

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0379

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, 30. Mai 1896.

Nr. 22.

W. Spring: Ueber die Rolle der Wärme-convections-Strömungen bei dem Phänomen des Leuchtens der klaren, natürlichen Wässer. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1896, Ser. 3, T. XXXI, p. 94.)

Die Frage nach der Farbe der klaren Wässer der Seen und Meere hat die Physiker schon oft beschäftigt und scheint der Hauptsache nach gelöst; sie bietet aber noch mehr als eine dunkle Seite. So herrscht z. B. über die Ursache des Leuchtens des Wassers noch wenig Uebereinstimmung, und zur Aufklärung dieses Punktes hat Herr Spring einen neuen experimentellen Beitrag geliefert.

Bekanntlich hat vor etwa 50 Jahren Bunsen gezeigt, dass das reine Wasser in hinreichend dicker Schicht blau ist; nachdem jedoch Tyndall bewiesen, dass die blaue Farbe des Himmels nicht nothwendig die Farbe der atmosphärischen Gase sein müsse, sondern durch Reflexion des Sonnenlichtes von sehr zarten, durchsichtigen Körperchen herrühren könne, hat man die blaue Farbe des See- und Meerwassers von neuem untersucht, und in der That konnten Soret und Hagenbach beweisen, dass das blaue Licht, das manche Seen aussenden, polarisirt ist, wie das Himmelslicht. Man hat daher theils an die Gleichzeitigkeit beider Ursachen, theils an das Fehlen jeder Eigenfarbe des Wassers geglaubt. Dieser letzten Auffassung war Herr Spring entgegengetreten und hat die Richtigkeit der Bunsenschen Beobachtung ausser Zweifel gestellt.

Ueber die Verschiedenheit der Farben des See- und Meerwassers hatten einige Beobachter die Ansicht aufgestellt, dass organische Substanzen, besonders aber humusartige, mitwirken, welche, gelbe oder braune Lösungen bildend, mit dem blauen Wasser die verschiedenen Nuancen liefern; Andere, und unter ihnen der Verf., führten das Gelb, das sich der blauen Farbe des Wassers beimischt, auf Trübungen durch kleine, suspendirte, an sich farblose Körperchen zurück, welche die kurzwelligen Strahlen reflectiren und nur die langwelligen hindurchlassen, so dass eine weisse Lichtquelle durch solche Medien gelb oder orange erscheint, und nur bei Reflexion blau aussieht. Derartige Medien können die verschiedensten Färbungen zeigen, je nach der Menge der suspendirten Theil-

chen und je nachdem man transmittirtes oder reflectirtes Licht wahrnimmt.

Nach dieser Anschauung wird eine Wassermasse nur dann rein blau erscheinen können, wenn sie keine Trübung enthält. Wenn aber Wasser physikalisch rein (von jedem festen Theilchen frei) ist, kann es kein Licht reflectiren; ein See oder Meer von solcher Tiefe, dass alle Lichtstrahlen absorbirt werden, muss daher schwarz, und nicht blau aussehen, was mit den Erfahrungen, besonders an dem rein blauen Mittelländischen Meer und Genfer See in Widerspruch steht. Man musste daher annehmen, dass die scheinbar klarsten Wässer nicht optisch leer sein können, und Tyndall wie Soret waren der Ueberzeugung, dass das blaue Licht des Wassers von im Wasser stets suspendirten, unsichtbaren, materiellen Theilchen ausgehe, welche die Ursache des Leuchtens der blauen Wässer in der Natur sind. Aber diese Erklärung kann nur als richtig zugelassen werden, wenn man die Anwesenheit der materiellen Trübung noch durch eine andere Thatsache als durch das Leuchten allein beweisen kann. Wenn ferner das blaue Wasser so viel Theilchen suspendirt enthielte, um fast ebenso stark leuchtend zu sein wie das grüne Wasser, wäre es ein trübes Medium, welches die kürzeren Wellen nicht absorbirt, was mit der Beobachtung Brückes im Widerspruch steht, der gefunden, dass diese Absorption um so charakteristischer ist, je feiner die Trübung ist.

Bei dieser Sachlage hat Herr Spring die Annahme von Tyndall und Soret einer experimentellen Prüfung unterzogen und zunächst zu ermitteln gesucht, ob man die Anwesenheit fester Theilchen in sorgfältigst gereinigtem Wasser constatiren könne, ob also mit zunehmender Dicke des Wassers die Klarheit und die Durchsichtigkeit des Wassers abnimmt infolge der Absorption des Lichtes. Er stellte sich zu diesem Zweck auf einem besonderen Gerüst zwei Röhren von 26 m Länge her, die nach Bedürfniss so zusammengefügt werden konnten, dass sie eine Flüssigkeitsschicht von 52 m Dicke bildeten. Die Röhren waren aus einzelnen Stücken von je 2 m Länge zusammengesetzt und hatten, um die Menge der Flüssigkeit nicht zu gross werden zu lassen, nur einen innern Durchmesser von 15 mm. Die Schwierig-

keit des Centrirens war so gross, dass das Montiren des Apparates sechs Wochen in Anspruch nahm. Die Enden der Röhren waren durch Glasplatten mittels Metallfassungen geschlossen, welche zum Einfüllen des Wassers eine eigene Vorrichtung besaßen; die Röhre war, um jedes Seitenlicht abzuhalten, in dickes, schwarzes Papier gehüllt. Zur Beurtheilung der Durchsichtigkeit war auf der Verschlussdille, der Lichtquelle zugekehrt, ein Kreuz aus zwei feinen Drähten angebracht, das man mit blossen Auge gar nicht, aber mit einem Fernrohr sehr scharf sah. Das Wasser war sehr sorgfältig destillirt und wurde mit grösster Vorsicht eingefüllt, um jedes Luftbläschen streng zu vermeiden.

In der Dicke von 26 m zeigte das Wasser eine sehr reine, dunkelblaue Farbe; die Absorption war dabei so stark, dass das Licht eines wolkigen Decembertages die Röhre nicht durchdringen konnte; nur wenn das Auge einige Zeit in der Dunkelheit ausgeruht war, konnte es einen schwachen Schein wahrnehmen. Bei klarem Himmel oder bei künstlicher Lichtquelle konnte man mit dem Fernrohr das Kreuz ebenso deutlich sehen, wie wenn die Röhre leer war, aber viel weniger hell. Das destillierte Wasser enthielt also nicht so viel Staubtheilchen, um bei der Dicke von 26 m seine Durchsichtigkeit zu verändern; man darf also wohl sagen, dass es überhaupt keinen Staub enthielt.

Um nun zu sehen, ob dieses so reine Wasser leuchtet, wurden in die Papierhülle, welche die Röhre umgab, Oeffnungen eingeschnitten, durch welche man das Wasser von der Seite betrachten konnte. In der Nacht bei Anwendung eines Auerschen Brenners überzeugte man sich, dass das Wasser in der That erleuchtet war, aber nur bis etwa 2 m Tiefe von der Lichtquelle an; die Grenze konnte nicht genau festgestellt werden. Die ganze übrige Wassersäule war absolut dunkel. Die Intensität dieses Leuchtens war so stark, dass, wenn es von Körperchen veranlasst wäre, das Wasser nicht so durchsichtig hätte sein können, als es wirklich war. Die Annahme, dass die Staubtheilchen sich an der Lichtquelle angehäuften hätten, entbehrt aber jeder Begründung. Vielmehr drängt sich die Vermuthung auf, dass die Wärmestrahlen der Lichtquelle, welche nicht weit ins Wasser dringen, eine durch Temperaturverschiedenheit bedingte Ungleichmässigkeit des Wassers hervorrufen, welche die Ursache des Leuchtens sein könnte.

Zur Prüfung dieser Vermuthung wurde die Röhre geleert und so lange stehen gelassen, bis sie die Temperatur der Umgebung, 4°C., angenommen hatte; dann wurde Wasser aus einem warmen Raume von 16°C. eingefüllt. Das Wasser war nun fast vollkommen undurchsichtig; das von einer weissen Mauer reflectirte Sonnenlicht konnte die 26 m nicht durchdringen. Nach einiger Zeit wurde das Wasser wieder heller und nach einigen Stunden war es so hell wie anfangs. Bei einer neuen Füllung mit Wasser von derselben Temperatur wie die Röhre war die Durchsichtigkeit unverändert.

Nachdem so erwiesen war, dass geringe Temperaturunterschiede in einer hinreichend langen Wassersäule die Durchsichtigkeit beeinflussen konnten, zweifellos weil die verschiedenen dichten Wasserschichten den Lichtstrahl durch Reflexion und Beugung beeinträchtigten, musste dieser Effect auch in einer kurzen Röhre sichtbar gemacht werden können, wenn man stärkere Temperaturunterschiede hervorrief. Eine Zinkröhre von 6 m Länge und 3 cm Durchmesser war mit Zinkplatten verschlossen, die runde Glasfenster von 1 cm Durchmesser hatten; 1 m von einem Ende entfernt war die Röhre von einem Zinkbecken unterbrochen, das ein seitliches Glasfenster zur Beobachtung eventuellen seitlichen Leuchtens des Wassers hatte; die Röhre war innen mit einer Kupferlösung geschwärzt. Beim Hindurchblicken überzeugte man sich, dass keine Reflexion an den Wänden stattfand, man sah eine scharfe, weisse Kreisscheibe, und als die Röhre mit reinem Wasser gefüllt war, erschien die Kreisscheibe blau. Wurde nun die Röhre an einzelnen Stellen durch Gasflammen erwärmt, so verlor die Kreisscheibe sofort ihre scharfen Umrisse, sie schien sich zu erweitern; und bald darauf unterschied man sie nicht mehr, obwohl das Licht noch die Röhre durchsetzte und das Wasser in einem grösseren Querschnitte erleuchtete. „Das Aussehen erinnerte vollkommen an das, was man beobachtet, wenn ein Nebel oder eine Wolke vor der Sonne vorüberzieht: die Sonnenscheibe ist dann nicht mehr sichtbar, aber das Licht gelangt noch zu uns.“ Nach einiger Zeit, als die Temperaturunterschiede noch ausgesprochener waren, wurde das Wasser immer dunkler und liess schliesslich kein Licht mehr durch. Ob hier nicht bereits die Gase, welche durch die Erwärmung aus ihrer Lösung befreit, sich in Bläschen ansammeln, mitspielen und die vollkommene Undurchsichtigkeit bedingen, mag dahin gestellt sein; darüber aber kann kein Zweifel sein, dass Wasser, in dem Wärmeconvectionsströmungen stattfinden, die Eigenschaften eines trüben Mediums hat.

Betrachtet man das Wasser von der Seite, während es in der beschriebenen Weise erwärmt wird, so nimmt man nicht immer sein Leuchten wahr, wahrscheinlich weil die Convectionsströme nicht immer an den Stellen vor sich gehen, an denen man beobachtet. Die Untersuchung des hindurchgegangenen Lichtes mit einem Nicolschen Prisma hatte einen negativen Erfolg. Das war zu erwarten, denn die Richtung der Convectionsströme ist keine bestimmt orientirte, und die Polarisation muss eine allseitige sein, d. h. das polarisirte Licht kann vom unpolarisirten nicht unterschieden werden.

