

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0261

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.

XXII. Jahrg.

4. Juli 1907.

Nr. 27.

Hans Rosenberg: Der Veränderliche χ Cygni.
135 Seiten, 22 Tafeln. (Abh. d. Kais. Leop.-Carol.
Deutschen Akad. d. Naturforscher, Bd. 85, Nr. 2, Halle
1906.)

Der Stern χ Cygni ist der zweite den Astronomen bekannt gewordene Veränderliche vom „Miratypus“; seine Veränderlichkeit wurde 1686 von dem Berliner Astronomen G. Kirch entdeckt, während auf die Lichtschwankung von α (Mira) Ceti D. Fabricius schon im Jahre 1596 aufmerksam geworden war. Jetzt kennt man Hunderte ähnlich sich verhaltender Sterne, und trotzdem ist diese Art von Himmelskörpern noch ebenso rätselhaft, als sie es vor 200 Jahren war. Zwar ist ihnen allen eine mehr oder weniger gelbrötliche Färbung eigen, und nach ihrer physischen Beschaffenheit scheinen sie sämtlich zur III. Spektralklasse zu gehören; umgekehrt sind aber längst nicht alle Sterne dieses Typus veränderlich, wenigstens nicht in merkbarer Weise.

Die Ermittlung von Gesetzmäßigkeiten, die sich durch Zahlen ausdrücken lassen, würde hier wie in anderen Zweigen der Astronomie und der Naturforschung überhaupt vermutlich zur Erkenntnis der Ursache oder Ursachen der Lichtänderungen führen. Hier handelt es sich um die Bestimmung der Periodendauer und deren „Unregelmäßigkeiten“, sowie der Helligkeitsgrößen zu verschiedenen Zeiten während einer Periode, d. h. der Lichtkurve. Formeln, durch welche die Periode nebst ihren oft beträchtlichen Schwankungen wenigstens genähert ausgedrückt wird, und die Extreme der Lichtkurve, Maxima und Minima, bisweilen auch das Zeitverhältnis der Zu- und Abnahme des Lichtes, sind für viele Veränderliche des Miratypus von mehreren Astronomen bestimmt worden. Zu den eingehendsten Untersuchungen über einen solchen Stern gehört die vorliegende Arbeit des Herrn Rosenberg, von der hier eine kurze Inhaltsangabe folgen möge.

Zahlreiche Beobachtungen sind seit 1686 bis auf die neueste Zeit von χ Cygni angestellt worden. Die erste Aufgabe für eine gründliche Verwertung dieses Materials besteht in einer einheitlichen Darstellung desselben durch Zahlen. Die genaueren Helligkeitsangaben des letzten Jahrhunderts sind Vergleichen des Veränderlichen mit geeigneten Nachbarsternen entweder durch Schätzung der in „Stufen“ ausgedrückten Helligkeitsunterschiede (Argelandersche Methode) oder durch photometrische Messungen. Als

Grundlage aller weiteren Rechnung hat daher Herr Rosenberg eine Tabelle der Helligkeiten der zu den Vergleichen benutzten Nachbarsterne, 25 hellere 3,2. bis 7,3. Gr. und 31 schwächere 7,7. bis 13,4. Gr., aufgestellt, und zwar der Gleichförmigkeit halber im Anschluß an den Größenkatalog der Harvardsternwarte (Harvard Photometry, Annals, Bd. 45) und an die Messungen der schwächeren Sterne durch Wendell und Parkhurst. Darauf wurden die Umrechnungen der von den verschiedenen Beobachtern angegebenen Größen- oder Stufenwerte in diese photometrische Skala vorgenommen. Es ist dies ein sehr mühsames Geschäft; beim Schätzen mit freiem Auge, mit Opernglas, einem kleineren Sucherfernrohr oder einem größeren Refraktor ergibt sich immer wieder eine andere Empfindlichkeit des Auges für Helligkeitsunterschiede; der Betrag einer Stufe, des kleinsten wahrnehmbaren Lichtunterschiedes, ausgedrückt in Größenklassen, ergibt sich in der Regel bei jeder dieser verschiedenen Beobachtungsarten wieder anders, jeder Beobachter besitzt seine persönliche Auffassung, und diese erweist sich nicht selten mit der Zeit als veränderlich. Als Hauptregel wurde gefunden und im Vergleich mit Beobachtungen an anderen Veränderlichen bestätigt, daß der Stufenwert um so größer, die Empfindlichkeit des Auges um so kleiner wird, je schwächer die Sterne werden. Die zahlreichsten Beobachtungen haben die verschiedenen Glieder der Familie Kirch, dann Olbers, Argelander, Heis, Jul. Schmidt (1845—1884) und Schönfeld geliefert. Von kürzeren Reihen von Oudemans, Winnecke, Wilsing und O. Knopf wurden besonders die letzteren als sehr genau erkannt.

Außer der ungleichen Empfindlichkeit des Auges für ungleich helles Licht kommt auch eine ungleiche Wirkung der Sternfarbe auf die verschiedenen Beobachter in Betracht. Würden alle stets mit freiem Auge oder stets mit gleichem Instrument unter sonst gleichen Verhältnissen beobachten, so würde die Färbung wohl nur konstante Unterschiede zwischen den von verschiedenen Beobachtern geschätzten Größen bewirken. Dies ist eine bei schwach veränderlichen Sternen (z. B. μ Cephei nach Herrn Plassmann, Rdsch. XIX, 516, 1904) gemachte Erfahrung. Anders, wenn wie bei χ Cygni die Helligkeit stark schwankt und zugleich die Färbung verschieden deutlich sich geltend macht. Jeder Wechsel des Instrumentes hat hier eine veränderte Lichtauffassung bei den einzelnen

Beobachtern zur Folge. Tatsächlich hat Herr Rosenberg diesen Farbeinfluß (das Purkinjesche Phänomen) an χ Cygni stark ausgeprägt gefunden und ihn erst durch entsprechende Reduktionen unschädlich machen müssen.

Damit war die Helligkeitsgröße aus jeder Beobachtung so ermittelt, als ob stets der nämliche Beobachter vorhanden und stets dasselbe Instrument benutzt worden wäre. Diese reduzierten Größen sind im ersten Anhang, S. 89 — 135, in zeitlicher Reihenfolge zusammengestellt. Auf sie gründen sich die nun folgenden Festlegungen der Daten der Lichtmaxima, die in 61 Fällen „sicher“, d. h. auf ein bis zwei Tage genau sind, während 33 andere, naturgemäß meistens ältere Maxima weniger sicher zu datieren waren. Erheblich unsicherer waren die Zeiten der 14 überhaupt verfolgten Minima zu ermitteln, hier mag das Datum zuweilen bis zu einem halben Monat irrig sein, was im Hinblick auf die Lichtschwäche (13.—14. Gr.) des Sternes nicht zu verwundern ist. Die Minimalgröße ist keineswegs immer die nämliche gewesen. Während χ Cygni einigemal heller als 4. Gr. wurde — im Dez. 1847 3,3. und im Dez. 1857 3,6. Gr. —, ist der Stern andererseits mehrmals (z. B. 1849, 1859, 1861) nicht einmal dem freien Auge sichtbar geworden. Auch die Form der Lichtkurve wechselte. In der Regel ging die Zunahme erst rasch, dann langsamer vor sich, während die sich unmittelbar anschließende Abnahme ziemlich gleichmäßig erfolgte, doch trat zuweilen auch ein etwas anderer Gang auf, der, in seiner reinsten Gestalt in ganz symmetrischer Zu- und Abnahme bestehend, allerdings nur einmal, im Winter 1876/77, beobachtet worden ist. Auch die Frage nach sekundären Schwankungen hat Herr Rosenberg geprüft; es scheinen solche in geringem Betrage, wie zu erwarten, vorgekommen zu sein, da jedoch die Einzelbeobachtungen dieses roten Sternes nicht sehr sicher sind und ihre Kombination, der ungleichen Auffassung der Beobachter wegen, vom Einflusse des Wetters, Mondscheins usw. ganz abgesehen, immer ein weiteres Moment der Unsicherheit einführt, mußte diese Frage offen bleiben. Es kann sich auch nur um kleinere Schwankungen von einigen Zehntelgrößen bis zu $\frac{1}{4}$ der Maximalhelligkeit handeln, also sehr wenig im Vergleich zu den Unterschieden der Helligkeit in verschiedenen Maximis — war doch χ Cygni 1847 40 mal heller geworden als 1859! — oder gar im Vergleich zu dem Gegensatz zwischen größtem und kleinstem Licht in Höhe von neun bis zehn Größenklassen, entsprechend dem fünf- bis zehntausendfachen Helligkeitsverhältnis.

Die oben erwähnte Ungleichheit des höchsten Glanzes bei den verschiedenen Maximis befolgt, wie Herr Rosenberg feststellt, keinerlei Gesetz, man kann von einem Maximum niemals auf die Helligkeit des nächst bevorstehenden schließen. Ebenso steht es mit den Zeitpunkten der Maxima. Es wurde schon gesagt, daß diese aus genügendem Beobachtungsmaterial sich auf ein bis zwei Tage genau ermitteln

ließen. Allein die Zwischenzeiten zwischen je zwei Maximis schwanken um viel größere Beträge, die bis zu einem ganzen Monat und mehr ansteigen. Es ist, wie von Herrn Rosenberg des näheren dargetan wird, auch an den Untersuchungen des Herrn Guthnick über die Periode von Mira Ceti, ein vergebliches Bemühen, durch Annahme periodischer Schwankungen der Lichtwechselperiode die beobachteten Daten darstellen zu wollen. Mit wenigen periodischen Gliedern erreicht man nichts, und die Einführung vieler Glieder liefert zwar eine Interpolationsformel, aber kein Gesetz. Nach Anführung der von anderen Astronomen früher gefundenen Periodenformeln leitet Herr Rosenberg aus den „sicheren“ Maximis die Periode 406,94 Tage (gültig für 13. Sept. 1815) ab, die sich mit jedem Maximum um 0,0206 Tage verlängert, also jetzt (1907 nach 83 Perioden) auf 408,64 Tage angewachsen ist. Auf eine solche Zunahme war man schon längst aufmerksam geworden; Olbers hatte sie vor 90 Jahren schon zu 0,02289 Tagen berechnet, ganz ähnlich dem jetzt gefundenen Werte. Diese Periodenänderung steht also außer Zweifel, denn sie hat seit Entdeckung dieses Veränderlichen in der Maximumepoche bis jetzt 400 Tage Verspätung verursacht. Allein es bleiben nun immer noch Verspätungen und Verfrühungen bis zu 35 Tagen übrig, und zwar oft für Jahrzehnte in gleichem Sinne und in ähnlicher Höhe, die durch keine einfache Formel auszudrücken sind.

In diesen Unregelmäßigkeiten in Größe, Lichtkurve und Periode liegt der wesentlichste Unterschied der Sterne vom Miratypus gegen die vom Typus des Algol und von δ Cephei oder β Lyrae. Dazu kommt noch ein ganz verschiedenes Verhalten in spektroskopischer Hinsicht. Bei den letztgenannten Arten von Veränderlichen beweisen die periodischen Verschiebungen der Spektrallinien das Vorhandensein mehrerer einander umkreisender Körper, beim Miratypus hat man an den wenigen bisher untersuchten Fällen keine derartigen Änderungen bemerkt. Herr Rosenberg führt namentlich die von Herrn Eberhard in Potsdam 1901 und 1902 angestellten Spektraluntersuchungen von χ Cygni an, sowohl hinsichtlich des Auftretens heller und dunkler Linien wie auch in betreff der durch die Lage der Linien bestimmten radialen Bewegungen, die sich aus den hellen Linien zu etwa — 20 km, aus den dunkeln 1901 zu + 2,4 km, 1902 zu — 2,3 km ergaben. Die Unterschiede genügen aber noch nicht, um die Duplizität von χ Cygni zu beweisen, weshalb auch Herr Rosenberg die Klinkerfußsche Gezeitentheorie (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 482) als ungenügend zur Erklärung des Lichtwechsels beim Miratypus erachtet. Jedenfalls fehlt eine der Lichtwechselperiode gleiche Periode der radialen Bewegung.

Diese wertvolle Abhandlung schließt mit 21 Tafeln, worauf die von Herrn Rosenberg für sämtliche beobachteten Maxima und Minima gezeichneten Lichtkurven im halben Maßstabe reproduziert sind; eine 22. Tafel stellt graphisch die Unterschiede der Daten

der Maxima gegen die oben angeführte Periode, sowie gegen Chandlers Periode (mit periodischem Gliede) und außerdem die Helligkeiten von χ Cygni bei den beobachteten Maximis von 1786 bis 1901 dar. Möge diese sehr sorgfältige, reichhaltige und kritische Bearbeitung der Beobachtungen eines der interessantesten Veränderlichen zur baldigen Lösung des „Rätsels“ des Miratypus beitragen helfen. A. Berberich.

Joh. Schmidts Untersuchungen über den Aal.

Von Professor E. Ehrenbaum (Helgoland).

Vor etwa Jahresfrist wurde bekannt, daß die seit langer Zeit mit Interesse erwartete Klärung der Aalfrage einen großen Schritt vorwärts gekommen sei, insofern es gelungen sei, die längst gesuchten Entwicklungsstadien des Aales in den nordischen Gewässern aufzufinden. Man erfuhr auch, daß es die unter Leitung von C. G. Joh. Petersen stehende dänische Abteilung der internationalen Organisation zur Erforschung der nordischen Meere war, welche diesen Erfolg zu verzeichnen hatte, und daß der dänische Untersuchungsdampfer „Thor“ unter Leitung des jungen Forschers Johs. Schmidt den hervorragendsten Anteil an den neuen Errungenschaften hatte.

Jetzt liegt eine ausführliche Veröffentlichung über die neuen Befunde von Herrn Johs. Schmidt selbst vor, und es zeigt sich, daß die Beobachtungen des dänischen Forschers mehr Licht über das bisher noch immer in seltsames Dunkel gehüllte Leben unseres Flußaales verbreiten, als es die Mehrzahl der früheren Bearbeitungen dieses vielumworbenen Themas vermocht hat. Daher erscheint es berechtigt, daß dem Gegenstande eine ausführliche Besprechung an der Hand der Abhandlung des Herrn Johs. Schmidt¹⁾ gewidmet und damit zugleich ein hervorragendes Beispiel moderner biologischer Meeresforschung erläutert wird.

Man weiß seit langer Zeit, daß alljährlich im Herbst mit Eintritt des unfreundlichen Wetters zahlreiche große Aale, die besonders wohlgenährt und fett sind und als „Silberaale“ sich schon äußerlich von ihren zurückbleibenden Stammesgenossen unterscheiden, auf die Wanderschaft gehen. Sie streben dem Meere zu; und sowohl in den Zuflüssen der Nordsee, wie auch im Gebiete der Ostsee, in Deutschland wie in anderen Ländern bilden sie den Gegenstand einer sehr bedeutenden und einträglichen Fischerei. (Die Fischer kennen diese Aale als Wanderaale oder Treib-aale.)

