt die Darstellung der Plattwürmer und Mesozoen von F. W. Gamble, der Nemertinen von L. Sheldon, der Nematoden und Chaetognathen von A. E. Shipley, der Rotiferen von M. Hartog, der Archanneliden und Polychaeten von B. Benham, der Oligochaeten und Discophoren von F. E. Beddard, der Gephyreen und Phoroniden von A. E. Shipley und der Bryozoen von S. F. Harmer. In den bei Auswahl und Behandlung des Stoffes leitenden Gesichtspunkten schliesst sich der vorliegende Band den beiden früher erschienenen an; die wichtigeren Parasiten einerseits, die Polychaeten und Bryozoen andererseits nehmen den breitesten Raum ein. Die Darstellung schliesst sich soweit als möglich einzelnen Beispielen an, denen sich dann vergleichende Ueberblicke über die Organisation verwandter Formen anreihen. Systematische Uebersichten bilden den Abschluss der einzelnen Gruppen, dem die Bryozoen behandelnden Abschnitt ist ein Schlüssel zur Bestimmung der britischen marinen Gattungen beigefügt. Die Darstellung zeigt durchweg die klare, anschauliche Form, wie wir sie in derartigen englischen Handbüchern zu finden gewohnt sind; dieselbe wird durch zahlreiche Abbildungen unterstützt. R. v. Hanstein.

R. Lehmann-Nitsche: Beiträge zur physischen Anthropologie der Bajuwaren: Ueber die langen Knochen der südbayerischen Reihengräberbevölkerung. (München 1895, D. C. Wolf u. Sohn.)

In den Jahren 1891 und 1893 wurde bei Allach im südlichen Bayern ein grosses, circa 350 Bestattungen enthaltendes Gräberfeld systematisch ausgebeutet, dessen Anlage in die Zeit vom Beginn des 5. bis gegen das

Ende des 7. Jahrhunderts zu setzen ist. Diesem Gräberfelde entstammt der grössere Theil des Materials zu vorliegender Arbeit, etwa 140 Gräberfunde, ergänzt durch Skeletreste aus den Gräberfeldern zu Dillingen, Fischen, Gundelfingen, Memmingen und Schretzheim, sämmtlich ebenfalls südbayerisch. Die in gründlichster Weise durchgeführte Arbeit befasst sich ausschliesslich mit den langen Knochen der oberen und unteren Extremität. Zunächst werden die Allacher Funde, welche der Verf. als „Bajuwaren“ bezeichnet, studirt, dann die übrigen erwähnten Reihengräber, deren Skeletfunde als „Schwabens und Alemannen“ zusammengefasst werden. Eine Vergleichung ergibt, dass beide Bevölkerungen sich sehr nahe stehen, ja wohl identisch sind. Die mittlere Körpergrösse berechnet der Verf. bei den Männern auf 1,68, bei den Frauen auf 1,55 m. Sehr lehrreich ist das Schlusskapitel, in welchem der Verf. die Technik bei osteometrischen Untersuchungen prähistorischer Skelettheile eingehend bespricht. Lampert.

Vermischtes.

Der Sonnenschein in der Schweiz war das Thema eines Vortrages, den Herr Henri Dufour in der allgemeinen Sitzung der Schweizerischen Naturforscherversammlung gehalten. Dem auszüglichen Berichte über diesen Vortrag entnehmen wir, dass seit 1886 die Hauptstationen mit Campbellschen Heliographen ausgerüstet sind, deren Aufzeichnungen das Material zur Bestimmung der Helligkeiten der einzelnen Stationen, d. h. des Verhältnisses der beobachteten Zahl von Sonnenscheinstunden zu der möglichen Zahl geliefert haben. Dieses Verhältniss beträgt für Zürich 41 Proc., Bern 44 Proc., Basel 42 Proc., Lausanne 47 Proc., Lugano 57 Proc., Säntis 40 Proc. Die Vertheilung des Sonnenscheins auf die einzelnen Monate lehrt, dass für die Stationen in der Ebene nördlich von den Alpen die hellsten Monate Juli mit 53 Proc., August mit 59 Proc. und September mit 53 Proc. sind; im Süden von den Alpen findet man zwei Maxima, eins im Februar, das andere im Juli und August; auf dem Gebirge tritt das Maximum im December (50 Proc.), das Minimum im Juni (30 Proc.) ein. Ueber die Intensität der Sonnenstrahlung sind systematische Messungen in der Schweiz nicht ausgeführt, sondern nur gelegentliche von einer grösseren Anzahl von Forschern. Herr Dufour betont die Nothwendigkeit einer systematischen Ermittlung der Sonnenconstante durch zuverlässige, pyrhelometrische Messungen an Stationen mit sehr grosser Höhendifferenz. (Archives de sc. phys. et natur. 1896, Sér. 4, T. II, p. 367.)