Einfacher lässt sich der Versuch, wie folgt, anstellen. Eine 2 m lange Röhre, die unten mit einer Glasscheibe verschlossen und mit schwarzem Papier umhüllt ist, wird senkrecht hingestellt, unter das untere Ende bringt man eine Porcellanscheibe, welche auffallendes Licht in die Röhre hinein reflectirt. Füllt man die Röhre mit reinem Wasser, so sieht man ein Fadenkreuz auf dem Porcellan sehr deutlich,

das Wasser zeigt eine zart blaue Färbung. Wenn man aber die Röhre erst zur Hälfte mit warmem Wasser und dann bis zum Rande mit kaltem Wasser füllt, dann sieht man das Fadenkreuz nicht mehr, die Durchsichtigkeit des Wassers hat ganz merklich abgenommen. Statt des kalten Wassers kann man mit gleichem Erfolg eine farblose Salzlösung verwenden.

Diese Versuche beweisen, dass die Convectionsströme in einer Flüssigkeit auf den Gang eines Lichtstrahls ein so leichter erkennbare Wirkung ausüben, je grösser die Wassermasse ist. Das Licht wird an den Schichten ungleicher Dichte gespiegelt, gebrochen und nach allen Richtungen unregelmässig zerstreut, wie wenn die Flüssigkeit unendlich kleine Körperchen enthielte. Die Folgerungen für das Leuchten der klaren natürlichen Wässer liegen auf der Hand. Ein See mit reinem Wasser wird uns leuchtend und blau erscheinen, so wie in ihm Convectionsströmungen stattfinden. Die Anwesenheit fester Körperchen, deren Vorkommen im blauen Wasser noch nie nachgewiesen ist, ist absolut nicht nöthig; der die Klarheit ausschliessende Staub ändert die Farbe ins Grüne, da er leichter das brechbarere Licht absorbiert. Sind die Convectionsströme seltener, muss der See immer dunkler erscheinen. Dies wird durch die Erfahrung bestätigt, dass das Wasser der Seen im Winter durchsichtiger ist als im Sommer. Dies erklärt sich nach Herrn Spring, viel natürlicher als durch den grösseren Staubgehalt im Sommer, dadurch, dass im Winter alle Wasserschichten gleichmässig temperirt sind, im Sommer hingegen, besonders in tiefen Seen, bedeutende Temperaturdifferenzen herrschen.

Gustav Guldberg und Fridtjof Nansen: Die Entwicklung und der Bau der Walthiere. I. Theil: Ueber die Entwicklung der Delphine. (Abhandlungen des Museums in Bergen. 1894, S. 1 mit 7 Tafeln.)

Die Untersuchungen der beiden skandinavischen Forscher gründen sich auf das reiche Material, welches das Bergensche Museum an Embryonen von Walen besitzt und welches zum Theil mit durch Nansens Bemühungen zusammengebracht worden ist. Es wurde vor einiger Zeit an dieser Stelle über Kükenthals schöne Untersuchungen aus der Entwicklungsgeschichte der Walthiere berichtet (Rdsch. IX, 8) und obwohl die vorliegende Veröffentlichung nicht mehr ganz neuen Datums ist, dürfte sie in Anknüpfung an jene Mittheilungen doch von entschiedenem Interesse sein, da sie die Befunde Kükenthals in wichtigen Punkten ergänzt. Ausserdem ist sie jedenfalls kaum allgemeiner bekannt geworden.

Es ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, sich entwicklungsgeschichtliches Material von Cetaceen zu verschaffen und naturgemäss steigert sich diese Schwierigkeit mit der grösseren Jugend der Embryonen. In der vorliegenden Abhandlung wurden nun Embryonen beschrieben und abgebildet, die

noch bedeutend viel jünger sind als diejenigen, welche Kükenthal erlangen konnte. Schon dadurch sind die Resultate wichtig. Der jüngste der beschriebenen Embryonen steht auf einer sehr niederen Entwicklungsstufe. Es ist ein Embryo des Braunfisches oder Tümmlers (*Phocaena communis*). Er wird in den Umrissen durch die Fig. 1A bei viermaliger Vergrösserung wiedergegeben. An diesem Embryo fällt vor allen Dingen auf, dass die Fötalbeugungen sehr stark ausgebildet sind, so dass er etwa einem Kaninchenembryo von 10 bis 12 Tagen gleicht und von der gestreckten Gestalt des ausgebildeten Walthieres nichts erkennen lässt. Die Kopf- und Nackenbeuge erscheinen geradezu im rechten Winkel (Fig. 1A). Der Mund ist noch nicht ausgebildet, sondern man erkennt noch die Kieferbögen in ihrer ursprünglichen Lagerung. In einer Vorderansicht (Fig. 1B) des Kopfes zeigen sich die beiden vorderen Hirnblasen, nach aussen davon die Anlagen der Augen, an welchen die Linse gerade erst eingestülpt erscheint. Am Stirnfortsatz sind die beiden Rischgruben sehr deutlich von aufgeworfenen Rändern umgeben. Die Nasenöffnung ist paarig, wie man sieht, und liegt weit vorn, während sie später bedeutend nach hinten rückt. Darunter liegt die Mundöffnung als eine ungefähr kegelförmige Einsenkung, die vorn vom Oberkiefer und hinten vom Unterkiefer begrenzt wird. Am Rumpf lässt sich eine grosse Zahl von Urvirbeln nachweisen (Fig. 1A). Man sieht aus der Figur, dass der Schwanz sehr lang ist und bis zum Kopf reicht. Er ist ventral eingeschlagen. Von der Flossenanlage ist an ihm noch nichts vorhanden. An der Basis des Schwanzes ist der Genitalhöcker bemerkbar. Davor, ebenfalls ventral, liegt die Nabelschnur.

Von besonderem Interesse sind die Verhältnisse der Gliedmaassen bei den Embryonen der Walthiere. Bei dem jüngsten, bisher bekannt gewordenen (7 mm langen) Embryo (Fig. 1A) sind die Vordergliedmaassen noch wenig umfangreich und besitzen eine glatte Oberfläche, denn die Ausprägung der Finger tritt erst später ein. Dieses Extremitätenpaar wird zu der paarigen Flosse. Von grösserem Interesse ist jedoch ein ähnliches Höckerpaar, welches in der Gegend auftritt, wo man ein hinteres Gliedmaassenpaar vermuthen sollte. Hintere Extremitäten besitzen die Walthiere bekanntlich nicht, aber da sie zweifellos von Säugethieren abstammen, bei denen ein solches hinteres Gliedmaassenpaar noch vorhanden war, so wird man ein Rudiment davon auch bei den Embryonen erwarten dürfen. Schon Kükenthal hat einen vor dem Schwanze gelegenen ziemlich breiten Höcker derartig gedeutet. Wie gesagt, waren es ältere Embryonen, auf die er sich stützen musste und so ist es erklärlich, wenn Guldberg und Nansen in dieser Beziehung bestimmtere Angaben, als er, machen können. Sie fanden rechts und links vor dem Genitalhöcker eine ziemlich umfangreiche Erhebung, welche der Anlage der vorderen Extremität ganz ähnlich ist. Fig. 1A zeigt diese vermeintliche Anlage der hinteren Extremitäten angedeutet und in Fig. 1C ist sie bei

stärkerer Vergrößerung noch weit deutlicher zu erkennen. Uebrigens besitzen diese Erhebungen nur die halbe Grösse derjenigen, welche zu der vorderen

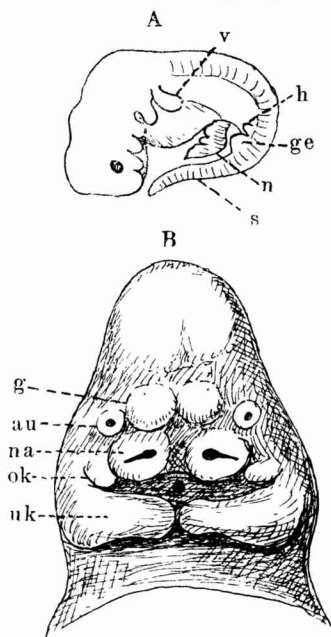


Fig. 1.

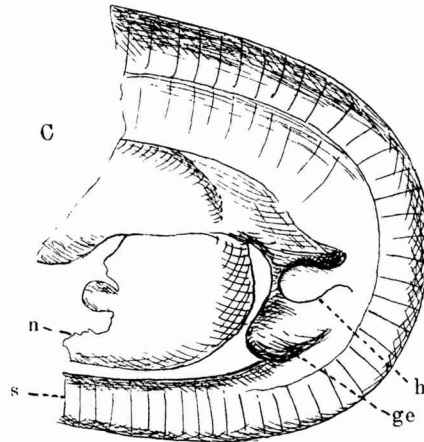


Fig. 1A. Junger Embryo der *Phocaena communis*, von 7 mm Länge. Viermal vergrößert. Von der Seite gesehen. v vordere, h hintere Extremität, ge Genitalhöcker, n Nabelschnur, s Schwanz.

Fig. 1B. Kopf desselben Embryos von vorn gesehen. g Vorderhirnblasen, au Augen, na Nase, ok Oberkiefer, uk Unterkiefer; dazwischen die Anlage des Mundes.

Fig. 1C. Hintertheil desselben Embryos von der Seite gesehen. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 1A.

Extremität werden. In diesen Höckern liegt nur undifferenziertes Mesodermgewebe und es ist anzunehmen, dass die Anlage der hinteren Gliedmaassen auf dieser Stufe stehen bleibt, d. h. sich nicht wesentlich weiter entwickelt, sondern vielmehr bald der allmähigen Rückbildung verfällt. Diese Angabe vom Auftreten hinterer Gliedmaassen bei den Embryonen ist von Wichtigkeit, weil sie darauf hinweist, dass diese Organe früher vorhanden waren und nur eine Rückbildung erfuhren. An etwas älteren Embryonen derselben Art wurde festgestellt, wie die beiden Höcker allmählich schwinden.

Während die Embryonen der Waltherie infolge der Kopf- und Nackenbeuge, sowie durch ihre ganze Gestaltung den Embryonen der Landsäugethiere bisher sehr ähnlich waren, verschwindet diese Uebereinstimmung jetzt allmähig. Zwar bleiben Kopf- und Nackenbeuge zunächst noch erhalten, wie man dies z. B. an einem ziemlich viel älteren Embryo eines anderen Delphins, *Lagenorhynchus acutus*, sieht (Fig. 2A). Dieser Embryo hatte bereits eine Länge von 30 mm. Die Fötalkrümmungen sind weniger

stark. Der Schwanz ist noch ventral eingeschlagen, aber erheblich kürzer. Auffällig ist die deutliche Absetzung des Kopfes vom Rumpf durch die Halseinschnürung, welche bei den ausgebildeten Walen ebenfalls fehlt. Die bereits etwas weiter nach hinten gerückte Nasenöffnung stellt einen Spalt dar, welcher in der Mitte durch einen Wall in zwei Oeffnungen getheilt ist. Die Anlage der Nasenlöcher ist also noch eine doppelte, während die Oeffnung beim ausgebildeten Thier unpaar ist. Der Mund erscheint als weiter Spalt und hat dadurch ein charakteristisches Aussehen, dass der Oberkiefer stark über den Unterkiefer vorragt, was späterhin nicht mehr der Fall ist. Die vordere Extremität lässt jetzt deutlich die Theilung in die Finger erkennen. An der Basis des Schwanzes liegt ventral die Anlage der äusseren Genitalien.

