Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1894

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0009|LOG_0712

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.

IX. Jahrg. Braunschweig, 13. October 1894. **Nr. 41.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. (Schluss.) S. 517.

Meteorologie. Leonhard Sohncke: Gewitterstudien auf Grund von Ballonfahrten. S. 519.

Anatomie. Santiago Ramón y Cajal: Die feinere Structur der Nervencentra. S. 521.

Kleinere Mittheilungen. Josef Luksch und Julius Wolf: Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. S. 523. — A. Righi: Ueber elektrische Schwingungen von kleiner Wellenlänge und über ihre Reflexion von Metallen. S. 524. — Vivian B. Lewes: Die Wirkung der Hitze auf Aethylen. S. 525. — G. Clautriau: Localisation und Bedeutung der Alkaloide in einigen Samen. Derselbe: Der Stickstoff in den Kapseln des Mohns. S. 525. — Franz Matouschek: Die Adventivknospen an den Wedeln von Cystopteris bulbifera (L.). S. 526.

Literarisches. J. Partsch: Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. S. 527. — F. O. Pilling und W. Müller: Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. S. 527.

Vermischtes. Die Perihelbewegung des Planeten Mercur. — Metalle für Vergleichsmaassstäbe. — Lichtempfindlichkeit augenloser Muscheln. — Personalien. S. 527.

Astronomische Mittheilungen. S. 528.

Berichtigung. S. 528.

Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen.

Von Dr. **F. Foerster.**

(Schluss.)

Bevor wir die Besprechung der chemischen Eigenschaften der Legirungen abschliessen, sei nur noch auf das interessante, noch vielfach der Aufklärung bedürftige Verhalten derselben gegenüber atmosphärischen Einflüssen hingewiesen. Während gewisse Legirungen, wie z. B. Messing oder Neusilber, dem Angriff des Luftsauerstoffs und der Feuchtigkeit besser widerstehen wie manche ihrer Bestandtheile, ist in anderen Fällen gerade das Umgekehrte zu beobachten. Amalgamirt man z. B. das an trockener Luft ziemlich haltbare Aluminium, so sieht man in kurzer Zeit ganze Bärte von weisser Thonerde aus der amalgamirten Stelle hervorwachsen; ferner ist Antimonkalium an der Luft selbstentzündlich, und man wird vielleicht diese Erscheinungen auf die feine Vertheilung zurückführen dürfen, in welcher sich das Aluminium bezw. Kalium in den genannten Legirungen befinden.

Das verschiedene Verhalten edler und unedler Metalle dem Luftsauerstoff gegenüber tritt schliesslich auch in den Legirungen hervor und wird beispielsweise, wie bekannt, bei der Cupellation des Werkbleies benutzt; im oxydirenden Feuer fliesst die Bleiglätte ab, und es bleibt das Blicksilber auf der Capelle zurück.

Das im Vorhergehenden besprochene ganze Verhalten der Legirungen steht, wie man sieht, mit der Auffassung im Einklange, dass aus den geschmolzenen, als Lösungen zu betrachtenden Legirungen beim Erstarren die in diesen Lösungen enthaltenen Metalle sich im Allgemeinen nach einander abscheiden, sei es für sich, sei es in Gestalt besonderer Vereinigungen unter einander. In den letzteren liegen, wie sich weiterhin zeigte, gelegentlich feste Lösungen vor, häufig aber bestehen eigenthümliche, nach atomistischen Verhältnissen zusammengesetzte Verbindungen der Metalle unter einander. Es bleibt nunmehr nur noch die Beantwortung der Frage nach der Natur dieser Verbindungen übrig.

Dazu erinnern wir uns daran, dass gewisse der im Obigen besprochenen Metallverbindungen, wie z. B. das Goldcadmium, AuCd, sowohl in der geschmolzenen Goldcadmiumlegirung als auch in fester Form beobachtet wurden. Es zeigte sich aber nun aus den verschiedensten Anzeichen mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass im geschmolzenen Zustande die Molecüle der meisten Metalle jedenfalls aus einfachen Atomen bestehen, dass die letzteren bei den Metallen also nicht, wie bei anderen Elementen, den Gasen oder den festen und flüssigen Metalloïden, ihre Valenzen unter sich sättigen und dadurch zu mehratomigen Molecülen zusammentreten. In einem reinen geschmolzenen Metalle bestehen also die Atome gleich gesättigten Molecülen gewissermaassen mit schlummernden Valenzen neben einander, und es ist schwer einzusehen, warum, wenn Atome von mehreren verschiedenen Metallen gleichzeitig in einem Schmelzflusse vorkommen, dann ihre Valenzen sich bethätigen sollen. Daher werden wir wohl gut thun, die in den Legirungen auftretenden Metallverbindungen — so seltsam dies vielleicht auf den ersten Blick mit Rück-

sicht auf die elementare Natur der Metalle erscheinen mag — nicht auf gleiche Stufe mit den gewöhnlichen chemischen Verbindungen zu stellen, welche die Metalle sonst bilden, indem sich ihre Valenzen mit denjenigen anderer Elemente sättigen. In der That entspricht ja auch häufig die Zusammensetzung der in Rede stehenden Metallverbindungen nicht der Zahl der bei den betreffenden Metallen sonst beobachteten Valenzen.

Sieht man nun aber die Metallatome in den Legirungen ganz wie gesättigte Molecüle an, so muss man die Metallverbindungen solchen Verbindungen an die Seite stellen, welche durch Vereinigung gesättigter Molecüle mit einander entstanden sind. Solcherlei Verbindungen sind z. B. diejenigen, welche Krystallwasser enthalten, und welche wir, wie es ja auch von anderer Seite schon geschehen war, zur Verdeutlichung gewisser Erscheinungen oben wiederholt zum Vergleich herangezogen haben. Ferner gehören hierher alle Verbindungen, welche Krystallalkohol, Krystallbenzol, Krystallessigsäure u. s. w. enthalten; dazu kommen die Metallammoniakverbindungen und zahlreiche Doppelsalze, Verbindungen, welche ja durch die interessanten Betrachtungen A. Werner's[1]) sämmtlich unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammengefasst wurden.

Lassen wir diese Auffassung gelten, so finden wir zunächst eine gewisse Bestätigung derselben in dem Umstande, dass die Eigenschaften der in den Legirungen auftretenden Metallverbindungen weder von denen der reinen Metalle noch von denen solcher Legirungen wesentlich abweichen, in denen etwa feste Lösungen oder isomorphe Gemenge vorliegen, Verhältnisse, die uns ja z. B. bei vielen Doppelsalzen ähnlich entgegentreten. Ferner lässt sich vorhersehen, dass aus solchen Verbindungen, in denen eines der Metalle flüchtig ist, dies ebenso wenig immer leicht durch Erhitzen vollkommen auszutreiben sein wird, wie auch Krystallwasser z. B. bei 100° häufig nur theilweise, häufig auch gar nicht entweicht, eine Thatsache, welche ja oben schon nach anderer Richtung zum Vergleich herangezogen wurde. So kann, wie oben erwähnt, die Verbindung AuCd im Vacuum hoch erhitzt werden, ohne Cadmium abzugeben, und viele Amalgame verlieren beim Siedepunkt des Quecksilbers durch Verflüchtigung nur einen Theil ihres Quecksilbergehaltes.

Bemerkt sei, dass man sich, um in das Wesen des ja in mancher Hinsicht auf den ersten Blick oft fremdartig erscheinenden Verhaltens der Legirungen etwas näher einzudringen, zweckmässig bald der Erscheinungen, welche an der einen, bald solcher, welche an der anderen der vorerwähnten, den Metallverbindungen analogen Körperklassen beobachtet sind, zum Vergleich bedienen wird. Als oben von den Verhältnissen der erstarrenden Legirungen die Rede war, hätte statt wässeriger Lösungen vielleicht besser die Analogie von Mischungen geschmolzener Salze zur Erläuterung dienen können, doch liegt darüber zur Zeit noch zu wenig Beobachtungsmaterial vor, und zur Ergänzung dieser Lücke unserer Kenntniss ist eben erst ein sehr viel versprechender Anfang durch die Untersuchungen von Le Chatelier[1]) gemacht worden.

Besonders, wenn es sich um ternäre Legirungen handelt, wird man sich der Doppelsalze, zumal ihrer wässerigen Lösungen, erinnern. Goldcadmium ist in seiner Zinnlösung zum Theil in seine Bestandtheile gespalten; fügt man aber den einen derselben im Ueberschuss hinzu, so vermehrt sich das Goldcadmium und scheidet sich seiner Schwerlöslichkeit wegen aus, ebenso wie manche Doppelsalze aus ihrer Lösung gefällt werden können, wenn man einen ihrer Bestandtheile zu ihrer Lösung hinzusetzt.

Wenngleich gewisse Doppelsalze, wie z. B. dasjenige von Kaliumnitrat und Bleinitrat, auch in wässeriger Lösung beständig sind, bezw. darin mehr oder weniger weitgehend in ihre Bestandtheile gespalten sind, ist, wie bekannt, bei anderen Doppelsalzen diese Trennung eine vollkommene, und diese bestehen dann, wie z. B. der Alaun, nur in festem Zustande, ganz ähnlich, wie es ja auch für die Krystallwasser enthaltenden Verbindungen vielfach angenommen wird. Auch manche Metallverbindungen dürften erst im Augenblicke des Festwerdens (vielleicht auch gelegentlich erst im festen Zustande selbst) sich bilden; die Kupferzinnverbindungen können hier als Beispiel dienen.

Dass die Verbindungen Cu_4Sn und Cu_3Sn im festen Zustande existiren, erscheint ganz besonders sicher festgestellt; hinsichtlich der letzteren ist auf ganz verschiedenen Wegen durch Riche, Laurie und durch Mylius und Fromm dargethan, dass sie dem Sättigungsverhältniss von Kupfer mit Zinn entspricht. Weitere Beobachtungen, welche das Bestehen dieser Verbindung wahrscheinlich machen, beziehen sich auf ihr Leitungsvermögen für Elektricität und Wärme. Lodge und Roberts Austen[2]) zeigten, dass das elektrische Leitungsvermögen des Kupfers durch Zusatz von Zinn schnell und stetig vermindert wird, bis die Zusammensetzung der Legirung der Formel Cu_4Sn entspricht; aldann steigt das Leitvermögen wieder an bis zur Verbindung Cu_3Sn, um alsdann aufs Neue zu fallen. Das gleiche Verhalten der Kupferzinnlegirungen ergiebt sich auch nach den Untersuchungen von Ball[3]), wenn man diese Legirungen in Blei löst und die erstarrte Schmelze, in welcher dieselben offenbar auskrystallisirt sind, untersucht. Schliesslich haben Calvert und Johnson[4]) auch für die Wärmeleitfähigkeit der Kupferzinnlegirungen gefunden, dass bei Cu_4Sn ein Minimum, bei Cu_3Sn ein Maximum derselben liegt. Da eine nach der Formel Cu_4Sn zusammengesetzte Bronce ganz besonderen Glanz und Politurfähigkeit besitzt,

[1]) Rdsch. VIII, 287.

