Werk

Titel: Naturwissenschaftliche Rundschau

Ort: Braunschweig

Jahr: 1889

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0004|log732

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 Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IV. Jahrg. Braunschweig, 26. October 1889. **No. 43.**

Inhalt.

Zoologie. Robert Schneider: Das Eisen im Körper meerbewohnender Thiere (Originalmittheilung). S. 545.

Geophysik. Edward Hull: Ueber einen wahrscheinlichen geologischen Ursprung des Erdmagnetismus. S. 547.

Physik. B. Walter: Ueber die Brechungsexponenten von Salzlösungen. S. 548.

Chemie. E. Baumann und A. Kast: Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung bei einigen Sulfonen. S. 549.

Botanik. H. Devaux: Ueber den Mechanismus des Gasaustausches bei den submersen Wasserpflanzen. S. 550.

Kleinere Mittheilungen. William Huggins: Ueber die Grenze des Sonnen- und Sternen-Lichtes im ultravioletten Theile des Spectrums. S. 553. — H. Ebert: Ueber die Ringgebirge des Mondes. S. 553. — C. V. Boys: Quarz als Isolator. S. 554. — H. Ambronn: Notiz über die Doppelbrechung in zähflüssigem Gummi. S. 554. — Oliver J. Lodge und James L. Howard: Elektrische Strahlen und ihre Concentration durch Linsen. S. 554. — Manfredo Bellati und S. Lussana: Einige Versuche über die Occlusion des Wasserstoffs im Nickel. S. 554. — Ladislaus v. Udránszky: Beiträge zur Kenntniss der Bildung des Glycerins bei der alkoholischen Gährung. S. 555. — Charles Richet: Regulirung der Athmungsverbrennungen durch das Nervensystem bei Thieren verschiedener Grösse. S. 555. — W. Saposchnikoff: Die Stärkebildung aus Zucker in Laubblättern. S. 555. — Adam Paulsen: Ueber die milden Winde im grönländischen Winter. S. 556. — J. W. Moll: Demonstration von Durchschnitten von Zellkernen und Kerntheilungsfiguren. S. 556.

Vermischtes. S. 556.

Druckfehler-Berichtigung. S. 556.

Das Eisen im Körper meerbewohnender Thiere.

Von Dr. **Robert Schneider** in Berlin.

(Originalmittheilung.)

An der Hand langer mikrochemisch-histologischer Versuchsreihen über die Verbreitung und Verwerthung des Eisens im Thierkörper war es mir gelungen, gewisse, diesen wichtigen Punkt beherrschende Gesetzmässigkeiten zu erkennen, über welche seiner Zeit bereits an dieser Stelle berichtet worden ist (Rdsch. III, 37). Die neuerdings gewonnenen umfassenderen und allgemein gültigen Gesichtspunkte sind von mir in der Abhandlung: „Verbreitung und Bedeutung des Eisens im animalischen Organismus“ erörtert worden („Humboldt“, Septemberheft 1889); ich will die Hauptergebnisse in Kürze vorausschicken, bevor ich über meine letzten Untersuchungen hier Bericht erstatte:

Nach diesen Ergebnissen kommt das Eisen bei den meisten Thieren nicht nur im Blute vor, sondern es findet sich, in oft noch viel bedeutenderem Maasse, auch im festen, constituirenden Gewebe, und zwar hier in ausgesprochen oxydischer, durch Ferrocyankalium nachweisbarer Form, wohl vorherrschend an Eiweissstoffe gebunden. Während das Eisen in den Blutkörperchen (oder bei vielen niederen Thieren auch in der Blutflüssigkeit) durch die verschiedenen Körpertheile und Organe wandert, sich hier also mehr ambulant verhält, wird es besonders in den verschiedenen Formen und Elementen der Bindegewebe (auch des Knorpels und der Knochen) sessil, d. h. lagert sich hier in mehr persistenter, nachhaltiger Weise ein. Besonders deutlich werden solche Einlagerungen im interstitiellen oder mesenchymatischen Bindegewebe der Mollusken, da wo jenes stark functionirende Muskelstränge oder andere innere Organe durchsetzt und zusammenhält. Bei der nahen Beziehung zwischen Bindegewebe einerseits und Lymph- (resp. Blut-) System andererseits erscheinen auch Eisen-Anhäufungen der eben geschilderten Art ganz wohl verständlich.

Ausserdem aber spielt das Eisen eine hervorragende Rolle in den äusseren Haut- und Cuticulargebilden sehr vieler und verschiedenartiger Thiere, theils in den umhüllenden und schützenden Häuten selbst (wie auch bei Eiern, Cocons u. dergl.), theils in Organen wie Borsten oder Zähnen, welche besonderer Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit bedürfen. Es ist z. B. ein entschieden interessantes und für die Verwerthung des Eisens bezeichnendes Gesetz, dass Kronen oder Spitzen sämmtlicher Fischzähne einen stereotypen und meist sehr kräftigen Eisenüberzug haben. Besonders grosse, überschüssige, vom Körper resorbirte Eisenmengen, werden durch Secretion, namentlich der Hautdrüsensysteme, wieder abgestossen, und bilden dann oft förmliche Eisen-

überzüge der äusseren Hautlage (Proteus) oder betheiligen sich an der oberflächlichen Schalenbildung (Süsswasserschnecken und -muscheln). Man hat daher insgesammt drei Hauptstadien der Eisenverbreitung im thierischen Körper zu unterscheiden: die eigentliche Aufnahme und Assimilirung, Resorption im engeren Sinne, — die Ablagerung oder Aufspeicherung, Accumulation — und die Ausscheidung, Secretion.

Nachdem diese Gesetzmässigkeiten von der Verwerthung des Eisens im animalischen Organismus für viele Süsswasser und Land bewohnende Thiere im weitesten Umfange nachgewiesen worden waren, konnte es immer noch zweifelhaft erscheinen, ob dieselben für Meeresbewohner, zunächst die jenen entsprechenden Formen und Gruppen, ebenfalls gültig seien. Als ich meine erste grössere Arbeit abschloss, hatte ich, dieses Gebiet betreffend, erst sehr sporadische Gesichtspunkte gewonnen und nur ganz vereinzelte Angaben hierüber machen können, wie z. B. über regelmässig vorhandenes Eisen in der äusseren Cuticularschicht des Hydroidpolypen Cordylophora. Die bekannte Eisenarmuth des Meerwassers liess hier im Vergleiche zu den Bewohnern der sogenannten süssen und meist eisenreicheren Gewässer eigentlich von vornherein weniger positive Resultate erwarten. Indessen stand auch hier zu vermuthen, dass die Neigung der verschiedenen marinen Organismen zur Eisenaufnahme, je nach den näheren Bedingungen ihres Hauptaufenthaltsortes, eine sehr verschiedene sein werde, so vor allem bei pelagischen, also mehr im reinen Wasser lebenden eine geringere als bei litoralen, resp. abyssischen Formen.

Da ich im Begriffe stehe, an der Zoologischen Station zu Neapel eine systematische Untersuchung mariner Organismen auf die Eisenresorption hin in ausgedehntem Maassstabe vorzunehmen, so musste eine gewisse Anzahl von darauf bezüglichen Voruntersuchungen sehr wünschenswerth erscheinen. Diese, an schon ziemlich reichhaltigem und mannigfaltigem Materiale ausgeführt, welches durch eine grössere werthvolle Sendung des Herrn Professor Dohrn aus Neapel in liebenswürdigster Weise vergrössert wurde, weisen nun aber darauf hin, dass die Erscheinungen der Eisenresorption bei den Meeresbewohnern eher noch allgemeiner, regelmässiger und grossartiger vertreten sind als bei Süsswasserorganismen. Wie im Meere die Mannigfaltigkeit und der Reichthum der Formen, die Mittel der Anpassung, des Schutzes, des Beuteerwerbes etc., entsprechend dem hier höher potenzirten und complicirten Kampfe ums Dasein, weit bedeutendere und vielseitigere sind, so scheint auch der Beeinflussung der oceanischen Thierkörper durch das Eisen ein ungleich weiterer Spielraum gegeben zu sein. Desto bezeichnender erscheint es und desto mehr spricht es für eine zweckmässige, nutzengewährende Verwendung des in Frage stehenden Stoffes seitens des Thierkörpers, wenn auch hier, unter diesen chemisch wenig günstigen Bedingungen, sehr vielfach das Eisen in denselben Organen als regelmässig und in beträchtlicher Menge vorhanden zu Tage tritt, welche sich auch bei Süsswasserbewohnern als typische Eisenaccumulatoren ergeben hatten; wenn die für letztere nachgewiesenen histochemischen Grundgesetze sich auch als für jene gültig bewähren.

Einen solchen Fall liefern uns gleich die Zähne meerbewohnender Fische, welche Organe in der Ueberzugsschicht ihrer Kronen oder Spitzen mit derselben Regelmässigkeit jene kräftige Eiseneinlagerung zeigen wie die der Verwandten aus Fluss und Teich. Exemplare aus den verschiedensten Gruppen und von den verschiedensten Fundstätten, welche ich bisher schon daraufhin genauer untersuchte, bestätigen dies, so Schellfisch, Zander, Seestichling, Seeskorpion, Flunder u. a. Dazu kommen aber ausserdem noch die auch für Süsswasserfische oft so charakteristischen Eisenresorptionen in den peripherischen Skelettheilen wie den Kiemenbögen, Kiefern und Flossenstrahlen, sowie in bevorzugten inneren Organen, wie Leber und Milz. Einen sehr lehrreichen Fall äusserlicher Eisen-Cuticularbildung liefern die verhärteten Schutzhüllen von Haifisch- und Rocheneiern. Besonders stark ist der Eisengehalt an den Rändern eines solchen Eies, wo die beiden Klappenhälften zusammengekittet sind, und den hier oft als Fasern hervorragenden Cuticularelementen. Die feineren dieser Fasern zumal sind oft durch ihre ganze Substanz eisenhaltig, die gröberen mehr durch eisenreiche Massen zusammengehalten und umhüllt, welch letztere eine Art Grundmembran bilden. Durch das Sichdecken der horngelben Fasern und der nach der Ferrocyankalium-Reaction blau erscheinenden Eisenschichten erhält ein solches Präparat für das blosse Auge ein seladongrünes Aussehen.