Bei einem 45 mm langen Embryo derselben Art sind die Krümmungen schon mehr ausgeglichen (Fig. 2B). Die Nase stellt noch einen Querspalt dar. Die Schnauze hat eine schnabelförmige Gestalt angenommen. An der Oberlippe treten die Andeutungen von Haaren auf, ebenfalls rudimentäre Organe, da ja die Walfische im ausgebildeten Zustande keine Haare besitzen. Die

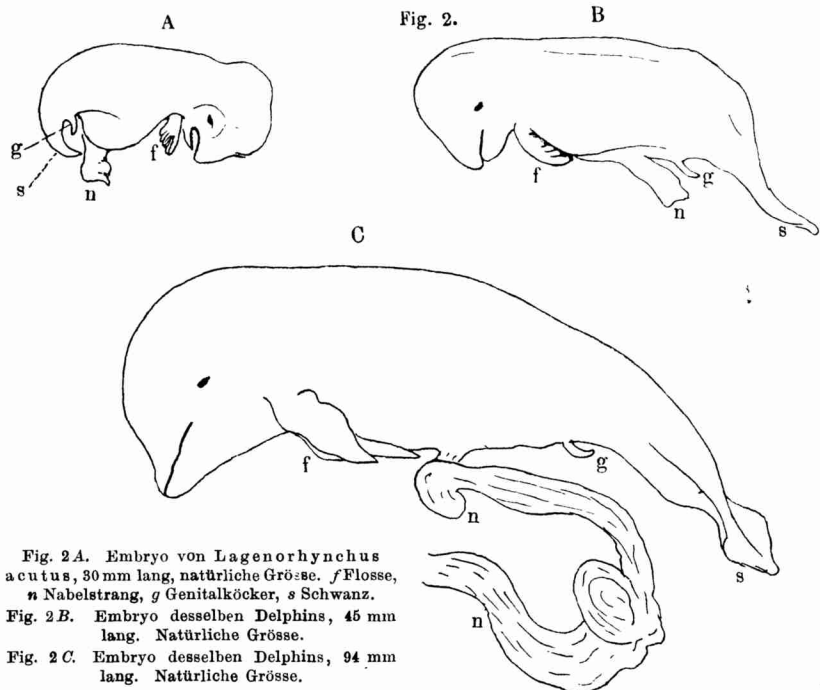


Fig. 2A. Embryo von *Lagenorhynchus acutus*, 30 mm lang, natürliche Grösse. f Flosse, n Nabelstrang, g Genitalhöcker, s Schwanz.

Fig. 2B. Embryo desselben Delphins, 45 mm lang. Natürliche Grösse.

Fig. 2C. Embryo desselben Delphins, 94 mm lang. Natürliche Grösse.

Schnurrhaare scheinen sich also am längsten zu erhalten.

Wenn der zuletzt beschriebene Embryo bereits stärker an die Gestalt des ausgebildeten Thieres erinnert, so ist dies noch weit mehr der Fall bei einem

Embryo von 94 mm Länge (Fig. 2 C). Der Kopf ist nach vorn gerichtet, die Halseinschnürung geschwunden, der Schwanz erscheint gestreckt. Die Brustflossen nehmen bereits die definitive Gestalt an und die Schwanzflosse tritt in ihrer dreieckigen Form hervor. Auch die Rückenflosse erscheint bald als eine leichte, später höher werdende Erhebung. Die weitere Umbildung der Embryonen, welche hier nicht geschildert werden soll, besteht im Fortgang der Körperstreckung und Ausbildung der Flossen. Die Nase nimmt ihre definitive Stellung ein und die charakteristische Färbung der verschiedenen Arten tritt allmählich auf. Die Verff. geben auch hiervon eine Darstellung. Die Embryonen haben sich damit ihrer endgültigen Ausbildung genähert und gleichzeitig die entsprechende Grösse erhalten.

Zum Schluss wird noch eine Feststellung der wahrscheinlichen Trächtigkeitsdauer nach der Grösse der Embryonen gegeben. Von *Lagenorhynchus acutus* fand man im November Embryonen von 26 bis 170 mm, im December solche von 195 mm, im Februar maassen sie 455 mm, im Mai 750 bis 950 mm. Daraus ergibt sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, dass die Begattung im August, die Geburt im Juni stattfindet; die Tragezeit also 10 Monate beträgt.

Vom Schwertfisch, *Ocea gladiator*, wurden im Februar Embryonen von 408 bis 875 mm, im April solche von 690 mm, im November solche von 1870 bis 2080 mm und im Januar ein junges Weibchen von 2½ m gefunden. Die Geburt dürfte somit im December und Januar und die Begattung um dieselbe Zeit stattfinden; die Tragezeit würde also bei diesem Thiere etwa 12 Monate betragen.

Für *Phocaena communis* gelten folgende Angaben für die Länge der Embryonen in den verschiedenen Monaten: August 7 mm, September 17 bis 18 mm, October 86 bis 137 mm, November 92 bis 200 mm, December 159 bis 290 mm, Januar 310 bis 354, Februar 405 bis 630 mm, März 442 bis 618 mm, April 617 bis 745 mm, Mai 655 bis 860 mm, Juni 792 bis 850 mm. Hier dürfte die Geburt im Juni, also die Begattung im August stattfinden und die Tragezeit 10 Monate betragen.

Einer Fortsetzung der werthvollen Studien über die Embryonalentwicklung der Wale, zumal auch der Bartenwale, würde mit Interesse entgegenzusehen sein.

K.

Die Unterscheidung der Edelsteine mittels der X-Strahlen.

Von Prof. C. Doelter in Graz.

(Original-Mittheilung.)

Ueber die Anwendung der X-Strahlen behufs Unterscheidung der Edelsteine habe ich weitere Studien¹⁾ gemacht und bin zu dem Resultate gelangt, dass man die wichtigsten Edelsteine von minderwerthigen, sowie von Glasimitationen unterscheiden kann, und zwar weit schneller als durch die bisherigen Methoden. Von letzteren ist eigentlich genau nur die mittels der Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Härte, letztere ist aber oft schwer anwendbar und wenn die

Härteunterschiede gering sind, auch nicht brauchbar; erstere ist immerhin zeitraubend und eigentlich nur dann zu empfehlen, wenn sie mittels des Eintauchens in schwere Flüssigkeiten ausführbar ist, wie ich das in meiner Edelsteinkunde (Leipzig 1893) gezeigt habe. Dies erlaubt aber nur Mineralien, deren Dichte 3,5 nicht übersteigt, zu bestimmen. Selbstverständlich ist bei gefassten Edelsteinen auch diese Methode nicht anwendbar. Von den optischen Eigenschaften lässt sich der Dichroismus, aber auch dieser nur in vereinzelten Fällen praktisch verwenden. Es war daher eine neue Methode recht wünschenswerth, um die Bestimmung geschliffener Edelsteine rasch zu ermöglichen; diese neue Methode hat aber auch den Vorzug, dass sie durch die Photographie einen bleibenden Beweis liefert, so dass sich mit wenig Uebung Jeder von der Richtigkeit der Bestimmung überzeugen kann. Zur Herstellung einer derartigen Photographie genügen circa 10 Minuten, und wenn man mit Hydrochinon-Entwickler arbeitet, genügen zur Entwicklung wenige Minuten. Daher lässt sich immer gleichzeitig eine grössere Partie von Steinen untersuchen, während bei allen anderen Methoden dies nicht möglich ist.

Die Unterscheidung beruht auf den verschiedenen Durchlässigkeitsverhältnissen der wichtigsten Edelsteine. Sehr durchlässig ist Diamant, etwas minder Korund (Saphir, Rubin). Smaragd ist sehr wenig durchlässig. Die Quarze (Citrin, Amethyst), dann Topas sind ziemlich durchlässig, während Turmalin, Flussspath, Spinell, Hessonit es weniger sind. Sehr undurchlässig ist der Hyazinth, auch der edle Granat lässt wenig durch. Um jedoch die Unterscheidung genauer zu gestalten, habe ich die Durchlässigkeit dieser Edelsteine (sowie einer grossen Anzahl von anderen Mineralien) im Verhältniss zu Stanniol mittels einer vom Privatdocenten Dr. O. Zoth hergestellten Stanniolskala¹⁾ bestimmt, welche aus 11 neben einander gelegten Stanniolstreifen besteht, von welchen der dünnste eine Dicke von 1/100 mm hat, der dickste aus zehn solchen besteht, die übrigen eine Dicke von 2/100, 4/100, 6/100 etc. mm besitzen.

Die Zahlen sind vorläufig nur approximative, genügen aber für die einschlägige Untersuchung. Es ergibt sich das Verhältniss der Durchlässigkeit von Stanniol zu folgenden Mineralien:

Diamant	1:300—400	Chrysoberyll	1:35
Korund	1:50	Spinell	1:20
Topas	1:25	Hessonit	1:20
Quarz	1:30	Almandin	1:8
Flussspath	1:20	Smaragd	1:5—6
Turmalin	1:16—20	Hyazinth	1:2

Für die Bleigläser, Strass ergibt sich eine Durchlässigkeit von 1:4—10, für andere zu Edelsteinimitationen verwendete Gläser höchstens 1:15. Alle diese Zahlen sind zwar sehr approximative, aber es genügt das Verhältniss der Durchlässigkeitsfähigkeiten der einzelnen Mineralien. Demnach lässt sich weisser Diamant von allen übrigen ähnlichen Edelsteinen: weisser Saphir und Spinell, Bergkrystall, weisser Topas und Zirkon, ebenso der gelbliche von ähnlichen gelblichen Saphiren, Bergkrystallen, Topasen etc., ebenso von Gläsern leicht unterscheiden; die Bilder sind so verschieden, dass selbst dicke Diamanten nur ein kaum merkliches Schattenbild geben. Ebenso lässt sich ohne weiteres unterscheiden: Chrysoberyll von Smaragd (Durchlässigkeit 7:1), Flussspath und Glas von Smaragd (Durchlässigkeit 5—3:1), Hessonit und Topas von Hyazinth, Rubin von Caprubin (Almandin) (Durchlässigkeit 8:1). In anderen Fällen, wo die Durchlässigkeitsunterschiede ge-

¹⁾ In Wiedemanns Annalen 1896 beschrieben. — Vergl. auch meine demnächst erscheinende Arbeit über das Verhalten der Mineralien zu den X-Strahlen in Jahrbuch f. Mineralogie 1896.

¹⁾ Vergl. d. Zeitschrift XI, S. 196. 220.

ringer sind, wie zur Unterscheidung des Rubin und Saphir von Turmalin, des Rosa-Topas, Spinell (Balais) von gelbem Saphir und Topas oder Citrin — hier verhält sich die Durchlässigkeit etwa wie 1:3 — bediene ich mich eines Quarzkeiles und vergleiche die Schattenbilder des zu untersuchenden Minerals mit dem der verschiedenen Stellen des Quarzkeiles; aus dem Verhältnisse der Dicke des Edelsteins zu der Dicke der betreffenden Keilstelle (wobei durch ein schwarzes Kartonblatt mit rectangulärem, schmalem Ausschnitt die verschiedenen dunklen Stellen des Keilbildes isolirt werden) ergibt sich das Durchlässigkeitsverhältniss des fraglichen Minerals im Vergleich mit der Durchlässigkeit des Quarzes. Da die Unterschiede sehr gross sind, so ist die Bestimmung nicht schwer; so ist Korund fast doppelt so durchlässig wie Quarz, während die ähnlichen Mineralien Spinell, Turmalin weit weniger durchlässig sind wie Quarz.

Ich hatte Gelegenheit, diese Methode zu erproben und glaube, dass sie Anwendung finden wird.

