

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1907

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0022](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022) | LOG\_0444

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

7. November 1907.

Nr. 45.

**David Gill:** Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume. (Rede des Präsidenten der British Association for the Advancement of Science zur Eröffnung der Versammlung in Leicester 1907.)

(Fortsetzung.)

Säkulare parallaktische Bewegungen der Sterne. Der Wert solcher Bestimmungen wird, ungleich den nach der Methode der jährlichen Parallaxe gemachten, mit der Zeit wachsen. Freilich kann das Verfahren nicht angewendet werden auf die Bestimmung der Parallaxen individueller Sterne, weil die Eigenbewegung eines bestimmten Sternes nicht getrennt werden kann von dem Teil seiner Scheinbewegung, die von der parallaktischen Verschiebung herrührt. Aber was wir besonders brauchen, ist nicht, die Parallaxe eines individuellen Sternes zu bestimmen, sondern die mittlere Parallaxe einer besonderen Gruppe oder Klasse von Sternen, und für diese Untersuchung ist die Methode ganz besonders anwendbar, vorausgesetzt, daß wir annehmen dürfen, die Eigenbewegungen seien aufs Geratewohl verteilt, so daß sie keine systematische Tendenz in irgend einer Richtung haben; mit anderen Worten, daß das Gravitationszentrum irgend einer ausgedehnten Gruppe von Sternen im Raume fest bleiben wird.

Diese Annahme ist natürlich nur eine Arbeitshypothese und eine, von der wir aus der Abhandlung über Sternströmung, die Professor Kapteyn aus Groningen auf der Johannesburger Versammlung der Gesellschaft vor zwei Jahren mitgeteilt hat, bereits wissen, daß sie ungenau ist. Kapteyns Resultate sind ganz neulich in merkwürdiger Weise von Eddington bestätigt worden, der unabhängiges Material benutzte und nach einer neuen und eleganten Methode diskutierte. Beide Resultate zeigten, daß wenigstens für ausgedehnte Strecken des Raumes eine nahezu gleiche Zahl von Sternen existiert, die sich in genau entgegengesetzten Richtungen bewegen. Die Annahme, daß das Mittel aus den Eigenbewegungen Null ist, kann wenigstens für diese Teile des Raumes noch als eine gute Arbeitshypothese betrachtet werden.

Indem er eine angenäherte Lage des Apex der Sonnenbewegung annahm, löste Kapteyn die beobachteten Eigenbewegungen der Bradleyschen Sterne in zwei Komponenten auf, nämlich eine in der Ebene des größten Kreises, der durch den Stern und den Apex geht, die andere rechtwinklig zu dieser Ebene. Die erste Komponente enthält offenbar das

Ganze der parallaktischen Bewegung, die letztere ist von ihr unabhängig und rührt gänzlich von den wirklichen Bewegungen der Sterne selbst her. Aus der ersteren wird die mittlere parallaktische Bewegung der Gruppe abgeleitet und von der Kombination der zwei Komponenten das Verhältnis der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung zu der mittleren Geschwindigkeit der Sterne der Gruppe.

Da die Entfernung einer Gruppe von Sternen, die durch die parallaktische Bewegung gefunden ist, als eine Einheit in Werten der jährlichen Bewegung der Sonne im Raume ausgedrückt wird, ist die Geschwindigkeit dieser Bewegung eine der fundamentalen Größen, die zu bestimmen sind. Wenn die mittlere Parallaxe einer hinreichend ausgedehnten Gruppe oder Klasse von Sternen bekannt wäre, hätten wir sogleich ein Mittel zur direkten Bestimmung der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung im Raume; oder wenn wir andererseits durch unabhängige Methoden die Geschwindigkeit der Sonne bestimmen könnten, dann könnte die mittlere Parallaxe irgend einer Gruppe von Sternen bestimmt werden.

Bestimmung der Sternbewegung in der Gesichtslinie. Die Wissenschaft verdankt Sir William Huggins die Anwendung des Dopplerschen Prinzips auf die Bestimmung der Geschwindigkeit der Sternbewegung in der Gesichtslinie. Die Methode ist jetzt so gut bekannt, und ein so bewundernswerter Bericht von ihrer Theorie und praktischen Entwicklung ist von ihrem berühmten Entdecker an dieser Stelle auf der Cardiff-Versammlung 1891 gegeben worden, daß weitere Erwähnung dieses Teiles der Frage unnötig scheint.

Die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung im Raume. Wenn nach dieser Methode die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie von einer hinreichenden Zahl von Sternen, die in der Nähe des Apex und Antiapex der Sonnenbewegung liegen, bestimmt werden könnte, so daß im Mittel angenommen werden dürfte, daß ihre eigenen Bewegungen verschwinden würden, hätten wir sogleich eine direkte Bestimmung der gesuchten Geschwindigkeit der Sonnenbewegung.

Das Material für diese Bestimmung häuft sich langsam an, und in der Tat ist vieles von dem bereits Angehäuftes noch nicht publiziert. Aber selbst mit dem verhältnismäßig spärlichen, verfügbaren Material scheint es jetzt fast sicher, daß der wahre Wert

der Sonnengeschwindigkeit zwischen 18 und 20 km pro Sekunde liegt; oder, wenn wir den Mittelwert nehmen, 19 km pro Sekunde, dies würde fast genau entsprechen einer jährlichen Bewegung der Sonne im Raume gleich dem Vierfachen des Abstandes der Sonne von der Erde.

Da somit die jährliche Bewegung der Sonne viermal so groß ist wie der Sonnenabstand, so muß die parallaktische Bewegung der Sterne, bei denen diese Bewegung unverkürzt ist, viermal so groß sein wie ihre Parallaxe. Wie diese Zahl sich mit der Größe der Verkürzung verändert, ist natürlich leicht zu berechnen. Die Hauptsache ist, daß wir nun imstande sind, aus der mittleren parallaktischen Bewegung einer Gruppe von Sternen sofort ihre mittlere Parallaxe abzuleiten.

Diese Untersuchung ist von Kapteyn für Sterne verschiedener Größen durchgeführt worden. Sie führte zu dem Ergebnis, daß die Parallaxe von Sternen, die um fünf Größen differieren, nicht im Verhältnis von 1:10 differiert, wie aus der Voraussetzung gleicher Leuchtfähigkeit der Sterne im Universum folgen würde, sondern nur im Verhältnis von 1:5 etwa.

Dieselbe Methode kann nicht auf Sterngruppen von verschiedenen Eigenbewegungen angewendet werden, und nur durch eine etwas indirekte Untersuchung und durch Zuhilfenahme derjenigen zuverlässigen Resultate der direkten Parallaxenbestimmungen, die wir besitzen, könnte die Änderung der Parallaxe mit der Eigenbewegung befriedigend behandelt werden.

Die mittleren Parallaxen der Sterne verschiedener Größe und Eigenbewegung. (Wir übergehen diesen Abschnitt der Rede, weil im laufenden Jahrgang unserer Rundschau dieser Gegenstand bereits zweimal etwas eingehender [S. 1 und S. 359] behandelt ist.)

Die Verteilung der verschiedenen Leuchtfähigkeiten der Sterne. Aber neben der mittleren Parallaxe der Sterne von besonderer Größe und Eigenbewegung ist es wesentlich, daß wir annähernd wissen, welcher Prozentsatz der Sterne einer solchen Gruppe die doppelte, dreifache usw. mittlere Parallaxe der Gruppe hat und welcher Prozentsatz nur die Hälfte, ein Drittel dieser Parallaxe usw. Im Prinzip wenigstens kann man dieses Häufigkeitsgesetz erhalten mit Hilfe der direkt bestimmten Parallaxen. Für die Sterne, von denen wir zuverlässige Bestimmungen besitzen, können wir diese wahren Parallaxen mit der mittleren Parallaxe der Sterne vergleichen, die entsprechende Größe und Eigenbewegung haben, und dieser Vergleich wird zur Kenntnis des gesuchten Häufigkeitsgesetzes führen. Freilich ist wegen der Spärlichkeit des Materials, das gegenwärtig verfügbar ist, die Bestimmung des Häufigkeitsgesetzes nicht so sicher, als wünschenswert wäre, aber weitere Verbesserungen sind eine bloße Frage der Zeit und der Zunahme der Parallaxen-Bestimmungen.

Nehmen wir vorläufig das auf diese Weise von Kapteyn gefundene Häufigkeitsgesetz an, so können

wir alle Sterne bis herab zu etwa neunter Größe im Raume lokalisieren.

Nehmen wir z. B. die Sterne von der Größe 5,5 bis 6,5. Von diesen Sternen gibt es etwa 4800 am Himmel. Nach Auwers-Bradley haben etwa  $9\frac{1}{2}\%$  dieser Sterne, oder etwa 460 im ganzen, Eigenbewegungen zwischen  $0,04''$  und  $0,05''$ . Nach Kapteyns empirischer Formel, deren befriedigende Übereinstimmung mit den Yale-Resultaten oben gezeigt worden ist, ist die mittlere Parallaxe dieser Sterne fast genau  $0,01''$ . Ferner haben nach seinem Häufigkeitsgesetz  $29\%$  der Sterne Parallaxen zwischen dem mittleren Wert und dem Doppelten des mittleren Wertes;  $6\%$  haben Parallaxen zwischen zwei- und dreimal den Mittelwert;  $1\frac{1}{2}\%$  zwischen drei- und viermal den Mittelwert. Somit werden von unseren 460 Sternen 133 Parallaxen zwischen  $0,01''$  und  $0,02''$ , 28 zwischen  $0,02''$  und  $0,03''$ , 7 zwischen  $0,03''$  und  $0,04''$  haben und so fort.

Lokalisieren wir in derselben Weise die Sterne sechster Größe, die andere Eigenbewegungen haben, und behandeln wir die Sterne erster, zweiter, dritter Größe usf. bis zur neunten Größe in derselben Weise, so lokalisieren wir schließlich alle diese Sterne im Raume.

Freilich haben wir nicht die einzelnen Sterne lokalisiert, aber wir kennen annähernd und innerhalb bestimmter Grenzen der Größe die Zahl der Sterne in jedem Abstände von der Sonne.

Wenn so die scheinbare Helligkeit und der Abstand bekannt sind, haben wir die Mittel, die Lichtenergie oder die absolute Leuchtfähigkeit der Sterne zu bestimmen, vorausgesetzt, daß man annehmen kann, daß das Licht keine Extinktion auf seinem Wege durch den interstellaren Raum erleide.

Mit dieser Annahme gelangte Kapteyn zu dem Ergebnisse, daß man innerhalb einer Kugel, deren Radius 560 Lichtjahre beträgt (eine Entfernung, welche dem des Durchschnittssterne der neunten Größe entspricht), finden wird:

1 Stern, der	von 100 000	bis 10 000	} mal das Licht unserer Sonne geben.
26 Sterne, die	" 10 000	" 1 000	
1 300 "	" 1 000	" 100	
22 000 "	" 100	" 10	
140 000 "	" 10	" 1	
430 000 "	" 1	" 0,1	
650 000 "	" 0,1	" 0,01	

Die Dichte der Sternverteilung in verschiedenen Abständen von unserer Sonne. Betrachten wir schließlich die Verteilung der Stern-dichten, das ist die Zahl der in der Volumeinheit enthaltenen Sterne.

Wir können nicht die absolute Sterndichte bestimmen, weil z. B. einige von den Sternen, die wir aus ihren gemessenen Parallaxen als uns verhältnismäßig nahe kennen, an sich so wenig leuchtend sind, daß sie, bis zu einem auch nur wenig Lichtjahre größeren Abstände entfernt, schwächer als neunter Größe erscheinen und so unter die Größe sinken würden, bei der unsere Daten gegenwärtig aufhören.

Wenn wir aber annehmen, daß blasse und helle

Sterne in demselben Verhältnis im Raume verteilt sind, so wird es klar sein, daß der verhältnismäßige Reichtum an Sternen in irgend einem Teile des Systems derselbe sein wird wie der verhältnismäßige Reichtum desselben Teiles des Systems an Sternen von einer besonderen Leuchtfähigkeit. Deshalb müssen wir, da wir bereits die Anordnung der Sterne verschiedener Grade der Leuchtfähigkeit im Raume gefunden haben und folglich auch ihre Zahl in verschiedenen Abständen von der Sonne, auch imstande sein, ihre relative Dichte für diese verschiedenen Abstände zu bestimmen.