Im Nordseegebiet verschwinden diese Aale gleich beim Eintritt ins Meer spurlos. Die Fischerei auf offener See wird hier bekanntlich lediglich mit Grundnetzen betrieben, und in diesen ist niemals ein Aal gefangen worden. Dagegen kann man die auswandernden Aale im Ostseegebiet noch sehr lange verfolgen und stellt ihnen in See mit Hilfe von Reusen auf

eifrigste nach. Jeder Fischer weiß, daß diese Reusen immer in einer bestimmten Richtung — mit der Öffnung gegen die Wanderrichtung des Aales — aufgestellt werden müssen und daß sie anderenfalls durchaus keine Aale fangen. Man kennt also diese Wanderrichtung überall sehr genau, man weiß, daß sie stets parallel der Küste geht, daß sie durch die Belte und den Sund ins Kattegat und von da in das Skagerrak und die Nordsee hinausführt. Wo die Aale aber alsdann verbleiben, das war immer in völliges Dunkel gehüllt.

Aus der See zurückkehrende erwachsene Aale sind niemals beobachtet worden, und man erachtet es seit langem als feststehend, daß ein Aal aus der See niemals in das Süßwasser zurückkehrt. Man hat immer angenommen, daß die Aale, vom Fortpflanzungstrieb gezwungen, das Meer aufsuchen und daß sie nach Beendigung des Laichgeschäfts draußen im Meere zugrunde gehen, und obwohl die auswandernden Aale keineswegs geschlechtsreif sind und auch niemals ein vollkommen laichreifer Aal — wenigstens kein Weibchen — lebend beobachtet worden ist, so muß auch nach dem heutigen Stande unseres Wissens die erwähnte Annahme als vollkommen berechtigt angesehen werden. Sie hat durch das sehr ähnliche Verhalten des Meeraals oder Conger, eines nahen Verwandten unseres Flußaals, das zu beobachten man im Aquarium zu Plymouth Gelegenheit fand, eine starke Stütze erhalten. Außerdem haben die vielen Angaben über reife Aale oder jugendliche Aalbrut, die in den Binnengewässern gesehen sein sollen, sich immer als irrtümlich und auf unkritischer Beobachtung beruhend erwiesen. Demnach darf auch dieser negative Befund dazu dienen, die Richtigkeit der Annahme zu bestätigen, daß der Aal sich im Meere und nur dort fortpflanzt.

Eins der stärksten Argumente aber, das hierfür spricht, liegt in der Tatsache, daß man alljährlich die junge Aalbrut — Montée genannt — aus dem Meere in unabsehbaren Mengen an die Küste und in die Binnengewässer zurückkehren sehen kann. Diese jungen Aale, die bereits vollkommen die Form des ausgebildeten Aales haben und im Begriffe sind, sich dunkel zu färben, erscheinen beispielsweise an der deutschen Nordseeküste im April und Mai in den Flußmündungen. Es ist kein Zweifel, daß sie aus dem Meere kommen, aber aus welchen Gebieten, das war bis vor kurzem völlig unbekannt.

Die Bemühungen, die auf die Klärung der Aalfrage gerichtet sind, gehen nun seit langer Zeit darauf aus, über diesen Abschnitt im Leben des Aales, der zwischen dem abwandernden Silberaal und der zurückwandernden Montée liegt, Licht zu verbreiten und seine einzelnen Phasen, den geschlechtsreifen Aal, das abgelegte Ei, die ausschlüpfende Brut und ihre weiteren Entwicklungsstadien bis zur 70 mm langen Montée kennen zu lernen und dabei namentlich auch zu erfahren, wo der Aufenthaltsort dieser Glieder im Kreislauf des Aallebens zu suchen ist.

Der Vorläufer der Montée, d. h. die Aalbrut in den

¹⁾ „Contributions to the Life History of the Eel“ in Rapports et Procès Verbaux, vol. V, p. 137—174.

sogenannten Larvenformen, die die definitive Form des Aales (wie sie die Montée besitzt) noch nicht erkennen läßt, ist seit längerer Zeit der Wissenschaft wohl bekannt. Es sind glashelle Tiere von der Form eines Oleanderblattes — also ganz unähnlich dem Aale —, etwa 70 mm lang, die man *Leptocephalus* genannt hat. Nachdem sie früher als besondere Fischart angesehen worden waren, hat J. V. Carus (1861) sie zuerst als unreife oder Entwicklungsformen erkannt, ohne daß es ihm gelang, ihre Zugehörigkeit festzustellen. Die Ansicht, daß sie als Entwicklungsformen der Glieder des Aalgeschlechts (wozu auch *Conger* und *Muraena* gehören) anzusehen seien, wurde zuerst von dem verdienstvollen Nestor der amerikanischen Ichthyologen Th. Gill (1864) ausgesprochen, und ohne hiervon zu wissen, kam etwa gleichzeitig der Franzose C. Dareste zu einer übereinstimmenden Auffassung.

Dann war der bekannte englische Fischspezialist A. Günther schuld daran, daß man den schon betretenen richtigen Weg nicht weiter verfolgte. Er vertrat die sonderbare Ansicht, daß zwar die *Leptocephalus* Abkömmlinge der Aale, daß sie aber abnorm entwickelte Formen seien, die dauernd im Larvenkleide bleiben, ohne sich zum geschlechtsreifen Tier weiter entwickeln zu können. Mit dieser seltsamen Auffassung konnte erst der französische Zoologe Y. Delage (1886) aufräumen, nachdem es ihm gelungen war, im Aquarium zu Roscoff in der Normandie einen *Leptocephalus* sieben Monate lang am Leben zu halten und dessen Verwandlung in einen kleinen *Conger* zu beobachten. In diesem Stadium wurde das Problem von den italienischen Forschern B. Grassi und S. Calandruccio aufgegriffen, die im Jahre 1893 der erstaunten Welt bekannt gaben, daß sie in einer bestimmten *Leptocephalus*art, dem *Leptocephalus brevirostris* Kaup, die Larvenform des Flußaales entdeckt hätten und daß es ihnen gelungen sei, im Aquarium die Verwandlung dieses *Leptocephalus* in einen jungen Flußaal zu beobachten. Ihre Entdeckungen begegneten aber an vielen Stellen lebhaftem Zweifel. Dies lag hauptsächlich daran, daß die beiden Italiener nicht in der Lage waren, über die biologische Seite des Problems Licht zu verbreiten, zu erklären, woher die *Leptocephalus* im Meere kamen, und den ganzen Sachverhalt in seiner Abhängigkeit von Bedingungen zu zeigen, die in ähnlicher Konstellation auch in den nordischen Meeren zu finden sein mußten. Allerdings haben Grassi und Calandruccio berichtet, daß nur die eigenartigen Wasser-Verhältnisse, welche die Straße von Messina beherrschen, die seltsamen Wirbelströme, welche hier aus großer Tiefe an die Oberfläche steigen, das reichhaltige Material von *Leptocephalus* zu liefern vermöchten, das man anderswo immer vergeblich sucht. Die beiden Forscher konnten in der Nähe von Faro im März 1895 Tausende an einem Tage sammeln, und das Vorkommen von *Leptocephalus* ist hier ein so regelmäßiges und häufiges, daß es auch den Fischern wohl bekannt ist; in Palermo werden sie „lombrici“ oder „vermicelli di mare“ genannt, in Catania „more-

nelle“ (d. h. kleine *Muraena*). Grassi und Calandruccio wiesen auch darauf hin, daß der große Mondfisch (*Orthogoriscus mola*) ein eifriger Verfolger der Aallarven sei und daß der Magen solcher Fische ein guter Fundort für diese Larven sei.

Andererseits war sowohl in den Tiefen der Ostsee, wie in den größeren Tiefen des Skagerraks und der norwegischen Rinne und in den Abgründen des Nordmeeres bis dahin immer vergeblich nach den Larven des Aales gesucht worden. Auch blieb es merkwürdig, daß selbst für das weite Mittelmeergebiet mit seinen an Aalen reichen Zuflüssen kaum andere Fundorte für Aallarven angegeben werden konnten als die Straße von Messina. Nur einmal hatte die zoologische Station zu Neapel einen *Leptocephalus* erhalten, und außerdem hatte A. Krupp mit seiner Jacht „Maja“ unweit Capri in einer Tiefe über 1000 m ein einziges Exemplar erbeutet.

Sonst war *Leptocephalus brevirostris* nirgends gefunden worden.

Angesichts dieser Schwierigkeiten blieb nur eine Möglichkeit: es war noch nicht lange und noch nicht gründlich genug nach den Aallarven gefischt worden. Und dies ist in der Tat der Punkt, auf dem die neueren dänischen Untersuchungen eingesetzt haben.

Die ersten Anhaltspunkte wurden dadurch gefunden, daß der dänische Untersuchungsdampfer „Thor“ bei seinen Arbeiten in der Nähe der Färöer am 22. März 1904 westlich dieser Inselgruppe nahe der Oberfläche einen *Leptocephalus brevirostris* erbeutete, ein wichtiger Fund, dem alsbald im August desselben Jahres ein zweiter gleichartiger folgte, der dem Leiter der irischen Untersuchungen E. W. L. Holt zu danken war und westlich von Irland gemacht wurde.

Damit war für ein planmäßiges Suchen nach den Larven eine Operationsbasis gewonnen, und indem Johs. Schmidt dieselbe mit ebenso viel Glück wie Geschick bei der Fortsetzung jener Untersuchungen in den Jahren 1905 und 1906 benutzte und die vorhandene Spur verfolgte, ist es ihm gelungen, Aallarven der bis dahin nur aus dem Mittelmeer bekannten Form in so großen Mengen zu fangen, daß niemand sich mehr der Gewißheit verschließen kann: die eigentliche Heimat des Aales in den nordischen Gewässern oder doch wenigstens die Aufenthaltsorte der Aallarven sind jetzt gefunden.

Und weshalb wurden sie nicht schon früher gefunden? Worin liegt das Fremdartige ihres Vorkommens?

Es ist einesteils der Umstand, daß der Aal ozeanische Tiefen von 1000 m und darüber aufsucht, um sich fortzupflanzen, Tiefen, die sich weder in der Ostsee, noch in der Nordsee und im Skagerrak finden, und anderenteils die sonderbare Erscheinung, daß der Aal in diesen Tiefen eine Temperatur von mindestens 7° C beansprucht, eine Temperatur, die sich in den Tiefen des Nordmeeres nirgends findet, sondern erst in dem eigentlichen atlantischen Becken angetroffen wird, wo sie das ganze Jahr hindurch anhält.

Das große Plateau, auf dem sich der nordeuro-

päische Kontinent aus der Tiefe des atlantischen Beckens erhebt, hat nach diesem Becken zu einen ziemlich steilen Abfall, wie die hier beigegebene Karte erkennen läßt, wenn man den Verlauf der auf ihr angegebenen Linien von 200, 1000 und 2000 m Tiefe verfolgt; namentlich die beiden Linien von 1000 und 2000 m Tiefe verlaufen dicht bei einander. Auch verlaufen diese Linien in verhältnismäßig geringem Abstand von den britischen und französischen Westküsten, um sich in Südfrankreich und Nordspanien der Küste noch weiter zu nähern, so zwar, daß die 1000 m-Linie bis auf einen Minimalabstand von 15 Meilen an die

nordspanische Küste herantritt; nur westlich von Irland verbreitert sich das submarine Plateau erheblich, und die 1000 m-Linie verläuft in bedeutend größerem Abstand von der Küste.

Herr Schmidt erbeutete nun die große Menge seiner Aallarven, indem er eben außerhalb der 1000 m-Linie mit einem großen engmaschigen Netze fischte, das C. G. Joh. Petersen zum Fange von Jungfischen konstruiert hat. Die meisten Larven wurden im Südwesten von Irland gefangen, südlich jenes vorerwähnten Plateaus, das sich westlich von Irland in den Atlantik hineinwölbt, südlich vom 53. Grad nördlicher Breite bis etwa zum 46. Grad, d. h. in dem Gebiet, das vor der westlichen Öffnung des britischen Kanals liegt; die Temperatur beträgt hier in 1000 m Tiefe das ganze Jahr hindurch etwa 9° C und etwas darüber. Indessen wurden überhaupt Larven konstatiert in der ganzen Länge der 1000 m-Linie, von den Färöer bis zu der nordspanischen Küste (vgl. Karte). Auch weiter ozeanwärts wurde ihnen nachgespürt und das Vorkommen von Aallarven bis zum 15. Grad westlicher Länge festgestellt, über Tiefen bis zu 4000 m und darüber.

Im ganzen wurden im Jahre 1905 etwa 265 Aallarven in 38 zweistündigen Netzzügen gefangen und 1906 über 500 in 80 ebensolchen und zum Teil kürzeren

Zügen¹⁾. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß der Natur der Sache nach nicht lediglich da gefischt werden konnte, wo viele Larven zu fangen waren, sondern daß man über den verschiedensten und in den verschiedensten Tiefen arbeiten mußte, um eine Vorstellung von der Verbreitung und den bevorzugten Aufenthaltsorten der Aallarven zu bekommen. Auf diese Weise konnte festgestellt werden, daß die Aallarven echt pelagische Tiere sind, d. h. Tiere, die sich niemals am Grunde, sondern in den höheren Wasserschichten aufhalten; des Nachts finden sie sich sogar unmittelbar an der Oberfläche, am Tage aber halten

sie sich etwas tiefer auf, mit Vorliebe in Tiefen von 50 bis 100 m.

Die größte Zahl von Larven, die in einem einzelnen zweistündigen Netzzuge gefangen wurde, betrug 70, und dies war in etwa 70 m Tiefe über Tiefen von 1270–1310 m bei 49° 25' N und 12° 20' W am 26. Juni 1905.

Die erste Aallarve, die überhaupt im nordatlantischen Gebiet angetroffen wurde, war, wie bereits erwähnt, im Mai gefangen worden; deshalb hatte man im Jahre 1905 den Juni als Ausgangszeit für die Fortsetzung der Untersuchungen gewählt. Dabei zeigte sich die merkwürdige Tat-

sache, daß alle die zahlreichen Individuen, deren man habhaft wurde, sich genau im gleichen Entwicklungsstadium befanden, dem jüngsten, das man bisher kannte und auch heute noch kennt. Zwar wechselte die Körperlänge zwischen 60 und 88 mm — im Mittel betrug sie 75 mm — aber bei allen waren noch die nur in der frühesten Larvenzeit vorhandenen Zähne sichtbar; der Darm war sehr lang und endete in einem weit nach hinten belegenen After, Rücken- und Afterflosse waren dementsprechend kurz. Es war also offenbar notwendig, die späteren Entwicklungsstadien, die Stadien, welche die Umwandlung des Leptocephalus in den Glasaal darstellen und aus den Untersuchungen von Grassi

¹⁾ Dabei sind die Netzzüge, welche keine Aallarven ergaben, nicht mitgezählt.