H. C. Vogel: Ueber das Spectrum von Mira Ceti. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1896, S. 395.)

Im Laufe des Februar hat Herr Wilsing mit dem photographischen Refractor des Potsdamer Observatoriums 11 Spectrogramme von dem Veränderlichen Mira Ceti bei einer Expositionsauer von 10 bis 32 Minuten erhalten, welche von den Herren Vogel und Wilsing gemeinsam genauen Messungen unterworfen wurden. Das Ergebniss derselben ist in einer 100 Linien und Streifen umfassenden Tabelle wiedergegeben, welche von der Wellenlänge $377,2 \mu\mu$ bis zur Wellenlänge $475,5 \mu\mu$ reicht, und welcher einige Bemerkungen vorausgeschickt sind, denen das Nachstehende entnommen ist.

Die hellen Wasserstofflinien erscheinen auf allen Platten sehr breit und kräftig; es ist aber im höchsten Grade auffallend, dass die Wasserstofflinie H_ϵ nicht hell erscheint, sondern an ihrer Stelle die bekannte starke Absorptionslinie des Sonnenspectrums (Ca) ($396,9 \mu\mu$) anzutreffen ist. Man ist gezwungen, der zuerst von Miss Clerke gegebenen Erklärung beizutreten, dass die Linie H_ϵ durch die breite Calciumlinie ($396,86 \mu\mu$) absorbiert werde. Dazu ist aber die Annahme erforderlich, dass über der Schicht, welche die hellen Wasserstofflinien giebt, eine kühlere Schicht von Calciumdampf gelegen sei, was aber wegen des höheren Atomgewichtes des Calciumdampfes nur temporär denkbar sein kann. Es wäre daher von grösstem Interesse, wenn mit Sicherheit nachgewiesen werden könnte, dass die hellen Linien nur zur Zeit des Helligkeitsmaximums des Sterns auftreten; dazu reichen aber die jetzigen Mittel des Observatoriums nicht aus.

Ausser den Wasserstofflinien treten im Spectrum von Mira Ceti keine anderen hellen Linien auf. Einige Stellen machen zwar den Eindruck von hellen Linien, aber ohne Zweifel sind dieselben linienarme Gegenden des Spectrums, die nur deutlicher hervortreten als im Sonnenspectrum, wo sie auch vorhanden sind.

Eine Vergleichung des Spectrums von Mira Ceti mit dem Sonnenspectrum ergibt, mit Ausnahme der hellen Wasserstofflinien, von H_γ ($434,1 \mu\mu$) ab nach dem Violet zu eine nahezu vollkommene Uebereinstimmung, während von H_γ nach dem rothen Ende des Spectrums hin sich Abweichungen zeigen und die für die Spectra der Klasse IIIa so charakteristischen, einseitig nach Roth verwaschenen Bänder auftreten. Diese Wahrnehmung ist in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen Scheiners über die Spectra der Spectralklasse IIa und IIIa (vgl. Rdsch. XI, 29), welche im brechbaren Theile des Spectrums von H_γ an nur wenig von einander abweichen und sich hauptsächlich nur dadurch unterscheiden, dass die Absorptionslinien in den Spectren der Klasse IIIa im allgemeinen breiter und kräftiger erscheinen, als in den Spectren der Klasse IIa. (Mira Ceti zeigt bekanntlich ein typisches Spectrum der Klasse IIIa.)

Ueber die hellen Wasserstofflinien bemerkt Herr Vogel noch, dass sich eine geringe Verschiebung derselben nach Roth vermuthen liess; bei der Kleinheit der Spectrogramme war jedoch eine einigermaassen genaue Angabe der Verschiebung unmöglich.

A. Lafay: Ueber ein Mittel, die Röntgenschen Strahlen durch den Magneten ablenkbar zu machen. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 713, 809 u. 837.)

Bekanntlich beruht der wesentlichste Unterschied zwischen den gewöhnlichen Elektrodenstrahlen und den Röntgenschen X-Strahlen darin, dass erstere durch den Magneten abgelenkt werden, letztere hingegen auf den Magnetismus nicht reagiren. Um so interessanter ist es nun, dass es Herrn Lafay gelungen, bestimmte Umstände herbeizuführen, unter denen auch die Röntgenstrahlen vom Magneten abgelenkt werden. Den bezüglichen Versuch beschreibt er wie folgt:

Etwa 0,5 cm unter der hellsten Stelle einer Crookes'schen Röhre wird ein Bleischirm mit einem Spalt von 2 mm Breite, und 4 cm tiefer ein zweiter Bleischirm mit einem Spalt von 5 mm Breite aufgestellt; der Spalt des zweiten Schirmes ist durch ein ungemein dünnes Silberblatt geschlossen und enthält vor demselben in der Axe des Spaltes einen Platindraht von 1,5 mm Durchmesser, der, von Röntgenstrahlen beleuchtet, einen Schatten giebt. Das Silberblatt wird nun mit dem negativen Pol der Röhren erregenden Inductionsspirale verbunden und elektrisirt, so dass die hindurchgehenden X-Strahlen dem Einfluss der Elektrisirung ausgesetzt werden. Lässt man dann die Strahlen zwischen den Armaturen eines Elektromagneten von 400 C. G. S. Feldstärke, dessen Kraftlinien dem Spalt parallel sind, hindurchgehen und im Abstände von 15 cm auf eine empfindliche Platte fallen, so zeigt der Schatten des Platindrahtes eine Ablenkung; dieselbe blieb aus, wenn das Silberblatt, durch welches die Röntgenstrahlen hindurch gingen, nicht elektrisirt wurde.

Wenn Herr Lafay das Silberblatt statt mit dem negativen Pol des Inductoriums mit dem negativen Pol einer statischen Maschine verband, beobachtete er die gleiche Ablenkung der Röntgenschen Strahlen, wenn er aber die Silberplatte durch dieselbe Maschine positiv elektrisirte, war die Richtung der Ablenkung die umgekehrte. Man kann also die Röntgenschen Strahlen entweder positiv oder negativ elektrisiren, und sie dann durch den Magneten in der einen oder anderen Richtung ablenken, ganz ähnlich wie die Kathoden-Strahlen abgelenkt werden.

Der Verf. setzt diese Untersuchungen fort und will zunächst die quantitativen Verhältnisse zwischen Ablenkung, Feldstärke und Intensität der Elektrisirung studiren.

W. S. Lazarus-Barlow: Beobachtungen über die Anfangsgeschwindigkeit der Osmose einiger Stoffe gegen Wasser und Eiweiss enthaltende Flüssigkeiten. (Journal of Physiology. 1895, Vol. XIX, p. 140.)

Ist die Lösung eines Krystalloids in Wasser durch eine Haut aus Kupfereisencyanid, oder thierischen oder pflanzlichen Ursprungs von reinem Wasser getrennt, so dringt bekanntlich letzteres durch die Membran zur Lösung, bis ein bestimmter Druck — der osmotische Druck — erreicht ist, und dann hört der Durchgang auf. Während dieser Zeit wandert durch diese „halb-durchlässige“ Scheidewand kein Molecül des Krystalloids in entgegengesetzter Richtung zum Wasser, wie dies bei den dialytischen Vorgängen der Fall zu sein pflegt, so dass alle chemisch indifferenten Stoffe in äquimolecularer wässriger Lösung schliesslich nahezu denselben osmotischen Druck erzeugen. Die Gesetze dieser durch zahlreiche Versuche festgestellten Osmose lassen sich

aber nicht direct auf biologische Erscheinungen und Probleme übertragen, so lange nicht erwiesen ist, dass die aus der Ermittlung der osmotischen Enddrucke abgeleiteten Thatsachen auch für Drucke maassgebend sind innerhalb der im Thierkörper möglichen Grenzen. Der osmotische Enddruck einer 0,1 procentigen Kochsalzlösung z. B. beträgt 580 mm Quecksilber, ist also 4 mal so gross als der Druck in der Schlagader eines mittelgrossen Hundes. Im Thierkörper wird daher niemals der osmotische Enddruck sich herstellen, höchstens bei ungemein verdünnten Lösungen; hier ist vielmehr die Anfangsgeschwindigkeit der osmotischen Strömung von bedeutender Wichtigkeit. Nur wenn festgestellt ist, dass die anfänglichen osmotischen Geschwindigkeiten der Stoffe dasselbe Verhältniss zu einander aufweisen, wie die osmotischen Enddrucke, wird man die Folgerungen aus den Beobachtungen der Enddrucke, oder, was dasselbe ist, der Gefrierpunkte für die physiologischen Prozesse verwerthen dürfen, sonst nicht. Weiter ist zu beachten, dass der Physiker sowohl als Lösungsmittel, wie als Flüssigkeit auf der anderen Seite der Membran destillirtes Wasser verwendet, während im Thierkörper das Wasser durch eine eiweisshaltige Flüssigkeit ersetzt ist; auch dies bedarf einer experimentellen Prüfung. Endlich muss auch der Einfluss der verschiedenen thierischen Scheidewände darauf hin untersucht werden, wieweit sie sich ähnlich verhalten wie eine Haut aus Kupfereisencyanid. Diese Punkte aufzuklären, war der Zweck der Versuche, deren rein physikalischen Theil Verf. zunächst veröffentlichte, während er ihre physiologische Verwerthung einer späteren Mittheilung vorbehält.

Die Versuche wurden ausgeführt entweder mit destillirtem Wasser oder mit destillirtem Wasser, das 0,1 Proc. Pferdeblutserum, oder normales Rinder-Serum enthielt und auf das specifische Gewicht von 1025 verdünnt war. Als Krystalloide wurden Glucose, Chlornatrium und Harnstoff verwendet. Der Wahl geeigneter Membranen ging eine grosse Anzahl von Vorversuchen voraus; schliesslich wurde neben der Kupfereisencyanid-Haut nur noch die einfach abpräparirte Peritonealhaut vom Kalb verwendet. Das Osmometer wurde in horizontaler Stellung benutzt; es bestand aus einem Reservoir mit der Lösung und einem Aufsatz, der in eine offene Capillarröhre endete und die Flüssigkeit enthielt; zwischen beiden befand sich die Membran, deren zu starke Ausbuchtung nach einer Seite durch eine durchlochte Metallscheibe verhindert war. Die nähere Einrichtung des Osmometers und die Art, wie die Versuche, namentlich die Reinigung des Apparates und die Einfüllung der Flüssigkeiten, bewerkstelligt wurden, sollen hier nicht weiter beschrieben werden. Der Stand der Flüssigkeit in der Capillare wurde alle 5 Minuten abgelesen und die Flüssigkeiten nach Beendigung des Versuches vielfach auf ihren Gefrierpunkt und ihre procentische Zusammensetzung untersucht; der Einfluss der Temperatur war in einer besonderen Versuchsreihe ermittelt. Die Resultate der Untersuchung werden in folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Das Verhältniss zwischen den Anfangsgeschwindigkeiten der Osmose von Glucose, Chlornatrium und Harnstoff in äquimolecularen Lösungen ist nicht dasselbe wie das Verhältniss zwischen ihren schliesslichen osmotischen Drucken, oder wie das Verhältniss zwischen den Differenzen ihrer Gefrierpunkte und dem des Wassers. Die praktische Bedeutung dieser Schlussfolgerung liegt darin, dass es unmöglich ist, aus einer Bestimmung der Gefrierpunkte zu behaupten, dass eine Lösung hypertonic, isotonisch oder hypotonisch ist in bezug auf eine andere Lösung von verschiedener Zusammensetzung bei Drucken, wie sie im Thierkörper möglich sind. Dies kann nur so weit bestimmt werden, als gegenwärtig durch directen Versuch in jedem einzelnen Fall bekannt ist.