Die Bestimmung des Gefrierpunktes an den Thermometern ist trotz der Fortschritte, welche in der Construction dieses wichtigen Instrumentes gemacht worden, noch nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit möglich gewesen, da diese Genauigkeit 0,001^o oder 0,002^o nicht überschreitet. Herr J. A. Harker beschreibt eine von ihm eingehend geprüfte, auf alle Thermometer anwendbare Methode, welche diesen Punkt schärfer zu bestimmen gestattet. Sie besteht darin, in einem passenden Gefäss, das gegen Strahlung geschützt ist, destillirtes Wasser unter 0^o abzukühlen, das Thermometer hineinzusetzen und dann den Gefrierpunkt des Wassers durch Hineinfallenlassen eines Eiskrystals herbeizuführen; das Thermometer steigt dann und erreicht bald eine ständige Temperatur, welche nur sehr wenig vom wahren Nullpunkt abweicht. Mittels Kältemischungen wird eine Flüssigkeit, gewöhnlich raffiniertes Petroleum oder eine concentrirte Salzlösung, im Schlangengrohr abgekühlt und in ein rechteckiges Kupfergefäss geleitet, wo sie mit der constanten Temperatur von — 2^o anlangt. Das destillirte Wasser befindet sich in einer Glasröhre von 300 cm³ Inhalt; es wird erst in der kalten Flüssigkeit schnell auf etwa — 0,5^o oder — 0,7^o abgekühlt. Die Glasröhre wird dann schnell in einen in der Mitte der kalten Flüssigkeit stehenden Kupfercylinder gebracht, dann wird das Thermometer so in dem Wasser befestigt, dass die Kugel und ein grosser Theil der Röhre im Wasser liegen, und ein Eiskrystal ins Wasser geworfen. Die Temperatur, welche bei diesen Versuchen die Eiswassermischung annimmt, wurde

mit einem Platin-Thermometer gemessen, welches jede Temperaturschwankung von 0,0001^o deutlich angab. Die Untersuchung des Einflusses der Versuchsbedingungen ergab eine völlige Uebereinstimmung mit Nernsts theoretischen Ableitungen; man konnte eine Temperatur bis auf 1 bis 2 Zehntausendstel Grad eine Stunde lang constant halten. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 154.)

Die Anwesenheit von Argon und Helium in dem Stickstoff, welcher aus Mineralquellen aufsteigt, ist schon wiederholt nachgewiesen worden, unter anderen auch in den Schwefel- und Kieselsäurehaltigen Quellen der Pyrenäen (Rdsch. X, 579). Jüngst hat Herr Ch. Bouchard die aus den silicathaltigen Quellen von Bagnoles de l'Orne in grossen Blasen aufsteigenden Gase gesammelt und von Herrn Desprez untersuchen lassen. Aufgefallen war der starke Gehalt an Kohlensäure (5 Proc.) sowie das Fehlen von Sauerstoff und von brennbaren Gasen, so dass die restirenden 95 Proc. Stickstoff zu sein schienen und auf etwaige Beimengungen von Argon und Helium untersucht werden sollten. Die Analyse wurde in gewöhnlicher Weise mit dem elektrischen Funken, Sauerstoff und concentrirter Kalilösung ausgeführt und ergab folgende Zusammensetzung der dem Mineralwasser entsteigenden Gase: Kohlensäure 5 Proc., Stickstoff 90,5 Proc., Argon 4,5 Proc., Helium Spuren. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 969.)

Die Entdeckung eines fossilen, wahren Affen in den jungen Erdschichten Madagaskars, welche Herr Forsyth Major jüngst gemacht (Rdsch. XI, 620) und in einer vorläufigen Mittheilung nebst einer Abbildung veröffentlicht hat, ist für den Ursprung der Madagassischen Fauna von solcher Bedeutung, dass Herr R. Leydekker dieselbe einer kritischen Besprechung unterzogen. Dieselbe konnte, da es sich nur um eine vorläufige Mittheilung handelt, und das Object selbst nicht Gegenstand der Prüfung gewesen, nur kurz sein. Sie gipfelte in dem Bedenken, den „Nesopithecus“ den wahren Affen zuzuschreiben, obwohl im Unterkiefer der Eckzahn fehlt und seine Function von dem verbreiterten, vorderen Prämolare übernommen ist. Auch gegen die Schlussfolgerungen, welche aus dem Vorkommen eines wahren Affen in Madagaskar abgeleitet werden könnten, müsse man sich vorläufig ablehnend verhalten. (Nature. 1896, Vol. LV, p. 89.)

Der Observator der Sternwarte in Königsberg, Prof. Franz, hat einen Ruf als ordentlicher Professor der Astronomie und Director der Sternwarte nach Breslau erhalten.

Prof. Beckmann in Erlangen ist als ordentlicher Professor der Chemie an die Universität Leipzig berufen worden.

Der ausserordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Erlangen, Dr. Hans Leuk, ist zum Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Professor v. Sandberger an die Universität Würzburg berufen.

Prof. Dr. Joh. Rückert, von der thierärztlichen Hochschule, wurde zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität München ernannt.

Privatdocent Dr. Litznar an der technischen Hochschule in Wien ist zum ausserordentl. Professor ernannt.

