

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0290

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

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 Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 25. April 1896.

Nr. 17.

Die Chemie des Chlorophylls.

Von Dr. L. Marchlewski (Manchester).

(Original-Mittheilung.)

Seit dem Erscheinen eines gleich betitelten Artikels in dieser Zeitschrift¹⁾ hat die Chemie des Chlorophylls einen, wie ich glaube, bedeutenden Fortschritt gemacht. Ich habe mich damals bemüht, dem Leser ein möglichst vollständiges und klares Bild von dem damaligen Stande dieses Theils der chemischen Forschung zu bringen, war jedoch nicht in der Lage, das Mysteriöse, welches diesem prachtvollen Farbstoff anhaftet, hinwegzuräumen. Ich gab wohl mehr oder weniger genaue Beschreibungen der einzelnen Derivate des Chlorophylls, erwähnte die sichersten Formeln, die für dieselben aufgestellt wurden, vermochte jedoch nicht, irgend einen von diesen zahlreichen Körpern in Zusammenhang mit irgend einer wohl bekannten, organischen Substanz zu setzen. Die Chemie des Chlorophylls war also zu jener Zeit principiell viel mehr zurück als beispielsweise die des Eiweisses, von dem man bekanntlich zahlreiche Abbauprodukte gewonnen hat, die auch aus anderen Substanzen darstellbar, genau studirt und zum theil auch synthetisch gewinnbar waren. Derartige, auf das Chlorophyll bezügliche Körper kannte man, wie gesagt, nicht. Erst um die Mitte des vorigen Jahres gelang es Schunck und dem Verf., diese Lücke auszufüllen.

Es ist bekannt, dass der organischen Chemie ein Mittel zur Verfügung steht, mit Hülfe dessen sie aus einem complicirten Derivat einer Stammsubstanz die letztere im freien Zustande gewinnen kann; diese Methode, welche in vielen Fällen zu dem gewünschten Resultate führte und welche bereits die Aufklärung der chemischen Structur vieler Substanzen befördert hat, beruht in der Destillation des untersuchten Productes mit Zinkstaub. Das Destillationsproduct, welches naturgemäss als Reductionsproduct der angewandten Substanz vorliegt, liefert den Schlüssel zur Oeffnung des uns reizenden Räthfels oder wenigstens das Material dazu.

Wir glaubten nun diese Methode auch bei dem Chlorophyll versuchen zu sollen. Dieses selbst

konnten wir allerdings nicht anwenden, da dasselbe leider nicht in unverändertem Zustande gewinnbar ist, auch nicht trotz der Behauptung von Etard, dass aus grünen Pflanzentheilen vier verschiedene Chlorophylle in chemisch reinem Zustande zu isoliren sind, denn eine nähere Untersuchung der Etard'schen Körper überzeugte uns, dass dieselben nichts anderes als Gemische von Phyllocyanin und Phylloxanthin, also Spaltungsproducte des Chlorophylls sind. Wir führten daher den besagten Versuch unter Anwendung von Aethylphyllotaonin aus, eines der best untersuchten, hierher gehörigen Körper. Das Resultat war ein sehr erfreuliches, denn das bei der Destillation gewonnene Product erwies sich als Pyrrol, eine organische Base von der Zusammensetzung C_4H_5N , welche bereits den sehr gründlich untersuchten, chemischen Verbindungen zuzuzählen ist. Nachdem dies constatirt war, konnte der Zusammenhang des Chlorophylls mit dem Pyrrol auch einfacher durch die sogenannte Fichtenspanreaction demonstrirt werden. Erhitzt man nämlich Phyllotaonin in einem Reagir-cylinder und lässt die entwickelten Dämpfe über einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan streichen, so färbt sich dieser intensiv carminroth — eine Erscheinung, welche für Pyrrol dämpfe charakteristisch ist.

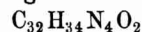
Phyllotaonin und selbstverständlich auch alle anderen Derivate des Chlorophylls, wie auch letzteres selbst, steht also im nahen Zusammenhange zum Pyrrol oder ist vielleicht sogar ein Pyrrol derivat. Dank dieser Entdeckung ist man der Frage nach der Natur des Chlorophylls um einen bedeutenden Schritt näher gerückt, denn durch diese Erkenntniss ist man in der Lage, auf rationelle Art die Frage nach der Constitution des Chlorophylls auch vom synthetischen Standpunkte aus in Angriff zu nehmen, indem man nun bewusst vor allem unter den Abkömmlingen des Pyrrols nach einem zweckmässigen Ausgangsmaterial nachforschen wird. Die Erkenntniss, dass Chlorophyll ein Pyrrolabkömmling ist, wird noch in einer besonders interessanten Art bestätigt.

In meinem früheren Artikel habe ich auf eine höchst interessante Substanz hingewiesen, die bei der Einwirkung von Alkalien auf Chlorophyllderivate bei höheren Temperaturen entsteht. Diese Substanz,

¹⁾ Jahrg. X, S. 133 und 145.

die wir Phylloporphyrin benannten, war schon in unreinem Zustande früher bekannt. So beschrieb Hoppe-Seyler unter dem Namen Dichromatinsäure eine angeblich stickstofffreie Substanz, die in organischen Lösungsmitteln gelöst ein sehr interessantes Absorptionsspectrum zeigte. Bedeutend später beschrieb Tschirch unter dem Namen Phylloporpurinsäure eine Substanz, die er beim Erhitzen von Alkochlorophyll mit Alkalien auf hohe Temperaturen erhielt, ohne jedoch dieselbe in reinem Zustande isolirt zu haben und ohne sich bewusst zu sein, dass diese Substanz in Wirklichkeit mit der Hoppe-Seylerschen Säure identisch ist, ein Fehler, der als Folge der ausschliesslich spectroscopischen Behandlung dieses Problems seitens Tschirchs zu betrachten ist. Aus dem Gemisch von Substanzen, die die sogenannte Phylloporpurinsäure repräsentiren, gelang es Schunck und dem Verf., durch einen eingehenden Reinigungsprocess eine prächtig krystallisirte Substanz zu isoliren, welche sich als identisch mit einem Körper erwies, den Schunck durch Schmelzen von Phyllocyanin mit Alkali erhielt und welche später von Schunck und mir auf einfachere Art aus anderen Chlorophyllderivaten gewonnen wurde.

Diese Substanz nun gab bei der Analyse Werthe, welche zur Aufstellung der Formel:



führten. Der Vergleich dieser Formel mit denen, welche für Blutfarbstoffderivate aufgestellt wurden, ergab ein bemerkenswerthes Resultat. Die Formel, welche von Nencki und Sieber für das Hämatoporphyrinhydrat aufgestellt wurde, lautet nämlich: $C_{32}H_{34}N_4O_5$, unterscheidet sich also von der obigen des Phylloporphyrins nur um 3 Atome Sauerstoff. Als dies entdeckt wurde, unternahmen wir einen directen Vergleich dieser beiden Körper, wobei sich ergab, dass die Spectra derselben ohne Unterschied, ob in saurer oder neutraler Lösung angewandt, so zu sagen identisch sind, und sich nur dadurch unterscheiden, dass sämmtliche Bänder des Hämatoporphyrins etwas mehr nach dem rothen Ende des Spectrums hin verschoben sind. Dieses Resultat kann in Anbetracht des Umstandes, dass das Spectrum des Phylloporphyrins ein so ungemein charakteristisches, mit vielen nicht verkennbaren Einzelheiten ausgestattet ist, nicht zweideutig sein. Da die spectroscopischen Eigenschaften von Körpern im hohen Grade constitutionelle Eigenschaften sind, so ist unmittelbar zu folgern, dass Phylloporphyrin und Hämatoporphyrin chemisch sehr nahe verwandte Körper sind, ein Ergebniss, mit welchem auch die Thatsache harmonirt, dass beide Körper Pyrrolabkömmlinge sind.

Die Aehnlichkeit des Phylloporphyrins und Hämatoporphyrins kommt besonders stark zum Vorschein, wenn man das sogenannte Hämatoporphyrinhydrat in Betrachtung zieht. Für letzteres wurde von Nencki und Sieber die Formel $C_{16}H_{18}N_2O_3$ aufgestellt, welche auch, wie kryoskopische Versuche zeigten, das Moleculargewicht repräsentirt.

Für das Phylloporphyrin wäre demnach die Formel $C_{16}H_{18}N_2O$ nicht ausgeschlossen, welche sich nur um zwei Atome Sauerstoff von der obigen unterscheidet. Es mag noch hervorgehoben werden, dass der Unterschied im chemischen Verhalten beider Körper mit dem Unterschied der beiden Formeln gut im Einklang steht — Hämatoporphyrin hat beispielsweise stärkere saure Eigenschaften als Phylloporphyrin.

Das Endresultat dieser neuesten Untersuchung ist, wie ich glaube, auch für die biologischen Wissenschaften im allgemeinen von hohem Interesse. Wenn Hämatoporphyrin und Phylloporphyrin nahe verwandte Körper sind, so müssen auch ihre Muttersubstanzen, das Chlorophyll und der Blutfarbstoff, also die beiden Leben bedingenden Körper, ebenfalls verwandt sein und die mit der Entwicklung der biologischen Wissenschaften immer schwächer werdende Scheidewand zwischen der Thier- und Pflanzenwelt wird dadurch noch mehr erschüttert. Es muss vorläufig erstaunen, wie es möglich ist, dass Körper von anscheinend so verschiedenartigen physiologischen Functionen chemisch nahe verwandt sind, obwohl es sehr gut einzusehen ist, dass diese functionelle Verschiedenheit ihren Grund hat in der Verschiedenheit der an das Phylloporphyrinradical gelagerten Reste in beiden Verbindungen.

G. Gerland: Vulkanistische Studien. I. Die Koralleninseln vornehmlich der Südsee. (Beiträge zur Geophysik. 1895, Bd. II, S. 25.)

Als zoologische Untersuchung die Lebensbedingungen der Korallenthier e erforscht und über das Werden und Wachsen derselben ein helles Licht verbreitet hatte, da senkte sich im selben Augenblicke ein schwarzer, undurchdringlicher Schleier hernieder, der uns die Entstehungsweise der Bauten dieser Thiere, der Koralleninseln, verhüllte. Denn, indem man erkannt hatte, dass die Korallenthier e von der Oberfläche des Meeres an nur bis zu ganz geringer Tiefe hinab zu leben vermögen, wurde es völlig räthselhaft, wie dieselben trotzdem vermocht hatten, Inseln aufzubauen, welche aus tiefstem Meeresgrunde hinaufreichten bis an die Oberfläche der See. Den Schleier aber lüftete Darwin, indem er zugleich ein grossartiges Bild vor unseren Augen entrollte: Langsam hat sich der Boden jener ursprünglich flachen Meere, um tausende von Metern, gesenkt, während im gleichen Schritte die Korallenthier e ihre Bauten erhöhten. Das war die Lösung, die der geniale Forscher uns gab. Wie sehr er aber des Räthfels innerstes Wesen herausgeschält hatte, das zeigte sich erst im vollen Maasse, als Suess das gerade Gegentheil der Darwinschen Ansicht aussprechen konnte, ohne doch den eigentlichen Kern derselben damit umzustossen. Nicht der Meeresboden hat sich allmählig gesenkt, sondern der Meeresspiegel hat sich allmählig gehoben, so konnte Suess lehren; und es blieb trotz dieser Umkehrung das innerste Wesen der von Darwin gegebenen Erklärung zu Recht be-

stehen, dass die Korallenthiere durch ihr allmähiges in die Höhe wachsen den Aufbau tausende von Metern mächtiger Korallenriffe ermöglichen.