2. Das Verhältniss zwischen den Anfangsgeschwindigkeiten der Osmose von Glucose, Chlornatrium und Harn-

stoff in äquimolecularen Lösungen ist, wenn die Membran aus Kupfereisencyanid besteht, nicht dasselbe, wie wenn die Membran eine präparirte Bauchfellhaut ist. Daraus folgt, dass allgemeine Schlüsse bezüglich der Osmose, die für eine Membran richtig sind, nicht auch bei einer anderen Membran richtig sein müssen. Die Wichtigkeit der Membran für den Vorgang der Osmose ist übrigens schon von Graham und Lothar Meyer richtig erkannt, aber später ausser Acht gelassen worden (vgl. jedoch Rdsch. X, 475).

3. Bei der präparirten Bauchfellhaut wird die Anfangsgeschwindigkeit der Osmose von Glucose, Chlornatrium und Harnstoff verringert durch die Anwesenheit von Eiweiss in der Lösung, selbst wenn das Eiweiss nur in sehr geringen Mengen zugegen ist.

4. Mit der präparirten Peritonealhaut ist bei wässrigen, schwach eiweisshaltigen und bei stark eiweisshaltigen, äquimolecularen Lösungen die Anfangsgeschwindigkeit der Osmose von Glycose grösser als die des Chlornatriums und die osmotische Anfangsgeschwindigkeit des Chlornatriums grösser als die des Harnstoffs.

F. Czapek: Ueber die sauren Eigenschaften der Wurzelausscheidungen. Vorläufige Mittheilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1896, Bd. XIV, S. 29.)

Die meisten Physiologen und Agrikulturchemiker nehmen an, dass die höheren Pflanzen den Gewinn an Mineralstoffen, den sie aus ungelösten Bodenbestandtheilen ziehen, nicht allein der aufschliessenden Thätigkeit der von den Wurzeln ausgeschiedenen Kohlensäure verdanken, sondern dass ausserdem eine Ausscheidung nicht flüchtiger Säure durch die Pflanzenwurzeln stattfindet, die an der Aufschliessung der ungelösten Verbindungen wesentlichen Antheil hat. Becquerel sprach diese Säure als Essigsäure an, Boussingault vermuthete, dass es Milchsäure sei.

Um die Wurzelausscheidungen planmässig zu untersuchen, legte Herr Czapek in passenden Keimvorrichtungen Kulturen verschiedener Pflanzen an, deren Wurzeln in sehr wenig Flüssigkeit eintauchten. Die Kulturflüssigkeit wurde nach einigen Tagen abgenommen, filtrirt, auf das Volumen von wenigen Tropfen eingengt und mikrochemisch auf Basen und Säuren geprüft. In anderen Fällen lagen die Wurzeln feuchtem, aschefreien (extrahirten) Filterpapier an, und nach mehreren Tagen wurden die Berührungsstellen herausgeschnitten und weiter untersucht.

Verf. fand so, dass von unorganischen Basen Kali regelmässig, Magnesia sehr oft ausgeschieden wird, während Kalk nur bei wenigen untersuchten Pflanzen mikrochemisch nachweisbar war. Die Untersuchung auf Säure ergab häufiges Vorkommen geringer Mengen von Chlorid und regelmässige Gegenwart (mitunter relativ sehr reichliches Vorhandensein) von Phosphat, das nachweislich als primäres Kaliumphosphat zugegen ist. Letzteres bedingt in der Regel die saure Reaction der Ausscheidungen. Von organischen Säuren ist Ameisensäure häufig zu finden, jedoch kaum jemals als freie Säure, sondern, so weit untersucht, als Kaliumformiat. Oxalsäure, als primäres Kalisalz, fand sich bisher nur in den stark sauren Ausscheidungen der Wurzeln von *Hyacinthus orientalis*. Freie organische Säure fehlte in nachweisbarer Menge stets.

Die Röthung von Lackmuspapier durch die Wurzelausscheidungen ist nicht bei allen Pflanzen gleich stark. Sehr intensiv ist sie bei der Fichte und beim Sauerampfer. Es lässt sich nachweisen, dass in stark gerötheten Papierstellen viel Kaliumphosphat vorhanden ist, das demnach als die Ursache der Röthung, sofern dieselbe eine bleibende ist, in den meisten Fällen angesehen werden muss.

Verf. führte sodann Corrosionsversuche aus, indem er (mit Hülfe eines Gipszusatzes) Platten aus verschiedenen

unlöslichen und ungiftigen Verbindungen (deren Löslichkeitsverhältnisse in Säuren genau bekannt sein mussten) herstellte und diese künstlichen Gesteinsplatten auf ihre Fähigkeit, corrodirt zu werden, prüfte. Es ergab sich, dass Platten aus Aluminiumphosphat von verschiedenen Pflanzenwurzeln nicht angegriffen wurden. Da nun dieses Salz nur in Kohlensäure, Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure unlöslich ist, so können alle anderen Säuren in den Wurzelabscheidungen nicht vorhanden sein. Ob es sich um Kohlensäure oder die drei genannten Fettsäuren in freiem Zustande handelt, liess sich mittels Kongoroth entscheiden, mit welchem Kohlensäure nur bräunlichrothe Färbung giebt, während die übrigen Säuren damit eine dunkelblaue Reaction ergeben. Verf. liess theils Wurzeln längere Zeit an Gipsplatten hinwachsen, die mit Kongoroth gefärbt waren, theils wurden Wurzeln mit Kongoroth, welches gänzlich unschädlich ist, intensiv gefärbt und dann in feuchtem Raume weiter kultivirt. Es zeigte sich immer nur eine braunrothe Verfärbung auf den Platten und der Wurzeloberfläche, niemals ein blauer Farbenton. Daher können die Corrosionserscheinungen überhaupt nur von Kohlensäure verursacht sein. Die lösende Wirkung muss von dem mit Kohlensäure gesättigten Imbibitionswasser der Membranen der Wurzelzellen ausgehen.

„Wenn nun auch durch diese Versuche dargethan erscheint, dass eine directe Ausscheidung einer freien Säure mit Ausnahme von Kohlensäure nicht stattfindet, so ist damit eine indirecte Säurewirkung durch die Secrete der Pflanzenwurzeln nicht ausgeschlossen. Es deutet vielmehr der Befund ungesättigter saurer Salze im Wurzelsecret auf solche hin. Das primäre Phosphat muss z. B. mit Chloriden der Bodenflüssigkeit kleine Salzsäuremengen bilden, und ein analoger Umsatz ist auch zwischen Oxalat und Chloriden anzunehmen.“ F. M.

Ethel Sargent: Directe Zelltheilung im Embryosack von *Lilium Martagon*. (Annals of Botany. 1896, Vol. X, p. 107.)

Verf. hat die interessante Thatsache beobachtet, dass im Embryosack der Türkenbund-Lilie die beiden unteren Antipodenkerne regelmässig durch directe Theilung, und nicht durch Karyokinese (indirecte Theilung) gebildet werden. Der primäre Kern des Embryosacks theilt sich auf indirectem Wege, und die Tochterkerne theilen sich nach sehr kurzer Ruhezeit wiederum durch Karyokinese. Die so gebildeten vier Kerne bleiben einige Zeit lang im Ruhezustande, während der Embryosack sehr an Länge zunimmt. Zuerst sind die Kerne alle äusserlich gleich, trotz des merkwürdigen Unterschiedes in der Zahl der Chromosomen, der zwischen dem oberen, d. h. dem an der Mikropyle befindlichen und dem unteren, d. h. dem an der Chalaza befindlichen Paare obwaltet. Während aber die oberen Kerne nur wenig an Grösse zunehmen, wachsen die unteren beträchtlich, und das Aussehen beider Paare, die durch eine die Mitte des Embryosacks einnehmende Vacuole getrennt sind, wird verschieden. Wenn die vier Kerne Anzeichen der beginnenden Theilung zeigen, bietet der unterste von ihnen einen ganz anderen Anblick dar als die oberen drei. In diesen ist das gewundene, chromatische Band, welches das Spirem- oder Knäuelstadium bezeichnet, schön differenzirt, während der unterste (Chalaza-) Kern noch die netzartige Beschaffenheit des Ruhestadiums zeigt. Später hat jeder der beiden Mikropylkerne eine kleine, und der obere Chalazakern eine grössere Theilungsspindel gebildet, während der untere Chalazakern sich in solcher Weise getheilt hat, dass jedes Segment als eine halbkugelige Schale von netzartigem Bau erscheint. Diese Schalen sind durch zahlreiche Fäden, die wahrscheinlich durch die Streckung des Netzwerkes in der Aequatorgegend des Mutterkernes entstanden sind, mit einander verbunden. Die Theilung des unteren Chalazakernes ist

beendet, bevor die drei karyokinetischen Figuren der anderen Kerne aus dem Zellplattenstadium herausgetreten sind.

Verf. deutet an, dass diese eigenthümliche Entstehung der beiden untersten Antipodenkerne vielleicht theoretisch von Wichtigkeit sei, indem sie die Ansicht von der Bedeutung der Karyokinese für die Uebertragung erblicher Eigenschaften stütze. F. M.

R. Hartig: Der Nadelschüttelpilz der Lärche, *Sphaerella laricina* n. sp. (Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. 1895. — Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1895. S.-A.)

Das allgemeine Erkranken der Nadeln der europäischen Lärche (*Larix europaea*), das sich oft im Juli einstellt, gilt in ganz Deutschland als die wichtigste Ursache der allmäligen Schwächung der Lärche und wurde meist dem ungeeigneten Standorte oder dem zu grossen Feuchtigkeitsgehalte der umgebenden Luft zugeschrieben. Nur der Forstmeister Beling in Seesen sprach schon 1883 die Vermuthung aus, dass diese Blatterkrankung von einem parasitischen Pilze herrühre, ohne die Ursache näher zu untersuchen.

Im nasskalten Jahre 1894 sah nun Verf. die Braunfleckigkeit der Lärchennadeln in ausserordentlichem Maasse in den Wäldungen Oberbayerns auftreten. Die braunfleckigen Nadeln bleiben meist noch längere Zeit sitzen und kleine schwarze Pilzpolster von 0,1 bis 0,3 mm Durchmesser, die stäbchenförmige Fortpflanzungskörper (Conidien) abschnüren, treten auf den braunen Flecken auf. Schon im Juli fallen die kranken Nadeln ab, was besonders im unteren Theile der Baumkronen zu völliger Entlaubung führen kann. Im Inneren der erwähnten Conidienpolster werden von Höhlungen sehr kleine 0,003 mm lange und 0,001 mm breite Conidien abgeschnürt, deren Keimung nicht erhalten werden konnte.

Auf der Oberfläche der schwarzen Polster werden nun zahllose stabförmige Conidien abgeschnürt. Diese fallen leicht ab und werden durch Wind und Regen fortgeführt. Sie gelangen dadurch besonders auf die tiefer stehenden Nadeln, keimen dort nach wenigen Stunden und inficiren die Nadeln. Daher erklärt es sich leicht, dass in nassen Jahren die Erkrankung viel schneller fortschreitet als in trockenen Jahren und die Lärchen an trockenen und luftigeren Standorten weit weniger von der Krankheit zu leiden haben. Auch ist klar, dass die Krankheit um so stärker auftritt, je früher sie vor dem Beginne des Winters beginnt. Zeigen sich die Conidienpolster z. B. schon Anfang Juli, so bleiben im Flachlande noch vier Monate bis zum normalen Nadelabfall, in denen sich der Pilz durch immer neue Infectionen ausserordentlich verbreitet.