Kapteyn findet in dieser Weise, daß, von der Sonne ausgehend, die Sterndichte (d. i. die Zahl der Sterne für die Volumeinheit des Raumes) ziemlich konstant ist, bis wir einen Abstand von etwa 200 Lichtjahren erreichen. Von da nimmt die Dichte allmählich ab, bis sie bei etwa 2500 Lichtjahren nur noch ein Fünftel von der Dichte in der Nähe der Sonne beträgt. Dieser Schluß muß jedoch als unsicher betrachtet werden, bis wir durch unabhängige Mittel in den Stand gesetzt sind, die Absorption des Lichtes in seinem Verlauf durch den interstellaren Raum abzuschätzen, und einen Beweis dafür erlangt haben, daß das Verhältnis der an sich schwachen zu den hellen Sternen im ganzen Universum konstant ist.

Soweit beschäftigen sich Kapteyns Untersuchungen mit dem Sternuniversum als Ganzem; die Resultate stellen daher nur die mittleren Zustände des Systems dar. Die weitere Entwicklung unserer Kenntnis verlangt ein ähnliches gesondertes Studium für die verschiedenen Teile des Universums. Dies wird ein weit umfangreicheres Material erfordern, als wir gegenwärtig besitzen.

Als eine erste weitere Annäherung wird die Untersuchung auf die Milchstraße und die Teile des Himmels höherer galaktischer Breite gesondert angewendet werden müssen. Die Geschwindigkeit und Richtung der Sonnenbewegung im Raume dürfen sicherlich als konstant für viele kommende Jahrhunderte behandelt werden, und diese Konstanten können gesondert bestimmt werden aus Gruppen von Sternen verschiedener Regionen, verschiedener Größen, verschiedener Eigenbewegungen und verschiedener Spektraltypen. Wenn diese so gesondert bestimmten Konstanten verschieden sind, dann müssen die Unterschiede, die nicht Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden können, herrühren von einer gemeinsamen Geschwindigkeit oder Richtung der Bewegung der Gruppe oder Klasse von Sternen, auf welche die Geschwindigkeit oder Richtung der Sonne bezogen ist. So z. B. scheint die Geschwindigkeit der Sonne, die durch spektroskopische Beobachtungen der Bewegung in der Gesichtslinie bestimmt worden, merklich kleiner zu sein als die von blässeren Sternen abgeleitete. Die Erklärung hierfür scheint zu sein, daß manche von den helleren Sternen einen Teil eines Haufens oder einer Gruppe bilden, von der die Sonne ein Glied ist, und daß diese Sterne in gewissem Grade

zusammen zu wandern streben. Für diese Untersuchungen ist das vorhandene Material, besonders das über die Geschwindigkeiten in der Gesichtslinie viel zu spärlich.

Kapteyn hat gefunden, daß Sterne, deren Eigenbewegungen  $0,05''$  übersteigen, in der Milchstraße nicht zahlreicher sind als in anderen Teilen des Himmels; mit anderen Worten, wenn nur die Sterne, welche Eigenbewegungen von  $0,05''$  und darüber haben, aufgezeichnet werden, dann gebe es keine Sternanhäufung, die die Existenz einer Milchstraße anzeigte.

Die Eigenbewegungen der Sterne des zweiten Spektraltypus sind in der Regel beträchtlich größer als die des ersten Typus; aber Kapteyn kommt zu dem Schluß, daß diese Differenz nicht einen wirklichen Unterschied der Geschwindigkeit bedeutet, sondern nur daß die Sterne des zweiten Typus ein geringeres Leuchtvermögen besitzen, der mittlere Unterschied zwischen den beiden Typen steigt bis auf  $2\frac{1}{2}$  Größenklassen. (Schluß folgt.)

**M. Popoff:** Depression der Protozoenzelle und der Geschlechtszellen der Metazoen. (Archiv für Protistenkunde, Supplement I [Festschrift für R. Hertwig], 1907, S. 43—82.)

Durch Zählversuche an Kulturen von *Stylonychia mytilus*, die jeweils von einem einzigen Individuum abstammten, beweist Herr Popoff, daß die Fortpflanzungs- oder Teilungsgeschwindigkeit einer derartigen Kultur, wie auch schon von Calkins, R. Hertwig u. a. bei anderen Protozoen beobachtet wurde, in periodischen Zeitabständen ganz bedeutend abnimmt oder daß die Tiere, mit Calkins gesprochen, einem „Depressionszustand“ verfallen, in welchem sie keine Nahrung zu sich nehmen und unbeweglich am Boden des Kulturgefäßes sitzen.

In den Depressionszuständen trat einige Male eine starke Neigung zur Konjugation auf, die sich im paarweisen Nebeneinanderschwimmen der Tiere zeigte, ohne daß es jedoch zu einer Copula kam. Eine solche fand vielmehr nur dann statt, wenn die Kultur von verschiedenen, nicht von einem einzigen Tiere stammte, anderenfalls blieb sie offenbar wegen der gleichsinnigen Änderungen der Deszendenten eines Tieres aus.

Erholten sich nach einigen Tagen die Tiere von der Depression, so machten sie die vorangegangenen anatomischen Veränderungen in umgekehrter Reihenfolge durch und erlangten häufig eine erhöhte Leistungsfähigkeit.

Mit der Zeit treten die Depressionen immer häufiger auf und bringen immer tiefer eingreifende Schädigungen mit sich, bis schließlich die Kultur an einer tiefen Erschöpfung, senilen Degenereszenz (Maupas) oder physiologischen Degeneration (R. Hertwig) zugrunde geht. Die Lebenskurve der Protozoen zeigt also einen charakteristischen, durch wiederholtes Auf- und Absteigen gekennzeichneten Verlauf und endet schließlich, wenn eine Konjugation nicht mög-

lich ist, mit einem gänzlichen Aufhören der Lebensfunktionen.

Die wesentlichsten anatomischen Veränderungen der Stylonychien während der Depression bestehen regelmäßig in einer Abnahme der Körpergröße, einer Verminderung der Zahl der Nahrungsvakuolen im Plasma und vor allem in einer erheblichen, durch starke Chromatinanhäufung bedingten Vergrößerung der Macronuclei, welche gleichzeitig unregelmäßige Formen annehmen. Das Maß der Kernvergrößerung steht im direkten Zusammenhang mit der Stärke der Depression. Hand in Hand mit der abnormen Vergrößerung der Macronuclei geht die Vermehrung der Micronuclei vor sich. Diese behalten trotz des anomalen Zustandes der Zelle ihre Teilungsfähigkeit, ja es scheint sogar, daß der abnorme Zustand unbedingt notwendig ist, damit die Micronuclei in Funktion treten können. Die Micronuclei sind bekanntlich die Geschlechtskerne, deren Funktion im Austausch von Chromatinstoffen bei der Konjugation besteht. Es ist also ein tiefer Parallelismus ersichtlich zwischen den zur Depression führenden Prozessen (Vergrößerung des Macronucleus usw.) und jenen, welche zur Konjugation führen. Zu ähnlichen Ergebnissen führten Paramaeciumkulturen.

Während Weismann von der Unsterblichkeit des Protozoenindividuums gesprochen hatte, zeigen die soeben besprochenen Versuche, daß die Generationsfolge eines Protozoons sicher dem Tode verfällt, genau wie der vielzellige Metazoenorganismus. Herr Popoff analogisiert daher den Metazoenorganismus mit der Generationsfolge eines Protozoons, nicht mit einem einzelnen Protozoenindividuum.

Diese Parallele ist nun freilich auch bereits von anderen Forschern gezogen worden. Herr Popoff aber spinnt sie weiter aus, indem er auch Depressionszustände der Zellen in den Organismus des Metazoenindividuums hinein interpretiert. Depressionen werden nämlich nach Hertwig (Rdsch. 1906, XXI, 82) nicht nur durch fortgesetzte Teilungen, sondern auch durch anderweitige starke funktionelle Inanspruchnahme hervorgerufen. „Wie jede Zelle“, sagt daher Herr Popoff, „geraten auch die Gewebszellen infolge des andauernden Ausübens ihrer Funktionen in Depressionszustände, die sie von Anfang an durch Selbstregulation bewältigen können. Ich erinnere nur an die Chromidienbildung stark funktionierender Zellen, die einen solchen Regulationsprozeß darstellt. Schließlich aber werden die Defekte der fortdauernden Funktion so stark, daß die Selbstregulation nicht mehr imstande ist, die Zelle von der tiefen Depression zu retten. Da die einseitige Spezialisierung der Gewebszellen sie des gründlichsten Mittels zu einer Renovation des Konjugationsvorganges beraubt hat, erliegen diese Zellen unfehlbar der Depression.“

Anders die Geschlechtszellen, die in keinen Gewebeverband eintreten, sondern bekanntlich ziemlich von Anfang an isoliert werden. Auch sie werden im Laufe ihrer fortgesetzten Vermehrung und ihres

Wachstums in Depressionszustände geraten, in denen ihre Lebensfunktionen durch übermäßiges Kernwachstum gestört sind. Darauf deuten auch bereits einige beobachtete cytologische Tatsachen hin, so z. B. das höchst bemerkenswerte Auftreten von gelappten Depressionskernen (Elpaljewsky), von denen sich Stücke abtrennen und im Plasma resorbiert werden, in der Vermehrungsperiode der Geschlechtszellen, ferner die von Herrn Popoff in der wachsenden Oocyte von *Paludina vivipara* beobachteten wiederholten Depressionszustände, die jedesmal durch Chromatinausstoßung rückgängig gemacht werden, bis schließlich ein reifes Ei mit enorm vergrößertem Kern zustande kommt, welches der Konjugation bedürftig ist.

„Alle diese Auseinandersetzungen führen zu dem Schluß, daß die Geschlechtszellen im Moment der Geschlechtsreife nicht die lebensfähigsten und normalsten Zellen eines Organismus sind, sondern, daß sie Zellen sind, welche sich in tiefer Depression befinden“, zweifellos ein recht überraschendes Resultat.

Von diesem Standpunkte aus, den übrigens nach Angabe des Verf. auch bereits R. Hertwig in einem öffentlichen Vortrage „Über die Ursache des Todes“ vertreten hatte, ergibt sich eine wichtige Schlußfolgerung auf die parthenogenetisch sich entwickelnden Eier. Auch diese sind als Zellen im Depressionszustande aufzufassen, nur daß der letztere in diesen Fällen ohne Befruchtung durch Selbstregulation rückgängig gemacht werden kann. Durch wiederholte parthenogenetische Fortpflanzung werden aber die Depressionen immer tiefer, bis schließlich die Selbstregulation nicht mehr möglich ist und die Zelle entweder abstirbt oder durch Konjugation neu belebt wird. Hierauf beruht die Notwendigkeit einer zyklischen Fortpflanzung, die bei den Daphniden im rhythmischen Wechsel von mehreren parthenogenetischen und einer Geschlechtsgeneration besteht (vgl. Issakowitsch, Rdsch. 1905, XX, 590).

Wir sehen also, wie der Verf. die verschiedenen im Tierreich vorkommenden Fortpflanzungsmodi (und zwar die cellularen, nicht etwa auf Sprossung, Querteilung des Metazoenorganismus usw. beruhenden) mit einander in eine große Parallele bringt, die sich vielleicht am besten durch das folgende Schema veranschaulichen läßt:

	→		
Protozoen	Wiederholte Teilungen	Konjugation	Wiederholte T. usw.
Metazoen	Wiederholte Depr. d. Geschlechtszellen	Befruchtung u. Fortpflanz.	Wiederholte Depr. usw.
Metazoen mit Parthenogenese	Wiederholte parthenogenetische Fortpflanzungen	Befruchtung u. geschlechtliche Fortpflanzung	Wiederholte parthenogenet. usw.

V. Franz.

**A. Nathansohn:** Über die Bedingungen der Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern, insbesondere im Meere. (Verhandl. der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1907, Bd. 59, S. 211—227.)

Bereits vor 70 Jahren konnte Raspail zeigen, daß die chlorophyllhaltigen Pflanzen die Fähigkeit besitzen, Calciumcarbonat unter gleichzeitiger Bildung von normalem Carbonat im Assimilationsprozeß zu verwerten. Seitdem sind Versuche in dieser Richtung wiederholt, zuletzt (1888) von Hassack, angestellt worden. Zwei Fragen blieben jedoch bei diesen Untersuchungen ständig unberücksichtigt: 1. Die Frage nach der Grenze, bis zu der die Ausnutzung des Bicarbonats vor sich geht; 2. die Frage, durch welche Ursachen diese Grenze bedingt ist.