[1]) Comptes rendus **118**, 350 u. 418.
[2]) Philos. Magaz. 1879.
[3]) Journ. Chem. Soc. LIII, 167.
[4]) Philos. Trans. 1858.

verwendet man sie als Spiegelmetall; ihre mikroskopische Untersuchung ergab Behrens[1]), dass sie einheitlich war, während er in der Legirung Cu_3Sn nur dann, wenn diese bei möglichst niederer Temperatur hergestellt war, keine verschieden aussehenden Theilchen mehr wahrnehmen konnte.

Als nun Heycock und Neville Kupfer in Zinn lösten und den Erstarrungspunkt der Lösung bestimmten, fanden sie die Atomdepression gleich der für Zinn als Lösungsmittel berechneten Depressionsconstanten, woraus sich ergiebt, dass in diesem Fall jedenfalls einzelne Kupferatome in der Lösung vorhanden waren, denn beim Bestehen der Verbindung Cu_3Sn oder Cu_4Sn hätte nur der dritte bezw. vierte Theil der wirklich beobachteten Gefrierpunktserniedrigung gefunden werden müssen. Diese Verbindungen sind also, wenn Kupfer in überschüssigem Zinn gelöst ist, nicht vorhanden; man könnte einwenden, dass bei den genannten Versuchen die Verbindung CuSn oder eine noch zinnreichere entstehen könnte, welche sich kryoskopisch wie reines Kupfer verhalten müsste. Für das Bestehen einer solchen Verbindung haben wir aber keinen anderweitigen sicheren Anhalt; wir dürfen daher als wahrscheinlich annehmen, dass gesonderte Kupferatome in geschmolzenem Zinn gelöst sind, und Aehnliches wird sich wohl auch in manchen anderen Fällen nachweisen lassen, in welchen im festen Zustande gut gekennzeichnete Verbindungen zwischen gelöstem und lösendem Metall bestehen. Keinesfalls aber ist aus solchem Verhalten zu schliessen, dass diese Verbindungen etwa in Wirklichkeit nicht vorhanden wären; der Vergleich mit den Doppelsalzen belehrt eines Besseren.

Es zeigt sich somit, dass recht nahe Beziehungen zwischen Krystallwasser enthaltenden Verbindungen, Doppelsalzen und ähnlichen chemischen Individuen einerseits und den in den Metalllegirungen vorkommenden Metallverbindungen andererseits bestehen, und daher eine Nebeneinanderstellung dieser Körperklassen wohl statthaft und nicht unzweckmässig ist. Ob eine solche durch die Natur der Sache in allen Stücken gerechtfertigt ist, kann erst durch weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete festgestellt werden. Zur Zeit sehen wir ja noch in sehr vieler Hinsicht Lücken und Unsicherheiten in unserer Kenntniss vom chemischen Verhalten der Metallverbindungen bestehen. Vielleicht hat die vorliegende Zusammenstellung gezeigt, dass das bisher im Wesentlichen vom Mechaniker und Ingenieur bebaute Feld der Untersuchung der Metalllegirungen auch dem Chemiker noch manche Ernte verspricht, eine Ernte, die um so werthvoller sein dürfte, als dabei auch mancher interessante Einblick in die Natur der Metalle gethan werden kann, und deren Einbringung um so sicherer ist, seitdem die physikalische Chemie so treffliche, gerade für dieses Untersuchungsgebiet so geeignete Hülfsmittel dem Chemiker in die Hand gegeben hat.

[1]) a. a. O. S. 84 bis 90.

Leonhard Sohncke: Gewitterstudien auf Grund von Ballonfahrten. (Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaften 1894, Bd. XVIII, S. 591.)

Vor mehreren Jahren (1885) hat Herr Sohncke die Hypothese aufgestellt, dass der Ursprung der Gewitterelektricität auf die in den höheren Luftschichten erfolgende Reibung von Eis- und Wassertheilchen zurückzuführen sei (vgl. Rdsch. III, 377). Er stützte dieselbe einerseits auf Laboratoriumversuche, in denen er zeigte, dass eine solche Reibung thatsächlich eine ergiebige Elektricitätsquelle ist (vgl. Rdsch. I, 374), andererseits auf die Erfahrung, dass regelmässig vor Gewittern Cirruswolken, die „Eisträger", beobachtet werden, zu denen die aus Wassertröpfchen bestehenden Cumuluswolken emporsteigen. Ob nun vor dem Ausbruch eines Gewitters die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre in der That solche sind, dass Wasser- und Eistheilchen in gleicher Höhe auftreten und sich an einander reiben, konnte nur im Luftschiff bei gewitterhafter Wetterlage nachgewiesen werden, worüber zur Zeit keine Erfahrungen vorlagen.

Seitdem sind mehrere Luftfahrten an Gewittertagen ausgeführt worden, und neun solche Fälle bilden das Thema der vorliegenden Abhandlung; unter denselben befindet sich ein Fall, für den die Witterung in Folge besonders günstiger Umstände so genau bekannt ist, dass er den Hauptinhalt der Arbeit bildet, während die acht übrigen Fälle nur einzelne verwerthbare Momente lieferten. Am 19. Juni 1889 wurden nämlich gleichzeitig eine Luftfahrt in München im „Herder" und drei in Berlin, von denen eine im „Nautilus" zu wissenschaftlichen Beobachtungen bestimmt war, ausgeführt; am selben Tage wurden in Hamburg meteorologische Beobachtungen im Fesselballon und von Herrn Assmann auf dem Säntis correspondirende Wetterbeobachtungen gemacht; endlich waren an diesem Tage gleichzeitige stündliche Beobachtungen an sehr vielen bayerischen, sowie an mehreren schweizerischen, württembergischen, österreichischen und preussischen Stationen veranlasst. Da nun an demselben Tage im Süden Deutschlands schon zur Mittagszeit, im Norden meist erst gegen Abend an vielen Orten Gewitter zum Ausbruch kamen, hat Herr Sohncke dieses reiche Beobachtungsmaterial zur Prüfung seiner Hypothese, bezw. zur Ergänzung des für dieselbe beigebrachten Beweismaterials einer eingehenden Discussion unterzogen.

Die allgemeine Wetterlage am 19. Juni Morgens 8 h entsprach ganz jener, welche nach v. Bezold für die Entstehung von Wärmegewittern charakteristisch ist. Die Isobaren zeigten fast auf dem ganzen Continent Drucke zwischen 760 und 764 mm und über Süddeutschland fanden sich nur Unterschiede von 2 mm; dem entsprechend war der Wind überall sehr schwach und seine Richtung wechselnd, in der Höhe jedoch liessen die Wolken und die Richtung der Ballons einen entschieden westlichen Wind erkennen. Ueber dem Bodensee und am Nordabhange der Alpen herrschte niedrigerer Druck und gleichzeitig besonders

hohe Temperatur, die sich auch über ein grosses Gebiet Mittelbayerns erstreckte. Hoher Dunstdruck fand sich gleichfalls in diesem Gebiete und hohe relative Feuchtigkeit wurde nicht allein in dem Gebiete des niederen Druckes, sondern auch vielfach in Norddeutschland angetroffen. Der Himmel war am frühen Morgen fast überall heiter, doch berichteten viele Orte Dunst und Nebel. Die Bewölkung war in Bayern meist nur $^3/_{10}$ und darüber, doch wurden überall nur Cirrus beobachtet, über welche aus 80 Stationen Nachrichten vorliegen; erst im weiteren Verlauf des Vormittags stellten sich Haufenwolken ein. Auch aus der Schweiz und Norddeutschland sind Cirrusbeobachtungen gemeldet, die ganz überwiegend aus dem westlichen Quadranten zogen.

Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe bedingt bekanntlich den stabilen oder labilen Zustand der Atmosphäre; die Temperaturabnahme auf 100 m Erhebung muss weniger als 0,993° betragen, damit der Zustand stabil sei, so lange keine Condensation stattfindet. Bei schnellerer Temperaturabnahme ist der Zustand labil, so dass Anlass zur Entstehung aufsteigender Luftströme gegeben ist. Die Ermittelung der verticalen Temperaturvertheilung ist daher für vorliegende Untersuchung von besonderer Wichtigkeit. Herr Sohncke hat dieselbe aus den stündlichen Beobachtungen der drei Hochstationen Sonnblick, Säntis, Wendelstein und der zugehörigen, tieferen Stationen berechnet und fand für den 19. Juni zwischen Kolm und Sonnblick um 10 h a. eine ganz ungewöhnlich starke Temperaturabnahme, nämlich 0,98° für 100 m; zwischen Bayrischzell und Wendelstein war um 2 h p. die Temperaturabnahme so gross (0,993°), dass der Zustand der Atmosphäre sicher labil war; endlich trat ein Maximum der Temperaturabnahme (anstatt, wie normal, gegen Mittag) am Säntis und Wendelstein schon um 9 h a., am Sonnblick um 10 h a. auf.

Interessanter noch in dieser Beziehung ist das Material, welches die Temperaturbeobachtungen des Ballons „Herder“ in München ergaben, da der Ballon mehrere Stunden in der Nähe von München weilte und dadurch Vergleichungen der Temperatur in den höheren Luftschichten mit der in der Nähe der Erde, also zuverlässige Messungen der Temperaturabnahme, möglich waren. Dieselbe nahm mit vorrückender Tageszeit ziemlich stetig zu und hatte um 9 h den Werth von 1,18° pro 100 m erreicht; um 10 h betrug sie 0,986° und um 11 h, als der Ballon die Höhe von 1100 m erreicht hatte, war sie 1,07°, so dass zwischen 9 und 11 h der Zustand der Atmosphäre bis 1100 m über dem Boden theils völlig, theils beinahe labil war. Die Fahrt des Ballons „Nautilus“ in Berlin lieferte zwar weniger zuverlässige Daten, weil für die ziemlich ausgedehnte Fahrt nur wenig Beobachtungen der Temperatur am Boden zu erhalten waren; gleichwohl zeigte sich auch hier, dass um 9 h 39 m in tröpfchenfreier Luft die Temperaturabnahme auf 100 m 0,97° betragen, und dass sie überhaupt von 9 h 22 m bis nach 10 h fast immer grösser als 0,9° gewesen. Endlich haben auch die Temperaturbeobachtungen im Hamburger Fesselballon, mit denen noch Beobachtungen auf dem 90 m hohen Michaelisthurme combinirt werden konnten, einen im hohen Grade labilen Zustand der Atmosphäre ergeben; in den untersten Schichten betrug hier um 2 h p. die Temperaturabnahme sogar mehr als 2° pro 100 m.

Entsprechend diesem durch die Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre nachgewiesenen labilen Zustande der Luft sind aufsteigende Luftströme aufgetreten und an den säulenförmig aufsteigenden Haufwolken beobachtet worden. Die hierüber gesammelten Nachrichten erweisen unzweifelhaft, dass am Vormittage des 19. Juni, besonders von 9 h an, in Deutschland und in den südlich angrenzenden Alpen an den verschiedensten Orten zahlreiche Luftströme unter Haufenwolkenbildung aufgestiegen sind.