Aber die Zeiten ändern sich und mit ihnen die Anschauungen. Was heute gilt, wird morgen umgestossen; und namentlich die allgemeine Geologie durchläuft die merkwürdigsten Wandlungen, selbst Kreisläufe. Kaum war die Theorie der Erhebungs-krater aufgestellt, nach welcher die geschmolzenen Massen der Tiefe sich selbstthätig einen Ausweg bahnen, indem sie die Erdkruste hochheben und blasenförmig auftreiben — so wurde durch Untersuchung der Vulkane dargethan, dass der Schmelzfluss in dieser Beziehung ganz machtlos ist und nur da aufzusteigen vermag, wo eine gewaltigere Kraft ihm Spalten zur Verfügung stellt. Aber kaum hat wiederum diese Ansicht die Herrschaft über die Geister erlangt, da erhebt in Nord-Amerika sich Gilberts Stimme und zeigt an den Lacolithen, wie dennoch der emporquellende Schmelzfluss unwiderstehlich die dicke Erdrinde hochgehoben und emporgewölbt hat; und damit steigt die alte, längst begrabene Theorie, wenn auch in verändertem Gewande, so doch im Inneren dieselbe, wieder ans Tageslicht. Nicht einen so vollständigen Kreislauf hat Darwins Anschauung erlebt; aber auch sie ist vom Throne gestossen worden. Die Voraussetzung, so heisst es jetzt, von welcher Darwin ausging, ist eine ganz falsche; die Korallenbauten der heutigen Zeit reichen gar nicht bis in so gewaltige Tiefe hinab. Im Gegentheil, sie sind gar nicht hoch, sind nur flache Kronen, welche auf Untiefen, auf untermeerische, neugeborene Inseln aufgesetzt sind. Und wiederum kommt nun der Verf. und lässt dennoch Senkung gelten; freilich in anderer Weise wie Darwin; und daneben auch wieder Hebung.

Es bedurfte dieser Darlegung, bevor wir an des Verf. Arbeit herantreten. Aber, so wird man fragen, es handelt sich doch um vulkanistische Studien; was haben diese mit den Korallenriffen zu thun? Wir werden sehen, wie der Verf. in sehr geschickter Weise beides mit einander verknüpft. Derselbe stellt zunächst fünf Sätze auf: 1) Vulkane sind auf dem Meeresboden viel häufiger als auf dem Festlande. Hierzu ist zu bemerken, dass der Verf. alle vulkanischen Inseln und alle Koralleninseln der Tiefsee mitgerechnet wissen will; 2) Neubildungen von Vulkanen finden seit Beginn der quartären Epoche nur im Meere statt. Auf dem Festlande verschieben sich wohl die Krater der thätigen Vulkane, bilden sich an diesen neue Ausbruchsöffnungen, eingeschlummert gewesene Vulkane thun sich wieder auf — aber neue Vulkane entstehen hier nicht. Indessen giebt der Verf. zu, dass wir auf dem Meeresboden in dieser Hinsicht sehr mangelhaft Bescheid wissen. Wer will daher mit Sicherheit sagen, ob ein untermeerischer Vulkanausbruch an einer wirklich neuen Stelle sich ereignet oder nicht? 3) die Verbreitung der Vulkane scheint auf dem Meeresboden eine viel freiere, regelloosere zu sein als auf dem Lande; 4) in

früheren Erdperioden lagen vermuthlich diese Verhältnisse etwas anders als heute; 5) marine Vulkane stehen zum Erdinnern in einem anderen Verhältnisse als diejenigen des Festlandes. Dieser fünfte, ganz überraschend klingende Satz bildet nun den Hauptinhalt der Arbeit. Um ihn zu beweisen, stellt der Verf. zunächst einen anderen Satz auf, der in dieser Allgemeinheit ebenfalls erst zu beweisen ist: Alle Koralleninseln der Tiefsee sind auf vulkanische Sockel aufgesetzt. Nun erst wird der Leser den ersten der obigen fünf Sätze verstehen, welcher die Koralleninseln als Beweis für die überwiegende Häufigkeit des Vulkanismus im Meere heranzieht.

An Beweisen für die vulkanische Beschaffenheit des Unterbaues, des Sockels aller Koralleninseln der Tiefsee, giebt der Verf. eine ganze Anzahl. Die einen sind mehr, die anderen weniger überzeugend; aber ihre Gesamtheit besitzt viel Ueberredungskunst. Wir wollen sie hier übergehen, um des Verf. Gedankengang schneller zu verfolgen. Man wird vielleicht meinen, mit diesem Ergebnisse sei derselbe hinsichtlich der Koralleninseln zufrieden gestellt; es sei damit für ihn die Frage, ob Darwin oder Suess, ob Senkung des Meeresbodens oder Hebung des Meeresspiegels, ganz bedeutungslos geworden. Bedürfen doch auf hohe Sockel aufgesetzte, niedrige Korallenriffe zur Erklärung ihres Wachstums weder der einen noch der anderen Hypothese. Aber mit nichten; denn sofort geht der Verf., zur Ueberraschung des Lesers, welcher noch nicht den Punkt kennt, auf den der Verf. hinsteuert, dazu über, darzuthun, dass diese Korallenriffe der Tiefsee keineswegs niedrig sind, sondern Mächtigkeiten von 1 km und mehr besitzen. Mit diesem Ergebnisse wendet er sich nun zunächst gegen Suess, um dessen Hypothese aus dem Felde zu schlagen, dass der Meeresspiegel, dem Wachsthum der Riffe entsprechend, in dem äquatorialen Korallenmeere langsam gestiegen sei. Da Riffe bis zu 1 und 2 km Mächtigkeit unter den Meeresspiegel hinabreichend nachgewiesen sind, so müsste das Steigen des Meeresspiegels an diesen betreffenden Stellen, folglich auch in der ganzen Korallensee, ebenfalls 1 km und mehr betragen. Ein solches Steigen aber war nur möglich, wenn von anderer Stelle, von den Polen her, das Wasser zum Aequator hingeströmt wäre. Folglich auch musste diese ganze Wassermasse, welche die äquatorialen Meere in der Quartärzeit um 1 km und mehr erhöhte, früher, d. h. in der Tertiärzeit, an den Polen angehäuft gewesen sein. Das Meer würde also damals an den Polen sehr viel höher gestanden haben als jetzt. Wie hoch, das ergiebt des Verf. Berechnung; und dieselbe führt zu einer so hohen Zahl, dass aus derselben die Ueberfluthung ganz gewaltiger Länderstrecken zu tertiärer Zeit in den nördlichen Gegenden folgen müsste. Eine solche kann aber nicht stattgefunden haben, denn es fehlen die Strandlinien, welche diese Ueberfluthung zurückgelassen haben würde. Also, schliesst der Verf., ist Suess' Hypothese eine Unmöglichkeit. In genau der gleichen

Weise ergibt sich aber auch Darwins Hypothese, dass der Meeresboden gesunken sei, als unhaltbar.

Beide Hypothesen also werden vom Verf. verworfen. Zugleich aber weist derselbe darauf hin, dass die Entstehung von Korallenriffen, welche 1 bis 2 km mächtig sind, sich doch nur durch 1 bis 2 km tiefes, allmähliges Untertauchen derselben erklären lasse. Nun verwickelt sich aber die Sache auf schwierigste, indem der Verf. bei weiterer Untersuchung findet, dass keineswegs etwa nur Beweise für Senkung in jener Tiefsee vorhanden sind; denn bunt gewürfelt zwischen diesen gesunkenen Koralleninseln liegen andere, die gehoben sind. Senkung und Hebung also im selben Meere? Jawohl, und oft an ziemlich benachbarten, selbst an dicht neben einander liegenden Stellen. Da giebt es nur eine Lösung, sagt Verf.: Nicht der Meeresboden senkt oder hebt sich, nicht der Wasserspiegel steigt oder fällt, sondern nur die einzelnen Korallen-Inseln thun das. Hier steigen Inseln langsam in die Höhe, dort, mitten zwischen jenen, sinken andere langsam hinab. Eine überraschende Ansicht. Und warum geschieht das? Weil die Koralleninseln auf submarinen, vulkanischen Individuen aufsitzen, welche letzteren die Hebung und Senkung bewirken. Der Aufbau mächtiger Korallenriffe ist also eine directe Wirkung des Vulkanismus! Wiederum glaubt der Leser interpretiren zu müssen, dass nach des Verf. Meinung die ganzen submarinen Vulkanberge, die ganzen Sockel der Koralleninseln, sich heben und senken. Aber sofort belehrt ihn der Verf. eines anderen, indem er zeigt, dass, z. B. bei den Paumotu-Inseln, sogar auf einem und demselben Sockel an dieser Stelle Hebung, an jener Senkung sich vollzieht. Rathlos steht der Leser, denn durch alle diese Beweise und Nachweise scheint sich die ganze Sache nur noch mehr verwirrt zu haben. Da giebt der Verf. die Lösung, wie er sich dieselbe denkt, in einfacher Weise:

Nicht die ganzen Sockel, die submarinen Vulkanberge, steigen und fallen langsam, sondern nur die einzelnen Vulkangipfel derselben bewegen sich auf und abwärts. Auf die Gipfel aber sind die Koralleninseln und Atolle der Tiefsee aufgesetzt; mit jenen tauchen daher auch diese auf und ab, werden die Korallenthier also getödtet, indem ihr Riff höher und höher in die Luft aufsteigt, oder zum unaufhörlichen Weiterbauen nach oben gezwungen, indem ihr Riff langsam hinabsinkt. Die Ursache dieses merkwürdigen Verhaltens? Steigen doch auf dem Festlande die Vulkangipfel nicht in solcher Weise auf und ab. Erinnert sich der Leser nicht, wie der Verf. im Eingange sagte, dass marine Vulkane zum Erdinnern in einem näheren Verhältnisse ständen als die festländischen? Warum dem so ist, das lässt sich nicht sagen; aber bewiesen scheint es dem Verf. durch die grössere Zahl der meerischen Vulkane; ferner durch deren regellosere, freiere Vertheilung; endlich durch die Thatsache, dass gegenwärtig neue Vulkane nur im Meere entstehen. Die Art und Weise nun, in welcher untermeerische Vulkangipfel aufsteigen und ihre

Kronen in Riffgestalt emporheben, ist wohl nicht so schwer zu begreifen. Wir werden uns vorstellen müssen, dass immer neue aus der Tiefe aufquellende Nachschübe das bewirken. Sie heben schliesslich das Riff ganz aus dem Wasser heraus; und nun liegt vor uns ein vielleicht 30, 40 oder mehr Meter mächtiges Korallenriff auf dem Trocknen, auf einer Insel, mitten in der Tiefsee. Aber schwer ist das Sinken anderer Vulkangipfel zu verstehen; und der Verf. kann auch nicht zu einer ihn zufrieden stellenden Erklärung gelangen. Doch ist sein Gedankengang der folgende: Der Sockel, der ganze Vulkanberg, ist von einer Röhre durchbohrt. In letzterer steigen Schmelzmassen auf und erhöhen den Gipfel. Wenn auch in der Röhre schliesslich diese lange Säule erstarrt, nie wird doch eine felsenfeste, innige Verschweissung derselben mit dem Sockelgestein eintreten. Diese Säule, mit dem Gipfel an der Spitze, wird wie ein Fremdkörper, wie ein Ladestock im Gewehre, im Sockel stecken. Zwar fest geklemmt, aber nicht untrennbar von letzterem. Jetzt sinkt im Erdinnern der Schmelzfluss. Der auf breiter Basis aufgebaute Sockel sinkt nicht mit, aber die ihn durchbohrende Säule thut das; und mit ihr der Vulkangipfel und auf diesem das Riff. Schwer fassbar ist hierbei nur, dass diese Säule durch gewaltig lange Zeiträume hindurch in so stetiger gleichmässiger Weise sinken sollte, wie das erforderlich ist, wenn Korallenriffe 1 bis 2 km hoch allmählig wachsen sollen. Aber wie dem auch sei, die Arbeit erweckt das höchste Interesse und versteht meisterlich anzuregen. Möge ein zweiter Theil bald folgen; es gilt der Erforschung des geheimnissvollsten Kapitels der Geologie, des Innern der Erde. Branco.