Die atlantischen Küsten von Westeuropa mit den Orten, an welchen Aallarven und Glasaale (Aallarven) gefangen wurden.

und Calandruccio bereits bekannt waren, zu einer anderen Jahreszeit zu suchen. Ein kurzer erster Versuch, der am 1. September 1905 gemacht wurde, hatte denn auch sofort vollen Erfolg, und obwohl er nur acht Aallarven lieferte, so befanden sich diese in so verschiedenen Stadien der Entwicklung, daß alle wesentlichen Stufen der Verwandlung in ihnen vertreten waren. Es kann hier auf die Einzelheiten dieses Verwandlungsprozesses nicht näher eingegangen werden, nur auf folgende Hauptmomente sei kurz hingewiesen: Die Höhe des Körpers vermindert sich, die Augen werden etwas kleiner, die Zähne der Larvenzeit verschwinden, der Darm verkürzt sich, der After rückt nach vorn und mit ihm auch der vordere Ansatz der After- und der Rückenflosse, es erscheinen die ersten Spuren von Pigment, und zwar in der Schwanzspitze. Diese verschiedenen Vorgänge gruppieren sich derart, daß man nach Schmidt drei Verwandlungsstadien, unter Einrechnung des ersten, im Juni beobachteten Stadiums also vier Stadien unterscheiden kann; ihnen schließen sich später im weiteren Verlaufe der Metamorphose noch ein fünftes und sechstes Stadium an, von denen das letztere erst den schon lebhaft dunkel gefärbten jungen Aal darstellt, der in unsere Nordseeflüsse aufsteigt.

Im August und September des Jahres 1906, wo der Sache mehr Zeit gewidmet werden konnte, gelang es nun Herrn Schmidt, die ersten vier Larvenstadien des Aales in zahlreichen Repräsentanten zu fangen. Dabei zeigte sich, daß sie zum großen Teile der Küste schon etwas näher gerückt waren als die im Juni gefangenen jüngsten Larven. So wurde z. B. der größte Fang von 55 Larven in einem halbstündigen Netzzuge über einer Tiefe von nur 470 m und in einer Tiefe von etwa 20 m am 8. September in der Gegend des 50. Breitengrades und des 11. Längengrades gemacht. Aber auch als weiter seewärts gefischt wurde, gelang es, über Tiefen von 4000 m in etwa 20 m Tiefe in zwei Stunden 43 Aallarven des ersten und zweiten Entwicklungsstadiums zu fangen (46° 30' N, 7° W).

Zweifellos ist also das Gebiet, auf dem überhaupt Aallarven anzutreffen sind, sehr groß; in nordsüdlicher Ausdehnung reicht es etwa von den Färöer bis nach Nordspanien, in ostwestlicher erstreckt es sich über mehrere Längengrade, und in der Tiefe geht es etwa bis auf 400 m herunter; es kommt also ein Gebiet in Betracht, das leicht enorme Mengen von Aallarven beherbergen kann; und die Ergiebigkeit des Fanges läßt kaum einen Zweifel darüber, daß dies auch tatsächlich der Fall ist. Wir werden gleich sehen, daß die ungeheure Zahl der Larven noch wesentlich mehr ins Auge springt, wenn sie sich der Küste noch mehr nähern.

(Schluß folgt.)

W. Zaleski: Über den Umsatz der Phosphorverbindungen in reifenden Samen.

(Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1907, Bd. 25, S. 58–66.)

Über die Natur der Umwandlungen, die die Phosphorverbindungen in reifenden Samen erleiden, sind wir zurzeit noch wenig unterrichtet. Herr

Zaleski, der bei seinen Studien über Eiweißbildung in den Pflanzen neuerdings auch diesen Vorgängen besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 637), führt nunmehr den Nachweis, daß die Umsetzungen der Phosphorverbindungen in reifenden Samen denjenigen entgegengesetzt sind, die während der Keimung der Samen vor sich gehen.

Die Versuche, die zu diesem Ergebnis führten, wurden mit unreifen Erbsensamen angestellt. Mittels eines scharfen Messers zerschnitt Verf. die Samen in zwei gleichartige Teile. Durch diese Operation wird, wie Verf. früher nachgewiesen hat (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 511), die Eiweißbildung beschleunigt. Von den halbierten Samen wurde eine Portion (Kontrollportion) sofort bei 70° getrocknet, die andere aber auf drei Tage in einen dunkeln und trockenen Raum eingeführt und hierauf wie die erste getrocknet. In beiden Portionen bestimmte Verf. dann den Gesamtphosphorgehalt und den Phosphorgehalt der verschiedenen Verbindungen. In allen Fällen wurde der Phosphor als P_2O_5 berechnet und in Prozenten der Gesamt- P_2O_5 ausgedrückt. Die zum Vergleich dienenden Portionen waren so gleichartig, daß ihre Gesamt- P_2O_5 nur in den Fehlergrenzen des Versuchs unter einander abwichen, wie aus der folgenden Übersicht über die Ergebnisse eines der vom Verf. ausgeführten vier Versuche zu ersehen ist.

	Kontrollportion	Versuchsportion
Gesamt- P_2O_5 . . .	0,2858	0,2896
Eiweiß- P_2O_5 . . .	0,0857 = 30 %	0,1394 = 48,1 %
Phosphatiden- ¹⁾ P_2O_5 . . .	0,0252 = 8,8 %	0,0260 = 9,0 %
Phosphat- P_2O_5 . . .	0,1020 = 35,6 %	0,0530 = 18,3 %
P_2O_5 in organischen Phosphaten ²⁾ (Differenz) . .	0,0728 = 25,4 %	0,0702 = 24,2 %

Die anderen Versuche ergaben ähnliche Verhältnisse. Aus allen geht hervor, daß nach dem Halbieren der reifenden Samen in ihnen eine Zunahme von Eiweißphosphor und zugleich eine Abnahme von Phosphaten stattfindet, daß aber die organischen Phosphorverbindungen, die nicht Eiweißstoffe sind (Phosphatide und organische Phosphate), sich nur in der Fehlergrenze der Analyse verändern. „Es unterliegt also keinem Zweifel, daß die Bildung des Eiweißphosphors beim Reifen der Samen ausschließlich auf Kosten der Phosphate stattfindet.“

Wie die Phosphatide und organischen Phosphate entstehen, läßt sich zurzeit nicht mit Sicherheit beantworten, doch ist es wahrscheinlich, daß sie sich aus den Phosphaten bilden. Zur Stütze dieser Annahme teilt Herr Zaleski die Ergebnisse einer der von ihm ausgeführten Analysen von Samen in sehr frühen Stadien des Reifens mit. Hier erscheint

¹⁾ Der von Winterstein eingeführte Name Phosphatide bezeichnet diejenigen Phosphorverbindungen, deren typischer Vertreter das Lecithin ist.

²⁾ Hierunter sind die in 0,2 prozentiger Salzsäure löslichen organischen Phosphorverbindungen enthalten.

die Phosphat- P_2O_5 in dem hohen Prozentsatz von 62%, während die P_2O_5 organischer Phosphate nur 6,9% beträgt. Vergleicht man diese Zahlen mit den oben für vorgerücktere Samen angegebenen, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß bei der Weiterentwicklung der Samen unorganische Phosphate in organische übergehen. Auf die Herkunft der Phosphatide indessen scheinen uns die Versuche kein Licht zu werfen, da diese Gruppe von Verbindungen auch in den erst im Beginn der Reife stehenden Samen schon 8% beträgt. Damit soll natürlich die Wahrscheinlichkeit der Annahme, daß auch sie aus Phosphaten entstehen, nicht gelegt werden.

Da während der Keimung der Samen die organischen Phosphorverbindungen sich unter Bildung von freien Phosphaten zersetzen, so geht nach den hier mitgeteilten Beobachtungen beim Reifen der Samen gerade der umgekehrte Prozeß als bei der Keimung vor sich. „Diese Tatsache ist um so auffallender, als die reifenden Samen dieselben Enzyme enthalten, die auch bei der Keimung derselben zum Vorschein kommen.“ Schon in seiner früheren Arbeit hat Verf. nachgewiesen, daß die unreifen Samen proteolytische (eiweißspaltende) Enzyme (Proteasen) enthalten. Durch Versuche, in denen getrocknete und pulverisierte unreife Samen mit Wasser unter Toluolzusatz der Autodigestion bei 37% unterworfen wurden, ließ sich auch zeigen, daß nach 10—13 Tagen ihr Gehalt an Eiweiß- P_2O_5 bis auf etwa ein Drittel herabging. Hieraus folgt, daß in diesen Samen ein Enzym enthalten ist, das den Zerfall der phosphorhaltigen Eiweißstoffe hervorruft.

Ob diese Phosphorabspaltung aus Eiweißstoffen durch dasselbe Enzym wie die Eiweißzersetzung hervorgerufen wird oder ob zwei verschiedene Enzyme dabei beteiligt sind, ob auch die Proteasen der reifenden Samen mit denen der keimenden übereinstimmen, bleibt noch zu erforschen. Da die Umsetzungen von Eiweißstoffen während des Reifens der Samen denjenigen während der Keimung entgegengesetzt sind, bei der Autolyse sowohl der keimenden als auch der reifenden Samen dagegen ein gleicher Abbau von Eiweißstoffen stattfindet, so könnte die sich vieler Zustimmung erfreuende Lehre von der Umkehrbarkeit der enzymatischen Reaktionen hier Anwendung finden. Dieser Annahme nach ruft ein und dasselbe Enzym nicht nur den Abbau, sondern auch den Aufbau irgend einer Verbindung hervor. Indem Verf. sich dieser Ansicht anschließt, hebt er hervor, daß damit den von ihm gefundenen Tatsachen nur die wahrscheinlichste Deutung gegeben sei, da es unbekannt bleibe, ob in den Versuchen eine echte Reversion von Eiweißstoffen stattfand. F. M.

Henri Becquerel: Beitrag zum Studium der Phosphoreszenz. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 671—677.)

Als Herr Becquerel phosphoreszierende Uransalze der Temperatur der flüssigen Luft exponierte, fand er an Stelle der etwa sieben oder acht Gruppen gewöhnlich breiter und diffuser Banden im sichtbaren Spektrum der verschiedenen Salze Gruppen von viel feineren und zahl-

reicheren Banden, die sämtlich gleiche Änderung darboten. Bei der Bestimmung der Wellenlängen dieser Banden oder beim Nebeneinanderlegen der Spektra eines in flüssige Luft getauchten Salzes und eines nicht abgekühlten fand er, daß die Maxima des bei niedriger Temperatur ausgestrahlten Lichtes stets eine Neigung zur Verschiebung nach der Seite abnehmender Wellenlängen erkennen lassen. Diese Verschiebung ist, wie Belege an einzelnen Uransalzen zeigen, dadurch bedingt, daß an der brechbareren Seite der Banden liegende, sehr schwache Streifen beim Abkühlen bedeutend verstärkt werden, während der weniger brechbare Teil schwächer wird und ganz verschwindet. „Die Temperaturniedrigung modifiziert somit beträchtlich die Intensitäten der Lichtbewegungen der verschiedenen Perioden, die die Phosphoreszenz ausmachen.“

Die Feinheit und Schärfe der Banden, die bei niedriger Temperatur die Emissionsspekttra des Phosphoreszenzlichtes der Uransalze bilden, gestatteten weiter festzustellen, daß die Lichtschwingungen verschiedener Banden nach verschiedenen Richtungen polarisiert sind. Bereits seit den Untersuchungen von Grailich über Platincyaneide wußte man, daß das von den Flächen bestimmter doppelbrechender Kristalle emittierte Fluoreszenzlicht teilweise polarisiert ist, und durch Belichten guter Kristalle von Uransalzen mit violettem Licht kann man sich leicht davon überzeugen. Kühlt man diese Kristalle, z. B. einen Urannitratkristall, auf die Temperatur flüssiger Luft ab, so ist die brechbarere Bande des intensiven Dublets jeder Gruppe heller, wenn die durchgehende Schwingung parallel ist der Halbierenden des stumpfen Winkels der optischen Achsen des Kristalls, während die andere Komponente des Dublets sehr schwach ist; das Gegenteil findet statt für eine senkrechte Richtung des Nicols, wo die durchgesandte Schwingung parallel ist der Halbierenden des spitzen Winkels der optischen Achsen.

Die vorstehenden Erscheinungen wurden nur an Uransalzen beobachtet; alle anderen in flüssige Luft getauchten Substanzen zeigten hauptsächlich eine mehr oder minder starke Schwächung großer Partien des kontinuierlichen Spektrums, welches ihr Phosphoreszenzlicht charakterisiert. So verhielten sich Rubin, ein manganhaltiger isländischer Spatkristall, und verschiedene Platincyansalze. Ein in flüssige Luft getauchter Chlorophankristall gab das gleiche Spektrum wie in gewöhnlicher Luft, während bei der Erregung desselben abgekühlten Körpers durch Kathodenstrahlen die meisten Emissionsbanden schwächer wurden, andere hingegen eine beträchtliche Intensität behielten.

In einem dritten Abschnitt gibt Herr Becquerel eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse seiner seit Jahren fortgesetzten Untersuchungen über die Fluoreszenz verschiedener Flußspate, auf welche an dieser Stelle unter Hinweis auf die Originalmitteilung nicht eingegangen werden soll.

T. S. Patterson und David Thomson: Über das Drehungsvermögen in Lösungen. (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1907, Jahrg. 40, S. 1243—1259.)

Vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit einer Arbeit Waldens, in welcher dieser den Nachweis zu liefern gesucht hatte, daß einer Zunahme des Molekulargewichts einer Substanz in Lösung eine Zunahme des Drehungsvermögens parallel gehe. Er hatte gefunden, daß bei verschiedenen Solventien die Drehung einer Substanz in demjenigen Lösungsmittel am größten ist, in welchem sie das höchste Molekulargewicht besitzt. Schon früher machten Verf. darauf aufmerksam, daß diese Verhältnisse, falls sie wirklich allgemein gültig wären, sich auch bei ein und demselben Lösungsmittel, in welchem sich das Molekulargewicht einer Substanz mit der Konzentration stark ändert, finden müßten. Es wurde aber am Beispiel des in Schwefelkohlenstoff gelösten Acetyl-

äpfelsäuredimethylesters gezeigt, daß dies hier nicht zutrifft, indem mit abnehmender Konzentration bei abnehmendem Molekulargewicht ein wachsendes Drehungsvermögen konstatiert wurde. Bei unendlich verdünnten Lösungen findet sich nach Walden eine ähnliche, aber gerade umgekehrte Regel wie bei den oben betrachteten konzentrierten Lösungen. Beim Vergleich der Lösungen einer Substanz in verschiedenen Solventien zeigt sich eine Zunahme des Molekulargewichts mit einer Abnahme der Drehung verbunden. Verff. weisen nach, daß diese scheinbare Gesetzmäßigkeit wieder von dem Verhalten der unendlich verdünnten Lösung von Acetyläpfelsäuredimethylester in Schwefelkohlenstoff durchbrochen wird.