Die Höhe der in den aufsteigenden Luftströmungen beginnenden Condensation entspricht der unteren Wolkengrenze der Cumuli, und sie betrug nach den ziemlich übereinstimmenden Daten der beiden Ballonfahrten um 9 bis 10 h 1500 bis 1600 m.

Im weiteren Verlaufe des Vormittages hatte sich die Wetterlage nach der kartographischen Darstellung für 11 h a. insoweit geändert, dass der Luftdruck in ganz Süddeutschland geringer geworden, die relative Feuchtigkeit in dem Gebiete des geringsten Luftdruckes am grössten war; die Bewölkung hatte wesentlich zugenommen und die Temperatur war gestiegen; an vielen Orten war eine plötzliche Aenderung der Windrichtung eingetreten.

Die zahlreich unter Condensation ihres Dampfes aufsteigenden Luftströme mussten schliesslich die Eisregion erreichen. Aus den Berechnungen der Ballontemperaturen und aus directen Beobachtungen ergiebt sich, dass das Niveau der Temperatur 0° nicht überall gleich hoch lag; so wurde dieselbe in München in 3000 m Höhe und in Berlin schon in 2000 m Höhe angetroffen. Mehrfach wurden nun in den condensirten, mit Wassertröpfchen erfüllten Luftsäulen höhere Temperaturen beobachtet als ausserhalb derselben, wodurch der Auftrieb der aufsteigenden Luftströme wesentlich gesteigert und ihr Hineingelangen in die Eisregion begünstigt wurde; andererseits wurden in Wolkenschichten Temperaturen unter 0° beobachtet, während die Nebeltröpfchen flüssig, also merklich überkältet waren. Zu Mischungen von Eistheilchen und Wassertröpfchen war somit hier reichliche Gelegenheit geboten.

Die Gewitter des 19. Juni traten im Flachlande vielfach erst um 4 h, 6 h oder noch später auf, an einzelnen Stellen der Alpen kamen sie jedoch schon Mittags zum Ausbruch, und die Zusammenstellung der Wolkenhöhen lehrt, dass bis zu diesem Zeitpunkte sicher das Aufsteigen der Luftströme fortgedauert hat. „Verknüpfen wir nun folgende Thatsachen: Im Voralpengebiet lag um 9 bis 10 h die untere Wolkengrenze in 1500 bis 1600 m Meereshöhe. Die Mächtigkeit der Haufenwolken aber kann nach Analogie der bei der Berliner Fahrt gemessenen Ausdehnung sicher durchschnittlich zu 1000 m und mehr angenommen

werden; so dass die Wolkenköpfe etwa bis 2600 m hinaufragten. Das Aufsteigen dauerte bis Mittag oder noch länger, also mindestens noch drei Stunden fort. Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, dass die emporströmenden Luftmassen an vielen Orten schon gegen Mittag bis zur Eisregion vorgedrungen sind, denn diese begann in Süddeutschland damals schon zwischen 3000 und 4000 m Meereshöhe. Und mit der Erreichung dieser Höhe kamen dann die Gewitter zum Ausbruch." Dass überhaupt das Eis bei diesem Gewitter eine gewisse Rolle gespielt, dafür zeugen auch die 32 Meldungen über Hagel an diesem Tage.

Herr Sohncke erörtert sodann, wie unter den vorstehend geschilderten Umständen Reibungsvorgänge zwischen Wasser- und Eistheilchen die für die Entstehung des Gewitters nothwendigen grossen Elektricitätsmengen und hohen elektrischen Spannungen erzeugt haben können, besonders da während der Luftfahrten sehr häufig heftige relative Bewegungen beobachtet worden sind. Die von seiner Theorie geforderten Bedingungen für den Eintritt von Gewittern „haben sich im vorliegenden, so genau übersehbaren Falle bis ins Kleinste bewährt".

In einem zweiten Abschnitte der vorliegenden Abhandlung werden die bereits erwähnten weiteren acht Luftfahrten an Gewittertagen kurz beschrieben, und zwar vom 8. Juni 1886, 25. Juni 1887, 23. Juni 1888, 10. Juli 1889, 25. Juni 1890, 3. Aug. 1891, 4. Juli 1892 und 11. Juli 1892. Alle zeigen die von der Sohncke'schen Anschauung für die Erzeugung der Gewitter-Elektricität charakteristischen Eigenheiten der Gewittertage: „Labilen Zustand der Atmosphäre und folglich aufsteigende Luftströme, in der Höhe aber Cirren, sowie schliesslich Hagel oder Schnee."

Santiago Ramón y Cajal: Die feinere Structur der Nervencentra. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 334, p. 444.)

In dem Berichte, den vor einiger Zeit Herr Obersteiner in dieser Zeitschrift (Rdsch. VII, 1 u. 17) über die neueren Anschauungen von dem Aufbau des Nervensystems gegeben, hat derselbe sich darauf beschränkt, die Bausteine zu beschreiben, aus denen das gesammte Nervensystem zusammengesetzt ist, während er auf die Darstellung der Structur der Nervencentra nicht weiter eingegangen ist. Im Nachstehenden sollen nun unsere Leser mit diesem schwierigen Gebiete der neuesten anatomischen Forschungen in allgemeinen Zügen bekannt gemacht werden an der Hand der „Croonian Lecture", welche Herr Ramón y Cajal vor der Royal Society über die feinere Structur der Nervencentra, unter vorzugsweiser Zugrundelegung seiner eigenen Untersuchungen, gelesen hat. Indem wir einleitend den Leser auf den Bericht des Herrn Obersteiner verweisen, sei recapitulirend daran erinnert, dass das ganze Nervensystem aus bestimmten Einheiten, den Neuronen, zusammengesetzt ist, welche aus einer Nervenzelle mit verzweigten Protoplasmafortsätzen und einem Axencylinderfortsatz bestehen, der in eine Nervenfaser übergeht, die sich in ein feines Endbüschel oder Endbäumchen auflöst; die Axencylinder geben mehr oder weniger sich gabelförmig theilende Nebenäste, Collateralen, ab, welche nach längerem oder kürzerem Verlauf gleichfalls in Endbäumchen enden. Die Verbindung zwischen den einzelnen Neuronen ist nirgends eine unmittelbare, die Endbäumchen der einen Neuronen berühren sich nur mit den Endbäumchen der anderen oder stehen mit der Nervenzelle selbst oder mit den Verzweigungen der Protoplasmafortsätze in Contact; eine directe Verbindung der Elemente findet niemals statt.

Herr Ramón y Cajal giebt nun zunächst eine Darstellung dieser Grundelemente des Nervensystems und betont bezüglich einiger Punkte, über welche unter den führenden Anatomen bisher noch keine völlige Uebereinstimmung erzielt ist, seine Ansicht dahin, dass sowohl die Axencylinder, als die Protoplasmafortsätze in der grauen Nervensubstanz stets in freien Zweigchen enden und niemals Netze bilden, und dass die Protoplasmafortsätze ebenso wie der Körper der Nervenzellen, aus denen sie stammen, zur Leitung der Nerventhätigkeit dienen können. Herr Ramón y Cajal unterscheidet ferner in der grauen Substanz Zellen mit kurzen Axencylindern, welche sich bald in ein Endbäumchen um benachbarte Zellen auflösen, und Zellen mit langen Axencylindern, welche in functioneller Verbindung mit einer Faser der weissen Substanz stehen, aber nicht ausschliesslich motorischer Natur sind, da sie auch im Riechknoten und in der Netzhaut vorkommen.

Wie stehen nun die verschiedenen Neurone mit einander in Verbindung? Diese Verbindungen werden sowohl in den Nervencentren, dem Gehirn, Rückenmark und den Nervenknoten (Ganglien) gesucht werden müssen, und zwar weniger in der weissen Substanz, welche wie die Nervenfasern aus den Fortsetzungen der Axencylinder und deren Collateralen bestehen, sondern in der grauen Substanz und an den peripheren Endigungen der Nerven, wo die Endbäumchen sich entweder mit Muskeln oder besonderen Sinneszellen verbinden müssen, von denen sie die Nervenreize empfangen. Die Art der Nervenendigung an den Muskeln war schon lange bekannt, man wusste, dass die feinen Nervenfasern sich in Büschel auflösen, welche sich an die Muskelfaser anlegen. Ebenso war es festgestellt, dass an vielen Stellen der Körperoberfläche die feinsten Nervenverzweigungen frei enden; beide Arten der Nervenendigung entsprechen den neueren Anschauungen, wenn wir die Endverzweigungen als die Endbäumchen der Neurone auffassen. Ueber das Verhalten der Neurone in den höheren Sinnesorganen, dem Auge und der Riechschleimhaut, und über ihr Verhalten in den Nervencentren, dem Rückenmark, dem kleinen und dem grossen Gehirn, und im sympathischen Nervengeflecht giebt Herr Ramón y Cajal die Ergebnisse seiner Untersuchungen und erläutert dieselben durch schematische Darstellungen. An dieser Stelle sollen nur als Beispiel die Verbindungen der Nervensysteme

in der Grosshirnrinde zur Darstellung kommen, sowohl wegen der hohen Bedeutung dieses Theiles des Nervensystems, als auch, weil der Redner hieran noch einige allgemeine psychophysiologische Betrachtungen geknüpft hat.

Um das Darzustellende klar zu machen, zerlegt Verf. die Hirnrinde schematisch in drei Hauptschichten, welche von der Peripherie nach dem Centrum hin unterschieden werden als: 1) Molecularschicht, 2) Schicht mit grossen und kleinen pyramidenförmigen Zellen und 3) Schicht mit polymorphen Körperchen.

Die Molecularschicht, welche im Gehirn der Wirbelthiere niemals fehlt, besteht aus einem sehr verwickelten Geflecht aus sehr verschiedenen Gebilden abstammender Fasern, dessen Hauptbestandtheile die Endbüschel der pyramidenförmigen Zellen sind, welche kurz Pyramiden heissen sollen, die nervösen Endbäumchen besonderer Zellen der Pyramidenschicht, deren Axencylinder aufsteigend sind, und die Verzweigungen bestimmter besonderer (autochthoner) Körperchen. Diese letzteren, welche in der Molecularschicht selbst liegen, zeigen eine spindelförmige oder dreieckige Gestalt, die meisten ihrer Fortsätze verlaufen horizontal oder lösen sich in eine beträchtliche Menge von Zweigchen nervösen Aussehens auf. Man könnte diese Elemente vergleichen mit den Spongioblasten der Retina und den Körnern des Riechknotens, weil auch sie der Differenzirung in protoplasmatische und nervöse Fortsätze ermangeln.

Die Pyramidenschicht, die dickste der Rinde, enthält zahlreiche Züge langer Zellen von pyramidenförmiger Gestalt, deren Volumen wächst, je weiter man sich von der Peripherie entfernt. Die Haupteigenthümlichkeit dieser Elemente ist, dass sie einen protoplasmatischen Fortsatz besitzen, der in der Molecularschicht in einem Büschel mehr oder weniger horizontaler Fasern endet, die gespickt sind mit dornartigen Anhängen, dass sie ferner verschiedene Protoplasmafortsätze nach den Seiten und nach unten aussenden, welche sich wiederholt verzweigen, und endlich dass sie einen absteigenden Axencylinder erzeugen, der sich in die weisse Substanz fortsetzt als eine Röhre, oder als eine Associationsfaser, oder als grobe Faser der Quercommissuren.