Beide Fragen haben ein hohes biologisches Interesse. Aus den Untersuchungen von Tornoe und Dittmar ergibt sich, daß die Meeresalgen den Assimilationsprozeß in einem Medium durchführen müssen, in dem die Kohlensäure nicht frei gelöst, sondern an Basen (in Carbonaten oder Bicarbonaten) gebunden ist. Tornoe zeigte, daß das Meerwasser alkalisch reagiert. In dem alkalischen Meerwasser sind die Basen in größerer Menge vorhanden, als die beiden hauptsächlich in Betracht kommenden Säuren, Salzsäure und Schwefelsäure, zu binden vermögen. Dieser Überschuß von Basen ist an Kohlensäure gebunden, und zwar ergaben die Untersuchungen von Tornoe, die sich auf das norwegische Meer erstreckten, ebenso wie Dittmars Analysen der Wasserproben, die der Challenger in allen Teilen der Welt gesammelt hatte, daß die Kohlensäuremenge stets größer war, als der Bindung der Basen in Form einfacher Carbonate entsprechen hätte, und kleiner, als es die doppelte Bindung erfordern würde. Nur in ganz wenigen Ausnahmefällen fand Dittmar einen Überschuß freier Kohlensäure. Ähnlich scheinen die Verhältnisse in Süßwasserseen zu liegen, wie aus den Angaben von Forel und Voigt für den Genfer bzw. Plöner See hervorgeht. Es ist aus diesen Tatsachen ohne weiteres ersichtlich, von welcher großen Bedeutung die Untersuchung des Assimilationsprozesses in Lösungen von Carbonaten und Bicarbonaten ist.

Herr Nathansohn hat zunächst die Lösung des Problems versucht, indem er die Pflanzen in verschiedene Mischungen von Carbonat- und Bicarbonatlösungen brachte und nun feststellte, in welchen von ihnen die Fortsetzung der Assimilation noch möglich war. Es wurde dabei zuerst die übliche Methode des Blasenählens benutzt. Als Versuchsobjekte dienten Sprosse von Elodea und Blätter von Cabomba. Verf. beobachtete zunächst den Blasenstrom des Versuchsobjektes in reinen  $\text{NaHCO}_3$ -Lösungen von 0,1 bis 0,2 ‰. Dann ersetzte er die Lösung durch das zu prüfende Gemisch. Dabei ergab sich, daß Lösungen, die Carbonat und Bicarbonat in gleichen Äquivalentverhältnissen in einer Konzentration von etwa 0,1 ‰ enthielten, sofort nach Übertragung des

Objektes eine starke Depression des Blasenstromes bewirkten. Die Geschwindigkeit wurde auf den dritten bis vierten Teil der Anfangsgeschwindigkeit herabgedrückt. Verf. hat die Versuche in großer Zahl und in mannigfachen Variationen angestellt und ist immer zu dem gleichen Ergebnis gekommen. Es ergibt sich somit, daß durch den Zusatz von Carbonat zu einer Bicarbonatlösung die Fähigkeit der Pflanzen, in dieser Flüssigkeit zu assimilieren, stark vermindert wird. Zur Beurteilung eines Wassers in bezug auf seinen Wert für den Assimilationsprozeß ist also die Kenntnis der absoluten Kohlensäuremenge nicht genügend; es sind vielmehr hierzu auch Ermittlungen über die Bindungsweise der Kohlensäure erforderlich.

Wurde die Versuchsflüssigkeit kurze Zeit in langsamem Strome über ein Objekt mit nicht allzu lebhafter Blasenbildung geleitet, so kam die Bildung der Blasen bald gänzlich zum Stillstand. Verf. erklärt die Tatsache durch die starke Begünstigung der Diffusion infolge des ständigen Flüssigkeitswechsels. Infolgedessen tritt aller ausgeschiedene Sauerstoff auf diesem Wege in die Flüssigkeit über, so daß zur Bildung von Blasen kein Sauerstoff mehr übrig bleibt. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß auch die Sauerstoffmenge, die in einer ruhenden Flüssigkeit durch Diffusion an das Wasser abgegeben wird, einen nicht geringen Wert besitzt.

Es war daher wünschenswert, für die Bestimmung der Assimilationsgrenze eine andere Methode ausfindig zu machen. Sie wurde vom Verf. im Anschluß an die Untersuchungen von Hüfner (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 326 ff.) unter Benutzung des Hämoglobins als Sauerstoffindikator ausgearbeitet. Er brachte die Pflanzen (Elodea, Fontinalis, Chara, Cladophora und Mesocarpus) unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln in eine Lösung von reduziertem Hämoglobin, die gleichzeitig das Salzgemisch enthielt, und beleuchtete sie. Die spektroskopische Untersuchung ergab sodann, ob Sauerstoffausscheidung erfolgte oder nicht. Mit Hilfe dieser Methode ließ sich zeigen, daß in reinen Bicarbonatlösungen die Assimilation rasch vonstatten geht. Oft sind bereits nach einer Beleuchtung von einer Minute in der Umgebung der Objekte die charakteristischen Linien des Oxyhämoglobins zu erkennen. Aus Versuchen mit Elodea ergab sich, daß auch in Carbonat-Bicarbonatgemischen von einer Zusammensetzung, die nach der vorigen Methode den Blasenstrom gänzlich aufhob, mit Hilfe der Blutmethode noch rasche Sauerstoffausscheidung nachzuweisen war. Allerdings traten die Oxyhämoglobulinlinien unter diesen Umständen langsamer auf als in reinen Bicarbonatgemischen. Das Aufhören des Blasenstromes zeigte somit keineswegs die untere Grenze der Assimilation an. Doch ließ sich auch mit dieser Methode keine scharfe Bestimmung der unteren Grenze der Assimilation ermöglichen.

Es kam bei den Versuchen mehrfach vor, daß bei Benutzung von Elodea die Linien des Oxyhämoglobins auch in reinen Carbonatlösungen rasch auftraten. Um diese Tatsache zu erklären, brachte Verf. die

Elodea in eine sehr verdünnte Lösung von Blut in destilliertem Wasser ohne Salzzusatz. Bald traten die Streifen des Oxyhämoglobins auf, verschwanden aber meist nach einigen Stunden wieder. Als die Lösung erneuert wurde, ließen sich die Streifen nicht mehr beobachten. Es wurde also auch kein Sauerstoff mehr ausgeschieden. Daß aber die Assimilationsfähigkeit der Pflanze nicht gelitten hatte, lehrte die sofort eintretende Sauerstoffausscheidung bei Zusatz von Bicarbonat. Herr Nathansohn schließt aus diesen Versuchen, daß die Pflanze anfangs auf Kosten einer eigenen Kohlensäurequelle assimiliert hatte, die aber nach einiger Zeit versiegt war.

Eingehender studierte Verf. diese interessante Erscheinung mit Hilfe eines Apparates, der aus einem Wasserstoffentwickler, einem Glas zur Aufnahme des Versuchsobjektes, einem zweiten Glas mit einem Stück Phosphor und einer Wasserstrahlluftpumpe bestand. Alle Teile des Apparates waren luftdicht so mit einander verbunden, daß jede Verbindung durch einen Glashahn unterbrochen werden konnte. Zunächst wurde der ganze Apparat im Dunkeln durch wiederholtes Auspumpen der Gläser und durch Einleiten von Wasserstoff luftfrei gemacht. Dann schloß Verf. die Verbindungen und setzte die Versuchsobjekte dem Lichte aus. Nach einiger Zeit wurde der Apparat wieder verdunkelt, das Phosphorgefäß evakuiert und dann die Verbindung mit dem Versuchsgefäß hergestellt. In diesem Augenblicke erfolgte regelmäßig ein Aufleuchten des Phosphors. Somit besaßen alle die oben genannten Versuchsobjekte die Fähigkeit, eine Zeitlang ohne Kohlensäurezufuhr von außen zu assimilieren. Bei *Cladophora* ließ sich die Assimilation bis 42, bei *Elodea* bis 36 Stunden lang beobachten.

Wenn durch hinreichend lange Beleuchtung die Pflanzen die Fähigkeit, ohne Zufuhr von Kohlensäure zu assimilieren, verloren hatten, ließ sich diese Eigenschaft durch Zufuhr von Kohlensäure wieder herstellen. Ohne eine solche Zufuhr aber trat sie nicht wieder auf. Somit lehren auch diese Versuche, daß die untersuchten Objekte die Fähigkeit besitzen, beträchtliche Mengen von Kohlensäure zu speichern. Auf Kosten dieser gespeicherten Kohlensäure findet die Assimilation in der Carbonatlösung statt.

Das nähere Studium der Kohlensäurespeicherung zeigte, daß diese nicht auf einem einfachen physikalischen Vorgange beruht, sondern eine komplizierte Lebenserscheinung darstellt. Dafür spricht zunächst, daß sie sich nur an kräftig wachsenden Pflanzen deutlich beobachten läßt. „Ferner ist der regulatorische Charakter daran zu erkennen, daß mit steigender Kohlensäuretenion der Außenlösung die Speicherung nicht zu-, sondern abnimmt. Am sichersten läßt sich z. B. bei *Chara* der Verlust des gesamten Kohlensäurevorrates erreichen, indem man die Objekte in Lösungen von erhöhten Kohlensäuretenionen, und zwar in reinen Kohlensäurelösungen als auch in Bicarbonatlösungen, kultiviert.“ Doch bedarf die Frage zu ihrer endgültigen Beantwortung noch weiterer Untersuchungen.

Auf Grund der Tatsache der Kohlensäurespeicherung ließ sich die Frage, wie die Hemmung der Assimilation durch Carbonatlösungen zu erklären sei, leicht beantworten. Verf. brachte kohlensäurebeladene *Elodea*- und *Fontinalis*sprosse in eine  $K_2CO_3$ -Lösung, und sofort trat Sauerstoffausscheidung ein. Nach einiger Zeit wurde die Pottasche-Lösung durch eine reine Lösung von Blut ersetzt. Trat auch hier noch immer Sauerstoffausscheidung ein, so beobachtete Verf. das Objekt so lange, bis das Verschwinden der Linien auf Reduktion des Oxyhämoglobins hindeutete. Dann wurden die Versuchsobjekte in eine neue Blutlösung gebracht. Nunmehr blieb das Auftreten der Linien aus. Es ergibt sich hieraus, daß die Pflanze ihren gesamten Kohlensäurevorrat aufgezehrt hatte. Wurde nun aufs neue eine Carbonatlösung von derselben Konzentration wie früher in das Versuchsgefäß eingeführt, so erfolgte keine Assimilation mehr. Sie konnte aber sofort wieder hervorgerufen werden, wenn man weiterhin die gleiche Carbonatlösung mit einem Zusatz von 0,07 %  $HKCO_3$  auf das Objekt einwirken ließ.

Zum Verständnis dieses Versuchsergebnisses ist einzuschalten, daß die Kohlensäure in den Lösungen ihrer Salze nicht nur in Ionenform, sondern infolge der Hydrolyse auch in freiem Zustande vorhanden ist. In Carbonatlösungen ist diese Menge freier Kohlensäure nur sehr gering, in Bicarbonatlösungen aber nicht unbeträchtlich. Die Versuche zeigen nun, daß die Assimilationsfähigkeit von der Anwesenheit dieser freien Kohlensäure, nicht von den Ionen abhängig ist. Sie lehren ferner, daß die in der Carbonatlösung enthaltenen Hydroxylionen (die ja in höheren Konzentrationen giftig wirken) für die Hemmung der Assimilation in diesen Lösungen nicht wesentlich in Betracht kommen, denn die Pflanzen assimilierten in der reinen Carbonatlösung ganz gut, solange sie nur eigenen Kohlensäurevorrat besaßen. Auch lehrte das Wiederauftreten der Assimilation bei geringem Zusatz von Bicarbonat, daß eine Schädigung der Objekte nicht eingetreten war. Die Herabsetzung der Assimilation in Bicarbonatlösungen nach Zusatz von Carbonat ist nach dem Gesagten durch die dabei eintretende Verminderung des Kohlensäuredruckes in der Lösung zu erklären.