Die Ausnahmen von der von ihm aufgestellten Regel suchte Walden so zu erklären, daß er die Bildung von leicht dissoziierbaren Verbindungen zwischen Lösungsmittel und gelöstem aktiven Stoff, die in verdünnter Lösung zerfallen seien, annimmt. Laut Verff. müßten aber solche Verbindungen nach dem Massenwirkungsgesetz gerade in verdünnten Lösungen in größerer prozentualer Menge auftreten, so daß hier Molekulargewichtsgröße und Drehung, nicht aber bei den konzentrierteren Lösungen, Hand in Hand gehen sollten. Da Verff. überhaupt den Molekulargewichtsbestimmungen in konzentrierten Lösungen keine ausschlaggebende Beweiskraft zuschreiben, weil die osmotischen Methoden theoretisch für unendlich verdünnte Lösungen gelten, weil ferner die osmotische Untersuchung keinen Aufschluß über das Vorhandensein von Verbindungen zwischen gelöster Substanz und Lösungsmittel gibt, so kommen Verff. zum Schlusse, daß die von Walden aufgestellte Beziehung zwischen Molekulargewicht und Drehung einer Substanz in Lösung wohl möglich, aber durchaus nicht bewiesen ist. Ihnen scheint vielmehr nach ihren Beobachtungen der Zusammenhang zwischen molekularem Lösungsvolumen und Drehungsvermögen viel deutlicher erkennbar.

Zur Prüfung dieser Beziehungen wird die Drehung des Acetyläpfelsäuredimethylesters in homogenem Zustand, wie auch in Benzol, Chloroform und Methylalkohol bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen untersucht. Eine Betrachtung der sich ergebenden Zahlen zeigt, daß mit steigender Temperatur auch die Rotation des Esters erhöht wird, und zwar nimmt dieselbe in demjenigen Lösungsmittel, in welchem die Drehung bei 20° am kleinsten ist (Chloroform), am schnellsten, in Benzol, in welchem sie bei 20° am größten ist, am langsamsten zu, so daß sie für höhere Temperaturen in allen drei Solventien denselben Werte zuzustreben scheint. Übereinstimmendes Verhalten zeigt auch der homogene Ester.

Ganz klar dürften die von den Verff. beobachteten Beziehungen aber erst bei unendlich verdünnten Lösungen hervortreten. Immerhin sind Verff. der Ansicht, daß durch die angeführten Tatsachen ein Zusammenhang zwischen molekularem Lösungsvolumen und Drehungsvermögen wahrscheinlicher und eher erkennbar ist als ein solcher zwischen Molekulargewicht und Rotation. D. S.

W. Magnus und H. Friedenthal: Ein experimenteller Nachweis natürlicher Verwandtschaft bei Pflanzen. (Ber. der deutsch. bot. Gesellschaft 1906, 24, 601—607.)

Bekanntlich erfährt das Blutserum eines Tieres eine Veränderung, wenn man in seine Blutbahnen Serum aus dem Blute einer fremden Tierart einspritzt. Das so veränderte Serum vermag nicht nur das Serum der fremden Art, sondern auch das verwandter Tiere im Reagensglase zu fällen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 262). Man hat aus dieser Tatsache umgekehrt geschlossen, daß alle Tiere, deren Serum mit dem veränderten Serum einen Niederschlag gibt, unter einander verwandt sein müssen. Diese Schlußfolgerung ist u. a. von Herrn Friedenthal und von Herrn Grünbaum (s. Rdsch. 1902, XVII, 556) benutzt worden, um die Verwandtschaft zwischen dem Menschen und den menschenähnlichen Affen experimentell zu prüfen.

Spritzt man dem Tiere statt des Serums Pflanzeneiweiß ein, so könnte sich ganz analog der Nachweis der Verwandtschaft bestimmter Pflanzen führen lassen. Von diesen Erwägungen ausgehend, untersuchten die beiden Verfasser die natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen der Hefe (*Saccharomyces cerevisiae*), der Trüffel (*Tuber brumale*) und des Champignons (*Agaricus campestris*). Es handelt sich also um drei Pilzformen, die in ihrem Bau und in ihrer Lebensweise wesentlich von einander abweichen. Die Hefe und die Trüffel bilden u. a. die Sporen im Innern sogen. Schläuche (Asci) und werden deshalb zu den Ascomyceten gerechnet. Beim Champignon dagegen entstehen die Sporen außen an dem Scheitel kleiner Stiele oder Basidien (Basidiomycet). Im ersten Falle ist endogene, im letzten Falle exogene Sporenbildung vorhanden.

Die zu den Versuchen erforderlichen Pflanzensäfte wurden mit Hilfe der von E. Buchner angegebenen Methode zur Herstellung des zymasehaltigen Hefepresssaftes gewonnen. Der Hefepresssaft enthielt über 2% Eiweiß. Das Serum des mit Hefepresssaft behandelten Tieres gab mit dem Presssaft der Hefe eine rasch eintretende starke Trübung; der Saft der Trüffel dagegen wurde nur leicht getrübt; der Champignonsaft endlich blieb fast ganz klar. Durch das Serum von dem mit Trüffelsaft injizierten Tier trat in dem Hefepresssaft und in dem Saft der Trüffel rasch eine starke Trübung ein, während der Champignonsaft wie vorhin seine ursprüngliche Klarheit fast vollständig beibehielt. Bei Zusatz des Serums von dem mit Champignonsaft behandelten Tier zu den drei Pflanzensäften blieb der Hefepresssaft dauernd klar, der Trüffelsaft so gut wie klar, und nur im Champignonsaft trat rasch eine starke Trübung ein. Die Verff. schließen aus diesen Beobachtungen, 1. daß die Hefe in näherer verwandtschaftlicher Beziehung zu der Trüffel als zum Champignon stehe und daher mit Recht als Ascomycet angesehen werde; 2. daß den morphologischen Unterschieden der Ascomyceten und Basidiomyceten auch stammesgeschichtliche Verschiedenheiten entsprechen. O. Damm.

G. Tornier: 1. Kampf der Gewebe im Regenerat bei Begünstigung der Hautregeneration. (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen 1906, Bd. 22, S. 348—396.) 2. Der Kampf der Gewebe im Regenerat bei Mißverhalten des Unterhautbindegewebes. (Ebenda, S. 461—472.)

Der Verf. wandte, wie er in der ersten der beiden genannten Arbeiten mitteilt, bei Versuchen über die Regeneration des Molchschwanzes (*Triton cristatus*) eine eigenartige Operationsmethode an. Er entfernte nur den inneren, vorher enthäuteten Teil des Schwanzendes, während die Hauthülle selbst stehen blieb. Als dann regenerierte sich der Schwanzinhalt und die Hauthülle, jede für sich, und indem der sich regenerierende Schwanzinhalt erst nach Verheilung der verwundeten Schwanzhülle mit der letzteren in Berührung kam, entstand ein Kampf zwischen dem Regenerat der Schwanzhaut und dem des Schwanzinhalts. Durch diese Versuche, die Verf. mit Hilfe des Herrn Schmitt ausführte, kam er zu bemerkenswerten Ergebnissen. Da die verschiedenen Gewebsarten mit einer gewissen gegenseitigen Unabhängigkeit arbeiten, so bleibt leicht die zur Entstehung eines Vollregenerats erforderliche Harmonie zwischen beiden Prozessen aus. So fehlt dem Hautregenerat jede Befähigung zu selbständigem Längenwachstum, während das Skelettregenerat — oder das „Kernregenerat“, wenn man Rückenmark und Schwanzwirbelsäule und ihre Muskulatur als „Schwanzkern“ bezeichnet — gerade durch diese Befähigung ausgezeichnet ist. Daher schließt bei gewöhnlichem Querschnitt des Schwanzes sich die Haut bald über der Wunde zu einem Regenerat zusammen, das dann, noch jugendlich und dehnbar, durch

das vorwachsene Skelettregenerat passiv gedehnt wird (eine Bestätigung des Tornierschen Satzes, daß übernormaler Zügeinfluß auf Gewebe Längenwachstum in demselben hervorruft). Werden jedoch die Tiere in der anfangs angedeuteten Weise operiert, so verheilt die Haut bei guter Wundvernähung zu einem zugfesten Gewebe, so daß die vordringende Schwanzspitze gegen dasselbe anstößt und umbiegt. Nur eine geringe Befähigung zum Längenwachstum hat das Unterhautbindegewebe. Es bildet am Molchschwanz je ein Bortenpolster oberhalb und unterhalb der Wirbelsäule und bedingt dadurch die bekannte seitlich zusammengedrückte Form des Schwanzes. Verhindert ein rechtzeitiger Wundverschluß das Vorwachsen des Skelettregenerats, so können die beiden sich regenerierenden Bortenpolster doch noch die Bildung je eines kurzen Zipfels bewirken. Die Fähigkeit zur Spitzenbildung scheint also jeder Partie der Hautneubildung zuzukommen, sofern sie durch das zugehörige Schwanzregenerat dazu gezwungen wird. Einen Antrieb zu ausgiebigem Längenwachstum kann das Regenerat des Unterhautbindegewebes jedoch nur dann bekommen, wenn das Skelettregenerat ihm durch Vortreiben der Haut Hohlräume öffnet, in die es hinein regenerieren kann.

Ähnliche Versuchsergebnisse an den Larven der Knoblauchschröte (*Pelobates fuscus*) teilt Herr Tornier in der zweiten Arbeit mit. Er trennte durch horizontale Längsschnitte den Schwanzkern von den Schwanzborten von hinten aus auf eine größere Strecke und entfernte den Kern, so weit er freigelegt war. Es entstand so ein Schwanz, in welchem der stehengebliebene Schwanzkernrest an seinem Schlußrand durch je einen beträchtlichen Lappen überragt wurde. Die Ergebnisse der Regeneration waren dann folgende: Der stehengebliebene Schwanzrest rundete sich in manchen Fällen unter Ausbildung einer breiten Bortenlage — rings um sein Hinterende — fast kreisrund ab. Das Skelettregenerat kommt in den regenerierten Schwänzen verschieden weit, entweder bleibt es durch einen breiten Bortenpolsterabschnitt vom Schwanzhautsaum getrennt oder es wirkt bis an den letzteren, der bei ergiebigster Skelettregeneration sogar wie bei einer unverletzt entwickelten Schwanzspitze zugespitzt ist. In allen Fällen aber zeigt das Skelettregenerat Verbiegungskurven, die auf Druck von hinten her schließen lassen. Die Ergebnisse erklären sich offenbar folgendermaßen: Es verwuchsen zuerst die Hautränder mit einander, dann die Bortenpolster. Ein nachträgliches Vorwachsen des Skelettregenerats konnte so fast gänzlich verhindert werden. In günstigeren Fällen dagegen gelangte das Skelettregenerat rechtzeitig zwischen die beiden Bortenpolster und konnte dann entweder nur noch ein Stück mit in die sich immer fester schließenden Bindegewebsmassen hineingelangen, oder endlich es drang schnell bis zum Schwanzhautsaum und schob diesen zu einer richtigen Schwanzspitze aus. In die entstehenden Hohlräume wuchs das Regenerat des Bortenpolsters hinein.

„Das wichtigste Resultat dieser Untersuchungen ist der sichere Nachweis, daß ein Kampf der Gewebe im Regenerat möglich ist.“

V. Franz.

H. Kniep: Über die Lichtperzeption der Laubblätter. (Biol. Zentralblatt 1907, Bd. 27, S. 97—106 u. S. 129—142.)

In den kritischen Besprechungen der ausgezeichneten Untersuchungen Haberlandts über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter war von verschiedenen Seiten der Wunsch ausgesprochen worden, daß der betreffende Gegenstand einer noch eingehenderen experimentellen Behandlung unterzogen werden möchte. Die obige Arbeit wurde durch ähnliche Erwägungen veranlaßt. Herr Kniep hat sich die Frage vorgelegt, ob die Laubblätter auch dann noch den Lichtreiz zu perzipieren vermögen, wenn die Sammlung des Lichtes durch die papillösen Epidermiszellen aufgehoben worden ist.

Um die sogenannte Linsenfunktion der Epidermis-

zellen (Rdsch. 1905, XX, 449) aufzuheben, brachte Verf. auf der Oberseite der Blätter Paraffinöl an. Der Brechungsexponent des von ihm benutzten Öles war 1,476; er übertraf also den Brechungsexponenten des Wassers, der mit dem des Zellsaftes ungefähr zusammenfällt, um 0,143. War die Ölschicht hinreichend dick, so wurde jede Epidermiszelle von einer plankonkaven Linse aus Paraffinöl bedeckt, deren ebene Seite die freie Oberfläche des Öles und deren gekrümmte Fläche die der vorgewölbten Epidermisaußenwand anliegende Ölschicht bildete. Bei senkrecht auffallendem Licht muß also die Mitte der Epidermisinnenwand verhältnismäßig dunkel erscheinen, während die Lichtintensität nach den Rändern zunimmt. Daraus ergibt sich, daß die Beleuchtungsverhältnisse der inneren tangentialen Wand der Epidermis im Vergleich zu den Beleuchtungsverhältnissen in normalen Blättern gerade umgekehrt sind.

Verf. benutzte zu seinen Versuchen hauptsächlich abgeschnittene Blätter, da auf diese Weise die Versuche wesentlich vereinfacht werden. Wie schon Haberlandt betont, funktionieren abgeschnittene Blätter durchaus normal. Als Versuchspflanze diente zunächst die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum minus*). Bei der Auswahl der Blätter legte Verf. besonderes Gewicht darauf, daß die Blattspreite und der Blattstiel genau oder doch annähernd einen rechten Winkel bildeten. Auf das Paraffinöl wurde ein sehr dünnes Glimmerblättchen gelegt, um ein Abfließen des Öles zu verhindern und um eine glatte Oberfläche zu erzielen. Da reines Paraffinöl für die Pflanze völlig unschädlich ist, stehen den Experimenten keinerlei Bedenken entgegen.