Die bei dieser Gelegenheit mituntersuchten, aus den Eiern geschälten Haifischembryonen (von Scyllium catulus) zeigten die interessante Erscheinung, dass ausser den Zahnanlagen die der Körperhaut eingelagerten, zahnartigen Knochenkörner (die ossificirten Cutispapillen) durchweg eisenhaltig waren, sodass solche Hautschnitte nach der Reaction schon für das blosse Auge deutlich blau punktirt erscheinen. Es ist dies in zweierlei Beziehung bedeutsam. Erstlich beweist es wiederum, dass typische Eisenresorptionen schon im Embryonalstadium — und zwar auch, wie hier, in einem von der Aussenwelt noch völlig abgeschlossenen — in Kraft treten, also auf dem Wege der Vererbung fixirt werden. Ich hatte einige Fälle derart, an Würmern und Mollusken nachgewiesen, schon in meinen früheren Arbeiten erwähnt. Ferner aber tritt dadurch doppelt scharf die nahe histologische, resp. histochemische Beziehung dieser Gebilde zu den wirklichen Zähnen hervor. Uebrigens müssen Prüfungen umfassenderer Art erst des Weiteren darüber Aufschluss geben, ob die hier beobachtete Eiseneinlagerung der Haut aller Selachier, auch der vollständig entwickelten Individuen zukommt. Auch die Chorda dieser Embryonen zeigte an den Stellen, wo die vertebrale Verknorpe-

lung eingetreten war, schon deutliche Eisenresorption. Der kräftige Eisengehalt des Dottersackes liess gleichzeitig in sehr handgreiflicher Weise den Ursprung aller dieser schon so charakteristisch ausgeprägten Resorptionen erkennen. Es wäre immerhin nicht ausgeschlossen, dass bei dieser Thiergruppe gerade auf den hier vorliegenden, frühen Entwickelungsstufen der Gesammt-Eisengehalt ein besonders hoher ist und sich späterhin theilweise reducirt, wie auch G. Bunge für Säugethiere (an Hunden) nachgewiesen hat, dass der relative Eisengehalt bei der Geburt am höchsten ist und von da an mit dem Wachsthum abnimmt (vgl. Rdsch. IV, 361). Indessen dürften solche scharf localisirten Resorptionen wie in Zähnen und Cutispapillen — also völlig lebensreifen Organen — sicherlich jedes deciduaten Charakters entbehren.

Eine fernere Analogie der weiter oben erwähnten Art liefern marine Kruster in ihren Borstensystemen und anderweitigen Cuticularanhängen, besonders aber in jenen gelblichen, flexibeln, an Scheeren und Scheerenfüssen befestigten Borstenbüscheln, welche ich schon am Flusskrebse als wesentlich eisenhaltige, aber ziemlich kalkarme Cuticulargebilde nachgewiesen hatte; ganz ebenso verhalten sich die entsprechenden von Hommarus, Palinurus, Pagurus, Cancer, Carcinus. Der bekannte Einsiedlerkrebs (Pagurus bernhardus) hat ausserdem an den Seiten seines weichen, im Schneckengehäuse steckenden Thorax (gerade über den Kiemen) eigenthümliche Haarborstengruppen, welche ebenfalls mehr oder minder eisenhaltig sind. Bis zu den niedrigsten Abtheilungen der Crustaceen hinab, den Acephalen wie Lepas und Balanus, lassen sich die Erscheinungen der Eisenresorption verfolgen, und gerade diese Gruppen bestätigen und verallgemeinern die von mir schon gemachte und mitgetheilte Beobachtung, dass parasitisch festsitzende Organismen ganz besonders zur Eisenaufnahme neigen. So fand ich bei zahlreichen von Ostende stammenden Exemplaren der Entenmuschel (Lepas anatifera) regelmässige Cuticularresorptionen in den Spitzen und Zähnen der Mandibeln und Fressfüsse, desgleichen innerliche, oft sehr starke in Darm, Leber und den tieferen Bindegeweben. Exemplare von Balanus zeigten die höchst interessante und bezeichnende Erscheinung, dass die Cuticularmembranen, welche den Kalkplatten- (Verschluss-) Apparat zusammenzuhalten und die einzelnen Platten zu decken haben, Eisen enthalten, welches auch nach dem Auszuge der Kalksalze durch Salzsäure der zurückbleibenden organischen Membran als deutlicher Bestandtheil anhaftet.

Was Mollusken anbetrifft, so begegnen wir derselben Eisenablagerung in den Bindegeweben des Mantels, Fusses, Spindelmuskels oder der Eingeweide auch bei den meerbewohnenden vielfach. Solche Erscheinungen konnte ich z. B. schon an Exemplaren von Nassa mutabilis (Neapel) nachweisen; kräftigen Eisengehalt zeigten die stark entwickelten Bindegewebsfibrillen in Mantel und Peritoneum von Applysia limacina (Neapel), desgleichen auch Darm und Leber. Eine geradezu mächtige Eisenaufspeicherung fand sich in den dicken Mantelrändern von Chiton squamosus (Mittelmeer), eine förmliche Eisenschwammschicht, welche sich aber auch in den Ueberzug der beweglichen Kalkplatten und die Ligamente, welche jene verbinden, fortsetzt. Bei einen Byssus absondernden Muschelthieren wird in die Cuticularsubstanz dieses zum Anheften und gegenseitigen Verwachsen dienenden Organes regelmässig Eisen mit verarbeitet, wie ich bei Pinna nobilis (Neapel) und Mytilus edulis (Mittelmeer, Nord- und Ostsee) nachweisen konnte. Bei der Miesmuschel concentrirt sich der Haupteisengehalt besonders in den plattenförmigen Enderweiterungen der Byssusfäden, also gerade da, wo die Anheftung an andere Gegenstände erfolgt.

Aus der Gruppe der Brachiopoden zeigte ein zur Untersuchung gekommenes Exemplar von Lingula anatina (Ceylon) starke Eisenablagerungen in der äussersten und innersten Schalenschicht, den Mantelblättern, Randborsten, Armkiemen und im Mesenterium.

Die Cuticularskelette (Ektocysten und Periderme) der Bryozoen und Stöckchen bildenden Hydroidpolypen enthalten in hervorstechender Weise Eisen. Von ersteren wurden daraufhin Bugula turbinata, Flustra carbatea und Zoobotryon pellucidum, von letzteren Pennaria bavotinii, Corydendrium parasiticum, Tubularia larynx und Eudendrium ramosum (alle aus dem Golfe von Neapel) einer vorläufigen Prüfung unterzogen. Indessen sind hinsichtlich der letzterwähnten Coelenteratengruppe weitere und feinere histologische Untersuchungen nöthig, da das Eisen hier auch zu den Gewebeelementen der Thiere selbst, speciell den ektodermanen, sehr häufig in innigere Beziehungen zu treten scheint.

Jedenfalls aber wird schon aus diesen hier meist nur angedeuteten Thatsachen hervorgehen, dass auch die marinen Thierorganismen im weitesten Umfange denselben Gesetzmässigkeiten unterworfen sind, welche sich bisher schon auf dem Gebiete der Eisenresorption nachweisen liessen. Auch hier treten Bindesubstanzen und Cuticulargebilde als die Hauptstätten stabiler Eisenablagerung hervor. Dass die reiche Thierwelt des Meeres, ganz besonders auch die Protozoen-, Coelenteraten- und Echinodermenwelt, auch nach anderer Richtung hin wichtige Resultate hinsichtlich der Eisenresorption liefern und weitere Gesetzmässigkeiten erkennen lassen wird, dürfte auf Grund dieser äusserst positiv ausgefallenen Voruntersuchung zweifellos erscheinen.

Edward Hull: Ueber einen wahrscheinlichen geologischen Ursprung des Erdmagnetismus. (Proceedings of the Royal Society of London, 1889, Vol. XLVI, Nr. 280, p. 92.)

In den Sitzungsberichten der Royal Society veröffentlicht Herr Hull, Director der Geological Survey von Irland, nachstehenden Auszug einer ausführlichen Abhandlung über den Ursprung des Erdmagnetismus:

Verfasser hebt in der Einleitung hervor, dass der Ursprung und die Ursache des Erdmagnetismus noch

Gegenstände der Controverse unter den Physikern sind, und dass die vorliegende Abhandlung nachzuweisen sucht, dass die Erde selbst in ihrer Rinde eine Quelle besitzt, auf welche diese Erscheinungen zurückzuführen sind. Dies haben bereits Gilbert, Biot und Andere angedeutet, obwohl es ihnen, wegen Mangel an Aufschlüssen über die physikalische Structur unserer Erde zur Zeit dieser Beobachter, nicht möglich war, für die Annahme eines inneren Erdmagneten Beweise beizubringen.

Der Verfasser zeigt dann weiter, wie begründet der Glaube sei, dass unterhalb der Rinde eine äussere und eine innere Hülle oder „Magmen" existiren, die erstere weniger dicht und stark kieselsäurehaltig, die letztere basisch und reich an magnetischen Eisenerzen. Diese Anschauung stimmt mit denen von Durocher, Prestwich, Fisher und vielen anderen Geologen überein. Die Zusammensetzung des inneren Magmas und der Zustand, in dem sich das magnetische Eisenerz befindet, werden sodann discutirt, und es wird gezeigt, dass dieses wahrscheinlich in der Form zahlreicher, kleiner Krystalle mit polarer Anordnung vorkommt. Da jeder kleine Krystall selbst ein Magnet ist und aus dem Magma auskrystallisirt wurde, während das letztere in einem zähen Zustande sich befand, mussten die Krystallkörner nothwendig eine polare Anordnung annehmen, die einem Gleichgewichtszustande entspricht. Der Basalt kann als das typische Gestein dieses Magmas betrachtet werden.

Die Dicke des magnetischen Magmas und seine Tiefe unterhalb der Erdoberfläche werden sodann behandelt, und während zugegeben werden muss, dass es unmöglich sei, irgend eine genaue Bestimmung über diese Punkte zu erlangen wegen unserer Unkenntniss der relativen Wirkungen der zunehmenden Temperatur und des wachsenden Druckes, wird probeweise angenommen, dass die äussere Oberfläche des wirksamen, magnetischen Magmas in einer durchschnittlichen Tiefe von 100 engl. Meilen liege und seine Dicke 25 oder 30 engl. Meilen betrage. Das Mengenverhältniss des magnetischen Eisenerzes in den basaltischen Gesteinen wird sodann erörtert und gezeigt, dass dasselbe im Durchschnitt 10 bis 15 Procent betrage; und wenn man annimmt, dass ähnliche Verhältnisse in dem magnetischen Magma der Erde vorkommen, dann kommt man zu einem wirksamen Erdmagnet von $2^1/_2$ bis 3 engl. Meilen Dicke. Das wirkliche magnetische Magma ist wahrscheinlich viel dicker, als hier angenommen worden ist.