H. M. Vernon: Der respiratorische Gasaustausch bei den niederen Wirbellosen des Meeres. (Journal of Physiology. 1895, Vol. XIX, p. 18.)

Die Athmung der niederen Seethiere hat ein besonderes Interesse wegen der geringen Differenzirung der Gewebe dieser Thiere, wodurch alle Complicationen fehlen, die bei den höheren Thieren daraus erwachsen, dass der Gesammtgaswechsel sich aus dem Gaswechsel der sehr verschiedenen, einzelnen Gewebe zusammensetzt und ausserdem vom Nervensystem bedeutend beeinflusst wird. Man durfte daher erwarten, einfachere und durchsichtigere Antworten auf manche physiologisch wichtige Fragen zu erhalten, besonders über den Einfluss der Temperatur auf den Gasaustausch, sowie über die Beziehung des Gaswechsels zum Körpergewicht oder zur Masse der Thiere. Herr Vernon hat in dieser Absicht an der zoologischen Station zu Neapel eine grössere Reihe von Beobachtungen an Protozoen (Collozoum inerme), Coelenteraten (*Carmarina hastata*, *Rhizostoma pulmo*, *Beroe ovata*, *Cestus veneris*), Mollusken (*Tethys leporina*, *Pterotrachea coronata*, *Octopus vulgaris*), Chordaten (*Salpa pinnata*, *S. tilesii*, *Amphioxus lanceolatus*) und zum Vergleich an zwei Fischen (*Heliastes chromis*,

Serranus scriba) in der Weise ausgeführt, dass die betreffenden Thiere in die Respirationskammer, eine mit Seewasser gefüllte Glasglocke, gebracht und dort einige Zeit gelassen wurden. Die Glasglocke stand in einem grösseren Wasserbade, dessen Temperatur genau regulirt und bestimmt werden konnte; aus der Glocke konnten zu beliebigen Zeiten Proben des Wassers, in dem die Thiere geathmet, entnommen und auf ihren Gasgehalt untersucht werden, ebenso konnte frisches Wasser mit bekanntem Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure zugelassen werden.

Auf die Art, wie die Versuche ausgeführt, und die möglichen Fehlerquellen bei den Gasmessungen beseitigt wurden, soll hier nicht eingegangen werden. Die Beobachtungen wurden bei acht verschiedenen constanten Temperaturen zwischen 10° und 24° gemacht und in allen Fällen der von den Thieren während der Versuchszeit absorbirte Sauerstoff, in vielen Fällen auch die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure gemessen. Der Einfluss der Grösse und des Zustandes der Asphyxie (Dauer der Isolirung) auf die Athmung und den Athmungsquotienten, die Aenderungen des Trockengewichtes und der Grösse der Thiere infolge der Gefangenschaft, sowie einige andere biologische Erscheinungen wurden untersucht, welche aus der nachstehenden Zusammenfassung der gewonnenen Resultate ersichtlich sind:

Die Athemthätigkeit der niederen Seethiere, und zwar der pelagischen Coelenteraten, Tunicaten und Mollusken, ist sehr klein im Vergleich zu derjenigen der höheren Thiere, z. B. der Knochenfische. Die Athmung der Tunicate *Salpa tilesii* ist z. B. 60mal und die der Ctenophore *Cestus* 44mal kleiner als die des Teleostiers *Serranus*. Bei *Amphioxus* erreicht die Athemgrösse etwa ein Drittel von derjenigen der Vergleichsfische. Andererseits scheint die Athmung des Protozoen Collozoum (an dem freilich nur wenig Beobachtungen gemacht sind) etwa zwei Drittel von der des *Serranus* zu sein.

Die Athmung der verschiedenen Thiere wird von der Temperatur sehr verschieden beeinflusst. In der Regel ist ihr Effect um so grösser, je weniger differenzirt und je niedriger das Thier ist; so ist das Verhältniss der Athemthätigkeit bei 24° C. zu der bei 10° C. bei den Ctenophoren (*Beroe* und *Cestus*) 4,9, bei den Tunicaten (*Salpa*) 4,4, und bei den Medusen (*Carmarina* und *Rhizostoma*) 3; bei den Mollusken (*Pterotrachea*, *Octopus* und *Tethys*) beträgt es 2,6 und bei *Amphioxus*, *Heliastes* und *Serranus* nur 2,4.

Die Athmungsthätigkeit wird bedeutend beeinflusst von der Grösse des Thieres. So war die Athmung eines *Rhizostoma*, das 62 g wog, fast dreimal so gross als die eines 107 g wiegenden. Bei *Beroe* entsprach dem extremen Gewichtsunterschiede der Thiere von 1 zu 7,4 eine Athmungsvariation von 1,85 zu 1. Bei *Cestus* variirte das Gewicht wie 1 zu 2,9 und die Respiration wie 2 zu 1. In der That fand man keine nennenswerthe Ausnahme von der allgemeinen Regel, dass die Athemthätigkeit der Thiere schwankt umgekehrt wie ihre Grösse.

Hält man die Thiere in Gefangenschaft, so bleibt bei einigen, z. B. bei den Medusen, Mollusken und Wirbelthieren, die Athemthätigkeit entweder constant oder sie nimmt in den folgenden Tagen langsam ab, während die Athmung anderer Thiere, wie von *Beroe*, *Cestus* und *Salpen*, sehr schnell von Tag zu Tag zunimmt, obwohl das Befinden der Thiere offenbar sich verschlechtert.

Bei pelagischen Thieren nehmen die respiratorischen Quotienten (Verhältniss CO_2/O) in der Regel an successiven Tagen zu, während sie bei den untersuchten Vertebraten constant sind. Meist waren die Quotienten etwas höher als die gewöhnlich bei warmblütigen Thieren beobachteten. In der Asphyxie der niederen und höheren Seethiere wurden Quotienten erhalten, die ganz bedeutend grösser waren als 1; bei *Amphioxus* wurde in einem Falle der Quotient 4,45 beobachtet. Auch nach der Asphyxie waren die Quotienten bedeutend grösser als 1.

Die durchsichtigen, pelagischen Thiere enthalten nur eine sehr geringe Menge fester, organischer Substanz in ihren Geweben; *Cestus* und *Salpa pinnata* z. B. ergaben nur resp. 0,24 und 0,26 Proc.; die anderen untersuchten, durchsichtigen Thiere enthielten 0,4 bis 0,6 Proc., während *Amphioxus* 12,8 Proc. und der Fisch *Heliastes* 22,3 Proc. ergab. Berechnet man die Athmungsthätigkeit der niederen Thiere auf die Mengen fester Substanz, dann ist sie ungeheuer gross und in den meisten Fällen grösser als beim Menschen. Als allgemeine Regel für Thiere derselben Klasse gilt, dass die Athmungsthätigkeit von der Masse des Thieres und von der Menge fester Substanz in seinen Geweben abzuhängen scheint.

In der Gefangenschaft nehmen die pelagischen Thiere sehr schnell an Grösse ab. *Rhizostoma* nimmt durchschnittlich um 8 Proc. pro Tag ab, *Beroe* und *Carmarina* um 1,5 Proc. pro Tag und *Pterotrachea* um 30 Proc. Dies ist vier- bis zehnmal mehr, als man aus den Bestimmungen des respiratorischen Gaswechsels erwarten würde, so dass viel von der Gewebssubstanz unoxydirt schwinden muss.

Der Contractions-Rhythmus der Meduse *Rhizostoma* wird von der Temperatur nicht in so hohem Grade beeinflusst, als die Athemthätigkeit. Der Rhythmus nimmt aber schnell ab, wenn man die Thiere in Gefangenschaft hält.

Zwei Versuche über die Röntgen-Strahlen.

Von Dr. B. Walter.

(Original-Mittheilung.)¹⁾

1. Werden die Strahlen durch ein Diamantprisma gebrochen?

An die Spitze der Gründe, welche dafür sprechen, dass die X-Strahlen keine Lichtstrahlen sind, stellt Röntgen in seiner bekannten „vorläufigen Mittheilung“ mit Recht die Thatsache, dass die ersteren im Gegensatz zu letzteren keine merkliche Brechung erleiden. Denn der andere, dem Laien jedenfalls mehr in die Augen fallende Unterschied beider Strahlenarten, welcher sich in ihrem oft geradezu entgegengesetzten Ver-

¹⁾ Eingegangen am 5. April.

halten bei der Absorption, z. B. durch Glas und Holz, zeigt, kann für die Wissenschaft von keiner grossen Bedeutung sein, da man ja weiss, dass Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge von einem und demselben Körper oft in ganz verschiedener Stärke absorbiert werden.

Aus diesen Gründen dürfte es daher von Wichtigkeit sein, gerade die erstgenannte Eigenschaft der Röntgen-Strahlen, also das Nichtvorhandensein einer Brechbarkeit, möglichst weitgehend auf die Probe zu stellen und vor allen Dingen auch Stoffe zu untersuchen, welche sich den Lichtstrahlen gegenüber durch ein möglichst starkes Brechungsvermögen auszeichnen. Zu diesen Stoffen gehört in erster Linie der Diamant, der sich auch deshalb besonders gut für diese Versuche eignet, weil er bekanntlich für die X-Strahlen sehr durchlässig ist.