Die dritte Schicht, die der polymorphen Zellen, enthält Körperchen von mannigfacher Gestalt, die gewöhnlich länglich, zuweilen dreieckig und spindelförmig sind, von denen jedoch eine Fortsetzung sich sehr oft nach der Hirnoberfläche wendet. Uebrigens löst sich dieser äussere oder radiale Fortsatz nicht in Bündel auf, wie der Stiel der pyramidenförmigen Zellen und erreicht nicht die Molecularschicht. Der Axencylinder dringt in die weisse Substanz, wo er sich wie diejenigen der Pyramidenzellen verhält.

Auf ihrem Wege durch die graue Substanz entsenden alle Axencylinder der Pyramiden und der polymorphen Zellen eine grosse Zahl verzweigter Collateralen, welche frei an Nervenzellen endigen. Die Gesammtheit der Verzweigungen der Collateralen erzeugt in der grauen Substanz um die Zellen ein ungemein verwickeltes Geflecht. Dieses Gewirr empfängt noch Verzweigungen der collateralen Aestchen, welche (aus der weissen Substanz) von den Röhren und Endbäumchen der groben und der Associationsfasern herkommen.

Bei dieser unentwirrbaren Verwickelung der Hirnrinde ist es begreiflich, wie dunkel noch unsere Kenntniss ihrer intercellularen Verbindungen ist. Die beträchtliche Ausbreitung der nervösen Endbäumchen, und das Fehlen einer genauen Trennung der nervösen Verbindungen, jeder Zellschicht entsprechend, sind die Ursachen aller Schwierigkeiten. Wir werden daher sehr zurückhaltend über diesen Punkt sein und wollen uns nur darauf beschränken, die Verbindungen anzudeuten, welche am besten bestimmt oder am wahrscheinlichsten scheinen.

Die Verbindungen der pyramidenförmigen Zellen der Rinde können unterschieden werden in oberflächliche, d. h. solche mit der Molecularschicht und in tiefe, mit den darunter liegenden Schichten.

Im Niveau der Molecularschicht tritt jedes protoplasmatische Büschel der Pyramiden in Berührung mit einer fast unendlichen Zahl nervöser Endfibrillen. Diese Fibrillen gehören zu folgenden Gruppen: zu den Endbäumchen der Associationsfasern, d. h. der Fasern, deren Ursprungszellen in der Rinde derselben Hirnhälfte oder der entgegengesetzten Hemisphäre liegen; zu den Nervenverzweigungen, welche von den besonderen Zellen in den untenliegenden Schichten herkommen, den Elementen mit aufsteigendem Axencylinder, welche Martinotti, Retzius und der Redner beschrieben haben; zu den Endbäumchen gewisser besonderer Körperchen, welche in der ersten Hirnschicht liegen; zu den Endbäumchen der collateralen Fibrillen, welche aus der weissen Substanz oder aus den tiefen Schichten der grauen Substanz kommen, und zu vielen anderen Endbäumchen, deren Aufzählung zu weit führen würde.

Man sieht also, dass im Niveau dieser Molecularschicht jede Pyramide beeinflusst werden kann nicht nur von Zellen, welche dieselbe Region der Rinde einnehmen, den Zellen mit aufsteigendem Axencylinder und aufsteigenden Collateralen u. s. w., sondern auch von solchen, welche in anderen Hirnlappen derselben, oder der entgegengesetzten Seite ihren Sitz haben. Es ist auch möglich, dass die erste Hirnschicht die Endfasern der Empfindungs- und Sinnesfasern empfängt. Somit wäre das peripherische Büschel der Pyramiden der Punkt, wo die willkürliche motorische Reizung ihren Anfang nähme; von da würde sie sich dem pyramidenförmigen Zellkörper und den faserigen Fortsätzen mittheilen.

Die Verbindungen der pyramidenförmigen Zellen nach unten, d. h. in ihrer eigenen Schicht und in der der polymorphen Zellen, sind, wie leicht ersichtlich, nicht weniger mannigfache; es würde ermüden, dieselben einzeln aufzuzählen. Vielmehr mögen noch einige von den allgemeinen Betrachtungen hier ihre Stelle finden, welche der Redner aus der Gesammt-

heit seiner Untersuchungen der Nervencentra ableitet.

Jedes Nervencentrum besteht aus der Vereinigung folgender vier Theile: von Nervenzellen mit kurzen Axencylindern, d. h. solchen, die sich in der grauen Substanz verzweigen; von Nervenendfasern, welche von anderen Centren oder von entlegenen Gebieten desselben Centrums herkommen; von Nervenzellen mit langen Axencylindern, d. h. solchen, die sich bis zur weissen Substanz fortsetzen; von den Collateralen, welche abgehen entweder von den Axencylinderfortsätzen der Zellen mit langen Nervenfortsätzen während ihres Verlaufs durch die graue Substanz, oder von den Röhren der weissen Substanz. In manchen Organen, z. B. der Netzhaut, dem Riechknoten und der ersten Hirnschicht muss man noch ein fünftes Structurelement hinzufügen, nämlich Elemente, die charakterisirt sind durch das Fehlen der Differenzirung von nervösen und protoplasmatischen Fortsätzen.

Jede Nervenfaser steht in directem Zusammenhang mit dem functionirenden Fortsatz einer Nervenzelle. Die Nervenzellen bilden Einheiten, Waldeyer's Neurone, deren gegenseitige Beziehungen in wirklichen Articulationen (Berührungen) bestehen. Die Factoren einer jeden Berührung sind einerseits der Körper und die Protoplasmafortsätze der Zellen, andererseits die Endbäumchen der Nervenfasern. In den Organen, in denen der Ursprung der Erregung bekannt ist, erkennt man, dass die Zellen polarisirt sind, d. h. dass der Nervenstrom stets durch den protoplasmatischen Apparat oder den Zellkörper eintritt, und dass er durch den Axencylinder austritt, der ihn auf einen protoplasmatischen Apparat überträgt.

Man kann behaupten, dass je zahlreicher, verzweigter und differenzirter die Protoplasmafortsätze eines Elementes sind, desto grösser die Menge der Zellen, deren Einfluss dasselbe unterliegt. Ferner, je mehr der Nervenfortsatz einer Zelle an Ausdehnung und an Collateralen und Endverzweigungen zunimmt, desto beträchtlicher ist die Zahl der Körper, denen sie ihre Ströme zusenden kann. In dieser doppelten Beziehung — Differenzirung und Menge der Protoplasmafortsätze und enorme Zahl von nervösen Collateralen und Endästchen — scheint kein Nervenelement auch nur entfernt der Hirnpyramide der Säugethiere nahe zu kommen. Entsprechend lehrt die vergleichende Untersuchung, dass, je mehr man auf der Leiter der Wirbelthiere niedersteigt, desto weniger differenzirt erscheint der protoplasmatische Apparat und desto weniger zahlreich, lang und verzweigt sind die Collateralen der Axencylinder. Und schon in der Reihe der Säugethiere macht sich dieser Unterschied bemerkbar.

Im Anschluss an diese Beobachtungsthatsachen glaubt Herr Ramón y Cajal eine Hypothese über die Entwickelung der Intelligenz durch eine richtige Gedankenerziehung vorschlagen zu können. Er meint, die Gymnastik des Gehirns sei nicht im Stande, die Organisation des Gehirns zu verbessern durch Vermehrung der Zahl der Zellen; denn, wie bekannt, haben die Nervenelemente seit der Embryonalperiode die Fähigkeit, sich zu vermehren, verloren; aber man kann als sehr wahrscheinlich zugeben, dass die Verstandesübung in den am meisten erregten Gehirnregionen eine stärkere Entwickelung des protoplasmatischen Apparates und des Systems der Nervencollateralen veranlasst. In der Weise würden bereits zwischen bestimmten Zellengruppen geschaffene Associationen sich verstärken, namentlich mittelst Vermehrung der Endästchen der protoplasmatischen Anhänge und der Nerven-Collateralen; aber ausserdem könnten auch ganz neue intercellulare Verbindungen sich herstellen durch Neubildung von Collateralen und Protoplasmafortsätzen. Das Volumen des Gehirns braucht dadurch nicht beeinflusst zu werden, da entsprechend der Zunahme der Fortsätze die Zellkörper kleiner werden, oder die mit der Intelligenz in keiner Verbindung stehenden Gehirntheile mehr an einander gedrängt werden können. Daher ist es auch nicht auffallend, wenn geistig bedeutende Menschen ein kleines, und unbedeutende ein grosses Gehirn haben; bei ersteren können die Zellkörper klein, aber die Fortsätze lang und stark verzweigt sein, bei letzteren umgekehrt, die Zellen gross, die Fortsätze spärlich sein.

Josef Luksch und **Julius Wolf**: Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. (Denkschr. d. math.-naturw. Klasse der Wiener Akademie. 1893, Bd. LX, S. 83.)

Dem ausführlichen Berichte über die physikalischen Ergebnisse der III. Reise des Schiffes „Pola" im Jahre 1892, deren Ziel die Untersuchung des südöstlichen Theiles des europäischen Mittelmeeres war und welche in die Zeit vom 16. August bis zum 24. October fiel, entnehmen wir die nachstehenden Thatsachen:

Das Gebiet des im Jahre 1892 durchforschten Mittelmeeres wird vom centralen Gebiete durch eine von Candia südlich nach Barka sich erstreckende Scheide, ein submarines Plateau, getrennt und zeigte ein Bodenrelief, welches gegenüber der sonst gewohnten Einförmigkeit des Meeresgrundes eine relativ mannigfaltige Configuration aufweist und eine eingehendere Darstellung verdient. Nicht weniger als zwei Erhebungen und acht Vertiefungen wurden hier gelothet und treten in der der Abhandlung beigegebenen Karte zu Tage. Während im centralen Gebiete des Mittelmeeres die Isobathe (Linie gleicher Tiefe) von 2500 m nur eine einzige, ausgedehnte Fläche umschliesst und erst die Depression von mehr als 3500 m in zwei getrennte Gebiete zerfällt, sind im östlichen Becken die durch die Linien von 2500 m und 3000 m umsäumten Areale vielfach gesondert. Die grösste gelothete Tiefe war 3591 m in der Nähe der karamanischen Küste Kleinasiens, südöstlich von Rhodus. (Im Jahre 1893 wurde diese Senkung noch einmal genauer durchforscht und die grösste Tiefe hier gleich 3865 m gefunden s. Rdsch. IX, 289); sie bleibt hinter den 4000 m übertreffenden, grössten Einsenkungen des centralen Mittelmeeres beträchtlich zurück.