Beispiele von Polarität in Basaltmassen an verschiedenen Oertlichkeiten werden angeführt, um die Möglichkeit einer Polarität der inneren Masse zu illustriren. Dann wird die Frage der Polarität der Erde discutirt und hervorgehoben, dass die Lage der sogenannten „magnetischen Pole" zu der Annahme führt, dass sie in gewissem Grade abhängig ist von der Lage der Erdpole.

Der Verfasser betrachtet die sogenannten „doppelten Pole" als Mittelpunkte, welche nur herrühren vom Hineinragen des inneren, magnetischen Magmas in das äussere, nicht magnetische Magma, und er ist der Meinung, dass in Wirklichkeit nur ein einziger magnetischer Pol auf jeder Erdhälfte existirt, welcher das ganze Gebiet rings um die Erdpole nebst den stärkeren und schwächeren Centren umfasst, die auf der nördlichen Halbkugel ungefähr von dem 70. Breitengrade eingeschlossen werden.

Hervorgehoben wird, dass auch die Pole eines Stabmagnets verhältnissmässig grosse Gebiete seiner Oberfläche umfassen, und daraus kann geschlossen werden, dass ein natürlicher Erdmagnet von der hier angegebenen Grösse mit seinen Polen ein verhältnissmässig weites Gebiet umfassen wird.

Was die Frage angeht, warum die magnetischen Pole nahe denen der Erde selbst liegen, so scheint diese Erscheinung mit der ursprünglichen Erstarrung der Erdrinde und der Bildung ihres inneren Magmas in Zusammenhang zu stehen.

Es wird hervorgehoben, dass in Folge der grossen Temperaturunterschiede, welche zwischen den Polargegenden und den Aequatorialgegenden existiren mussten, der Process des Erstarrens in den Polargegenden schneller vor sich gehen musste als sonst wo, und daraus wird geschlossen, dass in dem magnetischen Magma der Process des Krystallisirens und der polaren Anordnung der Partikelchen des magnetischen Eisenerzes in radialer Richtung von den Polen nach dem Aequator fortschreiten musste. Die Art, in welcher die Erscheinungen der magnetischen Intensität und der Neigung der Magnetnadel in verschiedenen Breiten erklärt werden kann mittelst der Hypothese eines inneren Magnets der Erde, wie er hier beschrieben worden, wird sodann erörtert und die Analogie zwischen einem solchen Magnet und einem magnetischen Stabe, der durch das Centrum der Erde hindurchgeht, wird erläutert.

Der Verfasser geht sodann zur Erklärung der säcularen Schwankung der Magnetnadel aus geodynamischen Principien über und zeigt auch, wie den Einwänden, welche gegen die hier aufgestellten Ansichten erhoben werden können wegen der hohen Temperatur, die man in der Tiefe des magnetischen Magmas unterhalb der Erdoberfläche annehmen muss, begegnet werden kann durch Berücksichtigung des Druckes, und über diesen Punkt verlas er einen Brief, den er von Sir William Thomson erhalten.

Zum Schluss meint der Verfasser, es wäre unmöglich, in einem kurzen Auszuge auf die Einzelheiten der hier behandelten Frage einzugehen, und der Leser müsse für weitere Aufschlüsse auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

B. Walter: Ueber die Brechungsexponenten von Salzlösungen. (Annalen der Physik, 1889, N. F., Band XXXVIII, S. 307.)

Die bereits vor langer Zeit (1864) von Herrn Landolt gelegentlich beobachtete Thatsache, dass die Glieder der Fettsäurereihe bei ihrem Siedepunkte nahezu dieselben Brechungsexponenten haben, ver-

anlasste Herrn Walter, an den vorliegenden Bestimmungen und, wo diese fehlten, durch eigene Messungen zu untersuchen, wie die Lichtbrechung gleichartiger Substanzen sich verhalte, wenn man dieselben unter analoge Existenzbedingungen bringt.

Die einfachste Art, die Körper in gleichartige und mit einander vergleichbare Zustände zu bringen, ist die Auflösung derselben in einer Flüssigkeit, und die Erwartung, hierbei mit chemisch verschiedenen Substanzen optisch doch dieselbe Wirkung zu erzielen, erfüllte sich in der That für eine Reihe von Salzen: Eine bestimmte Molecülzahl NaCl z. B. in Wasser gelöst, ertheilte nämlich diesem fast genau denselben Brechungsexponenten wie die gleiche Molecülzahl KCl, NH_4Cl, KNO_3, $NaNO_3$, NH_4NO_3, $KClO_3$, $KC_2H_3O_2$ u. s. w. Dabei stellte sich ferner die bemerkenswerthe Thatsache heraus, dass der Brechungsexponent der Lösungen aller genannten Salze und noch vieler anderer einfach proportional dem Salzgehalte wächst. (Dass frühere Beobachter diese einfache Beziehung nicht gefunden, lag einfach daran, dass sie den Procentgehalt der Lösungen stets auf 100 Wasser statt auf 100 Gewichtstheile Lösung bezogen.)

Für die Lösungen mancher Salzgruppen freilich findet diese Proportionalität nicht statt. Es sind dies namentlich solche der Schwermetalle, ferner aber auch die der Chloride, Bromide und Jodide der Erden, sowie die der Bromide und Jodide der Alkalien. Diese zeigen vielmehr sämmtlich mit zunehmender Concentration eine allmälig immer grösser werdende Zunahme des Brechungsexponenten; die Wirkung des Molecüls in den verdünnten Lösungen ist jedoch auch hier wieder, soweit wenigstens das Material vorliegt, bei allen Salzen derselben Gruppe nahezu dieselbe.

Zum Nachweise dieser Gesetzmässigkeiten sind die Brechungsexponenten von Lösungen einiger der wichtigsten Salzgruppen in Tabellen zusammengestellt und für jede Lösung die durch das Grammmolecül Salz bedingte Vergrösserung des Brechungsexponenten des Wassers bestimmt (Molecularrefraction). Man sieht, dass die Alkalisalze in zwei Gruppen zerfallen, von denen die der einbasischen Salze einfache Molecularrefraction besitzen, die Salze der zweibasischen Säuren hingegen doppelte; und dass im grossen Ganzen „in den Lösungen sämmtlicher Salze der beiden aufgeführten Gruppen die Verzögerung der Lichtgeschwindigkeit sowohl von der chemischen Zusammensetzung, als auch von der physikalischen Beschaffenheit, vor allem auch von der Schwere des Salzmolecüls so gut wie unabhängig ist, und dass es nur auf die Zahl der in einer bestimmten Gewichtsmenge der Lösung vorhandenen Molecüle ankommt, der nämlich die Lichtverzögerung einfach proportional ist. Ja man kann sogar, wie dies thatsächlich bereits von Hofmann gethan wurde, Molecüle verschiedener Salze in dieselbe Lösung bringen und erhält dabei dieselbe Lichtverzögerung, als wenn man von irgend einem dieser Salze allein die gleiche Molecülzahl verwendet hätte. . . . Es sind dies Thatsachen, welche auch zur Untersuchung des Molecularzustandes in Lösungen äusserst geeignet erscheinen . . . und diese Methode hat ausserdem vor der sonst ganz ähnlichen Coppet-Raoult'schen Erstarrungsmethode den doppelten Vorzug, dass man hier nicht an bestimmte Temperaturen gebunden ist, und somit auch etwaige beim Temperaturwechsel sich vollziehende Molecularänderungen untersuchen kann, und dass sich andererseits hier nicht jene merkwürdige Ausnahmen zeigen, wie bei den Gefrierpunktsbestimmungen".

Noch eine dritte Gruppe von Salzlösungen führt Verfasser an, deren Molecularrefraction von ihren verdünnten Lösungen fast genau das Dreifache von derjenigen der Kochsalzgruppe beträgt. Unter diesen ist das Kupferchlorid besonders beachtenswerth, weil an demselben direct nachgewiesen werden konnte, dass bis etwa 11 Proc. Salzgehalt der Lösung die Molecülargruppirung dieselbe bleibt, in concentrirteren Lösungen aber sich complicirter gestaltet.

E. Baumann und **A. Kast**: Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung bei einigen Sulfonen. (Zeitschrift für physiologische Chemie 1889, Bd. XIV, S. 52.)

Nach verschiedenen Richtungen hin sind die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung der Substanzen von Interesse und jede neue Thatsache, die experimentell festgestellt ist, verdient als Baustein zu einer künftigen Theorie der chemisch-physiologischen Vorgänge im lebenden Körper besondere Beachtung, ganz abgesehen von dem directen Nutzen, den die praktische Medicin aus derartigen Untersuchungen ziehen kann.

Ein in neuester Zeit in der Medicin sehr vielfach verwendetes Schlafmittel, das Sulfonal (Diäthylsulfondimethylmethan $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!>\!C\!<\!\begin{matrix}SO_2C_2H_5\\SO_2C_2H_5\end{matrix}$), bildet den Ausgangspunkt der Untersuchung der Verfasser, welche beabsichtigten, durch Versuche an Thieren zu ermitteln, ob die Sulfogruppe, oder die Aethyl- oder die Methylgruppen des Sulfonals wesentlich in Betracht kommen, und ob auch die Stellung der einzelnen Gruppen im Molecül der Substanz einen Unterschied in der Wirkung hervorrufe. Zu diesem Zwecke wurden 14 verschiedene Sulfone in ihrer physiologischen Wirkung an Hunden und theilweise auch am Menschen untersucht und dabei folgende Resultate erzielt:

Ohne Wirkung waren: Diäthylsulfon $(C_2H_5)_2SO_2$; Methylendimethylsulfon $CH_2(SO_2CH_3)_2$; Methylendiäthylsulfon $CH_2(SO_2C_2H_5)_2$; Aethylendiäthylsulfon $\begin{matrix}CH_2(SO_2C_2H_5)\\|\\CH_2(SO_2C_2H_5)\end{matrix}$; Aethylidendimethylsulfon $\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}\!>\!C\!<\!\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$; und Dimethylsulfondimethylmethan $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!>\!C\!<\!\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$.