So befestigte ich denn ein kleines, 3,3 mm hohes Diamantprisma mit nahezu 60° brechendem Winkel auf einem 1 mm breiten und 11,8 mm langen Metallsplatt, auf welchen die Röntgen-Strahlen durch eine 7,6 cm davon entfernte, quadratische Oeffnung von nur 0,5 mm Seitenlänge fielen. Eine gewöhnliche photographische Platte befand sich in 3 cm Abstand hinter dem erstgenannten Spalt. Nach dreistündiger Exposition wurde dieselbe in gewöhnlicher Weise entwickelt und fixiert, und es zeigte sich dann auf ihr ein vollkommen scharfes, den geometrischen Verhältnissen genau entsprechend vergrössertes Bild jenes Spaltes, in welchem auch der Schatten des Diamanten durch seine etwas geringere Schwärzung sehr deutlich zu erkennen war. Eine seitliche Verschiebung dieses weniger geschwärtzten Theiles des Spaltbildes war jedoch trotz mehrfacher Wiederholung des Versuches niemals zu erkennen, so dass also damit bewiesen ist, dass selbst der Diamant für die X-Strahlen, wenn überhaupt, dann jedenfalls nur ein sehr geringes Brechungsvermögen besitzt. Aus den angegebenen Grössenverhältnissen lässt sich nämlich leicht berechnen, dass bei einem Brechungsexponenten von 1,002 die seitliche Verschiebung des Diamantschattens 0,10 mm, bei einem solchen von 1,005 dagegen schon 0,26 mm hätte betragen müssen, eine Verschiebung, die sich der Beobachtung sicherlich nicht entzogen hätte. Der Brechungsexponent des Diamanten für die X-Strahlen, falls man überhaupt von einer solchen Grösse sprechen kann, liegt demnach sicher unter 1,005, während er für die gewöhnlichen Lichtstrahlen bekanntlich zwischen 2,4 und 2,5 liegt. Mit anderen Worten: während die Lichtbewegung sich in der Luft ungefähr $2\frac{1}{2}$ mal so schnell fortpflanzt als im Diamanten, ist für die neue Strahlenart die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in beiden Medien dieselbe. Dabei ist allerdings vorausgesetzt, was indess wohl keinem Zweifel unterliegt, dass auch der letzteren eine bestimmte Fortpflanzungsgeschwindigkeit zukommt.

Es mag noch hinzugefügt werden, dass in einer der Aufnahmen das Schattenbild des Diamanten so gut ausgeprägt war, dass man darin die allmähige Abstufung der Helligkeit von einer Seite zur anderen genau erkennen konnte, wie es ja auch wegen der prismatischen Gestalt des absorbirenden Stoffes nicht anders zu erwarten ist, jedoch wegen der geringen Dicke und des sehr schwachen Absorptionsvermögens des Diamanten nicht immer gut zum Vorschein kommt.

2. Ist die Absorption der X-Strahlen durch einen optisch einaxigen Krystall dieselbe, gleichviel ob er von ihnen parallel oder senkrecht zu seiner Axe durchsetzt wird?

Diese Frage, die in letzter Zeit von verschiedenen Forschern in Angriff genommen, jedoch bisher noch nicht in endgültiger Weise entschieden wurde, glaube ich auf Grund mehrerer vor kurzem angestellter Versuche wenigstens für den Quarz mit ziemlicher Gewissheit im verneinenden Sinne beantworten zu können.

Zu diesen Versuchen wurden zwei grosse, einander äusserlich vollständig gleiche Quarzcyylinder von 2 cm Höhe verwendet, von denen der eine parallel und der andere senkrecht zur Axe geschnitten war, Cylinder, welche eigentlich für das Loosersche Differential-Thermoskop bestimmt sind, um damit die verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme in den beiden Hauptrichtungen des Krystalls zu zeigen. Es mag nebenbei erwähnt werden, dass sie dieser ihrer Aufgabe auf das Beste entsprachen.

Diese Krystallstücke mussten ihrer beträchtlichen Dicke wegen offenbar auch zu der hier in Rede stehenden Untersuchung besonders geeignet sein, da, wenn überhaupt für die verschiedenen Richtungen des Krystalls ein Unterschied in seiner Absorptionsfähigkeit für die X-Strahlen vorhanden ist, dieser sich natürlich um so mehr ausprägen muss, je dicker die beiden bei dem Vergleich zur Wirksamkeit gelangenden Schichten desselben sind.

Zur Durchdringung einer Quarzdicke von 2 cm mit Röntgen-Strahlen gehört nun aber, wenn man nicht gar zu lange exponieren will, eine nach heutigen Begriffen ausserordentlich stark wirkende Röhre. Denn während z. B. bei den Versuchen unter 1. nur eine so schwach wirkende angewandt wurde, dass man mit derselben zur vollständigen Durchdringung der Knochen einer ausgewachsenen Hand in 30 cm Abstand etwa 10 bis 15 Minuten exponieren musste, wurde in diesem Falle eine Röhre gebraucht, mit welcher sich eine solche Handaufnahme schon in $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute machen lässt; und trotzdem musste, um durch jene Quarzstücke hindurch in 20 cm Abstand von der Röhre eine merkbare Wirkung auf der photographischen Platte zu erzielen, mindestens eine halbe Stunde lang exponiert werden.

Bei diesen Aufnahmen nun, die gleichfalls mit gewöhnlichen Bromsilberplatten gemacht wurden, lagen die beiden Quarzstücke stets in geringem Abstände von einander auf der Platte und die letztere wurde so unter die Röntgensche Röhre gelegt, dass beide Krystallstücke von einer möglichst gleich starken Strahlung durchdrungen werden mussten, wie durch besondere, mit unbedeckten Platten angestellte Aufnahmen festgestellt wurde. Es zeigte sich indess in keinem Falle ein merklicher Unterschied in der Schwärzung der Platte hinter ihnen, so dass also auch eine ungleiche Absorption der X-Strahlen nicht stattgefunden hatte.

Dass ferner die hinter den Quarzstücken auftretende Schwärzung der Platte auch wirklich von der durch die ersteren hindurchgegangenen Röntgenschen Strahlung verursacht und nicht etwa nur eine durch übermässig lange Entwicklung hervorgerufene Verschleierung der ganzen Platte war, wurde dadurch erwiesen, dass zugleich mit den Quarzstücken zwei sich zur Hälfte überdeckende Nickelmünzen (Zehnpfennigstücke) auf die Platte gelegt wurden, deren Schattenbild dann nämlich nicht bloss um ein beträchtliches heller war als das der Quarzstücke, sondern auch für sich noch wieder eine Abgrenzung desjenigen Theiles, welcher hinter der doppelten Münzendicke gelegen hatte, von dem übrigen, nur mit einfacher Münzendicke bedeckten aufwies. Die Strahlung war demnach so stark gewesen, dass sie sogar die 1,4 mm dicken Metallstücke durchdrungen hatte.

Hamburg, physikal. Staatslabor. März 1896.

E. E. Barnard: Mikrometrische Messungen der Kugel und des Ringsystems des Planeten Saturn und Messungen des Durchmessers von Titan. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1896, Vol. LVI, p. 163.)

Wie im Vorjahre, hat Herr Barnard auch im Jahre 1895 mit dem 36-Zöller der Licksternwarte Messungen der Saturnkugel und -ringe ausgeführt, deren Ergebnisse ziemlich gute Uebereinstimmung mit den vorjährigen

(s. Rdsch. X, 429) zeigen. Aus beiden Beobachtungsreihen hat Herr Barnard die unten folgenden Mittelwerthe abgeleitet, womit zunächst diese Messungen zum Abschluss gebracht sind. Eine Thatsache, die bereits bei den Beobachtungen von 1894 aufgefallen war, wurde 1895 weiter untersucht, ohne dass eine befriedigende Aufklärung herbeigeführt werden konnte. Bekanntlich wird von einer Reihe von Beobachtern das Vorkommen von Flecken auf der Saturnkugel angegeben, während Herr Barnard auf der so günstigen Station der Licksternwarte mit seinem Riesenfernrohr weder 1894 noch 1895 solche sehen konnte. Der nächstliegende Schluss, dass grosse Fernrohre zur Beobachtung von Fleckenzeichnungen weniger geeignet seien, als kleine Instrumente, wurde einer eingehenden Prüfung unterworfen. Herr Barnard hat zu diesem Zwecke die Oeffnung seines Fernrohrs durch Diaphragmen auf 12 Zoll reducirt, ohne jedoch im Stande zu sein, die Flecke auf dem Saturn zu sehen. Auch mit dem schönen 12-Zöller der Licksternwarte konnte er von Saturnflecken nichts wahrnehmen.

Andererseits hat Verf. mit dem 36-Zöller der Licksternwarte auf dem Planeten Mars Einzelheiten der Fleckenzeichnung beobachtet, die bisher noch von keinem Beobachter bemerkt worden sind. Sie betreffen besonders die dunklen Partien der Marsoberfläche, die allgemein als Meere gedeutet werden. Während diese in kleinen Fernrohren als gleichmässig dunkle Flecke erscheinen, machten sie im 36-Zöller bei günstiger Luft den Eindruck, den man erhält, wenn man auf eine gebirgige Landschaft aus grosser Höhe hinabsieht. Auch auf den „Continenten“ des Mars waren die Zeichnungen abweichend von den mit kleinen Fernrohren wahrgenommenen. Genaueres wird Herr Barnard in einem Werke über Mars mittheilen; so viel steht aber fest, dass grosse Fernrohre zur Beobachtung von Planetenzeichnungen nicht ungeeignet sind, und die Thatsache, dass auf der Licksternwarte keine Flecke des Saturn gesehen worden, bleibt unaufgeklärt.

Die definitiven Mittelwerthe aus den zweijährigen Beobachtungen sind nun:

		engl. Meilen
Aequatorialdurchmesser	17,800''	oder 76470
Polardurchmesser	16,241	69770
Aeusserer Durchmesser des äusseren Ringes	40,108	172310
Innerer „ „ „ „	35,046	150560
Mitte der Cassinischen Theilung	34,517	
Aeusserer Durchmesser des inneren Ringes	33,988	146020
Innerer „ „ „ „	25,647	110200
„ „ „ „ dunklen „	20,528	88190
Weite der Cassinischen Theilung	0,529	2270
Durchmesser des Titan	0,666	2720

Die Abplattung des Planeten beträgt $\frac{1}{11.42}$.

Augusto Righi: Elektrische Wirkungen der Röntgenschen X-Strahlen. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 601. Ausführlicher in Atti della R. Accademia dei Lincei. 1896, Ser. 5, Vol. V, p. 143 u. 149.)

Im Verfolge seiner Untersuchungen über die Zerstreuung der Elektrizität durch die Röntgenschen Strahlen (s. Rdsch. XI, 150) hat Herr Righi einige neue Thatsachen festgestellt.

Wie bei Leitern, können die X-Strahlen auch bei dielektrischen Substanzen die Zerstreuung der elektrischen Ladungen bewirken und, welches auch der Anfangszustand des Dielectricums gewesen, ihm schliesslich eine positive Ladung ertheilen; dasselbe hatte Herr Righi für die ultravioletten Strahlen nachgewiesen. Und wie er für diese Strahlen gezeigt, dass unter ihrer Einwirkung eine energische Fortführung negativer Elektrizität von der Oberfläche einer isolirenden Scheibe stattfindet, die keine eigene Ladung hat, sondern nur polarisirt ist, weil sie sich in einem elektrischen Felde befindet, so hat er ähnliche Wirkungen mit den Röntgenschen Strahlen erzielt. Da dort, wo die Strahlen auffallen, eine entgegengesetzte Ladung von der, welche

zerstreut worden, entsteht, kann man durch diese Versuche die Entstehung „elektrischer Schatten“ (elektrische Staubfiguren) mittels der X-Strahlen nachweisen.