Schon aus gewissen Vorversuchen ergab sich, daß sich die unter sonst gleichen Bedingungen schiefer Beleuchtung ausgesetzten Blätter vollständig übereinstimmend verhielten, gleichviel ob es sich um normale Blätter handelte oder ob ihre Oberseite mit Öl bedeckt worden war. Um das exakt beweisen zu können, war es nötig, den Blattstiel vollständig von der Belichtung auszuschließen. Gleichzeitig mußte ihm seine volle Bewegungsfähigkeit erhalten bleiben. Verf. suchte dieses Ziel durch folgendes Verfahren zu erreichen: Auf der Unterseite eines Blattes wurden zwei U-förmige, mit nur schmalen Einschnitt versehene Stanniolblättchen so über einander geschoben, daß sie die Ansatzstelle des senkrecht in der Mitte der Spreite stehenden Stieles lichtdicht umschlossen. Nachdem die Stanniolblättchen an einigen Punkten der Blattunterseite angeklebt worden waren, führte Verf. den Blattstiel durch einen aus undurchsichtigem, schwarzem Mattpapier hergestellten, mit der Spitze nach oben gekehrten trichterförmigen Schirm und befestigte diesen Schirm lichtdicht an der Stanniolbelegung der Unterseite des Blattes. Der Schirm war so angebracht, daß er den Bewegungen des Blattes folgen konnte, ohne daß damit für dieses eine erhebliche Arbeitsleistung verbunden war. Verf. erreichte das dadurch, daß er ihn bifilar an ganz dünnen Kokonfäden in annähernd indifferentem Gleichgewicht aufhängte. Von den über dem Blatte zusammenlaufenden beiden Fäden ging ein dritter Faden aus, der oben über eine außerordentlich leicht um seine Achse bewegliche kleine Aluminiumrolle geführt wurde. Das freie Ende dieses Fadens trug ein dünnes Glashäkchen, an das kleine Gewichte angehängt werden konnten. Auf diese Weise wurde das Gewicht des Schirmes vollständig äquilibriert, so daß auch eine Bewegung desselben nach oben und unten unter minimalem Arbeitsaufwand möglich war. Der untere unbewegliche Teil des in Wasser stehenden Blattstieles war auch völlig verdunkelt.

Mit Hilfe dieser Anordnung konnte Verf. zeigen, daß die Spreite der normalen wie der mit Öl bedeckten *Tropaeolum*-blätter den Lichtreiz in vollständig gleicher Weise perzipiert und daß der Reiz auch auf den Blattstiel übertragen wird.

Zu dem gleichen Ergebnis führten Versuche, die Verf. nach einer einfacheren, aber auch weniger einwand-

freien Methode anstellte. Ihr Prinzip besteht darin, daß das Licht einer Auerlampe mit Hilfe eines Glasstabes durch totale Reflektion direkt auf die Blattoberfläche geführt wird. Die Methode gestattet auch, Versuche an ganzen Pflanzen auszuführen.

Um dem Einwand zu begegnen, daß vielleicht die Belastung die Reaktion der Blätter veranlaßt habe, bestrich Verf. zwei Blätter von *Begonia discolor* bzw. *B. heracleifolia*, die gleiche Größe und gleiches Alter besaßen, mit Paraffinöl und deckte eine doppelte Schicht Seidenpapier darauf (bei den Begoniablättern wurde aus gewissen Gründen statt des Glimmers immer Seidenpapier benutzt). Darauf wurde die ganze Pflanze verdunkelt. Trotz dieser stärkeren Belastung war selbst nach zwei Tagen noch keines dieser Blätter aus der ursprünglichen Lage gerückt. Noch schlagender war ein anderer Versuch. Verf. stellte ein Exemplar von *Begonia* in einen dunkeln Kasten und beleuchtete die Blätter von oben. Nach 24 Stunden hatte sich das mit Paraffinöl bestrichene schief gestellte Blatt um 25° , das normale Blatt um 35° gehoben. Es kann darum gar kein Zweifel bestehen, daß die Belastung der Spreite für das Zustandekommen der Reaktion ohne wesentliche Bedeutung ist.

Übrigens will Verf. den vorgewölbten Epidermiszellen nicht jede Bedeutung für den Heliotropismus der Laubblätter absprechen. Er neigt vielmehr zu der Annahme, daß die Papillen den Blättern ermöglichen sollen, sich auch noch bei solchen Lichtintensitäten in eine günstige Lage zu bringen, die beim Vorhandensein ebener Epidermiszellen zu schwach sein würden, um die heliotropische Reaktion auszulösen. Es würde also durch die Papillen der Epidermiszellen gewissermaßen die untere Reizschwelle für den Heliotropismus herabgedrückt. Für diese Annahme scheint auch der Umstand zu sprechen, daß gerade die sogenannten Schattenpflanzen die papillöse Ausbildung der Epidermis in ausgesprochenem Maße zeigen.

Während der Drucklegung der vorliegenden Arbeit veröffentlichte Haberlandt neue Experimentaluntersuchungen über das fragliche Problem (Rdsch. 1907, XXII, 101). Das Resultat, zu dem er auf anderem Wege kommt, stimmt mit dem des Verf. nicht überein. Herr Kniep stellt daher neue Untersuchungen in Aussicht.

O. Damm.

Literarisches.

W. Köppen: Klimakunde. I. Allgemeine Klimalehre. Zweite verbesserte Aufl. Mit 7 Tafeln u. 2 Fig. 132 S. Preis 80 Pfg. (Leipzig 1906, Göschen.)

Die Klimakunde hat die doppelte Aufgabe, den durchschnittlichen Zustand oder gewöhnlichen Verlauf der Witterung an einem Orte aus den vieljährigen Beobachtungen der täglichen Witterungsvorgänge abzuleiten und die Wirkungen darzulegen, welche die astronomischen, geographischen und meteorologischen Bedingungen auf die klimatischen Elemente ausüben. Diese Wissenschaft konnte sich erst entwickeln, als durch das Wachstum des meteorologischen Beobachtungsnetzes ein Vergleich der verschiedenen Klimate möglich wurde. Die Klimatologie ist also eine sehr junge Wissenschaft. Auch zurzeit ist man noch mehr mit dem Zusammentragen des Materials als mit der Aufstellung allgemeiner Gesetze beschäftigt, und die Klimakunde hat nur wenige zusammenfassende Bearbeitungen gefunden. Die wichtigsten sind das dreibändige „Handbuch der Klimatologie“ von Jul. Hann, das 1897 zuletzt erschien, und das zweibändige Werk von A. Woeikof über „die Klimate der Erde“ aus dem Jahre 1887, das eingehend namentlich die Gewässer und die Schnee- und Eisverhältnisse behandelt. Zu diesen umfangreichen Darstellungen kommt die kleine Klimakunde von Herrn W. Köppen in der bekannten Sammlung Göschen.

Der Verf. verteilt seinen Stoff auf zwei Bändchen. Der erste Teil behandelt die allgemeine Klimalehre und

liegt jetzt sieben Jahre nach seinem ersten Erscheinen in zweiter Auflage vor; der zweite Teil, welcher die einzelnen Züge im Klima der verschiedenen Gegenden an der Hand von besonders charakteristischen Pflanzentypen schildern soll, ist noch nicht erschienen.

In der vorliegenden allgemeinen Klimalehre erörtert der Verf. zunächst den Begriff und Inhalt der Klimakunde. An diese Erörterung schließt sich eine kurze Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen mit und ohne Instrumente und deren Bearbeitung für klimatologische Untersuchungen, da das Material der Klimalehre in der Hauptsache durch meteorologische Beobachtungen geliefert wird und für seine Gewinnung die Mitarbeit aller Freunde der Witterungskunde erwünscht ist. In den folgenden Kapiteln werden dann die Vorstellungen, mit denen die Klimalehre arbeitet, in dieselben Gruppen geordnet, nach denen die Meteorologie ihren Stoff gliedert, und unter den Überschriften: Strahlung und Wärme, Wind und das Wasser in der Atmosphäre abgehandelt. Den Schluß des Werkchens bilden die Besprechung verschiedener Klimatypen, wie die des Land- und Seeklimas, des Höhenklimas usw., und eine Charakteristik des Gesamtbildes der fünf Hauptklimazonen, die unter dem Namen der Tropen, der nördlichen und südlichen gemäßigten Zone und der Polargegenden bekannt sind.

Trotz der durch den engen Raum der Bändchen der Sammlung Göschen bedingten Kürze sind überall neben der im allgemeinen erschöpfenden Behandlung der physikalischen und meteorologischen Grundlagen der Klimakunde auch noch viele der Eigenheiten des Wetters berücksichtigt, aus denen man das Klima definiert als die „Gesamtheit der atmosphärischen Bedingungen, die einen Ort der Erdoberfläche mehr oder weniger für Menschen, Tiere und Pflanzen bewohnbar machen“. Durch dieses Nebeneinanderstellen der meteorologischen Bedingungen und ihres Einflusses auf biologische Vorgänge gelingt es dem Verf., den spröden Stoff der allgemeinen Klimalehre so vorzüglich zu veranschaulichen, daß man das Werkchen der besten populär-wissenschaftlichen Literatur zuzählen darf.

Krüger.

Alex. Findley: Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen. (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgeg. von G. Bredig, Bd. VI.) VII u. 224 S. Preis geh. 10 M., geb. 11 M. (Leipzig 1907, Johann Ambrosius Barth.)

Die Phasenregel und die sich daraus ergebende „Phasenlehre“ nimmt zurzeit in der theoretischen Chemie eine eigenartige Stellung ein. Eine Reihe von Chemikern betrachtet sie als ein dominierendes Prinzip, dessen Anwendung auf die heterogenen Gleichgewichte von weittragender Bedeutung sei; von anderer Seite betont man ihre Nützlichkeit, ohne sie sehr in den Vordergrund zu rücken, während endlich mehrere Theoretiker von hervorragender Bedeutung der Phasenlehre kühl oder gar ablehnend gegenüberstehen.

Trotz dieser verschiedenartigen Beurteilung ist die Anwendung der Phasenregel in wissenschaftlicher und technischer Forschung in steter Zunahme begriffen, und manche Gebiete, z. B. das der Legierungen, werden jetzt vollständig von ihr beherrscht.

Eine knappe, übersichtliche Darstellung der Phasenlehre kann deswegen nur willkommen sein, zumal da das groß angelegte Werk Bakhuis-Roozebooms über die heterogenen Gleichgewichte erst zum kleineren Teile fertiggestellt ist und wegen des frühzeitigen Todes seines Verfassers vielleicht unvollendet bleiben muß.

Die vorliegende „Einführung in die Phasenlehre“ von A. Findley ist bereits vor mehreren Jahren in englischer Sprache erschienen und nunmehr von G. Siebert (Wiesbaden) für das Handbuch der angewandten physikalischen Chemie übersetzt worden.

Der Titel sagt bereits, daß handbuchmäßige Vollständigkeit nicht erstrebt wurde; vielmehr soll das Werk

dazu dienen, den Anfänger und den der Materie fernstehenden Chemiker oder Techniker in einfach verständlicher Weise in die Phasenlehre einzuführen.

Die Anordnung des Stoffes weicht von der üblichen nicht ab; sie kann auch kaum anders sein, da ja die Phasenregel selbst eine Einteilung nach der Zahl der Komponenten fordert.

Die Darstellung ist sehr einfach gehalten; besonders ist auf alle höhere Mathematik Verzicht geleistet, dafür aber erfreulicherweise die Le Chateliersche Regel ziemlich oft verwendet worden.

Der größere Teil des Werkes — etwa zwei Drittel — ist der Besprechung der 1- und 2-Komponentensysteme gewidmet, die ja auch am besten experimentell untersucht sind; ziemlich ausführlich — immerhin relativ kürzer als jene — sind dann auch die Systeme aus drei Komponenten behandelt.

Art der Darstellung und Auswahl des Stoffes in diesen ersten Teilen müssen als recht gelungen bezeichnet werden und dürften ihren Zweck vorzüglich erfüllen, besonders da auch durch ausreichende Literaturangaben für die Möglichkeit der Ergänzung Sorge getragen ist.

Leider kann Ref. nicht die gleiche Anerkennung dem Kapitel zuteil werden lassen, das die Systeme aus vier Komponenten behandelt. Nur etwa 12 Seiten sind diesem Abschnitt gewidmet, und es ist kein Versuch gemacht, die überaus große Mannigfaltigkeit der Systeme übersichtlich darzustellen, was — wenigstens formal — möglich gewesen wäre. Sodann aber — und das erscheint viel wichtiger — ist das gebotene Material so kurz behandelt, daß ein Verständnis ohne andere Hilfsmittel kaum möglich ist. Die ganzen umfangreichen Untersuchungen van 't Hoff's über die ozeanischen Salzablagerungen werden auf $2\frac{1}{2}$ Seiten „erledigt“. Hier hätte der Verf. die Gelegenheit und die Pflicht gehabt, diese bekanntlich inhaltlich recht schwierig zugänglichen Arbeiten, die zu den wertvollsten Bestandteilen der Phasenlehre gehören, gemeinverständlich darzustellen, und gleichzeitig hätte er damit den Nutzen der Phasenregel aufs treffendste darlegen können.

Eigentümlich berührt es auch, daß in einem Handbuche der angewandten physikalischen Chemie mit keinem Worte der Versuche Meyerhoffers Erwähnung getan wird, die komplizierten technischen Verfahren zur Verarbeitung der Staßfurter Salze theoretisch mit Hilfe der Phasenregel zu deuten.

Allerdings hätte die Darstellung der erwähnten Gebiete viel Raum und viel Arbeit erfordert, da geeignete Muster bisher kaum vorhanden sind, aber die Mühe hätte sich gelohnt und der Wert des Werkes als Ganzes wäre dadurch sehr erhöht worden. Koppel.

J. Lorscheid: Kurzer Grundriß der Mineralogie.

Neu bearbeitet von Heinrich Brockhausen.

27 S. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagshandlung.)

Das kleine Schriftchen dient als Zugabe zu dem bekannten Lorscheidschen Lehrbuch der anorganischen Chemie. Durch den Neubearbeiter hat es eine teilweise Erweiterung erfahren, so daß es besonders auf Gymnasien als Grundlage des mineralogischen Unterrichtes dienen kann.

Es behandelt kurz und klar die kristallographischen Verhältnisse, wie die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien und bietet weiterhin eine kurze elementare Übersicht der wichtigsten unter ihnen.

A. Klautzsch.

Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung. III. Jahresbericht, erstattet von W. Herwig. 191 S. m. 3 Tafeln. Lex. 8°. 10 M. (Berlin 1906, O. Salle.)