Hingegen erwiesen sich wirksam, und zwar vorzugsweise in ähnlicher Weise wie das Sulfonal als Schlafmittel, theils schwächer, theils stärker als dieses, die nachstehenden Verbindungen: Aethylidendiäthylsulfon $\frac{CH_3}{H}>C<\frac{SO_2C_2H_5}{SO_2C_2H_5}$; Propylidendimethylsulfon $\frac{C_2H_5}{H}>C<\frac{SO_2CH_3}{SO_2CH_3}$; Propylidendiäthylsulfon $\frac{C_2H_5}{H}>C<\frac{SO_2C_2H_5}{SO_2C_2H_5}$; Dimethylsulfonäthylmethylmethan $\frac{C_2H_5}{CH_3}>C<\frac{SO_2CH_3}{SO_2CH_3}$; Sulfonal; Dimethylsulfondiäthylmethan (das umgekehrte Sulfonal) $\frac{C_2H_5}{C_2H_5}>C<\frac{SO_2CH_3}{SO_2CH_3}$; Trional (Diäthylsulfonmethyläthylmethan) $\frac{C_2H_5}{CH_3}>C<\frac{SO_2C_2H_5}{SO_2C_2H_5}$ und Tetronal (Diäthylsulfondiäthylmethan) $\frac{C_2H_5}{C_2H_5}>C<\frac{SO_2C_2H_5}{SO_2C_2H_5}$.

Die Vergleichung des Verhaltens der verschiedenen Substanzen im Thierkörper zeigt, dass ein Theil den Organismus unzersetzt passirte, und schon aus diesem Grunde nicht zur Wirksamkeit gelangen konnte, so das Diäthylsulfon, die Methylendisulfone und das Aethylendiäthylsulfon; andere hingegen wurden vollständig zersetzt, so dass Spuren derselben im Harn nur nach Verabfolgung sehr grosser Gaben aufgefunden wurden, so verhielten sich die Ketondisulfone; während noch andere zwischen diesen Extremen die Mitte hielten. Hervorzuheben ist hierbei der Umstand, dass das Verhalten der Körper im Organismus keineswegs ihrer Reactionsfähigkeit ausserhalb des Organismus immer entsprach; es zeigten sich hier Gegensätze, die auch sonst schon bei anderen chemischen Verbindungen beobachtet worden sind.

In Bezug auf die physiologische Wirkung haben die Versuche gelehrt, dass unter den Disulfonen, welche durch den Stoffwechsel zerlegt werden, nur diejenigen wirksam sind, welche Aethylgruppen enthalten. Sieht man von einigen, in einzelnen Fällen auftretenden Nebenwirkungen ab, so liegt die Art der Wirkung bei allen activen Disulfonen in derselben Richtung, und Unterschiede zeigten sich beim Hunde fast nur in der Intensität der hervorgebrachten Erscheinungen. Diese Intensität der Wirkung aber war nur bedingt durch die Zahl der in den Disulfonen enthaltenen Aethylgruppen; dies geht so weit, dass man bei demselben Thiere durch Darreichung eines Disulfons mit zwei Aethylgruppen denselben Effect erreichte, welcher nach einer halb so grossen Dosis des vier Aethylgruppen enthaltenden Körpers beobachtet wurde. Ferner riefen 6 g eines Disulfons mit einer Aethylgruppe fast genau dieselben Erscheinungen mit derselben Dauer hervor, welche bei gleichem Thiere nach Darreichung von 3 g Sulfonal oder einem anderen Disulfon mit zwei Aethylgruppen eintraten.

Die Versuche haben weiter gezeigt, dass bei der Wirkung der Disulfone die Gruppe SO_2 als solche nicht in Betracht kommt, und dass die tertiär oder quaternär an Kohlenstoff gebundenen Aethylsulfongruppen ($SO_2C_2H_5$) je einer in gleicher Kohlenstoffbindung befindlichen Aethylgruppe äquivalent ist. Dieser Satz ergiebt sich schon aus dem Umstande, dass das Sulfonal $(CH_3)^2{=}C{=}(SO_2C_2H_5)^2$ nicht anders wirkte als das umgekehrte Sulfonal $(C_2H_5)^2{=}C{=}(SO_2CH_3)^2$, und dass das Disulfon mit vier Methylgruppen so gut wie ganz unwirksam war, obwohl es durch den Stoffwechsel völlig zerstört wurde.

In einer gewissen Bindung besitzt also die Aethylgruppe eine bestimmte pharmakologische Bedeutung, welche unter gleichen Bedingungen die Methylgruppe nicht zeigt. Eine solche Differenz ist bisher noch nirgends zu Tage getreten, obwohl methylirte und äthylirte Verbindungen hinsichtlich ihrer Wirkungen schon vielfach mit einander verglichen wurden. Es scheinen hiernach besondere Umstände obzuwalten, welche erst durch weiter ausgedehnte Versuchsreihen werden zu Tage gefördert werden können. Dass die Bindung des Aethyls vielleicht durch die Anwesenheit der Sulfongruppe hierbei eine Rolle spielt, ist wahrscheinlich. Für die schlafmachende Wirkung ist übrigens bei den Disulfonen ausser der Anwesenheit der Aethylgruppe und neben der Bedingung, dass die Substanz nicht unzersetzt den Körper passirt, auch noch der Umstand wesentlich, dass die Zersetzung nicht sehr leicht stattfinde (etwa nach Art der Verseifung eines Esters). Denn der Diäthylsulfonacetessigester, der sehr leicht schon in der Kälte durch Alkalien zerlegt wird, war unwirksam.

Weitere Experimente in der hier eingeschlagenen Richtung werden sicherlich von grossem Interesse sein.

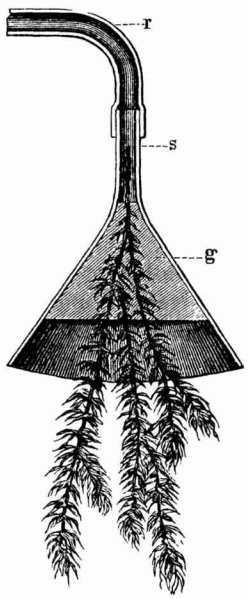
H. Devaux: Ueber den Mechanismus des Gasaustausches bei den submersen Wasserpflanzen. (Annales des Sciences naturelles. Botanique, 1889, Sér. 8, Tome IX, p. 35.)

Zum Studium des Gasaustausches hat man sich bisher meist der Luftpflanzen bedient; der Umstand, dass die Wasserpflanzen grössere Einfachheit in ihrer Organisation und ihren allgemeinen Functionen zeigen, veranlasste den Verfasser, sie zur Anstellung der eingehenden Untersuchungen zu benutzen, welche in der vorliegenden Abhandlung ausführlich dargestellt sind.

Während die verwandten Luftpflanzen zahlreiche und sehr entwickelte Gefässe haben, sind letztere bei den Wasserpflanzen sehr reducirt und wenig zahlreich. Die Epidermis besitzt nur eine sehr schwache oder gar keine Cuticula; die Spaltöffnungen fehlen gewöhnlich oder sind selten und ohne Nutzen für die Pflanze. Das Blatt reducirt sich zuweilen ausserhalb des Mittelnervs auf seine beiden Epidermen; in den meisten Fällen aber findet sich zwischen diesen ein lockeres Zellgewebe mit zahlreichen Hohlräumen, die nicht nur innerhalb der Blätter, sondern in der ganzen Pflanze mit einander communiciren. Auf diese Weise geschieht es, dass fast alle Zellen wenigstens auf einem Theile ihrer Oberfläche mit einer Gasatmo-

sphäre in Berührung stehen, so dass diese Pflanzen in den inneren Theilen hinsichtlich des Gasaustausches wenig von den Luftpflanzen verschieden sind. Nur die Epidermiszellen befinden sich in Berührung mit dem Wasser, aber auch diese Berührung ist keine directe, sofern nach Merget's Versuchen die Oberfläche der Wasserpflanzen von einer dünnen Luftschicht umgeben ist.

Die früheren Forscher benutzten zur Untersuchung der Diffusion der Gase durch die Pflanze theils zu dicke Schichten (z. B. ganze Blätter), theils verletzten sie die Pflanze, um dünnere Membranen zu bekommen. Herr Devaux bediente sich bei seinen Versuchen lebender Pflanzen und liess dabei die Gase den Weg nehmen, welchen sie unter normalen Verhältnissen einschlagen müssen, um in die Intercellularräume hinein und wieder heraus zu gelangen. Zu diesem Zwecke wurde die Schnittfläche (*s*) der Pflanze in der Weise, wie es die nebenstehende Figur veranschaulicht, durch Gelatine (*g*) (bei 30° flüssige Lösung) von der äusseren Luft abgesperrt. Bei Anstellung eines Versuches wird die auf das Trichterrohr luftdicht aufgesetzte Röhre (*r*) mit einer Quecksilber-Luftpumpe verbunden. Da der ganze Innenraum der Pflanze und der Röhre sehr klein ist im Verhältniss zum Volumen des Körpers der Pumpe, so werden erstere sehr schnell von der Luft entleert. Wenn man genug Gas aufgesammelt hat, so wird dasselbe der Analyse unterworfen.



Es zeigt sich bei diesen Versuchen, dass der Sauerstoff schneller durch die Pflanzenwände diffundirt, als der Stickstoff. Die in Wasser getauchte Pflanze unterliegt von Seiten der gelösten Luft demselben Gasdruck, wie die in freier Luft befindliche (s. u.). Indessen wird vornehmlich durch die Respiration das Ergebniss beeinträchtigt. Versuche, die an Ceratophyllum, Stratiotes, Elodea (Wasserpest) theils in Wasser, theils in freier Luft angestellt wurden, ergaben beträchtliche Schwankungen in dem procentualen Verhältniss des Sauerstoffes und der Kohlensäure, während der Stickstoff immer ziemlich in gleicher Menge auftritt; im Mittel bildet er 69,17 Proc. des Gasgemisches.