Unterhalb einer Crookeschen Röhre wurde horizontal ein Blatt schwarzes Papier ausgespannt, das an der unteren Seite mit einer dünnen Aluminiumlamelle bedeckt war, welche mit dem Boden communicirte. Die X-Strahlen, welche sie durchsetzten, fielen auf eine Ebonitplatte, die nicht weit von ihr entfernt war und auf der entgegengesetzten Seite eine Zinnbelegung trug, die verbunden war mit einer Platte eines Luftcondensators, dessen andere Platte mit der Kathode der Crookeschen Röhre communicirte; die Anode war zur Erde abgeleitet. Auf die Papierscheibe legte man dann die ausgebreitete Hand oder irgend welche andere undurchlässige Objecte und setzte die Röhre für einige Minuten in Thätigkeit, hierauf entfernte man die Ebonitplatte und bestreute sie mit dem bekannten Gemisch aus Schwefel und Mennige. Man sah dann auf dem Ebonit einen elektrischen Schatten der Hand oder der aufgelegten Gegenstände; die Knochen der Hand, oder die Metallstücke hoben sich durch ihre grössere Undurchlässigkeit ab. (Statt mit dem Luftcondensator kann man die Belegung des Ebonits auch mit einer kleinen Elektrisirmaschine laden.) Streute man statt des bei elektrischen Staubfiguren üblichen Pulvers ein Gemisch von Talk mit Manganoxyd auf, so erhielt man Bilder, welche besser den Photographien glichen, da das schwarze Pulver sich an den Stellen anhäufte, welche von den Strahlen wenig oder gar nicht getroffen wurden, das weisse Pulver hingegen dort, wo die Strahlen am stärksten gewirkt hatten.

Um die Intensität der X-Strahlen mittels ihrer Wirkung auf die elektrisirten Körper zu messen, verfährt Herr Righi wie folgt: eine Kupferscheibe ist mit einem Mascartschen Elektrometer und gleichzeitig durch eine 80 cm lange Säule absoluten Alkohols mit dem isolirten Pol einer Reihe von 2 bis 10 kleinen Accumulatoren verbunden. Das Potential der Scheibe v_0 fällt auf v_1 , wenn die X-Strahlen auffallen, und da die Differenz $v_0 - v_1$ (wenigstens innerhalb bestimmter Grenzen) ziemlich proportional v_1 ist, kann man $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$ als das Maass der Zerstreuung nehmen. Indem Herr Righi die Grösse des Fensters, durch welches die X-Strahlen aus dem die Röhre, die Inductionsspirale, etc. enthaltenden Metallkasten heraustreten, variierte, hatte er gefunden, dass $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$ der Fensterfläche und somit

der Intensität der Strahlen proportional ist. Dies liefert ein sehr schnelles und genaues Mittel zur Messung der relativen Intensität der Röntgenschen Strahlen.

Herr Righi hat ferner die Zerstreuung der Elektrizität im luftverdünnten Raume gemessen. Die oben beschriebene Kupferscheibe (welche für den vorliegenden Versuch kleiner war) wurde in einen Recipienten gebracht, den man gut evacuiren konnte. Die Scheibe war von einem mit der Erde verbundenen Metallkasten umgeben, der zum theil aus Aluminium bestand, damit die X-Strahlen zur Scheibe dringen konnten. Hierbei zeigte sich in den ersten Versuchen, dass die Zerstreuung, welche durch das Verhältniss $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$ gemessen wird, um so schwächer ist, je mehr der Luftdruck abnimmt. Mit den ultravioletten Strahlen hatte Verf. in seinen früheren Untersuchungen Anzeichen eines entgegengesetzten Verhaltens beobachtet.

Ferner wurde beobachtet, dass das positive Endpotential, auf welches die Scheibe im normalen Zustande durch die X-Strahlen gebracht wird, mit der Verdünnung der Luft wächst. Diese Erscheinung ist vollkommen ähnlich derjenigen, die Herr Righi früher mit den ultravioletten Strahlen beobachtet hatte.

Henri Becquerel: Ueber einige neue Eigenschaften der unsichtbaren, von verschiedenen phosphorescirenden Körpern ausgehenden Strahlen. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 559.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchung über die Phosphorescenz-Strahlen (Rdsch. XI, 183, 190) hat Herr Becquerel die Fähigkeit derselben, elektrisch geladene Körper zu entladen, mittels des Goldblattelektroskops in der Weise einer genaueren Messung zugänglich gemacht, dass er die strahlenden Substanzen direct in die Metall-Laternen, in der das Elektroskop isolirt steht, unter die Goldblätter stellte. Eine Platte des Doppelsalzes Urankaliumsulfat von 45 mm Länge und 25 mm Breite, die seit 5 Tagen gegen Licht geschützt war, wurde in Entfernungen, die zwischen 1 cm und 3 cm variierten, von den Goldblättern gebracht, deren Divergenz 12° betrug; ihre Entladung erfolgte in 20 bis 25 Minuten, wenn die Ladung negativ gewesen, und in 23 Minuten bei gleicher positiver Ladung. War dieselbe phosphorescirende Platte ausserhalb des Kastens hinter das verschliessende Aluminiumblatt gestellt, so wurde dieselbe Ladung erst in 1 Stunde und 48 Minuten zerstreut. War der Phosphorescenzkörper unterhalb der Goldblätter und stellte man zwischen beide eine Aluminiumplatte von 2 mm Dicke, so dauerte die Entladung noch länger, nämlich 1 Stunde und 52 Minuten.

Dass die unsichtbaren Phosphorescenzstrahlen reflectirt werden, folgte Herr Becquerel aus folgendem Versuch: Eine Urandoppelsalzplatte wurde auf die Gelatine einer Lumièreschen photographischen Platte gelegt und zur Hälfte mit einem Stahlspiegel bedeckt, dessen polirte Fläche nach der Lamelle und der photographischen Platte gekehrt war. Die Entwicklung nach 55 Stunden gab ein sehr kräftiges Bild; auf dem nicht bedeckten Theile waren die Ränder der Lamelle ziemlich scharf, während die Ränder des bedeckten Theiles ein viel diffuseres Bild gaben, wie wenn eine zweite Lamelle (das Bild des bedeckten Theiles), die von der Gelatine entfernt ist, ihre Wirkung über die erstere gelagert hätte.

Die Versuche, welche den Zweck hatten, die Brechung dieser Strahlen durch ein Prisma zu erweisen, haben zwar Zeichen von Brechung gegeben, dieselben waren jedoch zu schwach, um jetzt schon besprochen zu werden.

Vergleichende Versuche wurden in der Weise angestellt, dass verschiedene Verbindungen von Uransesquichlorid, Doppelsulfate von Uran-Kalium, -Natrium, -Ammonium, welche dünne Krystrallkrusten bilden, ferner Urannitrat (das sorgfältig gegen die Luftfeuchtigkeit geschützt werden musste) und ein Stück stark phosphorescirender hexagonaler Blende, auf eine in schwarzes Papier gewickelte, photographische Platte gelegt wurden. Der Versuch begann am 3. März, nachdem die Substanzen lange in diffusum Licht verweilt hatten; von da an wurden sie dunkel gehalten; nach 48 Stunden wurde die Platte entwickelt und die Wirkung war bei allen Uransalzen ungefähr gleich; die Blende hatte keine Wirkung hervorgebracht¹⁾. Dieselben Stoffe wurden, ohne dem Licht exponirt zu werden, am 5. März in gleicher Weise auf eine zweite photographische Platte gelegt, und diese gab nach 45 Stunden entwickelt ebenso scharfe und kräftige Bilder wie die erste Exposition; auch eine dritte Wiederholung gab nach $42\frac{1}{2}$ Stunden fast gleich kräftige Bilder. Man sieht also, dass nach 6 Tagen die Intensität der im Dunkeln ausgesandten Strahlen nicht merklich abgenommen hatte.

In einer anderen Versuchsreihe wurden nach aussen von einer durch eine 2 mm dicke Aluminiumplatte ver-

schlossenen Cassette verschiedene phosphorescirende Sulfüre, und zwar blau leuchtendes Calciumsulfür mit Wismuth, grünlichblau leuchtendes Calciumsulfür, eine andere orange leuchtende Probe, dann stark grünphosphorescirendes Strontiumsulfür und hexagonale Blende, gebracht, indem die Pulver in kleine, glockenförmige, mit Glasscheiben verschlossene Röhren gepackt und neben einander auf das Aluminium gesetzt wurden; nachdem sie diffusum Licht exponirt gewesen, wurden sie in eine dunkle Schieblade eingeschlossen. Nach 43 Stunden wurde die Platte entwickelt. Die Blende hatte noch nichts ergeben, ebenso wenig das orange leuchtende Calciumsulfür und das Strontiumsulfür, aber die beiden blau und grünblau leuchtenden Sulfüre gaben sehr energische Wirkungen. Die Bilder zeigten sehr deutliche Wirkung der seitlich von den kleinen Pulversäulchen ausgehenden Strahlen und eine absolut weisse Linie, welche die Ränder der Glasplatte einfasste, zeigte, dass die wirksamen Strahlen hier eine totale Reflexion erlitten haben, was entschieden für die Brechung dieser unsichtbaren Strahlen spricht.

Urandoppelsalzlammellen wurden in 0 mm, 0,2 mm, 1 mm und 3 mm Entfernung von einer photographischen Platte in gewöhnlicher Luft und gleichzeitig in verdünnter Luft im Dunkeln 23 Stunden aufbewahrt und dann die Platten entwickelt; ein Unterschied zwischen den Präparaten in Luft und im verdünnten Raume war nicht zu constatiren; die Wirkung der 3 mm entfernten Lamelle war aber viel schwächer als die der beiden anderen.

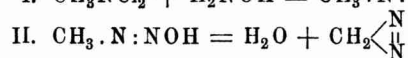
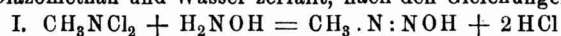
E. Bamberger und E. Renauld: Eine neue Bildungsweise des Diazomethans. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1895, XXVIII. Jahrg., S. 1682.)

Herr Bamberger hat bei seinen Untersuchungen über Diazokörper gefunden, dass die Nitrosoverbindungen der monoacylirten primären Amine, z. B. des Acetanilids, $C_6H_5-N(NO)-COCH_3$, bei Behandlung mit Alkalien unter Abspaltung des Säurerestes in Diazoverbindungen übergehen. Indem Herr v. Pechmann diese Reaction auf Körper der Fettreihe übertrug, gelangte er zur wichtigen Entdeckung des Diazomethans (Rdsch. IX, 603).

Eine weitere Darstellung dieser interessanten Verbindung hat Herr Bamberger ausgeführt, indem er ebenfalls eine Reaction der aromatischen Reihe auf die Fettreihe übertrug.

Bringt man Nitrosobenzol mit Hydroxylamin zusammen, so entsteht, ähnlich wie bei der Einwirkung des letzteren auf die Carbonylgruppe der Ketone etc., das Oxim des Nitrosobenzols, welches dem gewöhnlichen Diazobenzolhydrat nicht gleich, sondern isomer ist und daher als Isodiazobenzolhydrat bezeichnet wird. Es bildet sich nach der Gleichung: $C_6H_5NO + H_2NOH = C_6H_5N:NOH + H_2O$. Da dem Isodiazobenzolhydrat nach dieser Reaction nur die Formel $C_6H_5N:NOH$ zukommen kann, die bisher dem Diazobenzolhydrat zugeschrieben wurde, so muss letzteres in anderer Weise formulirt werden (Ber. XXVIII. Jahrg., S. 1218).