In gleicher Weise, wie die beiden ersten (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 64) wird auch der dritte Jahresbericht eingeleitet durch einen kurzen allgemeinen Über-

blick über die während des Jahres 1904 vorgenommenen Fahrten und Arbeiten der Wissenschaftlichen Kommission. Der der Kommission zur Verfügung stehende Dampfer „Poseidon“, der sich auch während dieses Jahres gut bewährte, erfuhr einige Verbesserungen; die zur Aufbewahrung von Instrumenten, Inventarstücken u. dgl. bestimmte Schiffskammer im Hafen von Geestemünde wurde fertiggestellt und eine Reihe von Maßnahmen getroffen, die den Betrieb erleichtern. Von den 23 Terminfahrten, welche bis zum Schluß des Etatsjahres ausgeführt wurden, erstreckten sich 11 auf die Ostsee, 12 auf die Nordsee. Eine Reihe weiterer Fahrten wurde für die Biologische Anstalt auf Helgoland und für den Deutschen Seefischerei-Verein ausgeführt. Zu diesen Fahrten traten ergänzend Untersuchungen in der Nähe der Küsten, welche die Verbreitung der Jugendstadien der Nutzfische betrafen. Durch den Deutschen Seefischerei-Verein wurden Erhebungen über die von Deutschland aus vorgenommenen Aussetzungen von Lachsen und Meerforellen angestellt, auch eine Übersicht über die deutsche Ostseefischerei zusammengestellt. Behufs genauer statistischer Erhebungen über die Verwertung der Fische wurde die Ausführung möglichst zahlreicher Fischmessungen auf verschiedenen bedeutenden Fischmärkten vorgenommen. In der Zusammensetzung der Wissenschaftlichen Kommission und in den Arbeitsstätten sind Änderungen nicht eingetreten.

Es folgen die Berichte der einzelnen Kommissionsmitglieder über die unter ihrer Leitung ausgeführten Arbeiten. Über die Terminfahrten und die im Laboratorium zu Kiel angestellten Untersuchungen berichtet Herr Krümmel. Die Laboratoriumsarbeiten bezogen sich auf den Salzgehalt der (1176) eingegangenen Wasserproben, auf den Gehalt des Seewassers an atmosphärischen Gasen, auf die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat und die innere Reibung des Seewassers. Die Erwartung, daß die Oxydierbarkeit des Meerwassers einen Rückschluß auf den Nährstoffgehalt desselben ermöglichen werde, erwies sich als unrichtig. Die innere Reibung des Seewassers zeigte sich erheblich abhängig von der Temperatur und vom Salzgehalt. Die innere Reibung einer reinen Kochsalzlösung ist erheblich geringer, aber dieser Unterschied wird begreiflich durch die Annahme, daß die übrigen im Meerwasser gelösten Salze die innere Reibung der NaCl-Lösung in ähnlichem Verhältnis erhöhen wie das NaCl diejenige des reinen Wassers. In absolutem (CGS) Maße ausgedrückt, ist die innere Reibung etwa = 0,018 zu setzen. — Die Untersuchungen des Salzgehalts ergaben namentlich für den westlichen Teil der Ostsee recht bedeutende, ganz unregelmäßige Schwankungen, welche sich dadurch erklären, daß jeder stürmische Wind die ganze Schichtung des Wassers verändert. Zur genauen Feststellung dieser biologisch sehr wirksamen Änderungen wären tägliche Untersuchungen erforderlich. Günstiger liegen die Verhältnisse in der Nordsee, namentlich in dem offenen Teile derselben nördlich von der Doggerbank, welche bei geringen Schwankungen im Mittel genau 35‰ ergaben. Herr Krümmel hat aus im ganzen 474, auf 64 Stationen von den sechs verschiedenen Nordseestaaten gefundenen Feststellungen die Mittelwerte für die ganze Nordsee für das Niveau von 30 m ermittelt und auf einer dem Bericht beigegebenen Karte eingetragen. Es ergibt sich aus derselben, daß ein breites Gebiet von mehr als 35‰ Salzgehalt von den Orkneyinseln bis zur Mitte der Nordsee vordringt, ein zweites dringt vom britischen Kanal her in die tiefe Rinne der Hooften nordostwärts ein. Dazwischen wird die breite Fläche der mittleren Nordsee rings um die Doggerbank von Wasser von 34,5 — 35‰ erfüllt. Die Gebiete der deutschen Bucht, soweit sie überhaupt die Tiefe von mehr als 20 m erreichen, bleiben unter 34,5‰ zurück.

Über die allgemein biologischen Unter-

suchungen berichtet Herr Brandt. Er beklagt, daß für die Bestimmung des Planktongehalts an Stelle des allein zuverlässigen, wenn auch zeitraubenden Zählverfahrens das Schätzungsverfahren für die internationalen Arbeiten obligatorisch gemacht worden sei. In Zukunft wird, da die Zeit anderenfalls nicht ausreichen würde, auch von deutscher Seite dies Verfahren zur Anwendung gebracht werden müssen, während die von Herrn Apstein ausgearbeiteten Planktontabellen für 1893 auf Zählungen beruhen. Diese ergaben, daß die mittlere Menge des Planktonvolums in der Nordsee größer war als in der Ostsee; in der letzteren war die Menge im Mai, in der Nordsee im August am größten, während in anderen Jahren (1901, 1904) auch hier der Mai besonders ergiebig war. Die Abnahme der Organismen nach der Tiefe war bedeutend, sowohl für die tierischen als auch für die pflanzlichen. — Über die Planktonfänge auf den Terminfahrten 1904 liegen erst vorläufige Mitteilungen vor. Allgemeine Schlüsse lassen sich einstweilen noch nicht ziehen.

Herr Raben setzte die chemischen Untersuchungen über den Gehalt des Meerwassers an Nährstoffen fort. Auch auf diesem Gebiete bedarf es selbstverständlich noch länger fortgesetzter Studien, um zu verwertbaren Resultaten zu kommen. Nach den Analysen der im Jahre 1903 und im Februar 1904 zur Untersuchung gekommenen Proben (im ganzen 62 für Ostsee- und 69 für Nordseewasser) ist das Nordseewasser reicher an Ammoniumsalzen, sowie an Nitraten und Nitriten als die Ostsee, und zwar scheint der Gehalt an beiderlei Verbindungen im Frühjahr (Februar, Mai) höher zu sein als im Herbst (August, November). Herr Brandt ist geneigt, dies mit der in der warmen Jahreszeit gesteigerten Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien in Verbindung zu bringen. Der Gehalt an SiO_2 wurde in 66 Proben aus beiden Meeren festgestellt. In der Ostsee ergab sich derselbe für den Mai, wohl infolge der starken Entwicklung der SiO_2 verbrauchenden Diatomeen, erheblich geringer als im Februar und November. Weitere Untersuchungen sollen sich auf Jod, Phosphorsäure und Kohlensäure erstrecken.

Die von Herrn Reibisch vorgenommenen Untersuchungen über die Bodentiere erstreckten sich zunächst auf die Amphipoden. Der erste Abschnitt seiner faunistisch-biologischen Beobachtungen, welche die Anpassungen einzelner Gruppen an die verschiedenen Existenzbedingungen und die Wege der Besiedelung, sowie eine Anzahl von Familien behandeln, sind bereits im achten Bande der „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen“ veröffentlicht worden, der Abschluß des systematischen Teiles und eine Zusammenstellung der Verbreitungsgebiete wird demnächst folgen. Besonders wichtig für die Nordsee sind die Familien der Pontoporeidae und Ampeliscidae. Weiterhin studierte Herr Reibisch die Anneliden, mit besonderer Berücksichtigung der als Fischnahrung massenhaft vorkommenden Arten. Auch hierfür haben die Fahrten des Jahres 1904 reiches Material geliefert. Endlich hat Herr Reibisch dem Vorkommen junger Schollen an der Ostseeküste seine Aufmerksamkeit zugewandt. Als östliche Grenze für das regelmäßige Vorkommen von Schollen an der deutschen Küste wurde die Darsser Schwelle festgestellt, wahrscheinlich weil östlich von derselben der Salzgehalt der oberflächlichen Schichten (7–8‰) zu gering ist. Auch bis zu dieser Grenze finden sich Schollen nur dort, wo feiner Sand vorhanden ist. Junge Flundern und Steinbutten finden sich noch weiter östlich, sie sind also weniger empfindlich gegen geringeren Salzgehalt, wohl aber sehr abhängig von der Bodenbeschaffenheit.

Die Echinodermen der Nordsee bearbeitete Herr Süßbach. An 93 Stellen der nordöstlichen, östlichen, südöstlichen und zentralen Nordsee wurden im ganzen 37 Arten gefangen. Besonders häufig waren von

Echiniden *Echinocardium flavescens* (194), *Echinocyamus pusillus* (95) und *Echinocardium cordatum* (80); von Asteroideen *Asterias rubens* (190) und *Astropecten irregularis* (97); von Ophiuren *Amphiura filiformis* (594), *Ophiothrix fragilis* (276), *Ophioglypha albida* (194) und *Ophiopholis aculeata* (177); von letztgenannter Art fanden sich in einem Fang 84, von *Amph. filiformis* sogar 179 Exemplare. Dem gegenüber wurden z. B. *Pontaster tenuispinus* und *Ophioglypha robusta* überhaupt nur einmal gefangen. In vertikaler Richtung weit verbreitet zeigten sich *Brissopsis lyrifera* (40–210 m), *Ophiopholis aculeata* (31–360 m) und *Amphiura chiajei* (31–445 m), während *Stichaster roseus* und *Ophioglypha* nur zwischen 103 und 148, *Asterionyx loveni* sogar nur zwischen 134 und 148 m erbeutet wurden. Auch diese Zahlen können durch spätere Fänge noch modifiziert werden. Ein Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf die Verbreitung der Echinodermen war bei der größeren Zahl der Arten nicht zu erkennen.

Weiterhin berichtet Herr Brandt über Untersuchungen, welche die Erklärung des sehr verschiedenen Planktongehalts und damit auch des verschiedenen Fischreichtums des Stettiner Haffs und des an dasselbe angrenzenden Papenwassers anstreben. Während das Haff besonders plankton- und fischreich ist, ist im Papenwasser das Gegenteil der Fall. Die chemische Untersuchung ergab, daß dieser Unterschied nicht ohne weiteres durch einen ungleichen Gehalt an Nährstoffen erklärt werden kann, da, wie die beigegebenen Tabellen zeigen, Salpetersäure, Phosphorsäure und Kieselsäure auch im Papenwasser in durchaus hinlänglicher Menge vorhanden sind, ohne jedoch in gleicher Weise wie im Haff ausgenutzt zu werden. Ob dieser Umstand am Fehlen irgend eines anderen unentbehrlichen Stoffes liegt, oder eine Folge davon ist, daß — etwa durch den Stoffwechsel von Fäulnisbakterien — Stoffe abgeschieden werden, die eine reichliche Entwicklung von Organismen hindern, läßt Herr Brandt dahingestellt, neigt sich jedoch mehr der letzteren Annahme zu. Die weitere Untersuchung soll namentlich den Bakterien und der Bodenbeschaffenheit noch weitere Aufmerksamkeit schenken.

Herr Heincke berichtet über die Arbeiten der Biologischen Station auf Helgoland. Gegenstand derselben war die Naturgeschichte der Nutzfische, vom Ei bis zur Fortpflanzungsreife. Mittels der bereits im vorigen Bericht beschriebenen verschiedenen Netze wurden in der Nordsee rund 680, in der Ostsee 100 Fänge ausgeführt, die meisten in beiden Meeren mit den Brut- und Eiernetzen. Über die Orte, an denen von Oktober 1902 bis Juli 1905 in der Nordsee mittels der verschiedenen Netze Fänge gemacht wurden, gibt eine Karte Auskunft. Systematische Fänge, die auf Strecken von bestimmter Länge ausgeführt wurden, gaben Anhaltspunkte für die Verbreitungsweise der Schollen, wobei von der Annahme ausgegangen wurde, daß grundbewohnende Friedfische auf kleinen Gebieten, die eine gleiche Bodenbeschaffenheit besitzen, in gleicher Mischung gleichmäßig verteilt seien. Herr Heincke geht näher auf die den ausgeführten Fängen zugrunde gelegten rechnerischen Erwägungen ein und erläutert an der Hand graphischer Tabellen die vorläufigen Ergebnisse, die im wesentlichen gezeigt haben, daß dicht am Lande die kleinen und kleinsten — diesjährigen und einjährigen — Schollen vorkommen, während die älteren weiter von der Küste entfernt sind, und daß der Schollenbestand an ein und demselben Orte zu verschiedenen Jahreszeiten ein ganz verschiedener sein kann. So fand sich an einer Stelle auf dem Sylter Innergrund im März ein aus verschiedenen in gleicher Menge vorhandenen Altersstufen gemischter Schollenbestand, während im Juni an derselben Stelle eine einzige Altersstufe (2½-jährige Fische von 20–30 cm Länge) weitaus vorherrschend war. — Von den durch Marken gezeichneten Schollen (vgl. d.

Ref. Rdsch. 1906, XXI, 64), die vom September 1902 bis zum März 1905 ausgesetzt wurden (im ganzen 5041), wurden in derselben Zeit 777 wieder gefangen. Die Mehrzahl derselben wurde in demselben engeren Gebiet gefangen, in dem sie ausgesetzt waren. Von den in der deutschen Bucht der Nordsee ausgesetzten Schollen haben sich nur etwa 3–4% über die Grenzen dieses Gebiets — eine von Borkum über den Südostrand des Doggers nach Hornsriff gezogene Linie — entfernt. Innerhalb der deutschen Bucht ist bei Schollen von mehr als 20 cm Länge eine doppelte Wanderung zu beobachten. Im Frühjahr gehen dieselben von der Küste in das tiefere Wasser; im Herbst, wahrscheinlich gegen Ende November, beginnt die Rückwanderung, der sich auch größere Schollen von 40–50 cm Länge mit weit entwickelten Geschlechtsprodukten anschließen. Einzelne der wiedergefangenen Schollen zeigten, daß diese Fische unter Umständen sehr schnell und weit wandern können. Es wurden Tiere eingefangen, die in 28 bzw. 43 Tagen 88 bzw. 120 Seemeilen zurückgelegt hatten.

Vergleichende Altersbestimmungen der Ost- und Nordseefische mit Hilfe der Otolithen (vgl. das oben zitierte Referat) ergaben, daß die Ostseefische bei gleicher Körperlänge durchweg erheblich älter sind als die gleich großen Nordseefische, daß also in der Ostsee das Wachstum langsamer erfolgt. Da die Otolithen der Ostseescholle sich von denen der Nordseescholle wesentlich durch Größe, Dicke und Art der Schichtung unterscheiden, so handelt es sich hier offenbar um einen ausgeprägten Rassenunterschied. Die durch Kombination der Otolithenprüfungen mit Längenmessungen vorgenommenen Altersbestimmungen ergaben ferner, daß die Schwärme der Schollen und Schellfische namentlich in den Sommermonaten in der Regel aus gleichaltrigen Individuen bestehen; ganz im Gegensatz zu diesen scharenweise zusammen lebenden Fischen leben die Kabeljaus, abgesehen von der Laichzeit, fast immer zerstreut, so daß die Fänge viel weniger ergiebig sind, und auch die verschiedenen Altersstufen sind nicht in derselben Weise getrennt. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf das Lebensalter der verschiedenen auf den Märkten unterschiedenen Handelssorten der Schellfische und ihr durchschnittliches Körpergewicht.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Jungfischen der verschiedenen Nutzfische zugewandt. Während, wie schon oben erwähnt, die jungen Schollen nach Aufgabe des planktonischen Lebens stets in unmittelbarer Nähe der Küsten, in der 1–10 m tiefen Strandzone leben, finden sich junge Schellfische nur auf der hohen Nordsee, und zwar vorzugsweise im nordwestlichen Teile derselben. Beim allmählichen Heranwachsen kommen die Schellfische der Küste allmählich immer näher, während die Schollen umgekehrt weiter ins Meer hinein gehen. Die Laichplätze der Schellfische befinden sich etwa bei der 100 m-Linie, die der Schollen wahrscheinlich vorzugsweise bei der 40 m-Linie. Die junge Brut des Kabeljaus, des Wittlings und der Kliesche ist über den größten Teil der Nordsee, sowohl an der Küste wie auf hoher See verbreitet. Die pelagisch lebende Brut des Kabeljaus, Schellfisches und Wittlings trifft man fast ausschließlich in der Gesellschaft gewisser Quallen, besonders von Cyanea. Die Bedeutung dieses Zusammenlebens ist noch nicht erkannt.