Exner hat bei seinen Untersuchungen über die Diffusion durch sehr dünne Wasserschichten gefunden, dass die Geschwindigkeit der Diffusion proportional ist der Löslichkeit des Gases in der Wasserschicht und umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Dichtigkeit des Gases. Man kann auf Grund dieses Gesetzes die Zusammensetzung der Luft berechnen, welche durch eine Flüssigkeitsschicht in den leeren Raum diffundirt. Diese Berechnung würde 32,4 Proc. Sauerstoff und 67,6 Proc. Stickstoff ergeben. Letztere Zahl nähert sich auffällig der bei obigen Experimenten gefundenen (69,17). Die Differenz beträgt nur 1,5 Proc., während sie 3 Proc. überschreiten würde, wenn man die berechnete Zahl mit der experimentell beim Diffundirenlassen von Luft durch eine Cuticula erhaltenen vergliche. Es ist daher sehr wahrscheinlich, „dass die Diffusion durch die Zellwände der Pflanze sehr analog ist derjenigen, welche sich durch eine ruhende Flüssigkeitsschicht vollzieht". Dies erklärt sich durch den grossen Wassergehalt der Zellwand. Herr Devaux stellte ausserdem durch Versuche, bei denen er Luft durch starke, mit 5 procentiger Gelatinelösung getränkte Leinewand streichen liess, fest, dass eine künstliche Scheidewand, welche Wasser in demselben Verhältniss wie die Zellwand der Wasserpflanzen enthält, ein ganz ähnliches Verhalten zeigt.

„Die innere Atmosphäre der submersen Wasserpflanzen ist eine verzweigte Luftblase, umgeben von einer ununterbrochenen Wandung, welche für Gase durchlässig, aber starr ist, d. h. ein unveränderliches Volumen begrenzt." In Folge der Durchlässigkeit der Membran ist der Druck innerhalb und ausserhalb ziemlich derselbe. Die innere Atmosphäre folgt nicht dem Drucke des umgebenden Wassers, sondern dem der aufgelösten Gase. Dieser Druck ist aber, wie Verfasser in längerer theoretischer Betrachtung darlegt, in allen Tiefen des Wassers derselbe wie in der freien Luft. „Ein Liter Wasser, aus einer beliebigen Tiefe genommen und an die Oberfläche gebracht, würde sich hinsichtlich der aufgelösten Gase im Gleichgewicht mit der Aussenluft befinden. Man begreift die Wichtigkeit dieser Thatsache für die Lebensbedingungen der Thiere und Pflanzen, welche einzig und allein die in Wasser gelösten Gase athmen."

Eine Abnahme des innerhalb der Pflanze herrschenden Druckes hat eine Injection der Hohlräume mit Wasser zur Folge, während einer Zunahme des Druckes eine Entwickelung von Luftblasen aus der Schnittfläche und anderen Oeffnungen der Pflanze entspricht. Will man den Druck der im umgebenden Wasser gelösten Gase plötzlich vermindern, so taucht man die Pflanze in Selterwasser, bis man annehmen kann, dass ihre ganze Innenatmosphäre aus Kohlensäure besteht; darauf fügt man eine verdünnte Kalilösung hinzu, welche den äusseren Gasdruck aufhebt. Man sieht alsdann die Pflanze sich sehr schnell und vollständig injiciren; dünne Blätter, die man unter dem Mikroskop beobachtet, werden dabei völlig durchscheinend. Nimmt man statt des Kali ausgekochtes Wasser, so ist das Ergebniss viel weniger schnell und oft sehr unvollständig; das Protoplasma scheint dem Eindringen des Wassers und der Injection der Hohlräume einen Widerstand entgegen zu setzen, der es sogar (in der oben geschilderten Weise) ermöglicht, die Pflanze luftleer zu machen, ohne dass sie sich mit Wasser injicirt. Das Kali scheint die Injection nur dadurch herbeizuführen, dass es das Protoplasma tödtet.

Eine vollständige Injection der Pflanze war ohne Beschädigung oder gar Tödtung der Pflanze nicht zu erzielen. Wird aus irgend einer Ursache der Luftdruck in den Hohlräumen zu gross, so sieht man häufig nicht nur an der Schnittfläche, sondern auch an irgend einer anderen Stelle der Pflanze eine ununterbrochene Reihe von Luftblasen hervorperlen. Dieser Vorgang ist, obgleich sehr häufig, doch nur zufällig. Der Ort des Austritts der Luftblasen ist immer ein Riss, eine Verletzung der Membran. Die Verletzung kann von kleinen Würmern, Mollusken und Insectenlarven herrühren. Die Spaltöffnungen sind dagegen zu klein, um Luftblasen hindurchtreten zu lassen. Indessen giebt es noch eine zweite Art von Luftblasen, welche unregelmässig an der Oberfläche der Pflanze verstreut entstehen; dieselben stammen von der die Pflanze umgebenden Luftschicht her, welche sich auf Kosten der im Wasser gelösten Gase vergrössert. Die Luft hat unter Umständen in beiden Arten von Luftblasen eine verschiedene Zusammensetzung. Bei Versuchen mit Elodea im Dunklen, wobei im umgebenden Wasser durch Erwärmen Uebersättigung erzielt wurde, zeigte sich die aus der Schnittfläche austretende Luft folgendermaassen zusammengesetzt: CO_2 2,14 Proc.; O 18,86 Proc.; N 79,40 Proc. Dagegen enthielt die von der Oberfläche der Blätter und Zweige gesammelte Luft: CO_2 0,69 Proc.; O 23,08 Proc.; N 76,23 Proc. Diese Verschiedenheit wird hauptsächlich durch den Athmungsprocess verursacht. Sie liefert zugleich einen Beweis, dass die an der Oberfläche der submersen Gewächse vorhandene Luftschicht aus dem äusseren Wasser und nicht aus dem Innern der Pflanze stammt.

Wenn man nun aber zur Erhöhung des Gasdruckes in der Pflanze Wasser benutzt, welches einen weniger grossen Druckunterschied zeigt und weniger hohe Temperatur hat (Wasserleitungswasser), so stellt sich das merkwürdige Ergebniss heraus, dass die Luftblasen von beiderlei Art ganz gleich zusammengesetzt sind, nämlich durchschnittlich 19 Proc. O und 80 Proc. N enthalten. Daraus ergeben sich folgende Schlüsse: 1) Unter gewöhnlichen Umständen und im Dunklen besteht die innere Atmosphäre der submersen Pflanzen aus fast reiner Luft, wenn das Wasser gehörig gelüftet ist. 2) Diese Uebereinstimmung in der Zusammensetzung mit der freien Luft rührt davon her, dass die Athmung in hohem Grade compensirt wird durch den mit den Gasen des umgebenden Wassers stattfindenden Diffusionsaustausch.

Bei Einwirkung des Lichtes wird in Folge der Assimilation die Menge des Sauerstoffes grösser. Indem das Licht in der Pflanze die leicht diffundirende CO_2 in schwerer diffundirenden O umwandelt, bewirkt es eine Erhöhung des innern Druckes. Ist eine Oeffnung in der Membran vorhanden, so fegt der producirte O unaufhörlich den N und die CO_2 aus den Hohlräumen, was ein beständiges und schnelles Nachdringen der im Wasser gelösten Gase der gleichen Art zur Folge hat. Hieraus geht hervor, dass die Pflanze in gewöhnlichem Wasser niemals reinen Sauerstoff entwickeln wird.

In der Natur schwankt die Sättigung des Wassers in Folge mannigfacher Einwirkungen fortwährend um die Normale; sie nähert sich letzterer um so mehr, je bewegter das Wasser ist. Es geht daraus hervor, dass auch die Atmosphäre der Hohlräume beständige Druckschwankungen erleidet. Diese Variationen sind positiv während des Tages in Folge von zwei Ursachen: der Uebersättigung des Wassers (in Folge der Erwärmung) und der Entwickelung von Sauerstoff; sie sind negativ während der Nacht, wo diese beiden Ursachen aufhören wirksam zu sein. Jedoch geschieht es zuweilen, dass der Druck im Anfange der Nacht positiv ist in Folge eines Uebermaasses der tagüber eingetretenen Sättigung. Aehnliche, aber ausgedehntere Variationen treten in den einzelnen Jahreszeiten auf. In Folge dieser Verhältnisse sind die Pflanzen in den Nächten und im Beginn des Winters geneigt, sich mit Wasser zu injiciren, während am Tage und im Frühlinge der entgegengesetzte Einfluss eine mehr oder weniger reichliche Entwickelung von Luftblasen hervorruft.

Von den höheren submersen Pflanzen weichen die Algen wesentlich dadurch ab, dass sie keine Hohlräume besitzen. Den Anschauungen, welche Verfasser über den Gasaustausch bei diesen Pflanzen entwickelt, können wir hier nicht weiter folgen. Das Auf- und Absteigen vieler Algen im Wasser wird durch die Entwickelung von Luftblasen hervorgerufen, welche sich bei eintretender Uebersättigung des Wassers auf Kosten der die Algen umhüllenden Luftschicht bilden und die Algen in die Höhe tragen, um dann zu platzen.

Um den Vorgang des Gasaustausches zwischen der einzelnen Zelle und dem sie umgebenden Medium kennen zu lernen, werfen wir einen Blick auf die Anatomie der submersen Gewächse. Wenn man ein Blatt von Potamogeton, Elodea etc. mit schwacher Vergrösserung betrachtet, so sieht man ein Netz von luftführenden Hohlräumen, welche sich als schwarze, anastomosirende Linien darstellen. Sie erstrecken sich über die ganze Ausdehnung des Blattes von der Peripherie bis zum Mittelnerven und stehen mit den im allgemeinen weiteren Canälen des Stengels in Verbindung. Sie erstrecken sich bis nahe an den Vegetationspunkt des Stengels und der Wurzel. Die Gase können also mit Leichtigkeit bis in die äussersten Enden der Pflanze gelangen. Da die der Intercellularräume entbehrende Rinde nur aus wenig Zellschichten besteht, so ist auch bei der Zartheit der Zellwände ein leichter Durchgang in transversaler Richtung gesichert; und da die elastischen Kräfte der Gase aussen und im Innern der Pflanze einander fast gleich sind, so müssen auch die Gasdrucke in den zwischenliegenden Zellen beinahe dieselben sein wie im umgebenden Wasser, also, wenn dies gehörig gelüftet ist, wie in der freien Luft. „Die innerste Atmosphäre eines lebenden Theilchens ist Luft, in welcher jedes Gas fast dieselbe elastische Kraft besitzt, wie in der Atmosphäre, in welcher wir athmen.“

Die wichtigsten Schlüsse, zu denen Verfasser bezüglich des Gaswechsels der einzelnen Zelle gelangt, sind folgende:

1) Alle lebenden Zellen der submersen Gewächse empfangen die Gase fast, als wenn sie in durchlüftetes Wasser getaucht wären. 2) Die Gase dringen in die Zelle ein, indem sie Eigendrucke bewahren, die wenig verschieden sind von denen in der freien Luft, wenigstens so lange die Pflanze sich in durchlüftetem Wasser und in der Dunkelheit befindet. 3) Die Druckschwankungen, welche in der Zelle durch die auf Athmung und Assimilation beruhende chemische Umwandlung hervorgerufen werden, sind ungefähr 30 mal stärker für Sauerstoff, als für Kohlensäure. 4) Die Gase der Respiration oder der Assimilation wandern zuerst in das Innere der Zelle, dann in die Hohlräume, im umgekehrten Verhältniss der Quadratwurzel der Dichtigkeiten. F. M.