Diese Umsetzung führte Herr Bamberger auch in der Fettreihe durch, nur dass er an Stelle des unbekannten Nitrosomethans das analog constituirte Dichlormethylamin, CH_3NCl_2 , mit Hydroxylamin reagiren liess. Dabei entsteht in erster Linie ein dem Isodiazobenzolhydrat analoges Isodiazomethanhydrat, das aber sofort in Diazomethan und Wasser zerfällt, nach den Gleichungen:



Die Methode steht derjenigen Pechmanns in bezug auf die Ausbeute, welche nur 18 Proc. beträgt, bedeutend nach, macht aber, da das Dichlormethylamin durch Destillation von salzsaurem Methylamin mit Chlorkalk leicht darzustellen ist, das Diazomethan zu einer gut zugänglichen Substanz.

Bi.

¹⁾ Herr Troost hat von künstlicher hexagonaler Blende, die er durch Magnesiumlicht phosphorescirend gemacht, sehr schöne Wirkungen erzielt. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 564.)

J. von Uexküll: Vergleichend-sinnesphysiologische Untersuchungen. I. Ueber die Nahrungsaufnahme des Katzenhais. (Zeitschrift für Biologie. 1895, Bd. XXXII, S. 548.)

An der zoologischen Station zu Neapel hat Verf. an Katzen- und Hundehaien Versuche angestellt, „welche klar erwiesen, dass das Organ der Nasenschleimhaut ein anderes ist, als das der Mundschleimhaut, weil es auf andere adäquate Reize reagiert und andere Reactionen hervorruft, wie letzteres“. Zu den Versuchen wurden sechs Haie verwendet, von denen vier normal waren, während zweien die Riechschleimhaut der Nase entfernt war; man liess die Thiere wochenlang hungern, und beobachtete dann, dass die operirten Thiere den ganzen Tag regungslos dalagen und nie auf die vorgeworfene Nahrung, selbst dann nicht, reagierten, wenn eine (tote) Sardine Stunden lang vor ihrer Nase lag. Die normalen Haie hingegen, die, wie sich Verf. direct überzeugte, wirklich tagesblind sind, reagierten nach 14tägigem Hungern ausnahmslos durch eifriges Suchen, wenn man eine Sardine ins Bassin warf; nach vier- bis sechswöchigem Hungern genügte es schon, dass Verf. im Bassin die Hände wusch, mit denen er kurz vorher eine Sardine oder Eledone angefasst hatte, um nach wenigen Minuten die still liegenden Haie in die grösste Aufregung zu versetzen. Hieraus schliesst Herr Uexküll, dass die Nasenschleimhaut der Sitz des „Witterungssinnes“ ist.

Dass die Mundschleimhaut mit dem Witterungssinne nichts zu thun hat, sondern Sitz eines anderen Sinnesorganes ist, bewiesen folgende Versuche: Eine Sardine wurde mit Chininpulver tüchtig zusammengeknetet und normalen Haien vorgeworfen; sie wurde ebenso sicher gespürt wie normale Sardinen und auch in den Mund genommen, aber dann wieder so oft ausgespuckt, bis das Chinin ganz ausgewaschen war; dann wurde sie gefressen. Hieraus folgt, dass das Chinin auf die Nasenschleimhaut nicht wirkt, aber die Mundschleimhaut wirksam erregt. Die kleinsten Sardine-Theilchen, welche, mit dem Athemwasser die Nase passirend, den Witterungsreflex auslösen, wirken, trotz stundenlanger Dauer, wie das die operirten Haie bewiesen, nicht auf die Mundschleimhaut, die sie beim Athmen gleichfalls streifen müssen, während das Chinin die Mundschleimhaut zum Ausspeien reflectorisch erregt, auf die Nasenschleimhaut aber nicht wirkt. Damit scheint klar erwiesen, „dass es andere Reize sind, die auf das Sinnesorgan in der Nasenschleimhaut wirken, andere, die das Sinnesorgan der Mundschleimhaut erregen“.

Das Verhalten der Haie gegen die Nacktschnecke, *Aplysia*, ist dem entsprechend. *Aplysia* wird von hungernden Haien nicht gespürt; sowie jedoch in ihre Nähe zwei Sardinen gelegt wurden, begannen die Haie sofort eifrig zu suchen. Wurde nun die *Aplysia* vom Haie gepackt, so wurde sie sofort wieder ausgespuckt und der Hai suchte weiter. Als nach einiger Zeit die beiden Sardinen gefunden und verzehrt waren, trat unter den Haien die gewohnte Ruhe ein, und die Nacktschnecke, die sechsmal zwischen den Zähnen der Haifische gewesen war, kroch unbelästigt von dannen. Die Nacktschnecke reagiert also nicht auf die Nasenschleimhaut, wohl aber auf die Mundhöhle, während die Sardine die Nase reizt und nicht den Mund.

G. Clautriau: Chemische Untersuchung des Glycogens bei den Pilzen und Hefen. (Extrait du tome LIII. des Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale Belgique, 1895.)

Seit seiner Entdeckung durch Claude Bernard im Jahre 1857 hat das Glycogen den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gebildet, die sich zum grössten Theil auf das Thierreich beziehen. Seine Gegenwart ist ebenso bei den niederen Wesen als bei den höheren Wirbelthieren nachgewiesen worden. Ueberall trifft man

es mit analogen Eigenschaften an; und diese grosse Verbreitung sowie seine chemische Natur und seine physiologische Rolle haben ihm oft den Namen „thierische Stärke“ eingetragen. Nachdem 1868 bereits Kühne die Anwesenheit des Glycogens bei einem Schleimpilze nachgewiesen hatte, zeigte Errera, dass die Sporenschläuche der Trüffeln Glycogen enthalten, das in seinen mikrochemischen und makrochemischen Eigenschaften genau dem typischen Glycogen der Thiere entspricht.

Andere Forscher bestätigten die Identität beider Glycogene auf Grund der physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben. Desgleichen wurde die von Errera zum ersten male beobachtete Anwesenheit von typischem Glycogen in Hefepilzen wiederholt von anderer Seite bestätigt. In umfassender Weise hat nun Herr Clautriau die chemischen und physikalischen Eigenschaften der aus Pilzen, Hefe und thierischen Geweben zu gewinnenden Glycogene studirt. In der vorliegenden Arbeit theilt er ausführlich den Verlauf und die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit. Durch ziemlich complicirte Methoden gelang es ihm, die Glycogene im Zustande grosser Reinheit zu erhalten. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigten in allen Punkten die Schlussfolgerung Erreras, dass die Glycogene des Thier- und Pflanzenreichs keinen wesentlichen Unterschied zeigen.

Die Glycogene sind immer ternäre, stickstofffreie Substanzen, die nicht mit irgend welchen Mineralstoffen verbunden sind. Alle zeigen eine scheinbare Löslichkeit in Wasser; die Moleküle des Glycogens sind nicht im Wasser gelöst, sondern so zu sagen gequollen („elles y sont plutôt comme gonflées ou distendues“) und bilden darin eine Art von Emulsion, deren suspendirte Elemente sich in einem Zustande äusserster Zertheilung befinden. In diesem Zustande sind sie selbst bei den stärksten Vergrösserungen unsichtbar, gehen leicht durch die engsten Filter, aber die durchlässigen Membranen halten sie zurück. Diese „Pseudolösungen“ sind opalescirend und zeigen gegenüber den verschiedenen Reagentien ein übereinstimmendes Verhalten. Von Alkohol, Essigsäure, gewissen neutralen oder basischen Salzen werden sie niedergeschlagen, und (ein noch wichtigerer Umstand) die Reagentien, welche das thierische Glycogen unbeeinflusst lassen, bleiben auch auf das Glycogen der Pflanzen wirkungslos.

Die chemische Zusammensetzung der Glycogene ist identisch und entspricht bei allen der Formel $6(C_6H_{10}O_5) + H_2O$. Sie sind stark rechtsdrehend; ihr Drehungsvermögen ist augenscheinlich das gleiche, im Mittel 189,18°.

Unterwirft man die verschiedenen Glycogene der Einwirkung der Diastasen oder der verdünnten Mineralsäuren und der Wärme, so sind die aus dem Zerfall der Kohlenhydratmoleküle hervorgehenden Producte überall dieselben. Der Speichel giebt als Endproduct wahrscheinlich Maltose, während die Säuren eine Zusammenlagerung zu Dextrose veranlassen.

Jod färbt die Glycogenlösung intensiv braunroth; unter dem Einfluss der Wärme verschwindet diese Farbe, und die Abkühlung ruft sie wieder hervor. Die Jodreaction lässt im allgemeinen keinen Unterschied zwischen thierischem und pflanzlichem Glycogen hervortreten. Nur das Hefe-Glycogen, dessen Opalescenz auch viel schwächer ist als die der anderen Glycogene, zeigt eine Abweichung hinsichtlich der Färbung und der Temperatur der Entfärbung durch die Wärme; die Färbung ist tiefer violett als in den anderen Fällen und verschwindet bei einer um 8° höheren Temperatur. Abgesehen von diesen Besonderheiten unterliegt das „Jodür“ des Hefeglycogens unter dem Einflusse des Wassers, des Alkohols, gewisser Salze u. s. w. denselben Dissociationen wie die anderen „Glycogenjodüre“, und alle verhalten sich unter gleichen Bedingungen übereinstimmend.

Nach der Ansicht des Verf. muss für die Charakteristik eines Kohlenhydrates als Glycogen das entscheidende seine chemische Zusammensetzung sein, während die anderen Eigenschaften, wie die Jodreaction und die Opalescenz, mehr oder weniger ausgesprochen sein können. Viele Körper der „Glycogengruppe“ (Boehm und Hoffmann), welche jene Eigenschaften z. th. nicht besitzen, sind wahrscheinlich Modificationen des Molecüls des gewöhnlichen Glycogens, d. h. des (von Herrn Clautriau untersuchten) Glycogens der Hasenleber und des Steinpilzes. Folgende Beobachtung des Verf. verleiht dieser Annahme eine gewisse Stütze. Eins der Glycogene der Hasenleber, das zu verschiedenen Versuchen gedient hatte, gab bei seiner Darstellung eine sehr opalescirende Lösung. Als Verf. aber nach etwa $1\frac{1}{2}$ Jahren eine Lösung herstellen wollte, erhielt er eine kaum opalescirende Flüssigkeit, selbst bei einer Concentration von 1 Proc. Es ist anzunehmen, dass das Glycogen sich inzwischen unter dem Einfluss geringer Spuren von Säure, die es enthielt, verändert hatte. Um die Wichtigkeit der eingetretenen Veränderungen festzustellen, wurde dieses Glycogen verschiedenen Versuchen unterworfen, und es konnte festgestellt werden, dass es, abgesehen von der Opalescenz, dieselben Eigenschaften wie zu Anfang bewahrt hatte: dieselbe Färbung durch Jod, dasselbe Drehungsvermögen, dieselbe procentische Zusammensetzung und die Unfähigkeit, Kupferlösungen zu reduciren.

Das wirkliche Moleculargewicht des Glycogens hat noch nicht bestimmt werden können. Das der empirischen Formel $6(C_6H_{10}O_5) + H_2O$ entsprechende Moleculargewicht von 990 erscheint aus verschiedenen Gründen als zu niedrig. Verf. nimmt daher an, dass das Molecül des Glycogens durch Vereinigung einer mehr oder weniger grossen Anzahl dieser Atomgruppen gebildet werde, also der Formel $n[6(C_6H_{10}O_5) + H_2O]$ entspricht. Die verschiedenen Glycogene würden also Polymere darstellen, und die Unterschiede in ihrem Verhalten würden auf die Variationen in dem Werthe n zurückzuführen sein.