Auf den abgefallenen, kranken Nadeln bildet sich während des Winters und nächsten Frühjahrs eine neue Fruchtform des Pilzes aus, die sogenannten Peritheccien, welche in Schläuchen die Fortpflanzungskörper, die Ascosporen, ausbilden. Sie erreichen ihre Reife Mitte Mai bis Anfang Juni. Die aus dem Peritheccium und den Schläuchen ausgestossenen Ascosporen keimen unmittelbar nach ihrer Reife. Sie sind es, die im Jahre die ersten Lärchenblätter inficiren. Ihre Keime wachsen zu den Conidienpolstern heran, von deren Betrachtung wir ausgegangen sind.

Die Ascosporen sind zweizellig; die Peritheccien sitzen meist oberflächlich auf oder sind nur wenig eingesenkt; sie haben eine punktförmige Mündung und tragen keine besondere Bekleidung auf der Aussenseite ihrer Wandung. Der Pilz gehört daher in die frühere Pilzgattung *Sphaerella* und Herr Hartig hat ihn daher, da er noch unbekannt war, *Sphaerella laricina* genannt. Da aber der Gattungsname *Sphaerella* schon von Wahlberg für die Alge des rothen Schnees, *Sphaerella nivalis* Wahlb., vergeben war, so hat der schwedische Mycologe Johanson mit Recht den Namen

der Pilzgattung *Sphaerella* in *Mycosphaerella* umgeändert, und muss der Pilz demnach *Mycosphaerella laricina* (Hartig) genannt werden.

In reinen Lärchenbeständen hindert nichts das Aufsteigen der reifen Ascosporen von den am Boden liegenden, vorjährigen Nadeln durch den Luftzug zu den Nadeln der Lärchenkronen. Hier vollzieht sich also jährlich leicht die neue Infection.

Besonders schädlich erweist sich die Untermischung der Lärche mit der Fichte, weil sehr viele abfallende, erkrankte Lärchennadeln auf den Fichtenzweigen bleiben und auch dort im kommenden Mai die Perithezien entwickeln, deren Ascosporen noch leichter auf die frischen Lärchennadeln gelangen.

Von grossem Nutzen zeigte sich hingegen die Untermischung der Lärche mit der Rothbuche. Dies erklärt sich leicht daraus, dass die abgefallenen, erkrankten Lärchennadeln von den Ende October abfallenden Buchenblättern bedeckt werden.

Im Hochgebirge hat die Lärche bedeutend weniger von dieser Krankheit zu leiden, weil die Ausbildung der Perithezien erst nach dem Schmelzen des Schnees beginnt, das mit der Höhe immer später eintritt. Daher verringert sich die Zeit der Ausbreitung des Pilzes durch die Conidienbildung.

Im Hochgebirge und ebenso im Norden, z. B. in Sibirien, hat also die Lärche zwar wenig oder nichts von der *Mycosphaerella* zu leiden, wächst aber dort sehr langsam, während sie im Flachlande sehr schnell wächst. Der Verf. sagt daher mit Recht, dass man den Anbau der Lärche trotz der *Mycosphaerella* in den Vorbergen und dem Flachlande nicht aufgeben solle, aber man schütze sie dort durch Untermischung mit der Rothbuche.

Diese Untersuchung zeigt recht schön, wie man verderblichsten Krankheiten durch genaue Untersuchung ihrer Ursachen und der Wege ihrer Verbreitung rationell entgegenzutreten kann und dadurch eine werthvolle Kultur nutzbringend erhält. P. Magnus.

Literarisches.

R. Arndt: Biologische Studien. II. Artung und Entartung. 312 S. 8. (Greifswald 1895, Abel.)

In dem ersten Bande seiner „biologischen Studien“ (vgl. Rdsch. IX, 618) hatte Verf. an einer Anzahl sehr verschiedener normaler und pathologischer Lebenserscheinungen die Gültigkeit eines biologischen Grundgesetzes zu erweisen gesucht, welches sich in folgenden Worten zusammenfassen lässt: Schwache Reize fachen die Lebensthätigkeit eines Organs oder eines Organismus an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie, sehr starke heben sie auf. Bei gesteigerter Reizbarkeit können schon schwache Reize als mittelstarke und mittelstarke als starke empfunden werden und dem entsprechend wirken.

In dem vorliegenden zweiten Bande sucht der Verf. dies Gesetz auf das Variiren der Organismen anzuwenden. An einer Anzahl stark variirender Thier- und Pflanzenspecies demonstriert derselbe die Einwirkungen verschiedener äusserer Lebensbedingungen auf die Ausbildung von Local- und Standortsvarietäten, die schliesslich soweit von dem normalen Typus der Species abweichen, dass sie den Charakter „guter Arten“ oder gar eigener Gattungen annehmen. Dabei betont Verf. namentlich, dass gleiche Bedingungen auf verschiedene Thiere bzw. Pflanzen oft in ähnlichem Sinne abändernd einwirken, dass z. B. die Tieflands- und Marschthiere gross- und langgliedrig, schmal- und langköpfig, die Berg- und Gebirgsthiere derselben Art klein und kurzgliedrig, breit- und kurzköpfig seien. Ein entsprechendes Verhalten zeigen auch die verschiedenen menschlichen Volksstämme. Lange andauerndes Fortwirken der gleichen Ursachen führt zur Häufung und stärkeren Ausprägung der localen Charaktere. Geht die Abweichung

von dem normalen Typus der Art über eine gewisse Grenze hinaus, können die jeweiligen Organismen den Einflüssen der Aussenwelt keinen hinlänglichen Widerstand mehr entgegensetzen, um ihre Eigenart zu behaupten, so tritt Entartung, Degeneration ein. Es geschieht dies, wenn die auf den Organismus einwirkenden Reize und Einflüsse demselben nicht günstig sind. Die Widerstandsfähigkeit desselben wird mehr und mehr geschwächt, so dass Erkrankungen leicht dem Leben ein Ende machen.

Verf. führt nun des weiteren aus, dass auch die Entartungserscheinungen dem von ihm aufgestellten „biologischen Grundgesetz“ entsprechend verlaufen. Die beginnende Entartung zeige sich zunächst in einer, durch erhöhte Reizbarkeit bedingten, abnormen Steigerung gewisser Lebensthätigkeiten (Hyperergasien), im weiteren Verlaufe kommen dann Hyp- und endlich Anergasien zur Erscheinung, und es könne sich diese Reihenfolge innerhalb des individuellen Lebens, aber auch erst im Verlaufe mehrerer Generationen vollziehen. Es seien demnach gewisse Rassen, namentlich der Hausthiere, welche durch besondere, eigenartige Entwicklung, z. B. des Fettgewebes, des Haar- oder Federkleides, sich auszeichnen, als degenerirt bzw. in Degeneration begriffene anzusehen, wenn dieselben auch zuweilen (wie z. B. die Rennpferde, die Merinoschafe u. a.) als besonders edle Rassen angesehen würden. Vielfach zeigt sich dies z. B. in einer abnormen Früh- oder Spät reife der Geschlechtsorgane, in Gleichgültigkeit gegen die Nachkommenschaft und ähnlichen, eine „moral insanity“ bezeichnenden Zügen, welche in gleicher Weise, wie gewisse morphologische Merkmale als Stigmata degenerationis anzusehen seien. Nachdem Verf. eine Anzahl von Beispielen solcher, gemeinhin als „veredelt“ bezeichneter Thierassen besprochen hat, die streng genommen als entartet anzusehen sind, da sie infolge ihrer mangelhaften Fortpflanzungsfähigkeit ohne Hülfe des Menschen sich nicht erhalten können, wendet er sich wiederum den menschlichen Verhältnissen zu und sucht auch hier nachzuweisen, dass Degenerationserscheinungen eine viel weitere Verbreitung haben, als vielfach angenommen wird.

In interessanter Weise führt Verf. aus, wie von den extremsten Fällen menschlicher Degeneration, vom Kretinismus und Marronismus, Uebergänge bis zu den „sogenannten“ Gesunden hinführen. Denn, so betont Verf. mit Nachdruck zu wiederholten malen, „ganz gesund ist kein Mensch“. Die Uebergangszone zwischen den relativ Gesunden und den Kretins bildet das grosse Gebiet der Neurastheniker, in dem weiteren, vom Verf. angenommenen Sinne des Wortes, derjenigen Menschen, welche infolge erhöhter Reizbarkeit und geringerer Widerstandskraft des Nervensystems grössere oder geringere Abweichungen vom normalen Verhalten des Menschen zeigen, ohne dass sie gerade krank im Sinne der klinischen Medicin zu sein brauchen. Die zum Theil sehr geistreichen Ausführungen des Verf. enthalten sehr viel Interessantes, aber in seinen Schlussfolgerungen werden ihm nicht viele seiner Leser zu folgen vermögen. Abgesehen von der entschieden zu einseitigen Fassung des Gesundheitsbegriffes wird vieles vom Verf. als Degeneration angesehen, was doch diesen Namen nicht mit Recht verdient. Dass Talent, ja selbst Genialität mit einer krankhaften Natur vereinigt sein kann, ist zuzugeben; wenn Verf. aber ausspricht, dass „jedes Genie an sich, ... aber auch jedes Talent, jede höhere Begabung, jede höhere Fähigkeit als ein Stigma degenerationis anzusehen“ sei (S. 291), wenn er geradezu als einen wesentlichen Charakterzug der vor allem in der Ackerbau treibenden Landbevölkerung noch anzutreffenden, relativ gesunden Menschen anführt, „sie hegen keine besonderen, hoch und weit gehenden Wünsche und haben deshalb auch kein besonderes, über das Gewöhnliche hinausgehendes Streben“ (S. 303), so hat derselbe hier zweifel-

los den Begriff der Degeneration zu weit ausgedehnt. Denn es kann das Streben nach weiterer Fortentwicklung und die Begabung, welche allein eine solche ermöglicht, es können diese Grundbedingungen einer fortschreitenden Entwicklung der menschlichen Species nicht wohl als Degenerationerscheinungen bezeichnet werden, ohne den Begriffen geradezu Gewalt anzuthun; man würde sonst zu dem paradoxen Schluss gelangen, dass das Menschengeschlecht seinen höheren Kultur- und Bildungsstand der beständigen Degeneration einer Anzahl seiner Individuen verdanke. R. v. Hanstein.

M. Fiebelkorn: Geologische Ausflüge in die Umgegend von Berlin. Mit 2 Karten und 40 Abbildungen. (Berlin 1896, Ferd. Dümmler.)

Die Umgegend Berlins gilt meist als geologisch einförmig und uninteressant, und in der That liegen die Orte, welche andere als diluviale Erscheinungen zeigen, ziemlich zerstreut, so dass man zu ihrer Auffindung schon sachkundiger Führung bedarf. Diese zu bieten, ist der Zweck der vorliegenden Schrift, mit welcher sich der Verf. weniger an den Fachmann als an ein grösseres Publikum wendet. Er beschränkt sich daher auch nicht auf die Angabe und Beschreibung der in Frage kommenden Localitäten, sondern schickt diesen allgemein geologische Orientirungen voraus.

Der Stoff ist nach den geologischen Formationen geordnet, welche im Gebiet anzutreffen sind. Es werden diese zunächst geschildert, so weit sie für die Zwecke des Buches in Frage kommen, daran schliessen sich dann die Führungen auf den Excursionen. Die ausführlichste Besprechung hat, wie bei der geologischen Beschaffenheit des Gebietes selbstverständlich, das Diluvium erfahren. Nach einem historischen Ueberblick über die Diluvial-Theorien werden die verschiedenen Eiszeiten und die durch sie hervorgerufenen Erscheinungen eingehend geschildert. Daran schliessen sich dann wieder Angaben über Excursionen.