Denkt man sich das uns hier interessirende Gebiet des Mittelmeeres, das im Westen durch das erwähnte submarine Plateau, im Norden durch die Inseln Candia, Scarpanto, Rhodus und die Küste Kleinasiens, im Osten von Syrien, und im Süden von Afrika umschlossen ist, durch eine Linie vom Cap Anamus (Kleinasien) nach den Nilmündungen zerlegt, so hat man im Allgemeinen westlich von dieser (abgesehen von den seichten Küsten-

wässern) Tiefen über 2000 m, östlich derselben solche unter 2000 m. Jederseits von dieser Grenzlinie findet sich jedoch eine bemerkenswerthe Ausnahme, indem südöstlich von Scarpanto die 2000 m-Linie weit in See hinausragt und noch ausserhalb dieser, etwa 90 Seemeilen von der Insel entfernt, fand man eine Erhebung des Grundes mit nur 1920 m Tiefe. Andererseits erstreckt sich 20 bis 40 Seemeilen südlich von Cypern eine Senkung von mehr als 2000 m, in welcher die grösste Tiefe von 2634 m gelothet wurde.

Der grössere, westliche Theil des uns hier beschäftigenden Meeresareals zeigt eine ziemlich weit östlich liegende Tiefenaxe, welche von der Mitte des Golfes von Adalia (Kleinasien) nach dem Golf von Salum (Barka) streicht und drei grosse Depressionen von über 3000 m Tiefe durchzieht. Im Westen des Gebietes finden sich vier Mulden, die bei hervorragender Tiefe auffallend nahe dem Lande liegen. Die nordöstlichste ist nur 10 bis 12 Seemeilen vom Cap Chelidonia in Kleinasien entfernt und nahezu 3000 m tief. Die zweite gerade westlich von dieser ist die bereits oben erwähnte Mulde mit der grössten Tiefe des ganzen östlichen Mittelmeeres, südöstlich vom Kanal zwischen Rhodus und dem Festlande. Die dritte Einsenkung beträgt über 3000 m und liegt im Südosten von Candia, kaum 20 Seemeilen vom Strande entfernt; und die letzte westlichste Mulde mit einer Tiefe von mehr als 2500 m erstreckt sich an der afrikanischen Küste etwa 40 Seemeilen nordöstlich von Ras el Tin.

Von dem kleineren, seichteren Meerestheil im Osten sei bemerkt, dass südlich von der bereits erwähnten Depression im Süden von Cypern nirgends mehr als 1134 m gelothet sind, und dass die Gewässer ausserhalb und östlich von den Nilmündungen die seichtesten sind; hier wurde stellenweise erst auf 30 bis 40 Seemeilen vom Lande eine Tiefe von 100 m angetroffen. Im seichten Kanal nördlich von Cypern liegt die nach Westen sich senkende Tiefenaxe näher an der Insel; die Tiefenlinie von 1000 m zieht sich von der hohen See in den Kanal, reicht aber nur bis zur Mitte desselben. Im Osten von Cypern ist das Meer etwas tiefer und die Isobathe von 1000 m erstreckt sich bis Ras el Bazit (Syrien).

Die Discussion der Temperaturbeobachtungen, welche in ausführlichen Tabellen und in einer Reihe von Profilen graphisch dargestellt sind, führt zu dem allgemeinen Ergebniss, dass die Temperatur von Westen nach Osten und von Norden nach Süden zunimmt. Im Besonderen zeigt die Vertheilung der Temperatur an der Meeresoberfläche eine Zunahme von der hohen See nach der syrischen und afrikanischen Küste hin. Ferner zeigte auch das Wasser an der Südküste von Kleinasien hohe Erwärmung trotz der bereits vorgerückten Jahreszeit. Zwischen Candien und Cypern liegt das Gebiet kühleren Wassers der hohen See, welches nach Süden abgeschlossen erscheint, nach Norden hin sich ins ägäische Meer verbreitet (s. Rdsch. IX, 289). Die höchsten Temperaturen fanden sich am Nil und an der syrischen Küste (28° C.). Die Darstellungen der Temperaturen für 10 m und 100 m Tiefe zeigen ähnliche Erscheinungen wie die für die Oberfläche, doch ist die Isotherme von 28° in 10 m schon verschwunden; aber die hohe Erwärmung an der syrischen und kleinasiatischen Küste ist noch ganz entschieden ausgesprochen. Bezüglich der Grundtemperaturen ergab sich, dass überall dort, wo die Tiefe sich dem Betrage von 1000 m nähert oder denselben überschreitet, die Grundtemperatur im Durchschnitt 13,6° betrug, mit localen Abweichungen auf 13,7° und 13,5°.

Bezüglich des Salzgehaltes wurden auf dem Operationsfelde allenthalben von der Oberfläche bis zum Grunde nur so geringe Unterschiede nachgewiesen, dass für die meisten Stationen der verticale Verlauf des Salzgehaltes nicht zu discutiren war. Auffallend war häufig eine von den mittleren Wasserschichten, ja nicht selten schon von der Oberfläche gegen den Grund hin beobachtete Abnahme des Salzgehaltes, welche in erster Linie der sehr starken Verdunstung des hochdurchwärmten Oberflächenwassers zugeschrieben werden muss. Die oberen Wasserschichten wurden im südlichen Theile des Ostbeckens salzreicher gefunden als im centralen Mittelmeer, wenn man von den Küstengebieten und den durch Süsswasser-Mündungen beeinflussten absieht; die Zunahme beträgt rund 0,1 Proc. und reicht bis zu 100 m Tiefe. Die aussüssende Wirkung des Nilwassers und der anderen Zuflüsse reicht nicht tief und macht sich weit mehr rechts von den Mündungen als links von denselben geltend; dies weist auf eine Oberflächenströmung hin, welche sich längs der Festlandsküsten im Sinne gegen den Uhrzeiger bewegt.

A. Righi: Ueber elektrische Schwingungen von kleiner Wellenlänge und über ihre Reflexion von Metallen. (Atti della Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1894, Ser. 5, Vol. III (1), p. 417.)

Seitdem Herr Righi seine ersten Mittheilungen über kurzwellige elektrische Schwingungen veröffentlicht hat (vergl. Rdsch. VIII, 523), sind diese Untersuchungen von ihm weiter verfolgt worden, theils um die Methoden ihrer Darstellung immer weiter zu vervollkommnen, theils um das Verhalten der kurzen elektrischen Wellen mit dem der Lichtwellen zu vergleichen. Die hierbei erhaltenen Resultate sollen in einer ausführlichen Abhandlung mitgetheilt werden; vorläufig wünscht Verf. die beiden nachfolgenden bekannt zu geben:

1. Es gelang, Apparate zu construiren, mittelst deren man viele von den Hertz'schen Versuchen anzustellen vermag mit Wellenlängen von etwas über 2 cm (etwa 2,6 cm, gemessen nach der Boltzmann'schen Methode mit zwei Spiegeln). Der Erreger der Schwingungen ist im Wesentlichen dem bereits früher beschriebenen ähnlich, ausser dass die Kugeln nur 0,4 cm im Durchmesser haben (vergl. die Figur in dem oben erwähnten Referate). Er kann zugleich mit dem mit ihm verbundenen, parabolischen Spiegel beliebig um eine horizontale Axe gedreht werden, so dass die Schwingungsebene jede beliebige Orientirung annehmen kann. Diese Anordnung kann auch an den grösseren Apparaten angebracht werden. Jeder Resonator ist nur ein Streifchen dünnen Glases von etwa 1 mm Breite, das der Länge nach 1 cm weit versilbert ist und in der Mitte der Versilberung eine sehr feine Unterbrechung für die Funken hat. Die beiden parabolischen Spiegel in deren Brennlinien der Erreger und der Resonator aufgestellt werden, sind selbstverständlich klein, besonders der zweite, der in der fast geschlossenen Hand Platz hat.

Die Wirkungen sind merklich bis zu einem Abstande von etwa $\frac{1}{2}$ m zwischen dem Erreger und Resonator. Die Versuche mit den feststehenden Knoten und Bäuchen, welche durch senkrechte Reflexion an einer metallischen Scheibe entstehen, gelingen sehr gut; ebenso auch die schräge Reflexion, die Brechung in einem Paraffinprisma u. s. w. Der reflectirende Körper kann sehr klein sein, z. B. eine Münze von zehn Centesimi; das Prisma kann die Grösse der in den optischen Versuchen benutzten haben.

2. Aus früheren Versuchen hatte sich bezüglich der Reflexion der elektrischen Schwingungen ergeben, dass, im Widerspruch mit den Schlüssen der elektromagnetischen Theorie und im Gegensatz zu dem, was man bei der Reflexion von Dielektrica beobachtet, wenn die elektrischen Strahlen von Metallen reflectirt werden, sie mehr an Intensität verlieren, wenn sie vor der Reflexion senkrecht zur Einfallsebene sind, als wenn sie in dieser Ebene schwingen. Da die Verbesserungen in der Construction der Erreger den Apparat sehr viel einfacher und bequemer gestaltet hatten, konnten diese Versuche unter sehr mannigfachen Bedingungen wiederholt werden.

So konnte festgestellt werden, dass das anomale Verhalten der Metalle nur stattfindet, wenn der Einfallswinkel einen bestimmten Werth übersteigt; sodann wurde auch die Ursache desselben in gewissen Interferenzerscheinungen gefunden, welche entstehen zwischen den von der Metallscheibe reflectirten und den direct vom Erreger zum Resonator gelangenden Strahlen. Je grösser der Einfallswinkel, desto schwerer ist es, die Ursache der Anomalie zu vermeiden, da man den Weg der Strahlen nicht zu sehr verlängern darf. Auf jeden Fall konnte festgestellt werden, dass bis zum Einfallswinkel von 78° die Metalle sich in der von der Theorie geforderten Weise verhalten.

Vivian B. Lewes: Die Wirkung der Hitze auf Aethylen. (Proc. of the Royal Soc. 1894, Vol. LV, p. 90.)

Versuche, die Einwirkung der Hitze auf Aethylen festzustellen, sind fast so alt wie das Aethylen selbst, dennoch herrscht hierüber eigentlich keine Klarheit. Dies rührt besonders daher, dass eine umfassende Untersuchung noch nicht ausgeführt wurde und nur Einzelbeobachtungen bekannt sind.

Die Lehrbücher geben besonders zwei Zersetzungsgleichungen:

$$C_2H_4 = C_2 + 2H_2$$
$$C_2H_4 = C + CH_4;$$

zweifellos entsteht nach dem bisher Bekannten auch Acetylen.

Der Verf. hat nun zunächst festgestellt, und zwar im Einklang mit Day, dass beim Erhitzen im geschlossenen Gefäss bereits bei 400° Zersetzung eintritt, da aber klare Ergebnisse nur möglich sind, wenn die ersten Zersetzungsproducte möglichst rasch der weiteren Einwirkung der Hitze entzogen werden, hat er weiterhin im offenen Rohr mit fliessenden Gasen gearbeitet.