F. M.

E. Jahn: Ueber Schwimmblätter. (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1896, Bd. I, Abth. 2, S. 281.)

Verf. führt in dieser kleinen Arbeit aus, dass gewisse morphologische Eigenthümlichkeiten immer mit der Schwimmblattbildung im Zusammenhang stehen und allein durch sie ihre Erklärung finden. Um ein schwimmendes Blatt an der Oberfläche zu erhalten, sind vier Bedingungen nöthig: 1) Specifische Leichtigkeit der Spreite, die aber die ebenfalls geforderte Festigkeit nicht beeinträchtigen darf; 2) eine möglichst grosse Oberfläche; 3) muss der Blattstiel im Mittelpunkt der Spreite oder möglichst nahe an demselben befestigt sein, d. h. die Spreite muss eine herz- oder schildförmige Gestalt haben; 4) muss der Stiel unter einem grossen Winkel an der Spreite sitzen und sehr lang sein. Diese Bedingungen sind in der Natur überall verwirklicht, und durch sie lassen sich viele Eigenthümlichkeiten der Schwimmblätter erklären.

Das wichtigste Ergebniss ist, dass bei einem Blatte dieser Art ein Zusammenhang zwischen Form und Function nachgewiesen werden kann; die Herz- und Schildgestalt und andere sind zweckmässige Einrichtungen. Verf. erinnert daran, dass auch fast alle windenden und kletternden Pflanzen annähernd oder typisch herzförmige Spreiten haben. Erklärungen, die hierfür gegeben werden, bleiben aber so lange willkürlich, so lange nicht über die Aufgabe und die Thätigkeit der Blätter und des Blattstiels im Leben der Lianen genaue Untersuchungen vorliegen. Verf. vermuthet, dass auch hier aus unbekannten Gründen das Ziel erstrebt werde, den Stiel im Mittelpunkt, d. h. im Schwerpunkt der Spreite zu befestigen.

F. M.

Literarisches.

Eugen Steinhardt: Kurzes Lehrbuch der Chemie.

Zum Gebrauche an Schulen und zur Selbstbelehrung.

1. Theil: Anorganische Chemie. XVIII und 418 Seiten. (Stuttgart 1895, Enke.)

Das vorliegende Buch ist für den Anfänger bestimmt. Es legt den Hauptnachdruck auf die Experimente, welche in ausführlicher Weise besprochen werden, nach Ansicht des Berichterstatters ausführlicher, als es für ein Lehrbuch eigentlich nothwendig ist, das doch in die Hand des Schülers gegeben werden und nicht dem Lehrer zur Vorbereitung seiner Versuche dienen soll. Einmal tritt hinter der Menge der angeführten Einzelheiten die Bedeutung und der Zweck der anzustellenden Experimente allzuwenig hervor; dann ist auch die dem Verf. wohl vorschwebende Absicht, den Schüler in den Stand zu setzen, das in dem Unterricht Gesehene selbständig nachmachen zu können, schon deswegen nicht durchführbar, weil für die meisten Experimente das mit den entsprechenden Hilfsmitteln ausgerüstete Laboratorium der Schule und der Beirath, zum theil auch die Aufsicht des Lehrers, nothwendig ist. Das letztere möchte auch für diejenigen gelten, welche sich durch eigenes selbstständiges Studium einen Einblick in die unorganische Chemie verschaffen wollen.

Die Darstellung selbst ist einfach und verständlich und berücksichtigt die Literatur bis auf die Entdeckungen der jüngsten Zeit, Argon, die Ueberschwefelsäure, Natriumsuperoxyd. Auch die Namen der Arzneimittellehre sind, allerdings nur in einzelnen Fällen, beigelegt. Ref. vermisst eine zusammenfassende Besprechung der Säuren, Basen und Salze, sowie eine kurze Uebersicht der Legirungen, von denen überdies die so wichtigen Legirungen des Eisens ganz fehlen. Von kleineren Ausstellungen mögen unter anderen folgende erwähnt sein. S. 157 ist die schwarze, kohlige Masse, die beim Verbrennen des Diamants zwischen den Kohlespitzen einer galvanischen Batterie zurückbleibt, als „Carbonado“ bezeichnet, während man unter diesem Namen doch gemeinlich die schwarzen oder braunen Diamanten versteht, welche in der Natur vorkommen. S. 212 ist der Eigenschaft des Kochsalzes, beim Erhitzen zu verknistern, die Bezeichnung Knistersalz angefügt. Mit diesem Namen wird aber eine in Wieliczka vorkommende Art von Steinsalz belegt, welches nach Rose Bläschen von Grubengas enthält, die beim Lösen unter knisterndem Geräusch entweichen.

Auf S. 204 und 205 vermisst Ref. die verschiedene Einwirkung des Chlors auf Kalilauge in der Kälte und Hitze. Die Zusammensetzung des Ultramarins als Doppelverbindung von Aluminiumsilicat und Natriumoxysulfid (S. 256) ist nicht sicher erwiesen und daher in ein Lehrbuch nicht aufzunehmen. Beim Versuch b auf S. 124 ist statt Schwefelkupfer Phosphorkupfer zu setzen.

Von den beigegebenen Figuren machen einzelne einen etwas plumpen Eindruck. In der Fig. 8, S. 20, wo die Darstellung von Wasserstoff veranschaulicht wird, hätte das Becherglas, in welches das Gas geleitet wird, mit der Mündung nach unten gezeichnet werden sollen. Der abgebildete Apparat hätte seine Stelle besser bei der Beschreibung der Kohlensäure gefunden.

Grossen Werth legt Verf. mit Recht auf die praktische Seite unserer Wissenschaft. Der Anwendung der einzelnen Reactionen in den Gewerben und im Haushalt ist besondere Aufmerksamkeit gewidmet; die technischen Darstellungsweisen der Elemente und Verbindungen sind ausführlich besprochen. Auch die geschichtliche Entwicklung hat gebührende Beachtung gefunden. Vermisst werden unter anderem Generatorgas und Wassergas und ihre Anwendung, die elektrolytische Darstellung der Soda, des Aetznatrons und des chlorsauren Kalis, die Verwendung des Thors beim Auerlicht, die Art der Darstellung des Carborunds etc. Bei

der Einwirkung von Chromaten auf Leim hätte auf die Fabrikation der Hüllen für die Erbswürste, welche dieselben erst verwendbar machte, hingewiesen werden können u. dergl. m.

Beim Glasschmelzen ist auch des Zusatzes von Arsenik Erwähnung gethan und letzterem eine reduzierende Wirkung zugeschrieben. Dasselbe verflüchtigt sich indessen viel zu rasch, um einen weiter gehenden Einfluss auf die Glasmasse auszuüben, und wird auch heute in vielen Glashütten nicht mehr angewandt, ohne dass die erzeugte Glasmasse dadurch irgendwie an Güte verloren hätte. Bei der geschichtlichen Entwicklung der Glasfabrikation möge auf die Bemerkungen des Plinius in seiner Naturgeschichte (19, 23; 36, 34, 64) hingewiesen sein. Vielleicht wäre hier auch eine Bemerkung über die neuen Glassorten, insonderheit das Jenaer Normalglas, am Platze gewesen.

Den Beschluss macht eine kurze Darstellung des Ganges der qualitativen Analyse und ein Kapitel über Krystallographie. Ueber die Zweckmässigkeit, einem „kurzen Lehrbuch“ die erstere als Anhang beizufügen, liesse sich streiten, zumal ja die Reactionen, auf welche sich der „Gang“ gründet, im Texte doch nicht mit der Ausführlichkeit besprochen werden können, um dem Anfänger die nöthigen Vorkenntnisse zu einem Verständniss desselben zu liefern.

Die gemachten Ausstellungen, zu welchen Ref. beim Durchblättern des Buches kam, sind indessen alle bloss secundärer Natur und betreffen Einzelheiten. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass wir in dem Werke Herrn Steinhardts ein gutes Buch vor uns haben, welches allen, die sich eine gründliche Kenntniss der unorganischen Chemie nach ihrer theoretischen und praktischen Seite erwerben wollen, nur empfohlen werden kann. Die Ausstattung ist hübsch. Bi.

J. Henle: Anatomischer Hand-Atlas zum Gebrauch im Secirsaal. 2. und 3. Auflage. 6 Hefte. 441 S. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Auf das Erscheinen der neuen Auflage des Henle'schen Atlas soll hier die grosse Zahl der Interessenten nur kurz aufmerksam gemacht werden. Die sechs (auch einzeln käuflichen) Hefte geben für die Knochen-, Bänder-, Muskel-, Eingeweide-, Gefäss- und Nervenlehre einen solchen Schatz durch ihre Klarheit und Schärfe ausgezeichneter Bilder, dass sie nicht allein, was die Hauptbestimmung des Werkes ist, dem jungen Mediciner die beste Hülfe und Anleitung beim Seciren, sondern auch dem späteren Mediciner und Arzte ein sehr erwünschtes Mittel liefern, die leider nur zu schnell verblassenden Bilder des Secirsaals wieder aufzufrischen und für sein physiologisches und anthropologisches Denken einen sicheren Anhalt und Hintergrund zu bieten. Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche, die farbige Darstellung der Muskeln und Gefässe eine recht plastische.

A. und O. Ortleb: Der Kanarienvogel, sowie die beliebtesten in- und ausländischen Stubenvögel. (Oranienburg, Freyhoff.)

Das Buch bezweckt „zunächst Liebhabern und Kleinzüchtern eine billige, leicht verständliche, übersichtliche und bei aller Knappheit allen Anforderungen der Neuzeit Rechnung tragende Anleitung zur Zucht und Pflege“ der Stubenvögel zu geben. Die grössere Hälfte des Buches ist dem Kanarienvogel gewidmet. Nach einem einleitenden Kapitel über Abstammung, Rassen und Bastarde des Kanarienvogels werden zunächst die Behausungen und Käfige, dann die Krankheiten und Feinde, die Pflege und Behandlung, zuletzt der Gesang und seine Ausbildung behandelt. Den Schluss dieses ersten Abschnittes bilden Rathschläge über Ein- und Verkauf, sowie Transport der Thiere. Die zweite, den übrigen beliebteren Stubenvögeln gewidmete Abtheilung behandelt zunächst die Fang-