Auch über die Verbreitung der Eier der wichtigsten Nutzfische, deren Studium durch die Herren Ehrenbaum und Strodthmann ausgeführt wurde, bringt der vorliegende Bericht einige wichtige, durch beigegebene kartographische Darstellungen erläuterte Angaben. Es ergab sich, daß die Eier im allgemeinen das spezifische Gewicht des Wassers haben, in dem sie schwimmen, zum Teil auch etwas leichter sind. Letzteres gilt namentlich von den frisch abgelegten Eiern, die daher an der Oberfläche schwimmen, während

sie im Laufe der Entwicklung tiefer sinken. Die vertikale Verteilung der Eier hängt in erster Linie von dem Salzgehalt der verschiedenen Wasserschichten ab, wird aber durch Strömungen vielfach beeinflusst. Da die vertikale Verbreitung demnach vielfach wechselt, so konnten sichere Bestimmungen der an einer Stelle vorhandenen Eimengen nur durch Vertikalfischei mittels des Hensenschen Eiernetzes gemacht werden. Erschwerend ist bei der Untersuchung der Eier der Umstand, daß die Eier verwandter Fische — z. B. der verschiedenen Gadus-Arten — oft schwer oder gar nicht von einander zu unterscheiden sind. Es war daher erforderlich, stets einen Teil der Eier lebend zu erhalten, um später an den leichter zu unterscheidenden Larven eine sichere Speziesbestimmung auszuführen. Laichende Fische in größeren Mengen zu finden, gelang bisher noch nicht, vielleicht deshalb, weil die Laichzeit mancher Arten (Kabeljau, Schellfisch, Scholle) schon vorüber war. Um mit Sicherheit einen Platz als Laichplatz festzustellen, mußten erstens größere Mengen im vollen Laichen begriffener Fische, zweitens aber auch größere Mengen frisch abgelegter Eier zusammen gefunden werden. Alle anderen Beobachtungen, z. B. das Vorkommen geschlechtsreifer Tiere, genügen nicht. Sowohl Kabeljau als Schellfisch wurden in laichreifem oder fast laichreifem Zustande in großen Mengen an Plätzen gefunden, die, wie die Eierfänge ergaben, durchaus nicht ihre Laichplätze sind. Beide gehen, entgegen der früheren Annahme, zum Laichen nicht der Küste, sondern der Hochsee zu. Dasselbe gilt anscheinend von den Pleuronectiden. Gerade entgegengesetzt diesen Grundfischen verhalten sich die pelagischen Heringsarten, deren zu Boden sinkende Eier in der Nähe der Küste gelegt werden.

Es folgen noch speziellere Mitteilungen über die Lebensweise wichtiger Nutzfische aus den Familien der Gadiden (Kabeljau, Schellfisch, Wittling) und Pleuronectiden (Scholle, Flunder, Kliesche, Seezunge).

Der Kabeljau ist in der Nordsee ein ausgesprochener Raubfisch; er ist kein Herdentier, durchschweift weite Gebiete des Meeres, im Sommer seewärts, im Spätherbst landwärts wandernd, doch halten sich diese Wanderungen in gewissen Grenzen, so daß er nicht als typischer Wanderfisch, sondern als Standfisch zu bezeichnen ist, dessen sämtliche Entwicklungsstufen sich innerhalb desselben Gebietes finden. Die erste Laichreife tritt nicht vor Beginn des vierten Jahres ein, vielleicht noch später. Mit Erlangung der Fortpflanzungsreife scheint das Längenwachstum abzunehmen. Fische von 1 m Länge sind wahrscheinlich 10–12 Jahre alt. Am Ende des ersten Lebensjahres mißt er im Durchschnitt 14 cm. Eine Scheidung der Schwärme nach Alter und Größe läßt sich, wie schon gesagt, nicht beobachten. Die Laichplätze liegen wahrscheinlich zwischen 40 und 100 m Tiefe.

Im Gegensatz zu seinen Verwandten ist der Schellfisch ein Friedfisch, der, auf dem Grunde weidend, kriechende und bodenständige niedere Tiere verzehrt. Er ist ein Herdentier und ein ausgesprochener Wanderfisch, der von der nördlichen Nordsee, in der er die ersten Lebensjahre verbringt, weidend süd- und ostwärts dem flachen Küstengewässer zuwandert. Zum Laichen begibt er sich wieder weiter seewärts. Die Geschlechtsreife tritt im dritten, spätestens vierten Jahre ein.

Der Wittling, der in der Nordsee individuenreichste Gadide, hält in seiner Ernährungsweise die Mitte zwischen den beiden genannten Arten. Eier finden sich in allen Teilen der Nordsee, bis zum 61. Grad nördl. Br., mit Ausnahme der flachen Küstenzone, am zahlreichsten in der mittleren Nordsee beiderseits der Doggerbank zwischen 40 und 80 m Tiefe, wo sie oft „in enormen örtlichen Anhäufungen“ nahe der Oberfläche auftreten. Sie leben länger als die beiden anderen Arten pelagisch. Die erste Laichreife tritt wahrscheinlich schon am Ende des zweiten Jahres ein. Er ist ein Standfisch.

Die Pleuronectiden sind weidende Friedfische. Scholle und Flunder gehen erst nach Ausbildung der asymmetrischen Gestalt auf den Boden, die Kliesche schon früher. Während die Schollen ihre erste Jugendzeit an der Küste verbringen, treten später regelmäßige Wanderungen ein, die im Sommer seewärts, im Dezember sowie im Frühjahr (Februar bis April) landwärts gerichtet sind. Auch die Flunder laicht, wie die Scholle, im Salzwasser der offenen See, die junge Brut aber hält sich nur im Brackwasser der Buchten und Flußmündungen auf. Für ein Laichen im Brackwasser oder in den Flüssen liegen keinerlei Nachweise vor. Die Kliesche ist der verbreitetste Plattfisch der Nordsee, sie ist ein ausgeprägter Standfisch, der weder als Larve, noch im ausgebildeten Zustande weitere Wanderungen in horizontaler Richtung unternimmt. — Die Seeszunge besitzt in der südöstlichen Nordsee nur ein schmales Laichgebiet von etwa 15–30 m Tiefe, sie behält während des Laichens ihren gewohnten Aufenthalt am Grunde bei.

Auch in bezug auf die Nutzfische der Ostsee wurden während der Terminfahrten Beobachtungen gemacht. Ein bemerkenswertes Ergebnis derselben ist, daß die Ostseefische nicht ihrem ganzen Bestande nach von Westen her aus dem Kattegatt oder der Beltsee einwandern, sondern wenigstens zum Teil indigene, wahrscheinlich durch bestimmte Rasseeigentümlichkeiten gekennzeichnete Bewohner der Ostsee selbst sind, die sich in allen Entwicklungsstadien dort aufhalten.

Der geringe Salzgehalt des Ostseewassers macht ein Schweben der Eier in den oberflächlichen Schichten des Küstenwassers der östlichen Hälfte unmöglich, Fische mit frei schwebenden Eiern laichen daher nur im Rügener, Bornholmer oder Danziger Becken, welche in tieferen Schichten ein Wasser von 10‰ Salzgehalt führen. Eine speziellere Untersuchung des Bornholmer Beckens führte zu dem Ergebnis, daß trotz der für den Schleppnetzfang günstigen Beschaffenheit des Grundes und der hinreichenden Menge von Fischen daselbst ein Winterfang in diesem Gebiete sich nicht empfiehlt, da die Fische zum Teil minderwertig sind, die Jahreszeit ungünstig ist und der Fang unmittelbar vor der Laichzeit als Raubsystem erscheint.

Schließlich berichtet Herr Henking über die Tätigkeit des Deutschen Seefischerei-Vereins, welcher vor allem die Gewinnung eines zuverlässigen statistischen Materials über den Fischbestand des Gebietes anstrebt. Herr Henking macht Mitteilungen über die Art, wie dies Material gewonnen wurde. Auf die in einer Reihe von Tabellen niedergelegten Einzelbeobachtungen kann hier natürlich nicht eingegangen werden, dagegen seien einige allgemeine Ergebnisse kurz hervorgehoben. Entgegen der vielfach geäußerten Meinung erwies sich die Nordsee, abgesehen von den Heringen, nicht als ein besonders fischreiches Gewässer; ihr Besitz an Grundfischen wird von anderen Meeren übertroffen; was jedoch den Geldwert der Fische betrifft, so steht namentlich die Fülle der edlen Plattfischarten unerreicht da. An Häufigkeit steht für die südliche Nordsee in erster Linie der Schellfisch, an zweiter Stelle der Kabeljau; besonders wertvolle Fische sind Scholle, Seeszunge und Steinbutt; im Skagerrak überwiegt der Schellfisch, namentlich in kleinen Sorten, alle übrigen Fische; unter den Plattfischen tritt die Rotzunge (*Pl. cynoglossus*) in den Vordergrund; im Kattegatt sind Schellfisch, Kabeljau, Knurrhahn, Scholle, Seeszunge und Glatthead relativ häufig, während bei Island große Kabeljaus und Schellfisch, Köhler und Leng alle übrigen Fische überwiegen. Der anhaltende große Fischreichtum des Skagerraks läßt sich, wie Herr Henking hervorhebt, nur durch die Annahme einer Zuwanderung aus anderen Meeresteilen in größerem Umfang, als man bisher annahm, erklären. In einer Anzahl von Fällen wurde die Auffindung „laichreifer“ Fische gemeldet, jedoch ist

Herr Henking — aus den schon oben dargelegten Gründen — der Ansicht, daß es sich hier nur selten um die wirklichen Laichplätze handelte.

Zum Schlusse macht Herr Henking noch Mitteilungen über die periodischen Verschiebungen, welche die Verbreitung der Schollen verschiedener Altersstufen im Laufe des Jahres erkennen läßt. Die Abnahme der kleinen Schollen, die namentlich im inneren Winkel der deutschen Bucht zwischen Färö und Borkum, von März bis November dort von den Segelfischern massenhaft gefangen werden, während der Wintermonate erklärt sich nur zum Teil durch das — bereits oben erwähnte — Seewärtswandern, da auch die Dampfer, welche weiter seewärts gehen, eine starke Abnahme der kleinen Schollen während der Wintermonate verzeichnen. Herr Henking hält es für möglich, daß neben der Zerstreuung der Sommerschwärme und neben dem wohl jedenfalls anzunehmenden Aufsuchen tiefer liegender Winterquartiere hier noch irgend eine andere Lebensgewohnheit der Scholle — vielleicht ein tieferes Einwühlen in den Sand — in Frage komme. Eine Reihe von Tabellen geben ferner die Ergebnisse der Messungen und Wägungen wieder, die an zahlreichen Schollen vorgenommen wurden. Um die Verbreitung der gemessenen Schollen im einzelnen festzulegen, unterscheidet Herr Henking 10 verschiedene Gebiete, innerhalb deren dann noch Tiefenregionen berücksichtigt werden. Die meisten der gemessenen Fische stammen aus dem Helgoländer Gebiet und dem Gebiet westlich der Elbe, von der Küste bis zur Doggerbank. Die hier gewonnenen Befunde sind in zwei Tabellen in Monatskurven dargestellt.

Als mittlere Größe der im Gesamtgebiete aufgefundenen und gemessenen Schollen ergibt sich nach den Berechnungen eine Länge von 28 cm.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 6. Juni. Herr Hertwig macht eine zweite Mitteilung über die gemeinsam mit Herrn Dr. Poll, Assistenten am anatomisch-biologischen Institut, ausgeführten Untersuchungen „zur Biologie der Mäuse-tumoren“. Die Mitteilung handelt 1. über die Transplantation von Geschwülsten von der weißen auf die graue Maus und umgekehrt; 2. über die Frage, wie lange von Geschwulststücken, die von der Maus abgetrennt und aseptisch aufbewahrt worden sind, Teile sich lebend erhalten, so daß sie mit Erfolg auf gesunde Mäuse transplantiert werden können; 3. über das Vorkommen von Immuntieren und über Atrepsie; 4. über das Wachstum der Geschwülste.