Es beginnt bei 800° die Bildung von Acetylen in Spuren, das sich bis 900° vermehrt, dann wieder abnimmt und bei 1200° verschwunden ist. Während dieser Zeit beginnt auch die Bildung von Methan und von flüssigen Producten: Benzol und weiteren Condensationsproducten. Erst bei 1200° tritt Wasserstoff auf, Kohlenstoff setzt sich ab und die Menge des Oels nimmt ab. Bei 1500° endlich entsteht, neben geringen Mengen Methan, nur Wasserstoff und Kohlenstoff. Ein höheres Glied der Methanreihe wurde hierbei nicht beobachtet, ein solches — wahrscheinlich Aethan — entsteht, wenn man einen langsamen Gasstrom erhitzt, bei etwa 900°, oberhalb dieser Temperatur verschwindet es rasch. Untersucht man Aethan für sich, so erhält man bereits unterhalb 900° ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Wasserstoff. Da nun dieser aus Aethylen erst bei 1200° entsteht, kann das Aethan kein primäres Zersetzungsproduct des Aethylens sein. Auch die anderen Zersetzungsproducte — Acetylen und Methan — wurden für sich erhitzt; ersteres giebt zu $^3/_4$ Condensationsproducte, daneben Wasserstoff und Aethylen. Methan ist sehr beständig, es zerfällt langsam bei 1000°, stärker erst bei 1300° bis 1500° nach der Gleichung:

$$2CH_4 = C_2H_2 + 3H_2.$$

Schliesslich wurde auch mit Wasserstoff verdünnter Benzoldampf erhitzt, er zerfällt oberhalb 1100° in Acetylen, daneben tritt Methan und Kohlenstoff, endlich Wasserstoff als secundäres Zersetzungsproduct auf.

Aus allen seinen Versuchen schliesst Lewes auf eine primäre Zersetzung des Aethylens in Acetylen und Methan: $3C_2H_4 = 2C_2H_2 + 2CH_4$, und eine schliessliche in Wasserstoff und Kohle: $C_2H_4 = C_2 + 2H_2$. Aus den ersten Producten entstehen Benzol u. s. w.: $3C_2H_2 = C_6H_6$ und Wasserstoff neben Acetylen nach: $2CH_4 = C_2H_2 + 3H_2$. Wgr.

G. Clautriau: Localisation und Bedeutung der Alkaloide in einigen Samen. (Annales de la Société belge de Microscopie [Mémoires] 1894, T. XVIII, p. 35.)

Derselbe: Der Stickstoff in den Kapseln des Mohns. (Bulletin de la Soc. belge de Microscopie, T. XVIII, p. 80.)

Unter den alkaloidhaltigen Pflanzen giebt es einige, deren Samen von dem Alkaloide vollständig frei sind. Dahin gehören der Mohn (Papaver somniferum) und der Tabak (Nicotiana Tabacum). Bei vielen anderen aber sind auch die Samen alkaloidhaltig, wie beim Stechapfel (Datura Stramonium), der Tollkirsche (Atropa Belladonna), dem Bilsenkraut (Hyoscyamus niger), dem Schierling (Conium maculatum) u. s. w. Das Alkaloid ist, wie Herr Clautriau in der ersten Abhandlung zeigt, nicht in allen Theilen des Samens vorhanden, sondern in gewissen Geweben localisirt, doch verhalten sich nicht alle Samen in dieser Beziehung gleich. Zum mikrochemischen Nachweise der Alkaloide benutzte Verf. Jodjodkalium, Jodkaliumquecksilber und Phosphormolybdänsäure.

Beim Stechapfel, der Tollkirsche und dem Bilsenkraut ist das Alkaloid in der Zellschicht enthalten, die unter der Samenhülle liegt und das Endosperm umgiebt. Bei Datura besteht diese Schicht aus fünf bis sechs, bei den anderen aus weniger Zellreihen. In keinem Entwickelungsstadium ist der Embryo oder das Endosperm alkaloidhaltig. Die das Alkaloid führende Zellschicht liefert dem Embryo und dem Endosperm Nahrung, denn in ihr häufen sich reichlich Stärke und Eiweissstoffe an. Mit der Zunahme des Endosperms verschwinden Stärke und Eiweissstoffe aus der Nährschicht, während das Alkaloid darin bleibt; und allmälig entleeren sich alle Zellen, trocknen aus und sterben, indem sie nur das Alkaloid zurückbehalten, das sich nicht zu vermindern scheint. Durch das beträchtliche Wachsthum des Endosperms wird diese Schicht zusammengedrückt und gegen die Samenhülle gepresst, so dass bei der Reife die stark comprimirten Zellen eine Haut zu bilden scheinen, welche das im Zustande eines leicht in Wasser löslichen Salzes befindliche Alkaloid einschliesst.

Auch beim Schierling ist das Alkaloid in einer das Endosperm umgebenden Zellschicht localisirt, während der Embryo ganz und das Endosperm fast frei davon sind. Auch im Pericarp (der Fruchtschale) ist Alkaloid enthalten; aber hier zeigt es dieselbe Localisation und Entwickelung wie in der grünen Pflanze, indem es beim Tode der Zellen verschwindet. So erklärt es sich, warum die grünen, nicht reifen Früchte viel wirksamer sind, als die trockenen und reifen Früchte. Dass das Verschwinden der Alkaloide nicht mit der Bildung der Eiweissstoffe in den Samen zusammenhängt, ist aus den weiter unten zu schildernden Untersuchungen des Verf. zu schliessen.

In den Samen vom Eisenhut (Aconitum Napellus) und Rittersporn (Delphinium Staphisagria) ist das Alkaloid einzig und allein im Endosperm enthalten, bei Aconitum in allen Theilen desselben, bei Delphinium mehr in der Peripherie. Auch bei der Brechnuss (Strychnos Nux vomica) enthalten alle Zellen des Endosperms Alkaloid, ausserdem ist dieses aber auch in allen Zellen des sehr umfangreichen und nach aussen vorspringenden Embryos zu finden. Bei der weissen Lupine (Lupinus albus) scheinen vorzüglich die sehr grossen Cotyledonen Alkaloid zu führen.

Während einige Forscher glauben, dass die Alkaloide als Reservestoffe bei der Keimung verbraucht werden, tritt Verf. für die Ansicht ein, dass sie Abfallstoffe darstellen, die aus der Zerstörung von Eiweisssubstanzen hervorgegangen sind, und welche durch Selection die Rolle von Schutzmitteln gegen die Angriffe von Thieren erlangt haben.

Für diese Annahme spricht schon das oben erwähnte Zurückbleiben des Alkaloides in der das Endosperm umgebenden Nährschicht, aus der die Stärke und die Eiweissstoffe bei der Entwickelung des Samens verschwinden. Aber der Verf. stützt auch seine Ansicht durch Versuche. Er zeigt zunächst, dass die normale Entwickelung des Embryos und des Pflänzchens vom Stechapfel auch ohne die Alkaloide von Statten geht. Er entfernte von den Samen die äusseren Schichten, einschliesslich der das Alkaloid enthaltenden Zellen,

nahm durch Waschung mit destillirtem Wasser das noch anhaftende Alkaloid weg (Controlversuche zeigten, dass nichts davon in den Samen zurückblieb) und legte die so behandelten Samen in feuchte Erde oder auf ein Siebtuch in dampfgesättigter Atmosphäre. Das Ergebniss war, dass die Samen rasch keimten, rascher sogar als nicht geschälte Samen, und dass aus ihnen Pflänzchen entstanden, die sich in nichts von den normalen Pflanzen des Stechapfels unterschieden. Gleich günstige Resultate wurden bei Versuchen mit Schierlingssamen erhalten. In den Keimpflanzen wurde hier sowohl wie beim Stechapfel eine grosse Menge Alkaloid vorgefunden, besonders im Vegetationspunkt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass das Alkaloid zur Keimung nicht nothwendig ist, und ferner, dass während der Keimung Alkaloid gebildet wird. Diese Alkaloidbildung bei der Keimung ist auch bei denjenigen Pflanzen zu beobachten, deren Samen kein Alkaloid enthalten. Beim Tabak z. B. erscheint das Nicotin während der Keimung, und Pflänzchen, deren Keimblätter kaum entfaltet sind, geben eine deutliche Alkaloidreaction im Vegetationspunkt. Beim Mohn dagegen ist das Morphium in der jungen Pflanze noch nicht vorhanden, sondern erscheint erst später, um mit der Samenreife und der Austrocknung der Pflanze wieder zu verschwinden. Für den Mohn hat nun Verf. auch makrochemische Untersuchungen ausgeführt, um festzustellen, ob die Alkaloide zur Bildung von Eiweissstoffen Verwendung finden.

Zu diesem Zwecke wurden einige Zeit nach der Befruchtung der Ovula eine Anzahl von Mohnkapseln von den Pflanzen abgeschnitten. Solche von der Pflanze getrennte Kapseln können, wie seit längerer Zeit bekannt ist, ihre Samen vollständig zur Reife bringen. Bei derartigem Verfahren vermeidet man die Fehlerquellen, die aus einem Zufluss von Stickstoffsubstanzen aus den Blättern in die Kapsel entstehen können; letztere allein vermag unter den erwähnten Bedingungen den Samen die zu ihrer völligen Entwickelung nöthigen Nährstoffe zu liefern, und wenn der in der Form von Eiweiss, Nitrat und Alkaloid in ihr enthaltene Stickstoff gesondert bestimmt wird, so muss sich in den Ergebnissen der chemischen Analyse eine während der Keimung eintretende Umwandlung der Alkaloide offenbaren.

Die abgeschnittenen 18 Kapseln von Papaver somniferum album wurden in drei Gruppen zu je sechs getheilt und gewogen. Die erste wurde dann sogleich der chemischen Analyse unterworfen; die zweite wurde der langsamen Austrocknung an der Luft und im Lichte überlassen; die dritte endlich stellte der Beobachter bis zur Reife der Samen mit den Stielen in destillirtes Wasser.

Zur Analyse wurden in jeder Gruppe die Samen von den Kapseln getrennt, in beiden die Nitrate und Alkaloide durch abwechselnde Behandlung mit Alkohol (weinsäurehaltig) und Wasser ausgezogen und die Alkaloide mit Phosphormolybdänsäure gefällt. Die Nitrate wurden nach dem Schlösing'schen Verfahren als Stickstoffbioxyd, die Eiweissstoffe nach Will und Varrentrapp bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Menge der Alkaloide allerdings mit der weiteren Entwickelung der Kapseln abnimmt, aber dieser Abnahme entspricht keine Zunahme der Eiweissstoffe, und die Gesammtmenge des Stickstoffs in Kapseln und Samen zeigte bei Gruppe 2, und noch mehr bei Gruppe 3 eine beträchtliche Verminderung. Um dem Einwande zu begegnen, dass durch das Schlösing'sche und das Will und Varrentrapp'sche Verfahren nicht sämmtliche Stickstoffverbindungen bestimmt werden könnten, wurde bei weiteren Versuchen unter Weglassung der Gruppe 2 noch der Gesammtstickstoff nach Dumas ermittelt. Es wurde dabei ein Verlust an Gesammtstickstoff von 11,8 Proc. während der Reifung der Kapseln festgestellt; der Eiweissstickstoff fiel von 0,8175 g auf 0,7827 g, und die Alkaloide verminderten sich um mehr als die Hälfte. (Die Nitrate waren nicht bestimmt worden.) Das Nähere ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Frischgewicht	Junge Kapseln 265 g		Reife Kapseln 268 g	
	Samen	Kapseln	Samen	Kapseln
Trockengewicht .	9,80 g	26,60 g	10,97 g	22,40 g
Gesammtstickstoff	0,4782	0,8875	0,6165	0,5869
Eiweissstickstoff .	0,3714	0,4461	0,4305	0,3522
Alkaloide[1]) . . .	0	0,2415	0	0,1124