Prof. Dr. Jacobson hat sich an der Universität Berlin für Chemie und Privatdocent Dr. Pomeranz an der deutschen Universität Prag für Chemie habilitirt.

Am 8. Januar starb der Director des Rotterdamer zoologischen Gartens, A. van Bemmelen, 66 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Gustav Theodor Fechner von Kurt Lasswitz (Stuttgart 1896, Frommann). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. III. Abth. von Richard Assmann (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell. Lief. 80 (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Erdrinde. Grundlinien der dynamischen, tektonischen und historischen Geologie von Dr. Karl Schuppel (Wien 1897, A. Pichlers Wittve). — Allgemeine Erd-

kunde. 5. Auflage. I. Abth. Die Erde als Ganzes, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre von Dr. J. Hann (Wien 1896, Tempsky). — Theorie molecular-elektrischer Vorgänge von Prof. Dr. R. Reiff (Freiburg 1896, Mohr). — Dr. Johann Müllers Grundriss der Physik, bearb. v. Prof. Dr. O. Lehmann. 14. Aufl. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der praktischen Geologie von Dr. Konrad Keilhack (Stuttgart 1896, Enke). — Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala edited by H. J. Sjögren (Upsala 1896, Almquist). — Die Leitfossilien von Prof. Ernst Koken (Leipzig 1896, Tauchnitz). — Handwörterbuch der Astronomie von Prof. Dr. W. Valentiner. Lief. 4, 5, 6, 7 (Breslau 1896, Trewendt). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lief. 140, 141 (Leipzig 1896, Engelmann). — Unser Weltsystem. Ein Beitrag zur Theorie des Weltgeschehens von A. F. Barth (Leipzig 1896, Fock). — Arithmetik und Algebra von Prof. Dr. H. Schubert (Leipzig 1896, Göschen). — Meteorologie von Dr. W. Trabert (Leipzig 1896, Göschen). — Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra von Prof. H. Schubert (Leipzig 1896, Göschen). — Untersuchungen über Diatomeen von G. Karsten. I. u. II. (S.-A.). — Zur Bekämpfung der Gelbsucht in den Weinbergen von Fritz Noack (S.-A.). — On a Special Action of the Serum of Highly Immunised Animals and its Use for Diagnostic and other Purposes by Herbert E. Durham (S.-A.). — Die elektrodynamischen Grundgesetze und das eigentliche Elementargesetz von Franz Kerntler (Budapest 1897). — Ueber das Salzsäure-Bindungsvermögen der Albumosen und Peptone von Dr. Otto Cohnheim (S.-A.). — Die Lichtabsorption als maassgebender Factor bei der Wahl der Dimensionen des Objectivs für den grossen Refractor des Potsdamer Observatoriums von H. C. Vogel (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Perrines Komet vom 8. December 1896 hat nach einer neuen Berechnung von Herrn F. Ristenpart (Heidelberg) in der That eine kurze Umlaufzeit von etwa 7 Jahren. Ueber die vermuthlichen Beziehungen des neuen Kometen zu dem 1852 unsichtbar gebliebenen Biela-Kometen wird die N. Rdsch. demnächst eine ausführlichere Mittheilung bringen. Es sei hier nur, entgegen den Berichten in Tagesblättern, betont, dass eine Identität der beiden Kometen ausgeschlossen ist. — Die Helligkeit des Kometen Perrine war bei der Entdeckung ungefähr gleich der eines Sternes 8. Gr., sie sollte zu Beginn dieses Jahres nach der Rechnung auf den dritten Theil herabgesunken sein. Nach verschiedenen Angaben (Kobold in Strassburg, Hartwig in Bamberg) war aber der Komet immer noch recht hell. Wir führen deshalb hier noch einige Positionen aus der Ephemeride des Herrn Ristenpart an (für 12 Uhr mittl. Zeit Berlin):

31. Jan.	<i>AR</i> = 22 h 8,6 m	Decl. = + 0 ^o 19'	<i>H</i> = 0,11
4. Fbr.	5 18,6	+ 0 43	0,09
8. "	5 28,6	+ 1 47	0,08
20. "	5 56,5	+ 2 21	0,05

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im März 1897 die folgenden ihr Maximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	<i>AR</i>	Decl.	Periode
2. März	<i>R Corvi</i>	7.	12h 14,5 m	— 18 ^o 42'	317 Tage
13. "	<i>S Coronae</i>	7.	15 17,3	+ 31 44	361 "
18. "	<i>U Orionis</i>	7.	5 49,9	+ 20 9	371 "
23. "	<i>S Bootis</i>	8.	14 19,5	+ 54 16	274 "
24. "	<i>S Hydrae</i>	8.	8 48,3	+ 3 27	257 "
30. "	<i>W Cassiopeiae</i>	8.	0 49,0	+ 57 59	—

Von dem Veränderlichen *Z Herculis* dürften nun wieder die Minima der geraden Reihe bei uns zu beobachten sein. Sie folgen sich alle vier Tage; eines derselben soll nach der Rechnung von E. Hartwig am 2. Februar 17,4 h M. E. Z. eintreten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.