Somit besteht eine vollkommene Analogie zwischen dem Assimilationsprozeß der Landpflanzen und demjenigen der Wassergewächse. Bei den Landpflanzen ist die unmittelbare Kohlensäurequelle für die assimilierenden Zellen die im Imbibitionswasser der Membran gelöste Menge. Für die Meerespflanzen kommt gleichfalls direkt nur das als Gas gelöste Quantum in Betracht, während die unzersetzten kohlensauren Salze ohne weiteres nicht verwertet werden können. Doch haben sie eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für die Versorgung der assimilierenden Pflanzen. Da die Menge der frei gelösten Kohlensäure gering ist, würde sie bei lebhafter Assimilation sehr bald aufgezehrt werden. Aber ihre Entfernung aus dem Wasser durch die Tätigkeit der Organismen

stört den bestehenden Gleichgewichtszustand und bedingt die ständige Neubildung weiterer Kohlen säuremengen.

O. Damm.

**A. Stanley Mackenzie:** Sekundärstrahlung einer Radiumstrahlen ausgesetzten Platte. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 176—187.)

Die Aufgabe, die sich Verf. stellte, war eine genauere experimentelle Untersuchung der Sekundärstrahlung von der Rückseite einer Platte, die von Radiumstrahlen bombardiert wird, um durch Vergleichung derselben mit der Strahlung von der Vorderseite den Mechanismus der Sekundärstrahlung aufzuklären.

Das einwirkende Bündel von Radiumstrahlen wurde in der Weise gut abgegrenzt, daß das Radium in die Spitze einer konischen Vertiefung in einem Bleiklotz gebracht wurde, wo es sich 7,7 cm tief im Blei befand und seine Strahlen nur durch den Trichter von 38° Öffnung nach außen senden konnte. Der Bleiklotz war so aufgestellt, daß keine Sekundärstrahlung von ihm in das neben ihm stehende Ionisierungsgefäß dringen konnte. Sowohl die Primärstrahlen am Ende des Trichters im Bleiklotz, wie die Sekundärstrahlung am Aluminiumfenster der Ionisierungskammer konnten durch besondere Schirme abgehalten werden. Die zu untersuchende Platte wurde entweder in eine Stellung *R* gebracht, wo sie mit der Achse des Bleiklotzes und des Ionisierungszylinders gleiche Winkel bildete und die Reflexion in die Zelle hinein ein Maximum war, oder in die Stellung *T* zwischen Bleiklotz und Zylinder, in der die Vorderseite mit der Achse des Klotzes einen Winkel von 39° und die Hinterseite mit der Achse der Zelle einen von 23° bildete. Die Platten aus Blei wurden von verschiedener Dicke gewählt und dabei festgestellt, daß die gleiche Wirkung hervorgebracht wurde durch eine einzelne Platte von bestimmter Dicke wie durch eine Säule von Platten, die zusammen gleiche Dicke haben.

Die sekundären Strahlen von der Vorderseite einer Platte sind schon vielfach untersucht worden und ihre Eigenschaften hinreichend bekannt; die Deutung der Befunde ist aber schwierig wegen der Kompliziertheit der in Frage kommenden Strahlung. Bei beiden Stellungen der Platte, bei der Reflexion *R* als bei der Transmission *T*, können die beobachteten Strahlen bestehen 1. aus  $\gamma$ -Strahlen vom Radium und ihren sekundären Strahlen, 2. aus den Sekundärstrahlen, welche die Luft infolge des Durchganges der Primärstrahlen aussendet, 3. aus den Sekundärstrahlen von der Bleiplatte, 4. aus den von 3. erzeugten Strahlen der Luft und 5. aus verschiedenen tertiären Strahlen. Die ersten sind stets vorhanden und bewirken mit der sog. spontanen Ionisierung eine stets gleiche Zerstreuung am aufgeladenen Goldblattelektrometer, die sich zu der aus anderen Quellen stammenden addiert.

Die zweite Gruppe, die von der Luft erzeugte Sekundärstrahlung, ist zunächst untersucht worden durch Messung der Zerstreuung, wenn die Primärstrahlen ungehindert oder durch Bleischirme, deren Dicke zwischen 0,020 und 15,4 mm variierte, hindurch auf die Luft wirken. Hierbei konnte die Wirkung sowohl der  $\gamma$ - als der  $\beta$ -Strahlen gemessen und durch Einschaltung verschieden dicker Schichten vor dem Aluminiumfenster die Sekundärstrahlung der Luft festgestellt werden. Sodann wurde eine Bleiplatte in die Stellung *R* gebracht und durch Verwendung von 13 verschiedenen dicken Reflektoren zwischen 0,020 und 7,40 mm das Maximum der reflektierten Strahlen aufgesucht. Während die Stellung der Vorderfläche stets die gleiche blieb, wurde entweder ohne absorbierende Platte am Trichterausgang oder mit einem Schirm von 15,4 mm Dicke beobachtet. Die gefundenen Werte zeigen, daß die  $\beta$ -Strahlen ihre Wirkung nicht weiter vermehren, wenn eine Dicke des Bleies von etwa  $\frac{1}{4}$  mm erreicht ist, daß hingegen für

die  $\gamma$ -Strahlen mehr als 6 oder 7 mm erforderlich sind, bevor diese Grenze erreicht ist. Hieraus folgt, daß einige von den Sekundärstrahlen des Bleis, die durch  $\gamma$ -Strahlen erzeugt werden, ein bedeutendes Durchdringungsvermögen besitzen und durch 6 bis 7 mm Blei hindurch können.

Wurde sodann die Platte in die Stellung *T* gebracht, bei der nur von der Hinterseite (hindurchgelassene) Strahlen in den Zylinder dringen, so ergab sich das auffallende Resultat, daß die  $\beta$ -Strahlen (deren Wirkung gemessen wurde aus der Wirkung ohne Schirm, also von den  $\beta + \gamma$ -Strahlen durch Abzug der Wirkung der  $\gamma$ -Strahlen, die durch einen Schirm von 15,4 mm hindurchgegangen waren), welche aufhören reflektierte Strahlen zu geben, nachdem die durchsetzte Dicke des Bleies  $\frac{1}{4}$  mm erreicht hatte, nun transmittierte Strahlen bis zur dicksten Platte von 15,6 mm geben, und bei dieser Dicke ist die Intensität noch relativ groß.

Ein anderes interessantes Ergebnis zeigen die Zahlen für die  $\gamma$ -Strahlen. Bei der geringsten Plattendicke,  $\frac{1}{50}$  mm, ist die Zerstreuung 2,05; nimmt die Dicke zu, dann wächst die Zerstreuung statt, wie bei den  $\beta$ -Strahlen und wie man erwarten sollte, abzunehmen. Ein Maximum wird erreicht bei einer Dicke von etwa  $\frac{3}{4}$  mm Blei, und hernach nimmt die Zerstreuung stetig ab, ist aber noch bei der Dicke von 15,6 mm groß. Die Existenz dieses Maximums bei den  $\gamma$ -Strahlen ließ auch für die  $\beta$ -Strahlen eins erwarten, und es scheint aus der graphischen Darstellung der Werte, daß ein solches bei der Dicke  $\frac{1}{50}$  mm liegt.

Vergleicht man mit dem vorstehenden Ergebnis das bei der Untersuchung der durch  $\gamma$ -Strahlen hervorgerufenen Luftstrahlen erhaltene abnorme Verhalten, so findet man, daß die Abnormität bei zunehmender Dicke des Schirmes am Aluminiumfenster genau die eben besprochene ist; auch dort nahm die Zerstreuung erst zu mit zunehmender Dicke des Schirmes und dann ab. Dies betrachtet Verf. als Beweis, daß man es mit  $\gamma$ -Strahlen zu tun hat, die in die Ionisierungskammer dringen, und daß daher diese  $\gamma$ -Strahlen erzeugt werden durch  $\gamma$ -Strahlen, die die Luft treffen. Beim Blei zeigen die Zahlenwerte, daß auch  $\beta$ -Strahlen diese  $\gamma$ -Strahlen erregen können.

Für die Strahlung von der Rückseite einer dicken Bleiplatte, deren Vorderfläche durch leicht absorbierbare  $\beta$ -Strahlen getroffen werden, entwickelt Verf. zum Schluß eine Anschauung, wegen der auf das Original verwiesen sei; sie soll für weitere Untersuchungen eine Richtschnur geben.

**Frances G. Wick:** Fluoreszenz-Absorption des Resorufin. (The Physical Review 1907, vol. XXIV, p. 407—420.)

Die Tatsache, daß fluoreszierende Körper Lichtstrahlen von anderer Wellenlänge absorbieren als ausstrahlen, steht in scheinbarem Widerspruch mit dem Kirchhoffschen Gesetz; aber die Beobachtungen von Burke (Rdsch. 1897, XII, 619) sowohl, wie die von Nichols und Merritt (Rdsch. 1905, XX, 249) hatten gezeigt, daß während der Fluoreszenz das Absorptionsvermögen eine Änderung erfährt, und daß vorübergehend dieselben Wellenlängen absorbiert werden, die im Fluoreszenzlicht zur Emission gelangen. Burke hatte dies am Uranglas, Nichols und Merritt an Lösungen von Fluorescein, Eosin und Resazurin nachgewiesen. Bei einer Wiederholung dieser Versuche hat jedoch Camichel die Resultate der amerikanischen Physiker nicht bestätigen können (Rdsch. 1906, XXI, 168); dies veranlaßte Herrn Wick, eine neue Versuchsreihe an dem Diazo-Resorufin, dessen Fluoreszenz und gewöhnliche Lichtabsorption er jüngst untersucht hatte, über die Frage, ob während der Fluoreszenz die Absorption sich ändere, auszuführen.

Die Methode war die von Nichols und Merritt angewandte, die im oben erwähnten Referat näher be-

geschrieben ist. Ein vorläufiger Versuch zeigte zunächst eine meßbare Steigerung des Absorptionsvermögens während der Fluoreszenz, so daß es möglich war, mit dem Lummer-Brodhunschen Spektrometer Messungen der veränderten Lichtabsorption sowohl in Beziehung zur Intensität des durch die Lösung hindurchgehenden Lichtes, wie zur Intensität des Fluoreszenzlichtes, zur Dicke der absorbierenden Schicht, zur Wellenlänge und zur Konzentration der Lösung auszuführen.

Die Versuche bestätigten vollkommen die Ergebnisse von Nichols und Merritt. Die auch hier festgestellte Tatsache, daß während der Fluoreszenz zeitweise die während der Erregung emittierten Strahlen absorbiert werden, zeigt somit auch für Emission und Absorption der fluoreszierenden Körper die Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes. Gleichwohl lassen sich manche bei der Untersuchung beobachtete Erscheinungen nicht leicht erklären. So sollte man erwarten, daß bei zunehmender Intensität des durchgelassenen Lichtes auch die Fluoreszenzabsorption zunehmen werde, wie die gewöhnliche Absorption; aber dies war nicht der Fall, die vermehrte Absorption war vielmehr von der Intensität des hindurchgegangenen Lichtes unabhängig. Auch daß bei zunehmender Dicke der fluoreszierenden Lösung eine Grenzabsorption auftrat, die bei weiter vermehrter Dicke nicht zunahm, war auffallend. Von Interesse war endlich, daß bei den verschiedenen untersuchten Konzentrationen der Fluoreszenz-Absorptionstreifen in seiner Lage dem beobachteten Fluoreszenzstreifen entsprach.

**Jacques Loeb:** Zur Analyse der osmotischen Entwicklungserregung unbefruchteter Seeigeleier. (Pflügers Arch. für d. ges. Physiol. 1907, Bd. 118, S. 181—204.)

In verschiedenen früheren Arbeiten hatte Herr Loeb den Nachweis geführt, daß sich der Vorgang der normalen Befruchtung beim Seeigelei durch zwei verschiedene Arten von Eingriffen ersetzen läßt (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 104; 1903, XVIII, 83; 1907, XXII, 142). Er brachte einmal unbefruchtete Seeigeleier auf einige Minuten in eine Mischung von 50 cm<sup>3</sup> Seewasser und 2,8 cm<sup>3</sup> einer  $n/10$  einbasischen Fettsäure (z. B. Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure). Unter diesen Umständen bilden alle Eier nach der Rückkehr in normales Seewasser eine Membran. Die Membran läßt sich von der durch das Eindringen des Spermatozoons in das Ei hervorgerufenen sog. Befruchtungsmembran nicht unterscheiden. Werden die mit künstlicher Membran versehenen Eier hypertonischem Seewasser, d. h. einer Mischung von 50 cm<sup>3</sup> Seewasser und 8 bis 10 cm<sup>3</sup> 2½ norm. NaCl-Lösung, 30 bis 60 Minuten lang ausgesetzt, so entwickelt sich ein mehr oder weniger großer Prozentsatz in vollkommen normaler Weise zu Larven. Verf. erzielte eine normale Entwicklung auch dadurch, daß er (umgekehrt) die unbefruchteten Eier zuerst in die hypertonsche Lösung brachte und dann die künstliche Membranbildung durch eine Fettsäure hervorrief. Doch mußten in diesem Falle die Eier dem hypertonschen Seewasser viel länger — 90 bis 120 Minuten lang — ausgesetzt werden.