Die in dem Buche besprochenen Excursionen haben die folgenden Orte zum Ziel: Sperenberg (Zechstein); Rüdersdorf (Trias); Hermsdorf, Rauen, Buckow (Jura, Tertiär); Glindow, Rixdorf, Eberswalde, Oderberg, Chorin (Diluvium). Von diesen Excursionen sind die nach Rüdersdorf, Buckow und Glindow am ausführlichsten beschrieben, von den Umgebungen dieser drei Orte sind der Arbeit auch geologische Uebersichtskarten beigegeben. Die Abbildungen stellen neben einigen Kartenskizzen hauptsächlich Fossilien und Profile dar.

Als Führer auf geologischen Excursionen in der Berliner Umgegend kann die Schrift des Herrn Fiebelkorn bestens empfohlen werden, besonders den Berliner Studierenden. Dass bei ihrer Abfassung die einschlägigen Arbeiten, besonders die von Berendt, Dames und Wahnschaffe, reichlich benutzt sind, versteht sich von selbst; zum Theil sind dieselben auch im Text namhaft gemacht. R. H.

A. Welter: Die tiefen Temperaturen. Ihre künstliche Erzeugung, ihre Einwirkung auf Thiere, Pflanzen, Mikroorganismen, chemische Processe, physikalische Vorgänge etc. sowie ihre Anwendung in der Industrie. Nach den neuesten Untersuchungen bearbeitet. (Crefeld 1895, J. Greven.)

In der vorliegenden Schrift, welche Herrn Raoul Pictet gewidmet ist, giebt Herr Welter auf Grund zweier von ihm in Cöln und Crefeld gehaltenen Vorträge eine zusammenfassende Darstellung über die künstliche Erzeugung tiefer Temperaturen, ihre Wirkung und Anwendung. Auf eine kurze, die Methoden zur Messung derselben behandelnde Einleitung folgt die Besprechung der Mittel zu ihrer Herstellung durch Lösen fester Körper, Verdampfen von Flüssigkeiten oder Ausdehnung von Gasen. Daran schliesst sich in den nächsten Kapiteln eine Betrachtung des Einflusses tiefer Temperaturen auf

chemische und physikalische Vorgänge und endlich auf Thiere und Pflanzen. Die Schrift stützt sich vornehmlich auf die Arbeiten Herrn Pictets, ferner auf Versuche Herrn Dewars und Herrn Olszewskis, bringt aber ausserdem auch eine grössere Menge Beobachtungen des Verf., die zum Theil hier zum ersten mal veröffentlicht sind, und Anderer. Die angeführten Versuche sind in Anmerkungen eingehend beschrieben, so dass sie direct wiederholt werden können.

Welche Bedeutung dieser jüngste Zweig der Technik bereits gewonnen hat, ist männiglich bekannt. Erwähnt sei, dass derselbe bereits durch eine besondere „Zeitschrift für die gesammte Kälteindustrie“ vertreten wird. Das Büchlein Herrn Welters stellt zum ersten mal die auf diesem Gebiete gewonnenen, allgemeinen Ergebnisse und die aus ihnen zu ziehenden Schlüsse in übersichtlicher Form zusammen und kann all denen, welche sich für diesen Theil der physikalischen Technik interessieren, als anregende Lectüre aufs beste empfohlen werden. Bi.

Vermischtes.

Ueber das Glitzern der Sterne hatte Herr Ch. Dufour 1893 eine Abhandlung veröffentlicht (Rdsch. VIII, 423), in welcher er wegen der Wichtigkeit dieses Phänomens für die Wetterprognose und bei der Möglichkeit, die Erscheinung ohne Instrumente zu beobachten und richtig zu beurtheilen, eine Aufforderung an alle Seeofficiere richtete, bei ihren Wachen dem Glitzern der Sterne ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden. Der Capitän des französischen Kriegsschiffes „la Durance“ ist zuerst dieser Aufforderung nachgekommen und hat vom December 1894 bis September 1895 während seiner Fahrten durch den pacifischen und den indischen Ocean von den Deckofficieren regelmässige Beobachtungen des Glitzerns in den Stunden 7, 9, 11 p und 1, 3 und 5 a machen lassen. Dieses Beobachtungsmaterial ist Herrn Dufour zur Beurtheilung eingesandt worden und wird demnächst in den „Annales hydrographiques“ veröffentlicht werden, da sie als Muster für andere Seefahrer dienen können. Zwei wichtige Schlüsse konnte Herr Dufour aus der Durchsicht dieses Beobachtungsmaterials ziehen; nämlich erstens, dass die Officiere der „Durance“ mit grösster Leichtigkeit die Beobachtungen mit blossen Auge anstellen konnten (es wurden 10 Stufen des Glitzerns unterschieden). Zweitens hat sich sowohl im pacifischen wie im indischen Ocean eine Bestätigung der von Dufour in Morges gefundenen Resultate insofern ergeben, als in der Regel ein schwaches Glitzern der Vorbote schlechten Wetters war, selbst in den Gegenden, in denen schlechtes Wetter sehr selten ist. (Arch. des sciences phys. et naturelles. 1896, Ser. IV, T. I, p. 172.)

Ueber die Geschwindigkeit der Elektricitätsentladung durch die Röntgenschen Strahlen in verschiedenen Gasen theilt Herr J. J. Thomson in einem Berichte über die neuesten, diese Strahlen betreffenden Arbeiten einige Untersuchungen mit, die er mit Herrn McClelland gemeinschaftlich ausgeführt hat. Sie fanden im allgemeinen, dass die Geschwindigkeit der Entladung zunimmt mit dem Atomgewicht des Gases, obschon diese Regel auch Ausnahmen hat. Sehr merkwürdig ist die Geschwindigkeit, mit welcher die Elektricität durch die Halogene entweicht; am grössten ist aber diese Geschwindigkeit im Quecksilberdampf, obwohl die gewöhnliche elektrische Entladung durch dieses Gas nur sehr schwierig hindurchgeht. Wenn die Zerstreuung zwischen zwei Platinplatten in einem diesen Strahlen exponirten Gase stattfindet, zeigen die Platten starke Polarisation. — Sehr merkwürdig ist der Zusammenhang zwischen der Zerstreuungsgeschwindigkeit durch ein Gas und der Potentialdifferenz. Wenn letztere 2 oder 3 Volt nicht übersteigt, dann ist die Zerstreuungsgeschwindigkeit

der Potentialdifferenz proportional. Steigt die Potentialdifferenz, so kommt man zu einem Stadium, wo die Zerstreuung schneller wächst als die Potentialdifferenz, und bei noch weiterer Steigerung wird die Zerstreuungsgeschwindigkeit fast unabhängig von der Potentialdifferenz. In Chlor z. B. war die Geschwindigkeit der Zerstreuung bei der Potentialdifferenz von 278 V. ebenso gross wie bei 10 V. Diese Beziehung ist im allgemeinen derjenigen zwischen der Magnetisirung eines Stückes aus weichem Eisen und den magnetisierenden Kräften ähnlich. Eine ähnliche Beziehung hat Stoletow gefunden zwischen der Potentialdifferenz und der Zerstreuung einer negativ elektrisirten Fläche bei Belichtung durch ultraviolette Strahlen. Dieser Zusammenhang zwischen Zerstreuung durch Röntgenstrahlen und Potentialdifferenz ist auch für feste Dielektrica, und zwar für Paraffin und Schwefel untersucht worden. Es zeigte sich, dass dieselbe bis zu den höchsten untersuchten Potentialdifferenzen dem Ohmschen Gesetze folgt. (Nature. 1896, Vol. LIII, p. 581.)

Die durch zahlreiche Versuche festgestellte Thatsache, dass Licht den Uebergang negativer Elektrizität in das umgebende Gas befördere, war in neuester Zeit von Branly (Rdsch. X, 330) dahin erweitert worden, dass auch positive Elektrizität durch ultraviolettes Licht zerstreut werde. Die Herren J. Elster und H. Geitel haben diese Angabe Branlys einer experimentellen Prüfung unterzogen, bei der sie sich als Quelle des ultravioletten Lichtes elektrischer Funken bedienten, welche, im freien erzeugt, durch eine im Fenster angebrachte Quarzlinse die Strahlen in den Beobachtungsraum warfen, in welchem einem durch eine Batterie dauernd auf bestimmte Spannung geladenen Eisendrahtnetz gegenüber die zu untersuchende Platte stand, die mit dem Elektrometer verbunden war. Bei positiver Ladung des Netzes war die Platte negativ geladen und zeigte bei der Bestrahlung eine sehr bedeutende Zerstreuung der Elektrizität; war das Netz negativ, die Platte somit positiv geladen, so hatten die ultravioletten Strahlen nur sehr geringen, unbeständigen Einfluss auf das Elektrometer. Ein näheres Eingehen auf diese geringen Wirkungen des Lichtes bei positiv geladenen Platten ergab bald die Ursache derselben; sie erwiesen sich abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der bestrahlten Platte und als eine Folge der Reflexion der ultravioletten Strahlen nach der der Platte zugekehrten Seite des negativ geladenen Netzes; dieses giebt infolge der Wirkung des reflectirten Lichtes seine negative Elektrizität in verstärktem Grade an die Umgebung und somit auch an die nahe positive Platte ab, wodurch eine Zerstreuung der positiven Elektrizität vortäuscht wird. Die Herren Elster und Geitel wiederholten weiter die Versuche Branlys unter strenger Einhaltung der von diesem gebrauchten Versuchsanordnung und fanden dieselbe Deutung vollkommen ausreichend zur Erklärung der Branly'schen Resultate. Endlich haben die Wolfenbütteler Physiker auch noch die photoelektrische Wirkung des gewöhnlichen Lichtes auf Alkalimetallflächen unter Berücksichtigung der hier gewonnenen Erfahrungen untersucht und fanden, dass auch hier die photoelektrische Wirkung auf die Kathode beschränkt ist. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LVII, S. 24.)

Unter dem Namen „Variometer“ wird ein sehr einfacher Apparat zur Beobachtung kleiner Luftdruckschwankungen von Herrn F. v. Hefner-Alteneck beschrieben. Eine etwa ein Liter fassende, mit Filz umhüllte Flasche ist durch einen Gummipfropfen mit zwei Durchbohrungen verschlossen. In die eine Durchbohrung ist eine 2 bis 3 mm weite Glasröhre eingesteckt, welche nach dreimaliger Biegung in einen horizontalen, zu

einem sehr flachen Kreisbogen durchgebogenen, etwa 10 cm langen Theil übergeht, der dann nach oben und schliesslich nach abwärts gebogen, frei mündet; in der Mitte des wagerechten Theils befindet sich ein Tropfen schwach gefärbten Petroleums, der sich vor einer Scala sehr leicht verschiebt. Die zweite Durchbohrung enthält eine zweite Glasröhre, welche in einer sehr fein ausgezogenen Spitze ohne weiteres nach aussen mündet. Durch diese feine Spitze stellt sich fortwährend ein Ausgleich zwischen dem äusseren, mittleren Luftdruck und dem in der Flasche her. Plötzliche Aenderungen des Luftdruckes hingegen können sich nicht so schnell durch die sehr enge Oeffnung auf die Luft in der Flasche übertragen, sie veranlassen durch die weit offene zweite Röhre eine Verschiebung des Tropfens, welche abgelesen werden kann und die plötzliche Luftdruckänderung misst. Die Empfindlichkeit des Variometers ist sehr gross, sie übertrifft die des Quecksilberbarometers um das 150- bis 300fache. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LVII, S. 468.)