Sitzung vom 13. Juni. Herr Planck las: „Zur Dynamik bewegter Systeme“. Nach Aufzeigung der prinzipiellen Unzulänglichkeit einiger gewöhnlich benutzter, allgemeiner dynamischer Definitionen und Sätze werden die Folgerungen entwickelt, welche sich aus der Kombination des Prinzips der kleinsten Wirkung mit dem neuerdings von H. A. Lorentz und A. Einstein aufgestellten Prinzip der Relativität für ein bewegtes ponderables System ergeben. — Die Akademie hat Herrn Prof. Dr. Ludolf Krehl in Heidelberg zu Untersuchungen über die Veränderung der Wasserausscheidung durch Haut und Lunge bei Aufenthalt an hochgelegenen Punkten 2400 M. bewilligt.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung vom 2. März. Herr Hermann Ebert legte vor: a) Eine Arbeit des Herrn Prof. Max Thomas Edelman an der Technischen Hochschule in München: „Über ein neues Aspirations-Hygrometer.“ Das Instrument ist als Basisinstrument für Stationen zur Eichung anderer Hygro- und Psychrometer bestimmt. In ein Gefäß wird eine Probe der auf ihren Feuchtigkeitsgehalt

zu prüfenden Luft eingesogen, der Wasserdampf wird (ohne Änderung des Volumens) mittels Schwefelsäure entfernt. Ein am Apparate befestigtes Manometer gestattet dann unmittelbar die Spannkraft des Dampfes, beigegebene Tabellen, die relative Feuchtigkeit zu bestimmen. b) Eine Mitteilung des Herrn Dr. K. Lutz: „Über ein Saitenelektrometer.“ Ein sehr dünner Metalldraht ist zwischen zwei länglichen, verstellbaren Platten ausgespannt, welche durch eine kleine Akkumulatoren-batterie geladen werden können. Wird der Draht, die „Saite“, mit einer Elektrizitätsquelle verbunden, so zeigt die mittels eines Mikroskops mit Okularteilung gemessene Ausbiegung der Saite die Spannung derselben an. Durch eine Reihe von Kurven wird der Meßbereich und die Empfindlichkeit bei verschiedenen Schaltungen erläutert. — Herr Aurel Voss berichtet über eine Arbeit: „Konforme Transformation und Krümmung.“ Bei jeder Punkttransformation der Ebene findet eine nur von der Tangentenrichtung abhängige Beziehung zwischen den Krümmungen entsprechender Kurven statt. Einen besonders einfachen Charakter erhält dieselbe für die konformen Transformationen, die in bezug auf die vorliegende Frage für die Ebene und für krumme Flächen, schließlich auch für den Raum untersucht werden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 Juin. Darboux fait un compte rendu préliminaire des séances de la troisième assemblée générale de l'Association internationale des Académies. — A. Lacroix: Sur la constitution pétrographique du massif volcanique du Vésuve et de la Somma. — Darboux fait hommage à l'Académie d'une Note intitulée: „Sur deux Mémoires de Poisson relatifs à la distribution de l'Électricité et du Discours prononcé à la séance générale du Congrès des Sociétés savantes à Montpellier, le 6 avril 1907“. — A. Hansky et M. Štefánik: Observations faites au sommet du mont Blanc, du 31 août au 5 septembre 1906. — José Coma Solá: Observations concernant la forme du satellite I de Jupiter. — Giacobini: Sur une nouvelle comète Giacobini. — G. Tzitzéica: Sur une nouvelle classe de surfaces. — A. Leduc: Application des formules relatives aux volumes moléculaires, au calcul de la variation de la force élastique maxima de la vapeur d'eau avec la température. — P. Villard: Sur la décharge électrique dans les gaz. — Henri Louis Dejust: Sur quelques propriétés oxydantes et décolorantes du graphite. — André Job: L'acétate de nickel modifié, nouveau type d'excitateur d'oxydation pour l'hydroquinone. — H. Gaudechon: Contribution à l'étude de la base ammonio-mercurelle. — Gustave Gain: Sur les combinaisons de l'acide hypovanadique avec quelques acides oxygénés. — Léon Guillet: Relations entre le diagramme des alliages binaires et leur malléabilité. — L. J. Simon et Ch. Mauguin: Sur le mécanisme de la synthèse des dérivés quinoloïques (réaction de Döbner). — R. Delange: Sur la fonction

éther de diphenol  $\text{O} > \text{CCl}_2$. — Ch. Moureu et

J. Lazennec: Action de l'hydroxylamine sur les nitrile-amides et éthers-sels acétyléniques, et sur les composés β -acétoniques correspondants. — A. Rosenstiehl: Hydrolyse des sels. — Gabriel Bertrand et Muttermilch: Sur l'existence d'une tyrosinase dans le son de froment. — L. Duparc et F. Pearce: Sur les roches basiques de la chaîne de Tschissapa (Oural du Nord). — Guillaume Vasse: Sur la cavité pleurale chez l'éléphant. — J. Tissot: Appareil très sûr permettant le séjour et le travail longtemps prolongés dans les atmosphères irrespirables. — P. de Beauchamp: Sur la digestion de la chlorophylle et l'excrétion stomacale chez les Rotifères. — O. Josué et Louis Bloch: Action hypertensive de la couche corticale des capsules surrénales. — H. Martel: La radioscopie et la radio-

graphie appliquées à l'inspection des viandes tuberculeuses. — J. Savornin: Sur le géosynclinal miocène du Tell méridional (départements d'Alger et de Constantine). — Armand Thévenin: Sur les Dinosauriens du Jurasique de Madagascar. — Paul Bertrand: Caractéristiques de la trace foliaire de l'Ankyropteris Bibracensis B. R. sp.

Royal Society of London. Meeting of May 23. The following Papers were read: „The Relation of Thallium to the Alkali Metals: a Study of Thallium Sulfate and Selenate.“ By Dr. A. E. H. Tutton. — „On the Frictional Resistances to the Flow of Air through a Pipe.“ By Dr. J. H. Grindley and A. H. Gibson. — „Chemical Reactions between Salts in the Solid State.“ By Dr. E. P. Perman. — „Studies on Enzyme Action, IX. The Nature of Enzymes.“ By Professor H. E. Armstrong and Dr. E. F. Armstrong. — „Studies on Enzyme Action. The Enzyme of Yeast: Amygdalase.“ By R. J. Caldwell and S. L. Courtauld. — „On Light Elliptically Polarised by Reflection, especially near the Polarising Angle: a Comparison with Theory.“ By Professor R. C. Maclaurin.

Meeting of May 30. The following Papers were read: „The Solubility of Air in Fats, and its Relation to Caisson Disease.“ By Dr. G. M. Vernon. — „Mitosis in Proliferating Epithelium.“ By Dr. J. O. Wakelin Barratt. — „An Experimental Enquiry into the Nature of the Substances in Serum which Influence Phagocytosis.“ By Dr. G. Dean. — „The Correlation of Ovarian and Uterine Functions.“ By E. S. Carmichael and Dr. F. H. A. Marshall. — „Report of Private Expedition to Philippeville, Algeria, to view the Total Solar Eclipse, August 30, 1905.“ By Dr. T. C. Porter and W. P. Colfox.

Vermischtes.

Genauere Mitteilungen über die Fortpflanzungsfähigkeit eines Strudelwurms (Mesostomum ehrenbergi) macht Herr Sekera (Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. II, 231). Nachdem Bresslau (Rdsch. 1904, XIX, 74) festgestellt hatte, daß bei dieser Art ein Zyklus von Generationen besteht, die sich abwechselnd mittels — selbstbefruchteter — Subitaneier und durch Wechselbegattung befruchteter Dauereier vermehren, hatte Herr Sekera durch direkte Beobachtung erweisen können, daß die in den Subitaneiern entwickelten Embryonen lebendig geboren werden (Rdsch. 1905, XX, 216). Neuerdings konnte nun Verf. an einem Individuum das Zahlverhältnis der Eier genau feststellen. Ein 30 Subitaneier enthaltendes Tier wurde in ein größeres Aquarium übertragen; hier entwickelten sich 16 Junge. Begattung zwischen denselben fand nicht statt und alsbald schritten alle wieder zur Bildung von Subitaneiern, im ganzen entwickelten sich 225 Embryonen. Die höchste Zahl der von einem Individuum entwickelten Embryonen betrug 38, die kleinste Zahl 2. Zur Entwicklung gelangten von diesen nur 64. Diese bildeten der Mehrzahl nach alsbald wieder Subitaneier. Inzwischen hatte das erste Muttertier zehn Dauereier gebildet, auch die Nachkommen erster Generation begannen nach wechselseitiger Begattung solche zu entwickeln. Es bildeten sich, je nach der Größe, 4—6 oder bis 14 Eier in demselben Tiere, im Durchschnitt etwa 5—6, also rund etwa 100 in den 16 Tieren der ersten Generation. Nimmt man dasselbe Verhältnis für die 64 Tiere der zweiten Generation an, so gibt dies schon 400 Dauereier. Im ganzen würden also auf etwa 300 Subitaneier rund 500 Dauereier kommen.

R. v. Hanstein.

Die Dänische Akademie der Wissenschaften in Kopenhagen stellt folgende Preisaufgaben:

L'Académie veut récompenser de sa médaille d'or (d'une valeur de 320 couronnes) une enquête satisfaisante sur le sujet suivant: Étudier les relations du

chlore avec d'autres substances et spécialement l'hydrogène, les combinaisons hydrogénées et l'argent, et cela après action préalable de la lumière seule et de la lumière jointe à la décharge électrique froide; ces expériences doivent nous apprendre si l'influence préalable fait subir au chlore une modification quelconque, et de quelle nature est cette modification, et quelles propriétés spéciales possède le chlore influencé en comparaison avec le chlore ordinaire; on examinera également si le chlore soumis à l'action de la lumière diffère du chlore normal au point de vue thermochimique. Il conviendrait aussi de rechercher si les différents parties du spectre exercent des actions différentes sur le chlore. Les recherches antérieures faites dans ce domaine devront être soumises à une appréciation critique, et on donnera un aperçu de leurs résultats. (Termin 31. Oktober 1909.)

L'Académie récompensera de sa médaille d'or un travail complétant par des résultats nouveaux la théorie d'un plan ou d'une surface algébrique dont les points se correspondent réciproquement. (Termin 31. Oktober 1908.)

Prix Thott (400 couronnes). On voudrait susciter une enquête sur les conditions qui déterminent le plus ou moins de rectitude du tronc (d'arbre) et sur la façon dont agissent ces conditions. Les exemples seront pris parmi les essences forestières les plus importantes et notamment parmi les bois feuillus du Danemark. (Termin 31. Oktober 1908.)

C'est un fait d'expérience pratique que le rachitisme chez le porc et la cachexie osseuse (ossifrage) chez les autres animaux domestiques se présentent avec une fréquence particulière après des étés secs. Comme les maladies en question sont essentiellement caractérisées par la déficience du dépôt calcaire des os, laquelle provient peut-être d'une proportion insuffisante de chaux et d'acide phosphorique dans la nourriture, il serait très intéressant de rechercher si les conditions météorologiques de l'année, et spécialement les conditions hygrométriques, exercent une influence sur la teneur en calcium et en acide phosphorique des céréales et plantes fourragères, et d'apprécier en pareil cas l'étendue de cette influence. L'Académie affectera le legs Classen (600 couronnes) à récompenser une étude satisfaisante sur cette question. (Termin 31. Oktober 1909.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein. Sie dürfen nicht den Namen des Autors enthalten, sondern müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Verfassers vor Ablauf der betreffenden Termine an den Sekretär der Akademie, Herrn H. G. Zeuthen, Professor an der Universität Kopenhagen, eingesandt werden.

Berichtigung.

In dem Nachrufe an Wilhelm von Bezold (Nr. 12 dieses Jahrganges, S. 154) war gesagt worden, der Verstorbene habe zuerst elektrische Wellen beobachtet und beschrieben. Herr Prof. W. Feddersen in Leipzig weist demgegenüber auf seine Arbeit „Über elektrische Wellenbewegung“ (Pogg. Ann. 1859, 108, 497) hin. In diesem Aufsatz werden Beobachtungen über oszillatorische Funkenentladungen mitgeteilt und auf Grund derselben der Nachweis geführt, daß die Elektrizität bei der Entladung einer Leidener Flasche sich unter gewissen Bedingungen in Form von Wellen bewegen könne, ähnlich wie Schallwellen in einem longitudinal schwingenden Stabe.

Es wird genügen, auf die Arbeit des Herrn Feddersen hier aufmerksam zu machen, ohne etwaige Prioritätsansprüche zu erörtern. Um jedoch jegliches Mißverständnis auszuschließen, sei nochmals hervor gehoben, daß in dem „Nachruf“ unter elektrischen

Wellen nicht jene oszillierende Entladungen gemeint sind, welche in der Arbeit des Herrn Feddersen behandelt und dort als elektrische Wellen bezeichnet sind, sondern dem heutigen Sprachgebrauch gemäß die stehenden Wellen (Wellenstrahlen) elektrischer Kraft. R. Süring.

Personalien.

Ernannt: Der Privatdozent der Chemie Dr. A. Eibner und der Privatdozent der Physik Dr. R. Emden an der Technischen Hochschule zu München zu außerordentlichen Professoren; — der Prof. der Physik Dr. Mack (Hohenheim), der Prof. der Chemie Dr. Windisch (Hohenheim) und der Prof. der medizinischen Physik Dr. O. Fischer (Leipzig) zu Mitgliedern der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Akademie in Halle; — Dr. R. K. McClung von der McGill University zum Professor der Physik an der Mount Allison University in Sackville, Canada; — der Privatdozent für Elektrophysik an der Technischen Hochschule in München Dr. J. Hofer zum außerordentlichen Professor; — Dr. M. Kutta, Privatdozent der Mathematik, zum außerordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in München; — Dr. Karl Moser, Direktor der landwirtschaftlichen Schule Rütli bei Bern, zum ordentlichen Professor für Pflanzenbau am Polytechnikum in Zürich.

Habilitiert: Dr. Otto Hahn für Chemie an der Universität Berlin; — Dr. Wolfgang Heubner für Pharmakologie an der Universität Straßburg; — Prof. Dr. Emil A. Goeldi für Tiergeographie und Tierbiologie an der Universität Bern.

Gestorben: Am 23. Juni der ordentl. Professor der Mineralogie an der Universität Berlin, Geh. Bergrat Dr. Karl Klein, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die von Herrn Dr. E. Strömgren in Kiel für die beiden neuesten Kometen berechneten Bahnelemente lauten:

Komet:	1907 c	1907 d
T	= 1907 Mai 31,21	1907 Sept. 2,01
ω	= $39^{\circ} 35,1'$	$241^{\circ} 59,0'$
Ω	= 160 52,2	143 42,0
i	= 14 51,0	6 14,8
q	= 1,2371	1,3012

Der Komet 1907 d muß nach dieser Berechnung bis zu einem Periheldurchgang an Helligkeit noch bedeutend zunehmen, so daß er möglicherweise im August und September noch mit freiem Auge zu erkennen sein wird. Der aufsteigende Knoten seiner Bahn liegt nicht weit von der Bahn des Jupiter entfernt; in solchen Fällen ist die Kometenbahn in der Regel elliptisch mit kurzer Umlaufzeit. — Der Komet 1907 c kommt dagegen im absteigenden Knoten der Jupiterbahn nahe; seine Helligkeit ist jetzt in Abnahme begriffen. (Astron. Nachrichten, Bd. 175, S. 127 und 155.)

Gelegentlich der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 haben Mitglieder der Lickexpedition in Ägypten Aufnahmen der Umgebung der Sonne gemacht, auf denen sich Sterne bis 8. Größe abgebildet haben. Planetarische Objekte fanden sich auf den Platten keine. Damit ist indessen nicht bewiesen, daß nicht vereinzelte Planetoiden innerhalb der Erdbahn existieren. — Die Vergleichung von Koronaufnahmen, die in Ägypten und in Spanien gemacht waren, ergab keine merklichen Änderungen des Koronabildes in der Zwischenzeit von 70 Minuten zwischen den Aufnahmezeiten (Totalitäten) an beiden Stationen. Die Koronateilchen besitzen somit nur mäßige Geschwindigkeiten, höchstens 2 km in der Sekunde. Auch ein aus trichterförmig konvergierenden Strahlen und Wolkenreihen bestehendes Gebilde in der Korona, das seinen Ursprung in einer Eruption auf der Sonne zu haben schien, deutet keine größeren Geschwindigkeiten dieser Stoffmassen an. (Bulletin 115 der Licksternwarte). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.