Die zweite Art der künstlichen Entwicklungserregung der Seeigeleier, historisch betrachtet die erste, ist die rein osmotische. Es gelang dem Verf., die Entwicklung von Larven dadurch zu veranlassen, daß er die unbefruchteten Eier während zwei bis drei Stunden hypertonischem Seewasser aussetzte und dann in normales Seewasser zurückbrachte. Eine eingehende Analyse dieser Art der Entwicklungserregung wird in der vorliegenden Arbeit gegeben.

Zum Verständnis der Untersuchungen ist es nötig, einige Bemerkungen über die Konzentration der wirksamen Hydroxylionen voranzuschicken. Verf. benutzte zu seinen Versuchen Seewasser, dessen Konzentration der Hydroxylionen größer als 10<sup>-6</sup> norm. und kleiner

als 10<sup>-5</sup> norm. war. Er bezeichnet solche Lösungen als isoalkalisch. Lösungen mit einer niedrigeren Konzentration der Hydroxylionen nennt er hypoalkalisch, solche mit höherer Konzentration hyperalkalisch. Da das Seewasser wegen seines Gehaltes an Carbonaten zu den Versuchen nicht immer gut verwandt werden konnte, stellte sich Herr Loeb mehrfach künstliches Seewasser her. Er mischte halbgrammolekulare Lösungen von 100 cm<sup>3</sup> NaCl, 2,2 cm<sup>3</sup> KCl, 2 cm<sup>3</sup> CaCl<sub>2</sub> und 11,6 cm<sup>3</sup> MgCl<sub>2</sub>. Dieses künstliche Seewasser wird als van't Hoffsche Lösung bezeichnet.

In 50 cm<sup>3</sup> der van't Hoffschen Lösung wurden je 8, 12, 16, 24 und 32 cm<sup>3</sup> 2½ norm. KCl-Lösung gebracht und die Eier eines Weibchens von Strongylocentrotus purpuratus darin verteilt. Die so hergestellten Lösungen besitzen einen hypoalkalischen Charakter. Als Verf. nach 20 bis 220 Minuten immer eine bestimmte Anzahl der Eier aus jeder Lösung in normales Seewasser übertrug, entwickelte sich auch nicht ein einziges Ei. Durch den Zusatz von 32 cm<sup>3</sup> 2½ norm. KCl zu 50 cm<sup>3</sup> der van't Hoffschen Lösung war der maximale osmotische Druck erreicht, da über diesen hinaus die Eier zugrunde gingen. Es ergibt sich hieraus, daß in hypoalkalischer Lösung die maximale Erhöhung des osmotischen Druckes keine Entwicklungserregung im unbefruchteten Seeigelei hervorzurufen vermag.

Auf ganz ähnliche Weise ließ sich zeigen, daß auch in isoalkalischer Lösung der stärkste osmotische Druck (meist) außerstande ist, die Larvenbildung in unbefruchteten Seeigeleiern anzuregen. Sobald aber die Konzentration der Hydroxylionen entsprechend erhöht wird, tritt regelmäßig künstliche Parthenogenese auf. In hyperalkalischen Lösungen vermag schon eine geringe Erhöhung des osmotischen Druckes die unbefruchteten Seeigeleier zur Larvenentwicklung zu veranlassen.

Herr Loeb brachte unbefruchtete Eier 2¼ Stunde lang in eine Mischung von 50 cm<sup>3</sup> Seewasser und 10 cm<sup>3</sup> 2½ norm. NaCl. Ein Teil der Eier wurde nun sofort in normales Seewasser gelegt, während man den Rest zunächst eine Zeitlang in 50 cm<sup>3</sup> Seewasser und 1 cm<sup>3</sup>  $n/10$  NaOH und erst dann in normales Seewasser übertrug. Die nur mit hypertonischem Seewasser behandelten Eier entwickelten sich nicht. Die übrigen Eier dagegen zeigten eine überaus reiche Entwicklung. So traten von den Eiern, die dem stärker alkalischen Seewasser 50 Minuten lang ausgesetzt gewesen waren, 20% in das Larvenstadium ein, von den nach 95 Minuten in normales Seewasser gebrachten Eiern etwa 50%, und die nach 125 Minuten aus dem hyperalkalischen Seewasser übertragenen Eier entwickelten sich sämtlich zu Larven.

Der Versuch stellt somit eine Parallele zu derjenigen Methode der künstlichen Parthenogenese dar, bei der zunächst die Eier 1½ bis 2 Stunden lang hypertonischem Seewasser ausgesetzt und dann dem Membranbildungsprozeß durch eine Fettsäure unterworfen wurden (s. oben). Wie dort, handelt es sich auch bei der rein osmotischen Methode der Entwicklungserregung unbefruchteter Eier um die Kombination von zwei Wirkungen, die sich zeitlich trennen lassen: 1. um die Wirkung des hypertonschen Seewassers mit relativ niedriger Konzentration der Hydroxylionen, 2. um die Wirkung der Hydroxylionen in höherer Konzentration. Die zweite Wirkung entspricht der Erregung der Membranbildung durch die Behandlung mit einer Fettsäure.

In der Tat konnte Verfasser zeigen, daß auch bei der rein osmotischen Entwicklungserregung häufig eine Membranbildung stattfindet. Die Membran liegt aber dem Protoplasma dichter an als die sog. Befruchtungsmembran oder die durch eine Fettsäure erregte Membran. Verf. läßt die Frage, ob hierfür die äußeren Versuchsbedingungen verantwortlich zu machen seien, offen. Er betont aber ausdrücklich, daß für die Erzielung normaler Larven die Kombination künstlicher Membranbildung durch eine Fettsäure und hypertonsches See-

wasser der rein osmotischen Methode der künstlichen Parthenogenese vorzuziehen sei. Nur die erstere Methode könne als adäquate Nachahmung des normalen Befruchtungsvorganges angesehen werden.

Für die Entwicklungserregung von Eiern mit Membran ist, wie weitere Versuche zeigten, schon eine relativ niedrige Konzentration der Hydroxylionen in der hypertonen Lösung ausreichend. Die frühere Annahme über die Notwendigkeit von freiem Sauerstoff für die Wirksamkeit der hypertonen Lösung bei der Entwicklungserregung konnte Verf. durch neue Versuche bestätigen. Das Wesen des Befruchtungsvorganges scheint danach wesentlich in einer Anregung oder Beschleunigung von Oxydationsvorgängen zu liegen, welche die Voraussetzung für die den Furchungsvorgängen zugrunde liegende Nucleinsynthese aus Protoplasmabestandteilen bilden.

„Mit diesen Versuchen sind als die wesentlichen Variablen für die osmotische Entwicklungserregung neben der Temperatur der Sauerstoffdruck, die Konzentration der Hydroxylionen und der osmotische Druck hingestellt. Es gewinnt den Anschein, als ob damit die Möglichkeit einer quantitativen Behandlung des Gegenstandes im Sinne der theoretischen Chemie gegeben wäre.“

O. Damm.

**Jessie S. Bayliss:** Über den Galvanotropismus der Wurzeln. (Annals of Botany 1907, vol. 21, p. 387—405.)

Die Verfasserin gibt in dieser Abhandlung ausführlicheren Bericht über Untersuchungen, deren Hauptergebnisse schon vor einiger Zeit hier mitgeteilt worden sind (s. Rdsch. 1906, XXI, 136). Sie war zu dem Schlusse gekommen, daß die durch den Einfluß galvanischer Ströme auf Wurzeln hervorgerufenen Krümmungen chemotropischen Charakter haben, indem die bei der Elektrolyse gebildeten Säure- und Alkali-Ionen einen chemischen Reiz auf die Wurzeln ausüben. Inzwischen hat Gassner ausgezeichnete Untersuchungen veröffentlicht, die zu dem Ergebnis führten, daß der Galvanotropismus keine chemotropische Erscheinung sei, sondern einen besonderen Fall des Traumatropismus darstelle (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 108). Demgegenüber macht nun die Verf. in einer Nachschrift zu ihrer Arbeit geltend, daß in den Versuchen Gassners der Strom immer nur in horizontaler Richtung die Wurzeln durchsetzte, so daß die Befunde die meisten Zeugnisse nicht berühren, die sie bei ihren eigenen Versuchen zu einer anderen Erklärung des Galvanotropismus geführt hätten. Ferner habe Gassner, so außerordentlich sorgfältig er auch experimentierte, ohne Klinostat gearbeitet, und endlich seien die Wurzeln in den meisten Fällen ganz in Wasser oder Gelatine eingetaucht gewesen, was die Luftzufuhr behindert und das Reaktionsvermögen der Wurzeln verringert hätte. Es erscheine daher sehr wahrscheinlich, daß die von Gassner erhaltenen Krümmungen wirklich im wesentlichen traumatropen waren, aber dies berechnete noch nicht zu dem Schlusse, der Galvanotropismus sei auf Traumatropismus zurückzuführen. Die eigenen Versuche der Verf. ergäben, daß galvanotropische Krümmungen ohne Schädigung der Wurzeln erhalten werden könnten; zudem habe sie durch beständiges Wechseln der Stromrichtung schlüssig bewiesen, daß die positive oder negative Richtung der Wurzelkrümmung auf der Stellung der positiven und der negativen Elektroden beruhe, und weitere Versuche ließen alle die Analogie dieser Krümmung mit denen, die durch einen chemotropischen Reiz hervorgerufen werden, erkennen.

F. M.

### Literarisches.

**J. P. Kuenen:** Die Zustandsgleichung der Gase und Flüssigkeiten und die Kontinuitätstheorie. Mit 9 eingedruckten Abbildungen. X u. 241 S. 8°. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 20.) (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die Versuche von Cagniard de Latour in geschlossenen Glasröhren über die Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes (1822), wie wir uns jetzt ausdrücken, lagen fast ein halbes Jahrhundert als ein angestautes Kuriosum vor, als Andrews (1869) durch seine schönen ausgedehnten Arbeiten über die Kohlensäure für einen bestimmten Stoff völlige Klarheit betreffs der Erscheinungen schuf. Es blieb jedoch noch übrig, die Mannigfaltigkeit der Phänomene einfach und vollständig zu beschreiben, um diesen Kirchhoffschen Ausdruck zu gebrauchen. Das in die mathematische Formel  $p v = RT$  gebannte Gesetz von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac versagte bei der Beschreibung. Da gelang es dem Holländer van der Waals 1873 in seiner Dissertation, an jener Formel solche Änderungen anzubringen, daß seine neue Formel  $RT = \left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b)$  nicht nur alle bekannten Tatsachen über den Zusammenhang von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten qualitativ in glücklichster Weise widerspiegelte, sondern daß diese „Zustandsgleichung“ auch auf andere, noch nicht erkannte Tatsachen schließen ließ. Wie der Verf. im Vorwort sagt, liefert diese Gleichung ein in qualitativer Hinsicht überraschend vollständiges Bild von dem Verhalten von Gasen und Flüssigkeiten. Das Bild ist der Wirklichkeit so ähnlich, daß der Molekulartheoretiker seinerseits berechtigt ist, in dieser Tatsache einen Beweis für die Richtigkeit der molekularen Theorie zu erblicken und mit Boltzmann zu schließen, daß „die Gleichung in ihren Grundlagen kaum je durch eine völlig verschiedene ersetzbar sein wird“.

In den 34 Jahren, die seit der epochemachenden Aufstellung der Zustandsgleichung verflossen sind, haben sich die an sie anschließenden Untersuchungen so gehäuft, daß man sagen kann, ein ganz neuer Zweig der theoretischen und experimentellen Physik sei aus ihr entsprossen. Daher muß man es dem Verf. des vorliegenden Buches Dank wissen, daß er, der selbst ein hervorragender Forscher auf diesem Gebiete ist, jetzt eine systematische Darstellung der bezüglichen Arbeiten liefert.