Der Verf. schliesst aus diesen Ergebnissen, dass kein Grund zu der Annahme vorliegt, dass die Alkaloide zur Bildung der Stickstoffsubstanzen des Samens beim Mohn beitragen. Der gegen das Ende der Vegetation verschwindende Stickstoff muss sich augenscheinlich in die Luft verlieren; unter welcher Form dies geschieht, will Herr Clautriau durch weitere Studien zu ermitteln suchen. Die oben geschilderte, verschiedenartige Localisation der Alkaloide erklärt sich nach Verf., auf Grund der Annahme, dass sie Schutzmittel darstellen, in sehr einfacher Weise. Die sehr kleinen Samen enthalten keine Alkaloide (Tabak, Mohn). Sie werden im Allgemeinen in grosser Menge erzeugt, und dies sichert schon den Fortbestand der Art aufs Wirksamste. Wenn die Samen eine gewisse Grösse erreichen, bringt die Pflanze sie in geringerer Zahl hervor, und der Nutzen der Alkaloide als eines Schutzmittels wird offenbar. Bei den noch verhältnissmässig kleinen Samen der Solaneen mit Atropin und des Schierlings häufen sie sich unter der Samenhülle an. Wenn das Endosperm besser entwickelt ist, so führen dessen Zellen das wirksame Princip (Eisenhut, Rittersporn). Wenn der Embryo sehr klein und in das Endosperm versenkt ist, so enthält er kein oder sehr wenig Alkaloid; wenn er aber gut entwickelt ist und gar, wie bei der Brechnuss, nach aussen vorspringt, so ist er reich an Alkaloid. Wenn endlich, wie bei der Lupine, die Cotyledonen eine beträchtliche Entwickelung erlangen, so sind sie es, die zugleich mit den Nährstoffen das Alkaloid aufspeichern. Man sieht also, dass die Alkaloide immer so localisirt sind, dass sie einen wirksamen Schutz gewähren. F. M.

Franz Matouschek: Die Adventivknospen an den Wedeln von Cystopteris bulbifera (L.) Bernh. Mit Tafel. (Oesterr. botan. Zeitschrift 1894, Nr. 4 und 5.)

Cystopteris bulbifera (L.) Bernh. wächst in Nord-Carolina, Canada, Kentucky und Virginien. Der Farn hat seinen Namen davon erhalten, dass er auf seinen Wedeln brutzwiebelartige, sich ablösende Knospen (Bulbillen) bildet. Diese treten meist auf in dem Winkel, den die Mittelrippe des Fieders mit der Hauptrippe des ganzen Wedels bildet, selten in dem Winkel, wo der Mittelnerv eines secundären Fiederchens von der Mittelrippe des Fieders abgeht. Sie bestehen aus kleinen, dicht bei einander stehenden, fleischigen, schuppenförmigen Niederblättern, deren Parenchymzellen dicht mit Stärke erfüllt sind, aber weder eine Verholzung, noch eine Verkorkung, noch eine sonstige, gegen Vertrocknung Schutz bietende Veränderung der Zellwände zeigen. Abweichend von den anderen auf Farnblättern auftretenden Knospen bilden sie auf ihrem Mutterblatte weder Wurzeln noch Laubblätter, sie fallen vielmehr regelmässig durch Vertrocknen der Zellen ihrer Basis ab und gelangen so auf den Boden. Durch überzeugende Versuche weist der Verf. nach, dass sie ausgezeichnet die Kälte, aber nicht die Trockenheit zu überstehen vermögen, was mit ihrem vom Verf. erörterten, anatomischen Bau zusammenhängt. Sie dienen daher zum Ueberdauern der Winterkälte und sind eine vortreffliche Anpassung der Art an die kalten und feuchten Winter ihres Verbreitungsgebietes. P. Magnus.

---

[1]) Wegen der geringen Stoffmengen wurde nicht der Stickstoffgehalt in den Alkaloiden ermittelt, sondern deren Menge als Morphin in Rechnung gestellt.

J. Partsch: Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. Mit 2 Karten, 4 Lichtdrucktafeln und 11 Profilen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VIII, Heft 2. (Stuttgart 1894, J. Engelhorn.)

Gletscherschliffe, geschrammte Geschiebe und Moränen sind die drei wesentlichsten Zeugnisse früherer Vergletscherung. Nach den beiden ersteren sucht man im Riesengebirge vergebens; von den das Gebirge aufbauenden Gesteinen sind die krystallinischen Schiefer der S.-Seite wenig geeignet, Schlifflächen anzunehmen, während der auf der N.-Seite herrschende Granitit in Folge seiner starken Verwitterung ehemals vielleicht vorhanden gewesene Schrammen und Schliffe nicht mehr zeigt. Verf. war daher bei Reconstruction der alten Gletscher wesentlich auf die Moränenreste angewiesen. Die Resultate, die sich aus ihrem Studium ergaben, sind in eine der Arbeit beigegebene Karte eingetragen. Auf ihr treten zwei getrennte Gletschercentren hervor, ein westliches auf der Elbwiese und ein grösseres östliches auf dem Koppenplan und dem benachbarten Brunnberg. Das letztere mit einem Gesammtareal von 53,4 km² entsandte den grössten Gletscher des Riesengebirges, den Aupagletscher, der sich vom Abhange der Schneekoppe in einer Länge von über 4 km durch den Riesengrund bis 800 m Meereshöhe herabzog. Ein zweiter grosser Gletscher füllte den am N.-Abhange der Koppe gelegenen Melzergrund aus und zog sich bis in die Nähe des Dorfes Wolfshan. Weiter nach W. treffen wir zwei Gletscher, welche von den Mulden der beiden Teiche ihren Ursprung nahmen und gemeinsam etwas oberhalb Brückenberg endeten. Von den nach W. abfliessenden Gletschern hat der im Thale des Weisswassers eine deutliche Endmoräne hinterlassen.

Bedeutend kleiner (30,9 km²) war das westliche Gletschergebiet, das sich um die Elb- und Pantschewiesen gruppirte. Auf der S.-Seite gingen von ihm zwei grössere Gletscher aus, der eine von der Kesselkoppe, der andere durchfloss das obere Elbthal. Am N.-Abhange bildeten die Kessel der kleinen, der grossen und der Agnetendorfer Schneegrube die Firnfelder dreier Gletscher, deren Moränen noch deutlich erkennbar sind.

Beide Gletschermassen gehören zum grösseren Theile der böhmischen Seite des Riesengebirges an, auf der preussischen Seite waren nur 23,2 km² vom Eis bedeckt, 28 Proc. der gesammten Eisfläche. Diese Verschiedenheit ist begründet in dem steilen Abfalle des Gebirges nach N., während der sanftere S.-Abhang die Entwickelung grösserer Eisfelder begünstigte.

Wie im übrigen Europa lassen sich auch im Riesengebirge zwei Eiszeiten unterscheiden, besonders deutlich zeigen der Aupagletscher und die Gletscher der drei Schneegruben zwei hinter einander gelegene Endmoränen. Die Gletscher der ersten Eiszeit reichten im Durchschnitte bis ungefähr 900 m herab, während die Endmoränen der zweiten Eiszeit in einer durchschnittlichen Höhe von 1000 m angetroffen werden. Eine Bestätigung erfährt die Annahme einer zweimaligen Vergletscherung des Riesengebirges durch das Studium der Flussablagerungen, welche die Gletscherbäche hinterlassen haben. Die Schottermassen des ersten Gletscherbaches sind von einer Erosionsfurche durchzogen, welche der Bach der zweiten Eiszeit gegraben und in welcher er ebenfalls Schotter abgelegt hat, über welchen sich zu beiden Seiten die Terrasse der älteren Ablagerung erhebt. Am deutlichsten zeigen dies die sich an den Melzergrundgletscher anschliessenden Ablagerungen, an ihnen heben sich die drei Etagen der Decken-, Hoch- und Niederterrassenschotter klar von einander ab, welche nach Penck's Untersuchungen für die Thäler des nördlichen Alpenvorlandes als Spuren zweimaliger Vergletscherung charakteristisch sind.

Die glacialen Verhältnisse des Riesengebirges hat bereits vor einigen Jahren der Berliner Glacialgeologe Prof. Berendt zum Gegenstande seiner Studien gemacht (Spuren einer Vergletscherung des Riesegebirges. Jahrb. d. kgl. preuss. geologischen Landesanstalt für das Jahr 1891. S. 37 bis 90. Berlin 1893). Er wurde dabei zu Resultaten geführt, welche von der im Vorhergehenden wiedergegebenen Auffassung Partsch's wesentlich abweichen. Während nämlich Letzterer alle Gletscher noch oberhalb der jetzigen Dörfer enden lässt, war nach Berendt zur Diluvialzeit das ganze Hirschberger Thal unter einer Eisdecke begraben, welche vom Kamme des Gebirges bis ungefähr zum Bober reichte. Diese Ansicht stützt sich auf die Verbreitung der im Riesengebirge massenhaft auftretenden sogenannten „Opferkessel". Es sind dies mulden- oder topfförmige, meist nahezu kreisrunde Aushöhlungen in Granitblöcken, ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,10 und 1,5 m. Ueber ihre Entstehung ist schon mehrfach gestritten worden, unter anderen sah man in ihnen Kunstproducte und deutete sie als heidnische Opferkessel. Nach Berendt sollen es nun Strudellöcher, speciell Gletschertöpfe sein, wie sie am Boden von Gletschern unter Spalten im Eise entstehen. Daraus folgt dann ohne Weiteres, dass alle Localitäten, an denen sich jetzt solche Opferkessel finden, einstmals eine Eisdecke trugen, und da diese Kessel über das ganze Hirschberger Thal verbreitet sind und auch in ziemlicher Entfernung vom Fusse des Gebirges angetroffen werden (z. B. Kynast, Prudelberg bei Stonsdorf), so ergiebt sich die weite Verbreitung, welche Berendt dem Riesengebirgseis zuschreibt.

Der Widerlegung dieser Auffassung Berendt's von einer vollständigen Vereisung des N.-Abhanges des Riesengebirges hat Herr Partsch in seiner Arbeit ein besonderes Kapitel gewidmet, in dem er die Deutung der Opferkessel als Strudellöcher zurückweist. Da letztere dadurch zu Stande kommen, dass Steine durch Wasser in rotirende Bewegung versetzt werden und so allmälig ihre Unterlage ausschleifen, muss man erwarten, in Strudellöchern diese Reibsteine noch vorzufinden, wie dies auch thatsächlich anderwärts, z. B. in dem bekannten Luzerner Gletschergarten, der Fall ist. Im Riesengebirge ist es aber bisher nicht geglückt, auch nur in einem der nach vielen Hunderten zählenden Opferkessel einen Reibstein zu finden. Ferner zeigen die Opferkessel stets eine rauhe Innenfläche, während die der Strudellöcher glatt geschliffen ist; auch ist ihre Gestalt nicht vollkommen mit der für Gletschertöpfe charakteristischen übereinstimmend. Endlich sind die Opferkessel des Riesengebirges ganz auf Granit beschränkt; Herr Partsch ist daher eher geneigt, in ihnen eigenthümliche Verwitterungsformen zu sehen, keinesfalls aber Gletschertöpfe. Erkennt man diese Einwände an, so ist damit natürlich der Beweisführung Berendt's der Boden unter den Füssen fortgezogen. R. H.