Ein neues Verfahren zur Verflüssigung von Luft und anderen Gasen wurde im October des vergangenen Jahres von Herrn Linde publicirt, war aber bereits im Mai dem Herrn William Hampson in England patentirt worden. Dasselbe beruht im Gegensatz zu den bisherigen, von so schönen Erfolgen begleiteten Methoden der Verflüssigung von Gasen ausschliesslich auf der Entspannung stark comprimierter Gase, durch welche die Abkühlung so gesteigert werden kann, dass das Gas schliesslich in den flüssigen Zustand übergeht. Am 21. März hat Herr Hampson in der Sauerstoff-Fabrik von Brin in London vor einer grösseren Gesellschaft sein Verfahren demonstrirt, über welches die „Nature“ vom 2. April eine nähere Beschreibung bringt. Der verwendete Apparat besteht aus drei Rollen engen Kupferrohrs, die concentrisch in einem Metallkasten angebracht sind und successive mit einander verbunden sind. Das Gas, z. B. Sauerstoff, tritt in die äussere Schlangel unter einem Druck von 120 Atmosphären ein, gelangt von da in die zweite und von dieser in die centrale Rolle, die umgeben ist von einem cylindrischen, mit einem luftleeren Mantel umgebenen Glasgefäss. Hat das Gas das Ende der centralen Spirale erreicht, so entweicht es durch eine feine Oeffnung, welche durch zwei von aussen verstellbare, sehr enge bei einander stehende Messerschneiden gebildet wird. Nach seinem Entweichen passiert das ganze, durch die Ausdehnung stark abgekühlte Gas die Räume, welche die das comprimte Gas führenden Röhren umgeben, und kühlen das comprimte Gas ab. Das dann entweichende Gas kühlt sich daher stärker ab als das zuerst entweichende; es wirkt auf die Röhren mit dem comprimten Gase wieder stärker abkühlend und so fort, bis die weitere Verstärkung der Abkühlung (vorausgesetzt, dass der Zutritt der Wärme von aussen genügend gehindert ist) ihre Grenze findet in der Verflüssigung des Gases, die für Sauerstoff bei -180° eintritt. Der vorgezeigte Apparat hatte 28 Zoll Höhe und 7 Zoll im Durchmesser und lieferte, wenn er erst abgekühlt war, was in etwa $\frac{1}{2}$ Stunde der Fall gewesen, etwa 7 cm³ flüssigen Sauerstoff in vier Minuten. Das entspannte Gas wird zu dem Saugrohr zurückgeleitet, aus dem die Pumpe ihren Bedarf nimmt. Der Apparat lieferte einen vollgültigen Beweis für die Ausführbarkeit des Principes der Selbstverstärkung der Kälte, die durch blosser Ausdehnung, ohne äussere künstliche Refrigeratoren herbeigeführt werden kann. Wenn er vielleicht noch Aenderungen in der Grösse und in Einzelheiten der Anordnungen erfahren mag, so wird er doch zweifellos bald praktische Verwerthung finden. Aber wissenschaftlich sind die erzielten Resultate schon jetzt von Bedeutung; es kann nicht fehlen, dass man mit solchen Apparaten den Wasserstoff in solchen Mengen wird verflüssigen können,

dass man seine Eigenschaften im flüssigen und festen Zustande wird studiren können.

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen hat folgende Preisaufgaben ausgeschrieben:

1. Gegenwärtig fehlen neue morphologische und physiologische Untersuchungen über den Ascus der Ascomyceten. Es handelt sich vor allem darum, über nachstehende Punkte exactere Aufschlüsse zu bekommen und zwar über: 1) die Evolution des Ascus; 2) die Entwicklung der Sporen besonders in Beziehung zum Zellkern; 3) den Mechanismus des Ausschleuderns der Sporen; 4) die Variation, welche oft die Asci und die Sporen bei ein und derselben Art darbieten; 5) die Agentien, welche diese Variation bestimmen. Diese Probleme werden von den beiden Hauptfragen umfasst: Welcher Unterschied besteht zwischen Sporangium und Ascus? und: Enthält die Kategorie, die man gewöhnlich mit dem Namen Ascus belegt, wesentlich verschiedene Grade? (Preis die goldene Medaille der Akademie — Termin Ende October 1897.)

2. Nr. 3289 der Astron. Nachr. weist auf eine Transformation hin, die, auf das allgemeine Problem der drei Körper angewendet, dasselbe von den Singularitäten befreit, die von der Collision eines dieser Körper mit einem der beiden anderen herrührt. Da es eine Unendlichkeit dieser Transformationen giebt, kann man hoffen, dass unter der Zahl sich eine finden werde, die fähig ist, gleicherweise die Consequenzen der anderen Collisionen zu beseitigen und das Problem jeder Singularität zu entkleiden. Für die erfolgreiche Behandlung dieser Transformationen setzt die Akademie ihre goldene Medaille aus. (Termin Ende October 1897.)

3. Thott-Preis: Es wird eine Untersuchung über die dänischen Arten von Nematoden der Familie der Anguillulinen verlangt, welche für unsere Kulturen (Getreide, Klee, Rüben u. s. w.) wichtig sind. Diese Untersuchung muss vorzugsweise die Bedingungen ihrer Entwicklung und ihrer Biologie im Auge haben und besonders die Natur des Bodens und seinen Kulturzustand berücksichtigen. Der Abhandlung sind hinreichend viele Präparate der gefundenen Arten und der angegriffenen Pflanzentheile beizufügen. (Preis 400 Kronen — Termin 31. October 1898.)

4. Classen-Preis: Unsere verschiedenen Getreidearten haben als Parasiten eine ganze Reihe von Ascomyceten (besonders von Sphaeriaceen) und von Conidientypen (Pycniden und Hyphomyceten), die mehr oder weniger verdächtig wurden, die vollkommene Entwicklung des Samens zu hemmen. Man wünscht eine eingehendere Prüfung sowohl der Beziehungen der Ascomyceten und Conidien zu einander, wie der Bedeutung dieser Pilze für die verschiedenen Samen. Man verlangt, dass der Antwort Präparate und Figuren beigegeben sind, welche alle Pilztypen, die behandelt sind, darstellen. (Preis 600 Kronen — Termin 31. October 1898.)

5. Schou-Preis: Die Absorption der Gase durch das Wasser ist nur wenig untersucht im Vergleich zu anderen entsprechenden Phänomenen. Die meisten Versuche über diesen Gegenstand sind nicht in der Hauptabsicht, die Absorptionerscheinung selbst zu studiren, gemacht, sondern sie beziehen sich auf andere Untersuchungen, bei denen die Absorption intervenirt. Die bisher von der Beobachtung gelieferten Resultate sind daher ungeeignet für die Entdeckung der Beziehung, die der Absorptionscoefficient zu anderen physikalischen und chemischen Constanten hat und man entbehrt sicherer Daten bezüglich mehrerer gewöhnlicher Gase. Wegen des Interesses, das Theorie und Praxis haben, einen hinreichend reichen und gleichmässigen Beobachtungsfonds zu gewinnen über die Absorption der Gase durch das Wasser, setzt die Akademie einen Preis von 400 Kronen aus für eine befriedigende Studie in genannter Richtung, die sich auf eine Reihe von Gasen erstreckt, deren Wahl sich regeln soll sowohl nach den bereits ausgeführten Untersuchungen, wie nach den Bedürfnissen einer späteren theoretischen Behandlung der experimentellen Resultate. (Termin Ende October 1897.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefasst werden und sind mit Motto und verschlossener Adresse des Autors an den Secretär der Akademie Prof. H. G. Zeuthen zu senden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Anatomie, Dr. C. v. Kupfer in München, zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Die Universität Budapest hat aus Anlass der Tausendjahrfeier des ungarischen Reiches eine Reihe von Ehrendoctoren ernannt, unter ihnen folgende Naturforscher: Professor Rudolf Virchow (Berlin), A. Retzius (Stockholm), Rob. Bunsen (Heidelberg), P. Villari (Florenz), Berthelot (Paris), Lord Kelvin (London).

Der Docent an der technischen Hochschule in Karlsruhe, Dr. J. A. Wislicenus, ist als Professor an die Forstakademie zu Tharandt berufen.

Der Observator Dr. Hans Battermann hat sich an der Universität Berlin für Astronomie habilitirt.

Dr. Wagner aus Strassburg hat sich an der Universität Giessen für Zoologie habilitirt.

Dr. J. Hofer hat sich an der technischen Hochschule in München für Elektrochemie habilitirt.

Der Professor der Botanik an der technischen Hochschule und Director des botanischen Gartens zu Darmstadt, Dr. Leopold Dippel, tritt in den Ruhestand.

Am 31. December 1895 starb in Yunnan der Missionär R. P. Delavay, der sich um die Erforschung der Flora Chinas sehr verdient gemacht hat, im Alter von 62 Jahren.

Am 11. Mai ist der Professor der Geognosie und Mineralogie, Dr. Hosius in Münster, 70 Jahre alt, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

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

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Juli	R Komae	8.	11 h 59,1 m	+ 19° 20'	361 Tage
2. "	R Ophiuchi . .	8.	17 2,0	— 15 58	303 "
6. "	X " " " " "	7.	18 33,6	+ 8 45	336 "
8. "	U Virginis . . .	8.	12 46,0	+ 6 6	207 "
13. "	R R Cygni . . .	8.	20 42,6	+ 44 30	166 "
21. "	R Lyncis	8.	6 53,1	+ 55 28	380 "
23. "	V Aurigae . . .	8.	6 16,3	+ 47 43	315 "
25. "	U Ceti	7.	2 28,9	— 13 35	236 "
27. "	S Librae	8.	15 15,6	— 20 2	192 "
30. "	V Bootis	7.	14 25,7	+ 39 18	256 "

Folgende Minima von Sternen des Algotypus werden im Juli für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juli 16,3 h	Algol	14. Juli 9,3 h	U Ophiuchi
2. " 14,3	U Cephei	17. " 13,3	U Cephei
3. " 11,7	U Ophiuchi	18. " 10,5	♂ Librae
3. " 12,4	U Coronae	18. " 14,0	U Ophiuchi
4. " 7,8	U Ophiuchi	19. " 10,1	U Ophiuchi
4. " 11,3	♂ Librae	22. " 13,0	U Cephei
4. " 13,1	Algol	23. " 14,8	U Ophiuchi
7. " 14,0	U Cephei	24. " 10,9	U Ophiuchi
8. " 12,4	U Ophiuchi	24. " 14,8	Algol
9. " 8,6	U Ophiuchi	25. " 10,0	♂ Librae
10. " 10,0	U Coronae	27. " 11,5	Algol
11. " 10,9	♂ Librae	27. " 12,7	U Cephei
12. " 13,7	U Cephei	29. " 11,7	U Ophiuchi
13. " 13,2	U Ophiuchi	30. " 7,8	U Ophiuchi

Von den kurz periodischen Veränderlichen im Sagittarius finden im Juli folgende Maxima (M) und Minima (m) statt, die bei uns sichtbar sind:

W Sag.	M am 15. und 29., m am 12. und 26. Juli.
Y "	M am 13., m am 17. Juli.
U "	M am 27., m am 24. Juli.

Am 14. Juni Abends 10 h 46 m M. E. Z. wird der Planet Jupiter vom Mond bedeckt werden (für Berlin); Monduntergang 11 h 6 m. A. Berberich.

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