Der Inhalt wird unter den folgenden Kapitelüberschriften abgehandelt: I. Kondensationserscheinungen und Kondensationsprinzip. II. Kinetische Theorie der idealen Gase. III. Kinetische Theorie unvollkommener Gase: Zustandsgleichung. IV. Erklärung der Verflüssigungserscheinungen nach der Zustandsgleichung; Erweiterung der Kontinuitätstheorie. V. Anormale Kondensations- und kritische Erscheinungen. VI—IX. (S. 57—135). Vergleich der Zustandsgleichung mit der Erfahrung. X. Molekulare Dimensionen. XI. Gesetz der korrespondierenden Zustände. Gleichförmigkeitsprinzip. XII—XIII. Verbesserung der Zustandsgleichung. XIV. Mathematische Methoden der Herleitung der Zustandsgleichung.

Das Buch enthält also ein Stück der Geschichte der Physik des letzten Menschenalters, indem es die Ergebnisse der hierher gehörigen experimentellen Arbeiten übersichtlich ordnet und zusammenstellt, dann aber auch die bezüglichen theoretischen Erörterungen, die den weiteren Ausbau der durch jene Formel eingeleiteten Gedankenreihe bezwecken, kritisch sichtet. Die zugehörigen Literaturnachweise sind, soweit die Arbeiten im Texte besprochen werden, in Fußnoten unter dem Texte gegeben. Außerdem sind aber noch am Ende der einzelnen Kapitel reichhaltige Verzeichnisse der bezüglichen Schriften angefügt. Am Schlusse ist ein sorgfältiges Namenregister abgedruckt.

Wir haben oben gesagt, daß die Zustandsgleichung die bekannten Tatsachen qualitativ in glücklichster Weise widerspiegelt, wollen daher nun auch noch die Ansichten des Verf. über die quantitative Nichtübereinstimmung kurz wiedergeben: „Aus den neuesten Untersuchungen tritt immer deutlicher der Umstand hervor, daß die Abweichungen um so kleiner sind, je einfacher der Atombau des Moleküls ist. Die nähere Bestimmung der Isothermen und der Verflüssigungsgrößen bei den kondensierten Gasen und speziell bei den einatomigen Stoffen wird hier hoffentlich weitere Aufklärung bringen. In dieser Richtung ist die Untersuchung noch bei weitem nicht als abgeschlossen zu betrachten. Sowohl hier, wie bei den übrigen mit der Zustandsgleichung zusammenhängenden Problemen hat der Verf. versucht, die gegenwärtigen Kenntnisse möglichst vollständig zusammenzustellen und zugleich auf die übrig bleibenden Lücken das volle Licht fallen zu lassen.“

Dem Buche ist eine weite Verbreitung zu wünschen; es wird sicherlich nach dem Wunsche des Verf. zur Vermehrung unserer Kenntnisse das Seinige beitragen.

E. Lampe.

**R. Credner:** X. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1905—1906. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Gesellschaft. (Greifswald 1907.)

Außer den Berichten über die Vereinsjahre 1905 und 1906 bis Neujahr 1907 enthält die Festschrift der Greifswalder geographischen Gesellschaft eine Reihe wertvoller und interessanter Aufsätze. Herr I. Elbert bespricht die Landverluste an den Küsten Rügens und Hiddensees, ihre Ursachen und Verhinderung, die im wesentlichen auf der wechselvollen Zusammensetzung und Lagerung der Gesteinsschichten beruhen, die der abraderenden Tätigkeit der Meereswellen und der Einwirkung der Atmosphärien und des Grundwassers unterliegen.

Ein zweiter Aufsatz desselben Verf. behandelt die Standfestigkeit des Leuchtturmes auf Hiddensee in besonderen, und ein fernerer bringt den Schluß der in ihrem ersten Teil bereits im 8. Jahresbericht veröffentlichten Arbeit Elberts über die Entwicklung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen, sowie der angrenzenden Gebiete der Uckermark und Mecklenburgs während der letzten diluvialen Vereisung. Verf. behandelt zunächst im einzelnen die beobachtete Äsar, Rollsteinfelder und Kames und gibt dabei eine allgemeine Übersicht über die verschiedenen Theorien ihrer Entstehung unter gleichzeitiger Erörterung der Mechanik der Eisbewegung in bezug zum Eisschwund und der Existenzbedingungen submarginaler Schmelzwasserströme. Er bespricht die Beobachtungen über Schmelzwasserströme und deren Ablagerungen am rezenten Inlandeis, sowie den Einfluß der Schmelzungs Vorgänge bei diesem in bezug auf die Wasserhaltung der ersteren und erläutert sodann die Beziehungen zwischen dem morphologischen Bau der Äsarbildungen und der Tätigkeit submarginaler Schmelzwasserströme und die Einflüsse der glazialen Akkumulation und Bewegungsvorgänge während der fluvioglazialen Tätigkeit der Schmelzwasserströme. Zusammenfassend gibt er sodann ein Bild der Entwicklungsgeschichte der Äsarbildungen. In seinen weiteren Ausführungen behandelt der Verf. noch die Gebilde der Drumlins und verwandter Geschiebehügelformen innerhalb der Grundmoränenlandschaft, sowie die Randbildungen derselben, die Geröllrandmoränen, die Staumoränen, sowie die Geröllsand- und Geschiebestreifen und ihre Entstehungsgeschichte. Die in dem besprochenen Gebiet vorhandenen Endmoränen verlaufen im allgemeinen in NW.-SE.-Richtung und folgen im großen und ganzen den Längstätern, die als deren Randtäler aufzufassen sind. Die südliche Zwischenendmoräne verläuft von Jatzwick

nördlich Pasewalk über Friedland, Clempenow und Demmin, löst sich bei Gnoien auf und verschwindet endlich in der Gegend von Tessin; die mittlere Randmoräne zieht annähernd parallel den Randtälern der Trebel, des Ibitzgrabens und der Peene, die nördliche setzt sich aus drei getrennten Teilen zusammen, der Staumoräne zwischen Barth und Velgast und den Kamesgebieten zwischen Jakobsdorf, Gr.-Elmenhorst, Jeesser und Kowall einerseits und zwischen Wusterhusen und Litzow andererseits. Die nördlichste Endmoräne liegt auf der Insel Rügen im Gebiet zwischen Bergen, Patzig, Ralswiek und Buschwitz und erreicht im Rugard eine Höhe von 91 m.

Ein weiterer Aufsatz von Herrn W. Deecke behandelt die alte Vinetafrage. Er sieht in dem Coserow-Riff vor Usedom ihren Lageplatz und vermutet, daß dieses in prähistorischer Zeit ein halbinselförmiger Vorsprung Usedoms war, gekrönt von Dolmen- und Steinkistengräbern. Mit Schluß der Litorinasenkung gelangten diese Höhen bis gerade unter den Seespiegel, so daß bei ruhigem Wetter später nur die riesigen Decksteinreihen hervorragten, so wie es im Reformationszeitlicher Kantow und Lubbechius sahen, von denen die Pläne Vinetas stammen. Die spätere Steinfischerei hat dann diese Reste vernichtet.

Eine Arbeit von Herrn K. Fronde gibt eine Übersicht der Grund- und Planktonalgen der Ostsee, wobei Verf. zunächst eingehend dieses Gebiet nach seinen morphologischen und geologischen Verhältnissen, sowie seinen physikalisch-chemischen und biologischen Eigentümlichkeiten schildert. Ausführliche Tabellen bieten eine systematische Zusammenstellung der einzelnen Arten und ihrer pflanzengeographischen Beziehungen.

Herrn F. W. Paul Lehmanns Wanderungen und Studien in Deutschlands größtem binnenländischen Dünengebiet behandeln das gewaltige Sandgebiet zwischen Warthe und Netze und seine weit verbreiteten Dünenbildungen. Verf. verneint bezüglich der Frage ihrer Entstehung die Annahme einstiger anderer klimatischer Verhältnisse und betrachtet sie der Mehrzahl nach als quer zum Westwind gestellte Wanderdünen.

Herr Aug. Thienemann bespricht das Vorkommen von *Planaria alpina* auf Rügen und die Eiszeit. Sie wurde hier von dem Verf. in den meisten der nach Osten fließenden Bäche Jasmunds entdeckt, fehlt aber in den ganzen übrigen Teilen Rügens, wie auch in der ganzen norddeutschen Tiefebene. Sie ist sicher eine Reliktenform der letzten Eiszeit; ihre präglaziale Heimat ist unsicher. Sie folgte den zurückweichenden Gletschern in geringem Abstand; Rügen ward wohl von ihr bereits zur Yoldiazeit besiedelt. Sie lebt hier besonders an den Stellen der Bäche, deren Temperaturen die geringsten jährlichen Schwankungen zeigen.

Eine letzte Arbeit von Herrn A. Bellmer endlich bringt Untersuchungen an Seen und Söllen Neuvorpommerns und Rügens. Verf. hat eine ganze Reihe dieser Gewässer ausgelotet, beispielsweise auf Rügen den Herthasee (mit einer Maximaltiefe von 11 m) und den Schwarzen See in der Granitz. Interessant ist die genauere Auspeilung von 26 Söllen der Greifswalder Gegend; ihre Tiefe ist meist nur gering und überschreitet nur selten 5 m. An zwei Stellen konnten auch Bohrungen zur Feststellung der Zusammensetzung und Beschaffenheit des Untergrundes ausgeführt werden. Verf. kommt bezüglich ihrer Entstehung zu dem Ergebnis, daß sie wohl der Mehrzahl nach ursprüngliche, gleichzeitig mit dem Aufbau des Bodens gebildete Formen seien. Andere wiederum sind nachträglich entstanden durch Erdfälle oder durch Erosion.

A. Klautzsch.

Zur Naturdenkmalpflege liegen uns einige neuere Veröffentlichungen vor. Wie seinerzeit mitgeteilt wurde, ist in Preußen eine „Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege“ eingerichtet und deren Verwaltung Herrn

Prof. Conwentz übertragen worden. Herr Conwentz hat nun mit der Herausgabe einer Zeitschrift begonnen, die den Titel „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ führt und im Verlage von Gebr. Borntraeger in Berlin erscheint. Die „Beiträge“ werden die Veröffentlichungen der staatlichen Stelle und andere Abhandlungen zur Naturdenkmalpflege bringen. Sie erscheinen in zwanglosen Heften von wechselndem Umfang und zu verschiedenen Preisen. Etwa 25 Druckbogen bilden einen Band. Das 55 Seiten starke erste Heft enthält den mit einigen Abbildungen und Kärtchen ausgestatteten Bericht des Herausgebers über die staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen im Jahre 1906. Die Ausführungen des Verf. zeigen, daß die Bestrebungen zur Erhaltung der Naturdenkmäler allgemein lebhaft Pflege und verständnisvolle Förderung erfahren. Obwohl die staatliche Stelle erst im Laufe des Berichtsjahres ihre Tätigkeit entfaltet, ist es doch noch in diesem gelungen, ein paar ausgezeichnete Teile der Landschaft, einzelne erratische Blöcke und eine Reihe interessanter Gewächse, Bestände und Vögel, Reste der ursprünglichen Pflanzen- und Tierwelt, vor der Zerstörung zu sichern. — Ferner ist unter dem Titel „Schutz der natürlichen Landschaft, vornehmlich in Bayern“, gleichfalls im Verlage von Gebr. Borntraeger, eine kleine Schrift des Herrn Conwentz erschienen, in der Verf. nach einem von ihm in München gehaltenen Vortrage die in Bayern und einigen anderen Bundesstaaten ergriffenen Schutzmaßregeln zusammengestellt hat (Preis 75 Pfg.). — Auch die „Forstbotanischen Merkbücher“ für die einzelnen Provinzen, für die Herr Conwentz mit seinem trefflichen Büchlein über Westpreußen das Muster aufgestellt hat, nehmen guten Fortgang. Nachdem inzwischen solche Merkbücher für Pommern, Hessen-Nassau und Schleswig-Holstein (Verlag von Gebr. Borntraeger) erschienen waren, sind jetzt auch die „beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände“ der Provinz Hannover in einem gleich den anderen „auf Veranlassung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten“ herausgegebenen „Forstbotanischen Merkbuch“ zusammengestellt worden (Hannover 1907, Carl Brandes). Das von dem hannoverschen Floristen Medizinalrat Brandes bearbeitete, verhältnismäßig umfangreiche Werkchen (223 S.) führt eine große Zahl bemerkenswerter Holzgewächse auf und enthält viele interessante Angaben aus Geschichte, Kulturgeschichte und Sage. 37 Abbildungen sind beigegeben.