F. O. Pilling und **W. Müller**: Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Von diesem neuen Unternehmen liegt uns eine Probetafel vor, die sehr gut gelungen ist und einen Schluss auf die Güte auch der anderen Tafeln erlaubt, die im Ganzen in sechs Lieferungen, à sechs Blatt, zu mässigen Preisen erscheinen werden. Auf der vorliegenden Tafel ist eine vollständige Pflanze, ein Blüthenlängsschnitt, der Fruchtknoten mit Griffel und ein Fruchtdurchschnitt der Walderdbeere, sowie ein Blüthen- und ein Fruchtdurchschnitt der Himbeere dargestellt. Die Ausführung ist farbig auf dunklem Grunde und die Einzelheiten sind für ein normales Auge auf grössere Entfernung erkennbar. Den Anschauungstafeln sind „Fingerzeige zur Verwendung" beigegeben. Die uns vorliegende Begleitschrift zur ersten Lieferung lässt erkennen, mit welcher Sorgfalt die Verff. ans Werk gegangen sind und dass sie aus dem Quell einer reichen Erfahrung schöpfen. Die mitgetheilten Lehrproben bieten namentlich dem Anfänger in der Leitung des botanischen Unterrichts manche willkommene Anregung und Belehrung. Im Einzelnen wird ja jeder Lehrer seinen besonderen Weg gehen, aber im Grossen und Ganzen dürften die von den Verff. gegebenen Andeutungen allgemein als brauchbar befunden werden. F. M.

Vermischtes.

Zur Frage der Perihelbewegung des Planeten Mercur hat Herr E. Freiherr v. Haerdtl der Wiener Akademie der Wissenschaften am 5. Juli eine Abhandlung überreicht, deren Inhalt im akademischen Anzeiger wie folgt skizzirt wird:

Bei der Untersuchung der Bahnelemente der acht grossen Planeten unseres Sonnensystems kam Le Verrier bekanntlich zu dem Resultate, dass die thatsächlich beobachtete Bewegung des Perihels der Mercursbahn im

Jahrhundert 38″ mehr betrage, als die Theorie ergiebt. Dies Resultat haben alle späteren Forschungen auf dem Gebiete der Störungstheorie bestätigt.

Die Auffindung von zwei Marsmonden, noch mehr aber die des fünften Satelliten Jupiters brachten den Verf. auf die Idee, zu untersuchen, ob nicht diese Discordanz zwischen Theorie und Beobachtung von einem Monde des Mercurs herrühren könnte, der uns seiner Lichtschwäche wegen bisher noch entgangen sei. Diese Untersuchungen sind in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt und führen zu dem Ergebnisse, dass die Discordanz in der That durch das Vorhandensein eines Mercurmondes sich erklären lasse, dass aber trotzdem dies wohl kaum die wahre, oder mindestens einzige Ursache desselben sein dürfte, da man dazu die Masse des Mondes und demgemäss auch dessen Helligkeit zu gross annehmen müsste, um es als wahrscheinlich erscheinen zu lassen, dass er bis jetzt noch nicht hätte aufgefunden werden sollen. (Wien. ak. Anzeiger 1894, S. 166.)

Ueber die zur Herstellung von Vergleichsmaassstäben geeigneten Metalle veröffentlicht Herr Ch. Ed. Guillaume eine Untersuchung, deren Zweck war, an Stelle des vorzüglich bewährten Platiniridiums, aus welchem die Urmaasse hergestellt sind, das aber wegen seines hohen Preises sich nicht zur Vervielfältigung eignet, ein anderes Material zu finden, das hierzu verwendbar ist. Die Bedingungen, denen es für diesen Zweck entsprechen muss, sind: verhältnissmässig wenig hoher Preis, Härte und leichte Politur, Unveränderlichkeit der Länge mit der Zeit und bei wiederholtem Anlassen, Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und die gewöhnlichen chemischen Agentien der Laboratorien, und bei den grossen Maassstäben ein hoher Elasticitätsmodulus. Von vorn herein mussten die Legirungen ausgeschlossen werden, welche Zink enthalten, da diese nicht unveränderlich sind. Untersucht wurden: Nickel, weisse Bronze (35 Ni und 65 Cu), Aluminiumbronze (10procentige) und Phosphorbronze, von denen die beiden letzteren sich als ungeeignet erwiesen zu Maassstäben mit directer Aufzeichnung der Scala; die weisse Bronze eignet sich gut, doch sind Schwefel- und Chlorverbindungen zu fürchten, ihr Elasticitätsmodulus ist zwar grösser als der der beiden anderen Metalle, aber noch etwas zu klein für die Construction grosser Maassstäbe. Das Nickel hingegen vereinigt alle metrologischen Vorzüge. In Bezug auf die Leichtigkeit des Bearbeitens ist jedoch gerade das Nickel das schlechteste Material; aber seine metrologischen Vorzüge sind so gross, dass sie diesen Nachtheil aufheben und dieses Metall für den vorliegenden Zweck als geeignetstes Material erscheinen lassen. (Journal de Physique 1894, Ser. 3, T. III, p. 218.)

Ueber die Lichtempfindlichkeit augenloser Muscheln stellte Herr W. Nagel eine Anzahl von Versuchen an, welche bewiesen, dass eine ganze Anzahl von Muscheln auf Beschattung durch Zurückziehen des Körpers in die Schale reagiren. Der Sitz der Lichtempfindlichkeit sind nach Nagel die Siphonen. Verf. bezeichnet die gegen Beschattung empfindlichen Muscheln als skioptisch und giebt an, dass die anfangs sehr prompt eintretende Reaction bei wiederholter Beschattung schwächer wird und endlich ganz unterbleibt. Nagel ist geneigt, dies als ein bewusstes Nichtreagiren aufzufassen, da das Thier die wiederholte Beschattung als gefahrlos erkannt habe. Uns scheint diese Deutung noch nicht hinlänglich motivirt. Auch eine Reaction auf plötzliche Beleuchtung konnte an einer Anzahl von Muscheln beobachtet werden. Diese wurden von Nagel als photoptisch bezeichnet, noch andere, welche sowohl auf Beleuchtung als auf Beschattung reagiren, als photoskioptisch. Die untersuchten Species waren: Ostrea edulis, Cardium oblongum, Venus gallina (skioptische Arten), Cardium tuberculatum, C. aculeatum, Venus verrucosa, Cytherea chione, Mactra stultorum (skioptisch bis photoskioptisch); Pholas dactylus, Lithodomus dactylus, Mactra helvaea, Tellina complanata (photoskioptisch); Tellina nitida, Solen siliqua, S. ensis, Tapes decussata (photoskioptisch bis photoptisch); Lima hians, Psammobia vespertina, Capsa fragilis (rein photoptisch). Die drei Species Solecurtus strigillatus, Loripes lactens und Cardina sulcata waren sowohl gegen Beleuchtung als gegen Beschattung unempfindlich. (Biolog. Centralblatt XIV, 1894, S. 385). R. v. Hanstein.

Der ausserord. Prof. Dr. K. Heider in Berlin ist zum ordentlichen Professor der Zoologie an der Univ. Innsbruck ernannt worden.

Der ausserord. Prof. Lewitzki zu Charkow ist als ordentl. Professor der Astronomie nach Dorpat und der Observator Struve auf den Lehrstuhl für Astronomie in Charkow berufen.

Der ausserord. Prof. Boguschewski in Petersburg übernimmt den Lehrstuhl für Landwirthschaft und Technologie in Dorpat.

Astronomische Mittheilungen.

Im November 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
2. Nov.	*T* Herculis . . .	7.	18h 5,6m	+ 31° 0′	165 Tage
6. „	*S* Cassiopeiae . .	7.	1 11,9	+ 72 4	610 „
11. „	*S* Piscium . . .	9.	1 12,0	+ 8 22	405 „
11. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19,5	+ 7 8	27 „
21. „	*R* Cancri	7.	8 10,7	+ 12 3	353 „
29. „	*V* Bootis	7.	14 25,5	+ 39 20	256 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Nov.	λ Tauri	12h 2m	15.	Nov.	*R* Canis maj.	16h 56m
2.	„	*U* Cephei	8 40	17.	„	λ Tauri	7 30
4.	„	*U* Ophiuchi	6 37	17.	„	*U* Cephei	7 40
4.	„	Algol	16 23	17.	„	*S* Cancri	10 25
5.	„	*R* Canis maj.	11 34	17.	„	*U* Coronae	18 2
5.	„	λ Tauri	10 54	21.	„	*U* Coronae	4 53
6.	„	*R* Canis maj.	14 50	21.	„	λ Tauri	6 22
7.	„	*U* Cephei	8 20	22.	„	*U* Cephei	7 20
7.	„	Algol	13 11	22.	„	*R* Canis maj.	12 30
7.	„	*R* Canis maj.	18 6	23.	„	*R* Canis maj.	15 46
9.	„	*U* Ophiuchi	7 23	24.	„	*U* Coronae	15 44
9.	„	λ Tauri	9 46	24.	„	Algol	18 5
10.	„	Algol	10 0	25.	„	λ Tauri	5 14
12.	„	*U* Cephei	8 0	25.	„	*U* Ophiuchi	5 49
13.	„	Algol	6 48	27.	„	*U* Cephei	7 0
13.	„	λ Tauri	8 38	27.	„	Algol	14 53
14.	„	*U* Coronae	7 11	30.	„	*R* Canis maj.	11 20
14.	„	*R* Canis maj.	13 40	30.	„	Algol	11 42

Y Cygni sollte vom 1. Nov. an alle drei Tage in den ersten Abendstunden im Minimum sein.

Der neue Hartwig'sche Veränderliche, der als *Z* Herculis zu bezeichnen ist, gehört zum Typus von *Y* Cygni; er würde aus zwei Sternen bestehen, die in beinahe vier Tagen einen Umlauf um einander beschreiben, wobei sie sich zweimal gegenseitig bedecken. Sie sind aber verschieden hell, so dass ein schwächeres Minimum mit einem helleren abwechselt. Die Zwischenzeit vom Hauptminimum zum Nebenminimum ist etwas kürzer (46h) als die zweite Halbperiode (50h).

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 454, Sp. 2, Z. 31 v. o. lies: „**in**“ statt: zu.
„ 456 „ 1 „ 22 v. o. lies: „**anorganischen**“ statt: an organischen.
„ 465 „ 1 „ 13 v. u. lies: „liegen neben zahlreichen anderen hier und da verstreuten Beobachtungen aus neuerer Zeit einige Angaben von **Mazzotto**“.
„ 466 „ 2 „ 6 v. o. lies: „**Person**“ statt: Persou.
„ 496 „ 2 „ 19 v. u. lies: „**elektrolytischen**“ statt: elektrischen.
„ „ „ „ „ 7 v. u. lies: „**ein ähnlicher**“ statt: derselbe.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.