William Huggins: Ueber die Grenze des Sonnen- und Sternen-Lichtes im ultravioletten Theile des Spectrums. (Proceedings of the Royal Society, 1889, Vol. XLVI, Nr. 280, p. 133.)

Längst war es bekannt, dass das Sonnenspectrum im ultravioletten Theile plötzlich, wenn auch nicht ganz scharf, aufhört, und zwar viel früher als die Spectra vieler irdischer Lichtquellen. Die Untersuchungen von Cornu, Hartley und Liveing und Dewar hatten weiter gezeigt, dass die Absorption, welche das schnelle Auslöschen des Sonnenspectrums veranlasst, ihren Sitz habe in der Atmosphäre der Erde und nicht in der der Sonne; es musste danach erwartet werden, dass jedes ausserirdische Licht an derselben Stelle des Spectrums aufhören müsse. Herr Huggins hat sich wiederholt bemüht, diese Consequenz einer experimentellen Prüfung an Sternenlicht zu unterwerfen; da aber hierzu ein sehr heller Stern, eine bedeutende Höhe desselben und eine sehr klare Atmosphäre erforderlich sind, dauerte es bis zum 20. September 1888, bevor ein befriedigendes Resultat erreicht wurde.

In dieser Nacht erhielt Herr Huggins drei Photographien des Vega-Spectrums, eine nach 10 Minuten, die zweite nach 20 Minuten und die dritte nach 70 Minuten Exposition. Die Vergleichung der Ausdehnung der beiden letzten Spectra gab die Gewissheit, dass nach 70 Minuten Exposition die Grenze des Spectrums erreicht worden ist, welche durch die Absorption der Atmosphäre veranlasst wird. Das Spectroskop, welches benutzt worden war, hatte ein Prisma aus isländischem Spath und Linsen aus Steinsalz, während zum Concentriren des Vega-Lichtes auf den Spalt ein Metallspiegel benutzt wurde. Neben den drei Photographien des Vega-Spectrums sind auf derselben Platte noch die Spectra des Magnesiums und Calciums, die mit demselben Apparat erzeugt worden, in gleicher Vergrösserung dargestellt.

Die Vega-Spectra zeigen, dass auf dem Observatorium des Herrn Huggins das Licht dieses Sterns bei der Wellenlänge von etwa 3000 plötzlich schwächer wird, und dann sich als sehr schwache Linie fortsetzt bis zum völligen Erlöschen bei λ 2970. — Zahlreiche Sonnenspectra, welche an gleicher Stelle im Laufe der letzten vier Jahre mit demselben Apparate erzeugt wurden, zeigten eine plötzliche Abnahme bei etwa λ 3000 und ein scheinbar vollständiges Erlöschen bei λ 2985; nur bei zwei Gelegenheiten konnte das sehr schwache Spectrum bis λ 2970 verfolgt werden.

H. Ebert: Ueber die Ringgebirge des Mondes. (Astronomische Nachrichten, 1889, Nr. 2919.)

Vielfache Versuche sind angestellt worden, die für die Topographie der Mondoberfläche charakteristischen Ringgebirge künstlich nachzuahmen, um dadurch Aufschluss über den Bildungsprocess derselben zu erhalten. Indessen besitzen, nach Herrn Ebert, alle bisherigen, derartigen künstlichen Gebilde nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit mit Mondringgebirgen und vor Allem weisen sie nicht die für jene charakteristischen, sehr bestimmt ausgeprägten Verhältnisse in den Dimensionen auf. [Ob dem Herrn Ebert die auf der Berliner „Urania“ befindlichen Modelle bekannt sind, welche erzeugt sind durch Hineinwerfen schwerer, fester Massen in einen erstarrenden Brei, ist aus der Notiz nicht zu entnehmen. Ref.] Verfasser hat nun durch folgenden Process treue Nachbildungen typischer Mondgebirge erhalten:

Auf einer flachen Metallschale, welche nur in der Mitte durch Wasserdampf erhitzt wurde, war eine angemessene Menge geschmolzener Wood'scher Metalllegirung ausgegossen; dieselbe erstarrte am Rande, während in der Mitte eine Lache flüssigen Magmas übrig blieb. Wurde nun die Oberfläche durch von unten eingeleitete Luft in wallende Bewegung gesetzt, so brandete das flüssige Metall fortwährend gegen die bereits erstarrten Partien, floss zum Theil über, erstarrte und warf so allmälig einen Wall rings um die Lache auf, den es zur Kreisform ausgestaltete. Die innere Abdachung des Walles erhielt einen Böschungswinkel von 30 bis 45 Grad, dagegen nahm die äussere Abdachung, die flache Böschung von 3 bis 4 Grad an. Durch den Verlust an Material vertiefte sich allmälig die flach tellerförmige Innenfläche; die Bildung eines centralen Kraters entspricht den letzten Aeusserungen der treibenden Kraft.

Die so erhaltenen künstlichen Bildungen weisen bei verschiedener Intensität des erzeugenden Processes in allen Stücken constante Verhältnisse in den Böschungen, Höhen- und Tiefen-Dimensionen auf, wie sie für die Mondringgebirge charakteristisch sind. Ist der Bildungsprocess intermittirend, so entstehen ringförmig umschlossene Vertiefungen, welche mehrere Parallelwälle oder Terrassen zeigen, wie sie die meisten der grossen Mondgebirge aufweisen.

Die Aehnlichkeit der Formen bis in alle Einzelheiten ist eine so hervorstechende, dass die Vermuthung einer Analogie in dem Bildungsprocesse nahe gelegt wird. In der That hält es nicht schwer, auch die so überaus einfachen und natürlichen Bedingungen für die Bildung der genannten künstlichen Formen, nämlich eine Fläche erstarrenden Magmas, welche durch irgend welche Processe bis zum Festwerden in wallender Bewegung erhalten wird, bei einem allmälig aus dem Feuerfluss erstarrenden Körper, wie dem Monde, vorauszusetzen; will man das Vorhandensein sich freimachender Gasmassen im vorliegenden Falle nicht zugeben, so könnte man an die wechselnde Hubwirkung der Ebbe und Fluth erzeugenden Erdanziehung als bewegende Ursache denken, der wir gewiss eine hervorragende Rolle bei der Ausgestaltung des Mondes zuweisen müssen in jener Zeit, als unser Trabant seine rotatorische Bewegung noch nicht ganz seiner translatorischen angepasst hatte.

C. V. Boys: Quarz als Isolator. (Philosophical Magazine, 1889, Ser. 5, Vol. XXVIII, p. 14.)

Bei den Versuchen mittelst Pfeil und Bogen ungemein dünne Fäden aus Quarz darzustellen (Rdsch. II, 275) kam es öfter vor, dass der Faden riss, und hierbei zeigte sich, dass das abgerissene, schraubenförmig zusammengerollte Ende, wenn man demselben die Hand näherte, sich sofort streckte und gegen die Hand flog, um an derselben haften zu bleiben. Diese Erscheinung liess sich nur so erklären, dass der Faden bei seiner Bildung in irgend einer Weise elektrisch geworden sei; und da der Faden so ungemein dünn, die Elektricität, die ihm mitgetheilt worden, doch nur ungemein gering sein konnte, so musste das Material ein ausgezeichnetes Isolationsvermögen besitzen, wenn es diese geringen Elektricitätsmengen so gut zurückhalten konnte.

Herr Boys untersuchte daher das Isolationsvermögen dieser Substanz und zwar in der Weise, dass er schmale, elektrisch geladene Goldblätter an einen aus geschmolzenem Quarz gebogenem Haken aufhing, der seinerseits oben an einem metallischen Leiter angebracht war, und dass er die Geschwindigkeit beobachtete, mit welcher die Blättchen zusammenfielen. Zum Vergleiche wurden gleiche Haken aus Bleiglas und Natronglas benutzt. Die Goldblätter waren meist mit negativer Elektricität geladen, in einer Versuchsreihe mit positiver; die umgebende Luft war theils gewöhnliche, theils durch Schwefelsäure getrocknete, theils mit Wasserdampf gesättigte.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Goldblättchen zusammenfielen, war die gleiche bei Anwendung von Bleiglas in durch Schwefelsäure getrockneter Luft, wie bei Benutzung von Quarz in getrockneter und in mit Wasserdampf gesättigter Luft; Sodaglas liess die Elektricität in getrockneter Luft elfmal so schnell entweichen. In feuchter Luft entwich die Ladung der Goldblätter bei beiden Glassorten sofort. Auch nach verschiedenen Behandlungsweisen des Quarzes behielt er sein gutes Isolationsvermögen; am interessantesten war hierbei, dass der Quarzhaken, der in Wasser oder Ammoniak getaucht war und sofort die geladenen Goldblätter aufnahm, während noch das Wasser auf dem Haken in kleinen Perlen sichtbar war, dennoch ein gutes Isolationsvermögen behielt.

Diese Eigenschaft des Quarzes, auch in feuchter Luft ein guter Isolator zu sein, kann bei der Construction elektrostatischer Instrumente von Nutzen sein.

H. Ambronn: Notiz über die Doppelbrechung in zähflüssigem Gummi. (Annalen der Physik, 1889, N. F., Bd. XXXVIII, S. 159.)

Gewisse Gummiarten, zu denen insbesondere das Gummi der Kirschbäume gehört, haben die Eigenschaft, dass sie im gewöhnlichen Zustande auf Zug und Druck optisch umgekehrt wie Glas reagiren, während andere Gummiarten, z. B. das arabische, bei Spannungen das normale optische Verhalten zeigen. Es lag nun nahe zu erwarten, dass man bei geeigneter Mischung zweier sich optisch entgegengesetzt verhaltender Gummiarten, z. B. des arabischen Gummis und desjenigen der Kirschbäume, eine Masse erhalten würde, die bei Zug und Druck neutral bleibt. Diese Erwartung hat Herr Ambronn bestätigt gefunden. Aus zähflüssigem Gummi lassen sich bekanntlich leicht Fäden ziehen, welche stark doppelbrechend sind und zwar bei Kirschgummi in Bezug auf die Längsrichtung negativ, bei arabischem Gummi dagegen positiv.