methoden, die Fütterung und die Nistvorrichtungen, und bespricht darauf, familienweise geordnet, die zur Zucht geeigneten deutschen Vogelarten. Einige ausländische Subenvögel — mit Ausschluss der Papageien — werden in einem Schlussabschnitt besprochen.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Tagesmittel der Temperatur zu Berlin ergeben sich aus dem Temperaturkalender, den Herr G. Hellmann als Anhang zum Jahresbericht des Berliner Zweigvereins der deutschen meteorologischen Gesellschaft für 1895 gegeben, einige interessante Folgerungen. Die Tagesmittel sind aus den 48jährigen Aufzeichnungen von 1848 bis 1895 berechnet und zeigen die bekannten Unregelmässigkeiten im jährlichen Gang, unter denen acht wegen ihres numerischen Betrages besonders erwähnenswerth sind, nämlich die zu kalten Perioden: 9. bis 14. Februar, 11. bis 16. März, 11. bis 19. Juni, 16. bis 21. Juli, und die zu warmen Perioden: 13. bis 16. August, 27. bis 30. September, 23. bis 25. November, und 13. bis 17. December. Bemerkenswerth ist das Fehlen jeder Einwirkung der bekannten Kälterückfälle im Mai (11. bis 13.), woraus Herr Hellmann schliesst, dass ihre Eintrittszeit viel grösseren Schwankungen ausgesetzt ist, als die Kälterückfälle in der Mitte des Juni zeigen, die den Beginn unserer Sommerregenzeit bezeichnen. — Der kälteste Tag ist durchschnittlich der 13. Januar mit -2° , der wärmste der 23. Juli mit 20° ; die absoluten Extremwerthe des Tagesmittels waren einerseits der 22. Januar 1850 ($-19,1^{\circ}$) und der 10. Februar 1855 (-19°), andererseits der 20. Juli 1865 ($29,5^{\circ}$). Stellt man die Maxima und Minima der Tagestemperatur nach Dekaden zusammen, so erkennt man gewisse längere Abschnitte des Jahres, in denen ungefähr dieselben Extreme eintreten können. So sieht man, dass z. B. vom letzten Drittel des November bis zum ersten des März nahezu gleich hohe Extreme ($9,1^{\circ}$ bis $11,5^{\circ}$) erwartet werden können. Von der zweiten Dekade des März bis zur dritten des Mai steigen die Maxima ununterbrochen und stark an, während sie von da bis zur Mitte des Juli wieder annähernd gleich bleiben ($25,1^{\circ}$ bis $26,8^{\circ}$); von der zweiten Dekade des August ab tritt sodann ein entschiedener Rückgang der Maxima ein. Die niedrigsten Tagesmittel sind in der wärmsten Periode des Jahres, nämlich von der dritten Dekade des Juli bis zur dritten des August, nur geringen Schwankungen unterworfen. Das Stationärbleiben der Extreme ist in beiden Fällen durch trübes, bewölktetes Wetter bedingt, das während der ganzen Winterperiode von Ende November bis Anfang März ungefähr gleich hohe und im Sommer gleich niedrige Tagesmittel bringen kann.

Als eine sehr empfindliche Methode zum Nachweise Hertz'scher elektrischer Schwingungen beschreiben die Herren J. Wilsing und J. Scheiner die von ihnen selbständig (ohne Kenntniss der hierher gehörenden Beobachtungen von Branly, Rdsch. VI, 100; L. Royer und van Berchem, Rdsch. IX, 602; Aschkinass, Rdsch. X, 59, u. A.) gefundene Widerstandsabnahme eines losen Leitungscontactes in einem Stromkreise, wenn elektrische Oscillationen denselben treffen. Ein Galvanometerkreis, in dem sich eine constante, schwache Stromquelle befand, war an einer Stelle durch einen lose aufgelegten Metalldraht geschlossen, so dass der Nadelausschlag wegen des grossen Uebergangswiderstandes an den Berührungsstellen der Brücke nur ein geringer war. Wurden nun in der Nähe mittels eines primären Leiters Hertz'sche elektrische Oscillationen erregt, so nahm der Widerstand bedeutend ab und das Galvanometer gab einen bedeutenden Ausschlag. Auch die Herren Wilsing und Scheiner fanden, dass die Widerstandsverminderung eine dauernde ist und

erst beseitigt werde durch eine leise Erschütterung der Brücke; unter gleichen Bedingungen war sie constant, aber mit der Intensität der elektrischen Schwingungen veränderlich, sie wurde daher geringer mit dem Abstände der Funkenstrecke von der Brücke; ihre Abhängigkeit von der Grösse der im Galvanometerkreise vorhandenen elektromotorischen Kräfte war innerhalb weiter Grenzen ziemlich constant. „Bezüglich ihrer Empfindlichkeit dürfte keine der bisher zum Nachweise der Existenz elektrischer Schwingungen dienenden Methoden mit der soeben beschriebenen verglichen werden können; aber auch bezüglich der Exactheit, mit welcher sich quantitative Messungen von Intensitätsunterschieden der Schwingungen ausführen lassen, erscheinen weitgehende Erwartungen nicht unberechtigt.“ (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1895, S. 1143.)

Weiter fortgesetzte Untersuchungen über das Verhalten der Mineralien zu den Röntgenschen X-Strahlen führten Herrn C. Doelter zu nachstehenden Resultaten:

1. Die Durchlässigkeit eines Minerals hängt mit seiner Dichte nicht zusammen, nur sehr schwere Mineralien, deren Dichte über 5 ist, sind zumeist undurchlässig; unter den anderen finden sich aber leichtere, wie Steinsalz, Schwefel, Kali-Salpeter, Realgar, welche undurchlässig sind, und schwerere, wie Kryolith, Korund, Diamant, welche ganz durchlässig sind.

2. Die Durchlässigkeit hängt von der chemischen Zusammensetzung insofern ab, als der Eintritt mancher Elemente in Verbindungen diese undurchlässiger macht, z. B. der Ersatz von Mg, Al durch Fe in Silicaten. Arsenverbindungen sind sehr undurchlässig, ebenso die Phosphate, während Aluminium- und Borverbindungen mehr durchlässig sind. Eine allgemeine Abhängigkeit der Durchlässigkeit von der chemischen Zusammensetzung lässt sich ebensowenig constataren, als vom Molekulargewichte und der Dichte.

3. Dimorphe Mineralien zeigen meist ganz unmerkliche Unterschiede der Durchlässigkeit, nur bei Rutil-Brookit, Pyrit-Markasit, Kalkspath-Aragonit, sind sie merklicher.

4. In verschiedenen Richtungen durchleuchtet, ergeben sich bei vielen Krystallen nur ganz unbedeutende oder auch gar keine Unterschiede, bei Andalusit, Aragonit und Quarz scheinen aber Differenzen vorhanden zu sein.

5. Zu den durchlässigen Mineralien zählen insbesondere ausser Diamant: Borsäure, Bernstein, Korund, Meerscham, Kaolin, Asbest, Kryolith; zu den undurchlässigen: Epidot, Cerussit, Baryt, Pyrit, Arsenit, Rutil, Sb_2O_3 , Almandin.

Es lassen sich hinsichtlich der Durchlässigkeit ungefähr acht Gruppen unterscheiden, deren Glieder nur geringe Unterschiede zeigen, welche aber gegen einander sich stark unterscheiden; als Typen dieser acht Gruppen wurden aufgestellt: 1. Diamant, 2. Korund, 3. Talk, 4. Quarz, 5. Steinsalz, 6. Kalkspath, 7. Cerussit, 8. Realgar. (Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Steiermark. 1895, S.-A.)

Ueber „schwarzes Licht“, das von jeder Lichtquelle ausgeht und durch undurchsichtige Körper hindurch auf photographische Platten wirkt, hatte Le Bon eine Mittheilung veröffentlicht (Rdsch. XI, 116), welche von den Herren Auguste und Louis Lumière einer umfangreichen Nachprüfung unterzogen wurde. Das Ergebniss derselben war ein negatives. Niemals konnten sie unter den angegebenen Bedingungen eine Wirkung auf der photographischen Platte constatiren, wenn das weisse Licht mit hinreichender Sorgfalt ausgeschlossen war. Sie kommen daher zu dem Schluss, dass das

„schwarze Licht“ nicht existirt und dass die beobachteten Wirkungen von weissem Licht herrühren, das durch Risse und Spalten der undurchsichtigen Umhüllungen zur Platte gedrungen war. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 463.)

Prof. Dr. Victor Meyer in Heidelberg ist von der Berliner Akademie der Wissenschaften zum correspondierenden Mitgliede gewählt worden.

Der ausserordentliche Professor Dr. Settegast an der Universität Leipzig ist zum ordentlichen Professor der Landwirthschaftskunde und zum Director des landwirthschaftlichen Instituts an der Universität Jena berufen.

Privatdocent Dr. Pockels an der technischen Hochschule zu Dresden ist zum Professor der Physik befördert worden.

Dr. Oertel in München ist zum Observator der dortigen Sternwarte ernannt.

Dr. Küster hat sich an der Universität Tübingen für physiologische Chemie und Dr. Kolbe an der technischen Hochschule zu Darmstadt für Chemie habilitirt.

Am 4. März ist in Schiedam der Astronom Dr. Nicolaas Mattheus Kam, 59 Jahre alt, gestorben.

In Moskau ist der Anthropologe Professor Anatol Bogdanow gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juni 1896 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Juni	<i>T</i> Draconis . . .	8.	17h 54,9m	+ 58° 14'	569 Tage
3. "	<i>S</i> Herculis . . .	7.	16 47,3	+ 15 7	308 "
6. "	<i>S</i> Ursae maj. . .	8.	12 39,6	+ 61 38	226 "
6. "	<i>X</i> Aquilae . . .	8.	19 46,5	+ 4 13	345 "
10. "	<i>S</i> Delphini . . .	8.	20 38,5	+ 16 44	277 "
12. "	<i>T</i> " " " " " "	8.	20 40,7	+ 16 2	332 "
26. "	<i>R</i> Trianguli . . .	6.	2 31,0	+ 33 50	262 "
26. "	<i>R</i> Vulpeculae . . .	8.	20 59,9	+ 23 25	137 "

Folgende Minima von Sternen des Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juni 14,8h <i>U</i> Ophiuchi	17. Juni 15,5h <i>U</i> Cephei
2. " 10,7 <i>U</i> Coronae	18. " 9,4 <i>U</i> Ophiuchi
2. " 10,9 <i>U</i> Ophiuchi	20. " 12,2 δ Librae
6. " 13,1 δ Librae	22. " 14,0 <i>U</i> Ophiuchi
6. " 15,6 <i>U</i> Ophiuchi	22. " 15,2 <i>U</i> Cephei
7. " 11,7 <i>U</i> Ophiuchi	23. " 10,1 <i>U</i> Ophiuchi
9. " 8,4 <i>U</i> Coronae	26. " 14,6 <i>U</i> Coronae
12. " 12,5 <i>U</i> Ophiuchi	27. " 11,8 δ Librae
12. " 15,8 <i>U</i> Cephei	27. " 14,8 <i>U</i> Cephei
13. " 8,6 <i>U</i> Ophiuchi	27. " 14,8 <i>U</i> Ophiuchi
13. " 12,6 δ Librae	28. " 10,9 <i>U</i> Ophiuchi
17. " 13,2 <i>U</i> Ophiuchi	

Von den kurzperiodischen Veränderlichen im Sagittarius finden im Juni folgende bei uns sichtbare Maxima (*M*) und Minima (*m*) statt:

W Sag. 3. Juni 9h *m*; 6. Juni 9h *M*; 18. Juni 13h *m*; 21. Juni 13h *M*.

Y Sag. 14. Juni 14h *M*; 18. Juni 13h *m*; 20. Juni 14h *M*; 24. Juni 8h *m*.

U Sag. 3. Juni 11h *M*; 27. Juni 11h *m*; 30. Juni 11h *M*.

Sternbedeckung durch den Mond, sichtbar für Berlin:

21. Mai *E.d.* = 11h 53m *A.h.* = 12h 52m *v* Leonis
5. Gr. A. Berberich.

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