F. M.

**Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.**

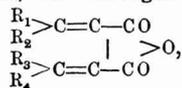
**Abt. 4: Chemie, einschl. Elektrochemie.**

Erste Sitzung: Montag, den 16. September 1907, nachmittags. Vorsitzender: Herr Hempel (Dresden).  
 1. Herr E. Beckmann (Leipzig): „Studien zur Präzisierung der Siedemethode.“ Es hat sich gezeigt, daß man mit der Siedemethode, bei Anwendung verschieden konstruierter Apparate von einander abweichende Werte für die Konstante erhält. Dies beruht hauptsächlich auf Überhitzungserscheinungen. Um denselben vorzubeugen, sind vom Vortragenden Siederleichterer und Füllmaterial (Tarierranaten) in dem durch Gas oder Elektrizität direkt erhitzten Gefäß angewandt worden. Bei der von Landsberger empfohlenen Methode, durch Einleitung von Dampf des Lösungsmittels die Überhitzung zu verhindern, erhält man nach Versuchen des Vortragenden besonders bei höher siedenden Flüssigkeiten zu niedrige Konstanten. Erhitzt man hingegen die Flüssigkeiten direkt elektrisch durch einen auf einen Glasstab gewickelten Platindraht, so sind es gerade die hoch siedenden Flüssigkeiten, welche richtige Resultate geben, während Flüssigkeiten, wie Benzol und Chloroform, mit mittleren Siedepunkten, Abweichungen zeigen. Besonders starken Anomalien begegnet man bei den schaubildenden

den Stoffen. Denselben wird am besten durch Anwendung von Füllmaterial oder durch Anbringung einer Einschnürung am Siederohr, welche geeignet ist, den Schaum zurückzuhalten, begegnet. Eine andere Methode beruht darauf, die Siedepunkterhöhung zu ermitteln, indem das Thermometer aus der Flüssigkeit entfernt und nur von den Dämpfen umspült wird. Die näheren Versuchsbedingungen, die bei den gemeinsam mit den Herren Dr. O. Liesche und cand. Th. Klopfer ausgeführten Arbeiten zur Anwendung kamen, werden vom Vortragenden beschrieben. — 2. Herr E. Beckmann (Leipzig): „Kurze Demonstration von Spektrallampen.“ Zu der Lösung eines Salzes wird verkupfertes Zink und etwas Säure gebracht. Hierbei entwickelt sich Wasserstoff, der, kleine Teilchen der Salzlösung mit sich reißend, durch einen durchlochenden Bunsenbrenner oder ein T-Stück in die Gasflamme gelangt und derselben die charakteristische Spektralfarbe erteilt. — 3. Herr M. Le Blanc (Leipzig): „Wachstumserscheinungen der Kristalle.“ Die Auffassung, daß Lösung und Kristallisation als einander analoge Diffusionsvorgänge zu betrachten sind, ist vom Vortragenden experimentell bestätigt worden. Die Gleichung  $dx/dt = K \cdot C$ , in der  $dx/dt$  die in der Zeiteinheit pro Oberflächeneinheit stattfindende Gewichtsab- bzw. -zunahme,  $C$  die Konzentrationsdifferenz zwischen der gesättigten und über- bzw. untersättigten Lösung bedeutet, ergibt bei Lösung und Kristallisation, wenn dieselben Versuchsbedingungen eingehalten werden, dieselbe Konstante  $k$ . Die Experimente wurden mit Zitronensäure und Natriumchlorat in wässriger, mit  $\alpha$ -4-Chlor-1,3-dinitrobenzol in ätherischer Lösung vorgenommen. Am Chlordinitrobenzol wird ferner gezeigt, daß die Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Flächen eine verschiedene ist, daß außerdem Kristalle verschiedener Herstellung sich in der Löslichkeit der einzelnen Kristallflächen unterscheiden, was auf die Wirkung von Lösungsgenossen zurückgeführt wird. — 4. Herr von Braun (Göttingen): „Neue Aufspaltungen und Umwandlungen cyclischer Basen.“ — 5. Herr Hans Th. Bucherer (Dresden): „Zur Kenntnis des Pyridins und seiner Derivate“ (Mitarbeiter: F. Seyde, J. Schenkel). Die Untersuchung des Pyridins, das den meisten Alkaloiden zugrunde liegt, wird immer mehr von Bedeutung. Bis jetzt waren zwei Methoden zur Aufspaltung des ziemlich beständigen Pyridinringes bekannt, die von Th. Zincke und W. König her stammen. Die eine bedient sich des Dinitrochlorbenzols, die andere des Bromcyans als Ring sprengenden Reagens. Der Vortragende lehrt eine dritte Reaktion in dieser Richtung kennen, die den Vorteil hat, schon in wässriger Lösung vor sich zu gehen. Er hat gefunden, daß die Pyridinbasen Natriumbisulfat anzulagern vermögen, wobei sich nicht die erwarteten stabilen Sulfonsäuren, sondern labile, als  $SO_2$ -Ester anzusprechende Verbindungen bilden, deren Konstitution noch nicht aufgeklärt ist. Sie sind in Wasser leicht löslich, mit Wasserdämpfen flüchtig und werden von Alkalien schon in der Kälte unter Abspaltung des Stickstoffs in Form von Ammoniak und Verseifung des  $SO_2$ -Esters zersetzt, während sie gegen verdünnte Säuren beständiger sind. Die Derivate des Pyridins verhalten sich je nach Art und Stellung verschieden bei dieser Reaktion, worauf eine Trennung der Isomeren begründet werden kann. Auch Alkaloide, die den Pyridinring enthalten, wie Nikotin und Morphin, reagieren in analoger Weise mit Natriumbisulfat. — 6. Herr Hans Th. Bucherer (Dresden): „Über aromatische Ester der schwefligen Säure“ (mit bearbeitet von den Herren F. Seyde, M. Schmidt, E. Sonnenberg, J. Schenkel). In Fortführung früherer Versuche mit aromatischen  $SO_2$ -Eestern behandeln die neuesten Arbeiten des Vortragenden und seiner Mitarbeiter das Verhalten aromatischer  $SO_2$ -Ester gegen Hydrazine. Die stattfindende Reaktion läßt sich durch die Gleichung  $R \cdot O \cdot SO_2 \cdot Na + H_2N \cdot NH \cdot R' = R \cdot NH \cdot NH \cdot R' + NaH \cdot SO_3$  ausdrücken, woraus hervorgeht, daß sich ein symmetrisch disubstituiertes Hydrazin (eine Hydrazoverbindung) und daneben Sulfat bildet. Aus den Hydrazoverbindungen lassen sich durch weitere Reaktionen o-o'-Diamido-Verbindungen, Carbazol und Azoverbindungen darstellen. Es ist also hier eine neue Carbazolsynthese gefunden worden, und was wissenschaftlich und vielleicht auch technisch noch von größerer Bedeutung ist, es wird hier eine neue Methode angegeben, um zu Azoverbindungen zu gelangen, bei der als Zwischen-

stufen das aromatische Hydrazin, der aromatische  $\text{SO}_2$ -Ester und die Hydrazoverbindung dienen. — 7. Herr H. Staudinger (Straßburg): „Über Ketene.“ Die noch wenig bekannte Klasse der Ketene (Verbindungen vom Typus  $\text{R}_2\text{C}:\text{C}:\text{O}$ , also Ketone, die die Carbonylgruppe nicht wie gewöhnlich an zwei verschiedene Kohlenstoffe, sondern durch eine Doppelbindung an einen Kohlenstoff gebunden enthalten) ist vom Vortragenden auf ihre Additionsfähigkeit hin untersucht worden. Die Ketene addieren ähnlich wie Isocyanate und Senföle Wasser, Alkohole und Amine, wobei Säuren, Ester und Säureamide entstehen. Sie unterscheiden sich aber von diesen durch die folgenden Reaktionen: Die Ketene sind autoxydabel, sie gehen Verbindungen mit tertiären Basen, wie Pyridin und Chinolin, ein; sie lagern sich an Körper mit Doppelbindungen an. Indem sie sich z. B. an die C:N-Doppelbindung der Schiff'schen Basen addieren, entstehen  $\beta$ -Lactame; die Reaktion mit der Doppelbindung der Carbonylgruppe tritt schwieriger ein, nämlich nur dann, wenn das Carbonyl durch andere Gruppen des Moleküls, die ihm benachbart liegen, reaktionsfähiger gemacht worden ist. Dies ist z. B. beim Benzalacetone der Fall. Die als Reaktionsprodukte zu erwartenden  $\beta$ -Lactone lassen sich dabei nicht isolieren, sondern es bilden sich, indem Kohlendioxyd abgespalten wird, ungesättigte Kohlenwasserstoffe, bei denen die Doppelbindungen wie bei den Fulvenen angeordnet sind, und die wie jene gefärbt sind. Aus Chinon und Diphenylketen wird auf analoge Weise Diphenylchinomethan gewonnen. Allgemein lassen sich nach dieser Methode chinoiden Kohlenwasserstoffe aus Chinonen darstellen. — Während theoretisch Mono- und Disubstitutionsprodukte des einfachsten Ketens  $\text{CH}_2:\text{C}:\text{O}$  zu erwarten sind, hat man bis jetzt nur Ketene erhalten, in denen beide Wasserstoffatome durch Alkyl- oder Arylgruppen ersetzt sind. — 8. Herr R. v. Walther (Dresden): „Über eine im Gebrauch bewährte Methode der organischen Elementaranalyse.“ Bei der Anwendung der Liebig'schen Methode wird vorteilhaft mit gepudertem  $\text{CuO}$  gearbeitet. Dasselbe wird gewonnen durch Schütteln von grobem mit pulverförmigem  $\text{CuO}$ , wobei letzteres das grobe  $\text{CuO}$  überzieht. Bei der Verbrennung schwefel- oder halogenhaltiger Substanzen läßt man die Gase durch eine Schicht Bleisuperoxyd-Silberasbest, die sich im Verbrennungrohr befindet, streichen. Die Methode soll den Vorteil einer großen Gasersparnis haben.

Zweite Sitzung: Dienstag, den 17. September, vormittags. Vorsitzender: Herr Graebe (Frankfurt a. M.): 1. Herr Stobbe (Leipzig): „Die Photochemie der Fulgide.“ Die Fulgide, Verbindungen der Formel



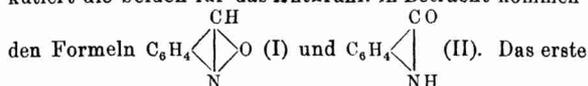
zeigen eine um so tiefere Farbe, je mehr Arylradikale in denselben vorhanden sind. Bei starker Lichtwirkung (z. B. unter dem Lichteinfluß einer Bogenlampe) ändern die Substanzen ihre Farbe. Bei manchen (den reversiblen) kehrt die ursprüngliche Farbe in der Dunkelheit zurück, bei den irreversiblen ist dies nicht der Fall. Die gelösten Fulgide sind veränderlicher als die festen; ihre Umwandlung läßt sich durch Jodzusatze katalytisch beschleunigen. — 2. Herr H. Stobbe (Leipzig): „Lumineszenz von Phenyl-naphthalinderivaten unter dem Einfluß von Radiumstrahlen.“ Vortragender gibt eine Methode zur quantitativen Messung der Lumineszenz an. — 3. Herr Hantzsch (Leipzig): „Über Chromoisomerie.“ Der Vortragende erläutert seine Ansicht, daß die Farbenänderung einer Verbindung immer mit Konstitutionsänderung verbunden ist, und daß umgekehrt, wenn keine Farbenänderung erfolgt, auch keine Konstitutionsänderung stattfindet, am Beispiel der Nitroäther und der Salze der Violursäure. — 4. Herr Vorländer (Halle): „Über Farbänderungen bei Additionsvorgängen.“ Aminoazoverbindungen geben mit Säuren gefärbte Produkte, von denen man nicht kannte, ob sie als Ammoniumsalze  $-\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{H}||\text{Cl}$  oder als Additionsverbindungen  $-\text{N}(\text{CH}_3)_2||\text{HCl}$  anzusehen wären. Die Arbeiten des Vortragenden bezwecken eine Entscheidung in dieser Frage. Das von ihm dargestellte Azobenzoltrimethylammoniumchlorid sollte, falls es dieselbe Konstitution wie die entsprechende Säureverbindung, von der es sich nur durch Ersatz eines Wasserstoffatoms durch eine Methylgruppe unterscheidet, besitzt, die gleiche Farbe zeigen. Dies

trifft nicht zu, denn die eine Verbindung ist orange, die andere aber rot gefärbt. Dimethylaminoazobenzol färbt sich auch bei Abwesenheit von Wasser durch Lösungen von Chlor- oder Bromwasserstoff in Benzol, Chloroform usw. momentan. Auch addiert es wasserstofffreie Verbindungen, gibt z. B., in flüssigem Schwefeldioxyd gelöst, eine dunkelrote Farbe, die der durch Säuren erzeugten sehr ähnlich ist. Diese Lösung zeigt ein großes elektrisches Leitvermögen. Die vorliegenden Tatsachen veranlassen den Vortragenden, die durch Säuren hervorgerufenen Färbungen auf die Bildung von Additionsverbindungen, die sich charakteristisch von den Ammoniumsalzen unterscheiden, zurückzuführen. Das Leitvermögen der Lösung von Dimethylaminoazobenzol in flüssigem  $\text{SO}_2$  wird durch die Bildung von infolge der Addition ent-