Mischt man nun im dünnflüssigen Zustande die beiden Colloide und lässt sie dann wieder bis zu dem Grade eintrocknen, bei welchem sich bequem Fäden aus der Masse ziehen lassen, so kann man je nach dem Mischungsverhältnisse — über welches genauere quantitative Angaben noch nicht gemacht werden können — alle Abstufungen im Grade und im Sinne der Doppelbrechung und auch ganz neutrale Fäden herstellen.

Oliver J. Lodge und **James L. Howard:** Elektrische Strahlen und ihre Concentration durch Linsen. (Philosophical Magazine, 1889, Ser. 5, Vol. XXVIII, p. 48.)

Nur kurz sei hier auf die Versuche hingewiesen, welche den Zweck verfolgten, die von Hertz nachgewiesenen elektrischen Strahlen (Rdsch. IV, 93) mittelst Linsen zu concentriren. Zur Erzeugung der elektrischen Wellen bedienten sich Verff. eines Oscillators, ähnlich dem Hertz'schen, nämlich zweier Metallstäbe, von denen jeder einerseits in eine Platte, andererseits in einen Knopf endete; diese Knöpfe standen sich nahe gegenüber, während eine Inductionsspirale den Apparat lud. Zum Nachweise der elektrischen Wellen im Raume dienten als Resonator, oder Empfänger einfacher Construction, zwei Kupferdrähte mit passenden Spitzen, zwischen denen Funken übersprangen; die Linsen endlich waren aus Pech hergestellt, dessen ungefähres Brechungsvermögen für elektrische Strahlen Hertz bestimmt hatte. Sie waren in Gestalt von hyperbolischen Cylindern gegossen und durch eine Ebene senkrecht zu den Axen der Hauptbyperbelschnitte begrenzt; zwei Linsen von gleicher Grösse wurden mit ihren fast quadratischen, ebenen Seiten einander parallel in einem Abstande von 180 cm gegenübergestellt.

Der Oscillator wurde nun in die Brennlinie der einen Linse gebracht, und es konnte nachgewiesen werden, dass zwischen den beiden planconvexen Linsen die elektrischen Strahlen parallel verliefen, dass aber jenseits der zweiten Linse die Strahlen nach dem Brennpunkte derselben concentrirt waren; der Kegel elektrischer Strahlen zwischen der Linsenoberfläche und dem Brennpunkte konnte deutlich nachgewiesen werden. Jenseits des Brennpunktes konnte man mit empfindlichen Resonatoren das Divergiren der elektrischen Strahlen erkennen; in der Entfernung von 450 cm vom Oscillator konnten unter günstigen Bedingungen noch Spuren von Funken gefunden werden, während ohne Linsen die Wirkung des Oscillators nur bis 120 cm reichte.

Diese Versuche bestätigten also gleichfalls die Identität zwischen elektrischen Strahlen und Licht „und sind nur eine kleine Erweiterung der berühmten Versuche von Hertz".

Manfredo Bellati und **S. Lussana:** Einige Versuche über die Occlusion des Wasserstoffes im Nickel. (Il nuovo Cimento, 1889, Ser. 3, Tome XXV, p. 222.)

Durch Eintauchen eines Nickelstabes, der 12 Stunden lang als negative Elektrode im Wasservoltameter gedient hatte, in Wasser konnte Raoult 1869 zeigen, dass sich allmälig aus demselben Wasserstoff in solchen Mengen entwickelte, dass nach drei Tagen sein 165faches Volumen an Gas abgegeben war. Der Versuch konnte mehrmals wiederholt und stets die Absorption beträchtlicher Gasmengen nachgewiesen werden; nach dem fünften Versuche an demselben Metallstücke zerfiel dieses in Pulver. Dass die Wasserstoffentwickelung keine secundäre sei, davon überzeugte sich Raoult durch die Analyse. So vielfach nun auch das analoge Phänomen beim Palladium Gegenstand der Untersuchung gewesen, beim Nickel hat es nicht weiter die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen, weshalb die

Herren Bellati und Lussana beschlossen, die Occlusion des Wasserstoffes durch Nickel näher zu untersuchen; einige vorläufige Ergebnisse der noch weiter zu verfolgenden Untersuchung werden in der vorliegenden Notiz mitgetheilt.

Zu den Versuchen dienten Nickeldrähte von 0,265 mm Durchmesser und dem specifischen Gewicht 8,880 bei 25°; ganz rein war das Metall nicht, denn solches lässt sich nicht zu Drähten ziehen. Als negative Elektrode absorbirte der Draht viel Wasserstoff, aber sehr langsam; nach etwa 200 Stunden betrug die absorbirte Menge etwa das 100fache Volumen des Metalls. In einer Atmosphäre von trockenem Wasserstoff konnte keine merkliche Gasabsorption nachgewiesen werden, wenigstens nach einem Monat. Andererseits gab der Nickeldraht, der grosse Mengen Wasserstoff im Voltameter absorbirt hatte, das Gas nicht freiwillig ab; im Gegentheil sah man in einer abgeschlossenen Luftatmosphäre, das Volumen des Gases anfangs schnell, dann langsam noch abnehmen, freilich nur um geringe Werthe. Verfasser führen dies auf eine Oxydation des Metalls zurück, da die gleiche Erscheinung bei nicht mit Wasserstoff beladenem Nickel beobachtet wird.

Aehnlich wie beim Palladium beobachtete man beim Nickel eine Verlängerung in Folge der Wasserstoffabsorption. Dieselbe erfolgte anfangs schnell, dann langsam, nach 11 Tagen hörte sie auf und dann hatte der Draht um etwa $0{,}0_4 36$ seiner Gesammtlänge zugenommen. Verfasser vermuthen, dass dieser Werth etwas zu gross ist, weil die elastische Nachwirkung des Zuges noch nicht verschwunden war. Wurde der Strom umgekehrt, so dass am Nickel Sauerstoff sich entwickelte, so verlängerte sich der Draht weiter und brach nach einigen Tagen.

Endlich wurde der Widerstand des Drahtes nach der Occlusion des Wasserstoffes untersucht und es ergab sich eine Zunahme des Widerstandes, entsprechend der Anzahl occludirter Gasvolume. Wie bei den Legirungen, war die Aenderung des Widerstandes bei steigender Temperatur beim Nickelwasserstoff geringer, als beim reinen Nickel.

Im Ganzen beweisen die angestellten Versuche, dass Nickelwasserstoff sich ebenso verhält, wie Palladiumwasserstoff, nur sind die Aenderungen beim Nickel geringer, entsprechend der kleineren Menge absorbirten Wasserstoffes.

Ladislaus v. Udránszky: Beiträge zur Kenntniss der Bildung des Glycerins bei der alkoholischen Gährung. (Zeitschr. f. physiol. Chem., 1889, Bd. XIII, S. 539.)

Bei der alkoholischeu Gährung geht bekanntlich der Zucker nicht quantitativ in Alkohol und Kohlensäure über, und Pasteur hat daher die anderen regelmässigen Gährungsproducte, wie Glycerin und Bernsteinsäure, als Producte des vergohrenen Zuckers aufgefasst. Gleichwohl lagen Erfahrungen vor, welche Bedenken gegen diese Auffassung rechtfertigten, besonders waren nach derselben schwer zu erklären die Schwankungen der Mengen des gebildeten Glycerins bei gleichen Mengen zersetzten Zuckers; es wurde dadurch viel wahrscheinlicher, dass das Glycerin ein Stoffwechselproduct der Hefe sei, und diese Vermuthung hat Verfasser einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Hefe, welche sich bei Probeentnahme und Prüfung als entwickelungsfähig und kräftig erwiesen, und deren Glyceringehalt bestimmt worden war, wurde sorgfältig ausgewaschen und zuckerfrei in Wasser zertheilt, mit Alkohol allmälig versetzt und längere Zeit stehen gelassen; nach 12 bis 23 Tagen wurde dann der Glyceringehalt der Flüssigkeit bestimmt und in allen Fällen eine Zunahme desselben constatirt, welche nur als Product einer Neubildung durch die Hefe aufgefasst werden konnte. Eine Selbstgährung der Hefe fand in diesen Versuchen nicht statt, wie der Mangel jeder Kohlensäureentwickelung zeigte, so dass auch auf diesem Wege die Alkoholgährung ausgeschlossen war. Die Hefe war dabei in ihrer Wirkung geschwächt, und es scheint danach die Glycerinbildung mit dem Absterben der Hefezellen in Zusammenhang zu stehen. Stärkerer Alkoholzusatz brachte grössere Glycerinmengen zu Wege.

Charles Richet: Regulirung der Athmungsverbrennungen durch das Nervensystem bei Thieren verschiedener Grösse. (Comptes rendus, 1889, T. CIX, p. 190.)

Dass kleine, warmblütige Thiere wegen ihrer relativ grösseren Oberfläche und dadurch veranlasster, stärkerer Abkühlung mehr Wärme produciren, war lange bekannt, und der Nachweis, dass die kleinen Thiere pro Kilo Körpergewicht in der Zeiteinheit mehr Kohlensäure ausscheiden, war längst erbracht. Herr Richet zeigt nun, dass die stärkere Kohlensäurebildung bei kleineren Thieren durch das Nervensystem regulirt wird.

Die Versuche sind ausschliesslich an Hunden angestellt. Acht Gruppen von Thieren, deren mittleres Gewicht von 24 kg bis zu 2,3 kg variirte, gaben pro kg und Stunde Kohlensäuremengen, die von 1,026 g bei den grössten, bis 2,266 g bei den kleinsten variirten. Berechnet auf das Quadratcentimeter Oberfläche betrug die stündliche Kohlensäuremenge bei den grössten 0,00265 und bei den kleinsten 0,00270 g; ganz entsprechend den bisherigen Erfahrungen. Die gleichen Verhältnisse wurden gefunden für die Menge des verbrauchten Sauerstoffes. In 26 Versuchen wurde neben der erzeugten Kohlensäure auch der verbrauchte Sauerstoff gemessen und in allen Fällen bei grossen wie bei kleinen Thieren war das Verhältniss beider Gase dasselbe, nämlich 0,748.

Herr Richet setzte nun das Nervensystem der Thiere ausser Thätigkeit durch Verabreichung von Chloral in einer Dosis von über 0,4 g pro kg Thier; und nun zeigte sich, dass alle Thiere, die grossen sowohl wie die kleinen, pro kg Körpergewicht die gleiche Menge Kohlensäure producirten. Vier Gruppen von Hunden, deren mittleres Gewicht 25 kg, 13 kg, 8 kg und 4,5 kg betrug, gaben pro Kilo und Stunde bezw. 0,642, 0,640, 0,660 und 0,964 g Kohlensäure; pro Quadratcentimeter betrug daher die CO_2 bei den grössten 0,00165 und bei den kleinsten nur 0,00099 g.

Aus diesen Zahlen folgt, dass ein kleiner chloralisirter Hund seine chemische Verbrennung um 70 Proc. vermindert, während diese Verminderung bei einem grossen Hunde nur 30 Proc. beträgt. Wenn man mit derselben Dosis Chloral (im Verhältniss zum Gewicht des Körpers) einen grossen und einen kleinen Hund narcotisirt, so kühlt sich der grosse kaum ab, während der kleine in der Stunde 5° bis 6° verliert.

W. Saposchnikoff: Die Stärkebildung aus Zucker in Laubblättern. (Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft, 1889, Bd. VII, S. 258.)

Durch zuverlässige Beobachtungen mehrerer Forscher ist festgestellt worden, dass die Zellen des Blattparenchyms Zucker, Mannit, Glycerin etc. aufzunehmen und in Stärke überzuführen vermögen. Quantitative Bestimmungen sind jedoch nur bei der Stärkebildung aus Glycerin gemacht worden. Herr Saposchnikoff hat nun auch die Stärkebildung aus Rohrzucker quantitativ nachgewiesen. Das Blatt (besonders geeiguet waren

Astrapaea Wallichii und Nicotiana Tabacum) wurde längs des Hauptnervs in zwei Hälften getheilt; in der ersten Hälfte wurde die Menge der Kohlenhydrate nach Faulenbach's Methode bestimmt, die andere wurde im Dunkeln einige Tage hindurch auf Rohrzuckerlösung gelegt und dann die Bestimmung der Kohlenhydrate vorgenommen. Die alsbald festgestellte Zunahme der löslichen Kohlenhydrate und der Stärke in der zweiten Hälfte liessen keinen Zweifel, dass eine Umwandlung des aufgenommenen Zuckers in Stärke vor sich gegangen war.

Während panachirte Blätter die Stärke aus Kohlensäure im Lichte nur in den Zellen erzeugen, welche Chlorophyll enthalten, bilden sie, auf Zuckerlösung gelegt, Stärke in gleichem Maasse in grünen und farblosen Zellen. In einigen Fällen wird weder in diesen, noch in jenen Stärke gebildet. Aus 5procentigem Glycerin und 6procentigem Mannit erzeugten die untersuchten panachirten Blätter niemals Stärke. F. M.

Adam Paulsen: Ueber die milden Winde im grönländischen Winter. (Meteorologische Zeitschrift 1889, Jahrg. VI, S. 241.)

An der Westküste Grönlands wehen in der kalten Jahreszeit oft Winde von so hoher Temperatur, dass sie in der Mitte des Winters das Thermometer mehrere Grade über den Gefrierpunkt bringen können. Dieses Phänomen scheint um so merkwürdiger, als diese Winde aus dem Ostquadranten der Windrose kommen, also eine Richtung haben, welche darauf deutet, dass sie aus dem mit ewigem Schnee und Eis bedeckten Hochlande des inneren Grönland wehen. Durch die Untersuchung einer derartigen längeren Periode vom November und December 1875 war Hoffmeyer zu dem Resultate gelangt, dass es sich in diesen Fällen um Föhnwinde handele, welche an der Ostküste in die Höhe steigend, ihre Feuchtigkeit hier und auf der Höhe abgeben und dann im Westen niedersinkend, sich erwärmen und die milde Witterung erzeugen.

Bei der Bearbeitung der Beobachtungen der dänischen internationalen Station in Godthaab und längerer Beobachtungsreihen aus anderen Stationen Grönlands (Iviktut, Godthaab, Jacobshavn, Upernivik) ist nun Herr Paulsen zu einem ganz anderen Ergebniss gekommen. An einer ganzen Reihe von Perioden milder Witterung, sowohl kürzeren, wie länger andauernden, welche in der Abhandlung genauer geschildert sind, wird der Nachweis geführt, dass es sich dabei stets um von Süden nach Norden fortschreitende Luftdruckminima handelt, welche warme, feuchte Luft aus dem atlantischen Ocean herbeiführen, ohne dass aber die Richtung der warmen Winde immer eine südliche zu sein braucht. In vielen Fällen haben die Winde wegen Abweichung des Centrums der Depression eine östliche Richtung, dabei bleiben sie aber feucht und sind von niedrigem Luftdruck begleitet. Diese Winde sind danach keine Föhnwinde; wenn auch das gelegentliche Auftreten solcher nicht in Abrede gestellt werden soll, so können sie nicht das eingangs erwähnte Phänomen erklären.

J. W. Moll: Demonstration von Durchschnitten von Zellkernen und Kerntheilungsfiguren. (Abdruck aus den „Handelingen van het Tweede Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres gehouden et Leiden op 26. en 27. April 1889".)

Herr Moll hat sich damit beschäftigt, Serien von Durchschnitten durch die Zellkerne aus dem Embryosack der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) herzustellen. Sein Zweck dabei war, diese Zellkerne auf dieselbe Art zu behandeln, in welcher man sich Einsicht in den Bau grösserer Organismen oder Organe verschafft, indem er von der Ansicht ausging, dass dadurch in verschiedene noch dunkle Punkte des Kerntheilungsprocesses Licht kommen würde.

Um das vorgesetzte Ziel zu erreichen, ist es vor allen Dingen nothwendig, über sehr dünne Schnitte in zusammenhängenden Reihen zu verfügen. Dies wird erreicht durch ein neues Mikrotom, welches von Gegenständen, die in Paraffin eingeschmolzen sind, Durchschnitte von 0,001 mm zu liefern vermag. Meistens werden jedoch Durchschnitte von 0,0018 mm angewendet, und das ist auch vollkommen hinreichend, da man dabei aus den Fritillariakernen Reihen von ungefähr 18 bis 20 Schnitten bekommen kann, die einen sehr guten Einblick in den inneren Bau dieser Organe geben. Das neue Instrument wurde entworfen von Herrn H. Reinhold, und ausgeführt von Herrn J. W. Giltay.

In zweiter Linie ist es für den beregten Zweck nöthig, die Kerne, welche man untersuchen will, vorerst in Augenschein zu nehmen und die Richtung zu bestimmen, in welcher man schneiden will, wie man es mit grösseren Gegenständen zu thun pflegt. Um dies zu ermöglichen, werden Protoplasmatheile im fixirten Zustand, am besten mit nicht allzuvielen Kernen, aus Alkohol in dünnflüssige Celloidin-Auflösung gebracht. Nach kurzer Zeit wird diese Flüssigkeit mit den darin enthaltenen Protoplasmatheilen auf eine Glasplatte ausgegossen, so dass sie eine dünne Schicht bildet. Ist diese einigermaassen erhärtet, so bringt man die Glasplatte in Alkohol, und nun gelingt es leicht, die Celloidinschicht mit den Plasmastückchen abzulösen. Letztere werden dann herausgeschnitten, so dass man ein Stück von etwa 1 qcm Grösse bekommt. Dieses bringt man in Origanum-Oel, und wenn es damit gut durchzogen ist, legt man es unter das Mikroskop und verfertigt Zeichnungen von den Protoplasmastückchen und den Kernen, welche sie enthalten.

Um nun die Richtung zu bezeichnen, in welcher man schneiden will, dreht man das Celloidinplättchen unter dem Mikroskop derart, dass man, parallel dem Rande des Objectglases schneidend, ein längliches Stückchen erhält, an welchem man mit blossem Auge die gewünschte Richtung erkennen kann. Dieses Stückchen wird in eine kleine Paraffinform eingeschmolzen, wobei man es mit leichter Mühe in die erforderliche Lage bringt. Hierauf kann man die Schnitte anfertigen.

Herr Moll theilte einige Ergebnisse dieses Verfahrens mit. Durchschnitte am ruhenden Kern (0,0018 mm Dicke) liessen sehr deutlich ein feines Netzwerk erkennen, das durch Gentiana-Violett beinahe nicht gefärbt wurde, und worin sich zahlreiche grössere oder kleinere, unregelmässig geformte, stark gefärbte Körperchen befanden. Auch die Nucleoli waren gefärbt und standen mit dem Netzwerk in Verbindung. Von dem sogenannten Kernsaft, der nach einigen Schriftstellern auch gefärbt werden soll, war in diesen Präparaten nichts zu beobachten.

Demnächst demonstrirte Herr Moll das sogenannte Knäuelstadium. Die gefärbten Fäden, durch das Messer in kleine Stückchen zertheilt, traten mit grosser Deutlichkeit zum Vorschein, besonders aber fiel auf, dass die Nucleoli in diesem Zustand durch Gentiana-Violett nicht mehr gefärbt wurden. Sie zeigten sich als längliche, durch die Osmiumsäure etwas braun gefärbte Körperchen, jedes mit einem hellen Fleckchen in der Mitte und auf allen Seiten von den gefärbten Fäden umsponnen. Daher hat es bei dickeren Schnitten und bei Fritillaria-Kernen, die man im Ganzen beschaut, den Anschein, als ob die Nucleoli nur Theile dieser Fäden seien. In Wirklichkeit sind sie jedoch, wenigstens in diesem Fall, im Knäuelstadium wohl unterschiedene Körperchen mit besonderen Eigenschaften. F. M.

Vermischtes.

Es starben: Professor Cellerier, Professor der analytischen Mechanik und Astronomie zu Genf im Alter von 71 Jahren. — Professor G. H. Bubendeay, Professor der Mathematik zu Hamburg am 7. October im Alter von 83 Jahren. — Professor Duflos, früher Professor der Chemie und Pharmacie zu Breslau im Alter von 87 Jahren.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 532, Sp. 2, Zeile 33 von oben lies „jene" statt jede.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.