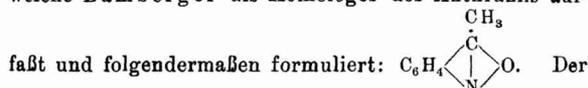
standenen Molekülonen  $-\text{N}(\text{CH}_3)_2||\text{SO}_2$  erklärt. Es ist noch zu erwähnen, daß die Fähigkeit, sich mit dem Lösungsmittel zu additionellen Verbindungen zu vereinigen, verschieden ausgebildet ist. So löst sich Aminoazobenzol in Schwefeldioxyd nur mit gelber Farbe, und die Lösung zeigt kein Leitvermögen. — 5. Herr D. Vorländer (Halle): „Einwirkung von Cyan auf schweflige Säure.“ Die Ähnlichkeit des Cyans mit den Halogenen zeigt sich unter anderem auch darin, daß es wie diese zu Oxydationswirkungen befähigt ist. Schweflige Säure wird durch Cyan in Schwefelsäure übergeführt. Diese Reaktion findet am vollständigsten statt, wenn Cyan im großen Überschuß auf eine kleine Menge schwefliger Säure einwirkt, während beim umgekehrten Verhältnis nur wenig Cyan zu Cyanwasserstoff reduziert wird. Während diese Umsetzung sich bei den Halogenen sehr rasch vollzieht, findet sie beim Cyan langsam statt. — 6. Herr K. Drucker (Leipzig): „Unterkühlbarkeit und chemische Konstitution.“ Um auf einen Zusammenhang zwischen Unterkühlbarkeit und Konstitution zu prüfen, wurden einfache Stoffe (Lösungen wurden absichtlich ausgeschlossen) in kleine Glasröhrchen gefüllt und langsam abgekühlt, auf welche Weise für jede Substanz die Unterkühlbarkeit reproduziert werden konnte. Es ergab sich, daß Stoffe, wie Eisessig, Acetophenon, Anethol, deren Konstitution (d. h. Polymeriezustand) sehr veränderlich mit der Temperatur ist, sich am stärksten unterkühlen lassen, während Benzol, Xylol, Äthylbromid, und besonders Bromoform und Urethan, Verbindungen, die wenig zu Polymerie neigen, ihre Konstitution also wenig mit der Temperatur ändern, das Unterkühlungsphänomen in nur geringem Maße zeigen. — 7. Herr F. Foerster (Dresden): „Über die elektrolytische Reduktion von Titansulfatlösungen“ (nach Versuchen von B. Diethelm). Für die elektrolytische Reduktion von Titanverbindungen mit dreiwertigem Titan zu Verbindungen mit dreiwertigem Titan, ferner für die Reduktion von Ferri- zu Ferroverbindungen in schwefelsaurer Lösung konnte gezeigt werden, daß diese Vorgänge vom Kathodenmaterial (platinirtes Platin, glattes Platin, Kupfer, Blei) abhängig sind. Die Stromdichte-Kathodenpotentialkurven haben für die gedachten Reduktionsvorgänge an den genannten Kathoden verschiedene Lage und verschiedenen Verlauf. Hieraus folgt, daß elektrolytische Reduktionen durch einfachen Ladungsübergang nicht stattfinden, sondern stets auf einer sekundären Wirkung primär vom Strome abgesehenen Wasserstoffs beruhen. — 8. Herr Wislicenus (Tharandt): „Über faserähnlich gewachsene Tonerde und ihre Absorptionswirkungen.“ Die faserige Tonerde wird dargestellt, indem man Aluminiumgries mit Natronlauge anätzt und darauf mit Quecksilberchlorid versetzt. Breitet man das gebildete Amalgam nun auf einer großen Oberfläche aus, so wächst daraus die faserige Tonerde hervor, die durch ihre faserige Struktur einen etwa fünfmal größeren Raum einnimmt als gefällte Tonerde. Die faserige Tonerde hat ein großes Absorptionsvermögen für Kolloide, die dadurch von Kristalloiden getrennt werden können; auch vermag sie Bakterien zu absorbieren und kann ferner zur Bestimmung des relativen Gerbwertes von Pflanzengerbstoffen benutzt werden. Durch besondere Untersuchungen ist vom Vortragenden nachgewiesen worden, daß es sich hier wirklich um Absorptionserscheinungen handelt. — 9. Herr E. Mohr (Heidelberg): „Über Isatosäureanhydrid.“

Dritte Sitzung: Dienstag, den 17. September, nachmittags. Vorsitzender: Herr E. Fischer (Berlin): 1. Herr W. Prandtl (München): „Über das Spratzen der

sauren Vanadate einwertiger Metalle“ (mitbearbeitet von Herrn Murschhauser). Die bekannte Erscheinung des Spratzens beim Silber, die dadurch zustande kommt, daß der von geschmolzenem Silber aufgenommene Sauerstoff beim Abkühlen und Erstarren desselben wieder abgegeben wird, findet sich auch bei den geschmolzenen sauren Vanadaten. Dieselben gehen dabei, wie der Vortragende schon früher nachgewiesen hat, unter Sauerstoffentwicklung in Vanadylvanadate über. Die neuesten Untersuchungen haben gezeigt, daß nur beim Zusammenschmelzen der Oxyde der ausschließlich einwertigen Elemente der ersten Gruppe des periodischen Systems mit Vanadinpentoxyd ein Spratzen stattfindet. Besonders stark zeigen diese Erscheinung das Natrium- und das Silbersalz, und zwar erweist sich das Spratzen in allen Fällen noch abhängig von den relativen Mengen des Metalloxyds und des Vanadinoxydes, die zusammengeschmolzen werden. Für jedes Metallmol gibt es eine bestimmte Anzahl von Vanadinpentoxydmolen, bei der die Menge des entwickelten Sauerstoffs ein Maximum beträgt; jedes Metall aber bildet, gleichgültig wieviel Vanadinpentoxyd in der Schmelze zugesetzt wurde, stets dasselbe Vanadylvanadat. Bei bekannter Zusammensetzung der Schmelze läßt sich hieraus der beim Spratzen entwickelte Sauerstoff berechnen. Die experimentell gefundenen Werte stimmen aber nur in wenigen Fällen mit den berechneten überein; sie sind meist viel niedriger, indem wahrscheinlich die Dissoziation der Vanadate in Vanadylvanadate keine vollständige ist. — 2. Herr G. Heller (Leipzig): „Über die Konstitution des Anthranils.“ Der Vortragende diskutiert die beiden für das Anthranil in Betracht kommen-

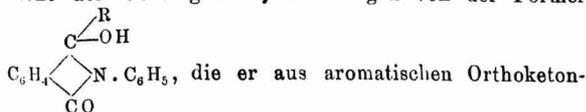


Symbol wird von Bamberger verteidigt auf Grund seiner Erfahrungen an Hydroxylaminverbindungen. Bei der Bildung des Anthranils durch Reduktion des o-Nitrobenzaldehyds entsteht nach Bamberger intermediär der Hydroxylaminoaldehyd, der sich dann zu der Gruppe  $\begin{matrix} -CH \\ | \\ -N \end{matrix} O$  im Anthranil in derselben Weise kondensiert, wie dies für die Reaktion zwischen Hydroxylaminverbindungen und Aldehyden allgemein konstatiert wird. Bei der Reduktion des o-Nitroacetophenons entsteht eine Substanz, welche Bamberger als Homologes des Anthranils auf-

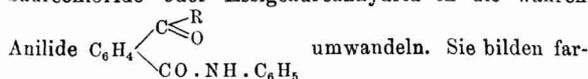


Vortragende hat bei der Untersuchung dieses Körpers keine genügende Analogie mit dem Anthranil auffinden können, die eine Auffassung desselben als Homologes des Anthranils rechtfertigen würde. Er weist im Gegenteil auf die Unterschiede, die die beiden Körper bei den Reaktionen mit Benzoylchlorid, Chlorkohlensäureester, Phenylhydrazin und Salpetersäure zeigen, hin, glaubt nicht, daß hier zwei homologe Verbindungen vorliegen und hält im übrigen von den beiden für das Anthranil aufgestellten Formeln die zweite für geeigneter, die verschiedenen Eigenschaften der Base zum Ausdruck zu bringen. — 3. Herr A. Lottermoser (Dresden): „Mitteilungen über kolloidale Salze und über den Hydrosol- und Gelbildungsvorgang bei Ionenreaktionen.“ Gefälltes Jodsilber enthält Silbernitrat absorbiert, von dem es durch Auswaschen nicht zu reinigen ist, da das Absorptiongleichgewicht beim Übergang von höheren zu niedrigeren Konzentrationen sich nur sehr langsam einstellt. Um das Silbernitrat aus dem Jodsilber zu entfernen, läßt man die Reaktion zwischen Silbernitrat und Jodkalium in ammoniakalischer Lösung vor sich gehen und behandelt das entstehende Jodsilber successive mit Ammoniaklösung, Salpetersäure und Wasser. Durch Jodkaliumlösung läßt sich das Jodsilber in das Hydrosol zurückverwandeln. Das Maximum der Hydrosolbildung tritt bei einer ganz bestimmten Konzentration der Lösung ein. Allgemein bildet sich bei einer Ionenreaktion dann das Hydrosol, wenn, vorausgesetzt, daß die Konzentration der Ionenlösung nicht zu groß ist, eines der Ionen des schwer löslichen Stoffes im Überschusse in der Lösung vorhanden ist. Das Hydrosol nimmt dann die Ladung dieses überschüssigen Ions an.

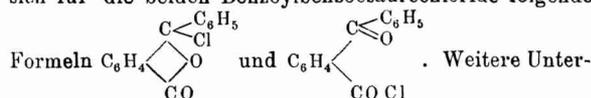
Das Konzentrationsmaximum der Lösung, welches für die Bildung des Hydrosols gerade noch zulässig ist, zeigt sich abhängig von denjenigen Ionen, die die entgegengesetzte Ladung wie das Hydrosol tragen, und liegt um so tiefer, je höherwertig jene sind. Ist das Hydrosol bildende Ion in zu geringer Menge vorhanden, so erfolgt Gelbildung, die demnach als Ionenreaktion aufgefaßt werden kann. Bei der Bildung des Hydrosols aus einem Gel übt das zugesetzte Salz also einen Einfluß aus, der sich zusammensetzt aus der kombinierten Wirkung seiner einzelnen Ionen. — 4. Herr H. Meyer (Prag): „Über Anilide und Pseudoanilide.“ Unter Pseudoaniliden versteht der Vortragende Verbindungen von der Formel



säuren oder Orthoaldehydsäuren bei der Einwirkung von Anilin erhalten hat. Dieselben lassen sich durch Säurechloride oder Essigsäureanhydrid in die wahren



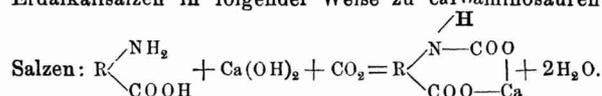
bige Salze, zeigen verzögertes Neutralisationsphänomen und anomale Hydratbildung, wodurch sie sich als Pseudo-säuren dokumentieren. Die Gewinnung dieser neuen Klasse von Verbindungen hat dem Vortragenden dazu gedient, die Isomerie, welche zwischen den beiden Benzoylbenzoesäurechloriden besteht, klarzulegen. Indem aus dem einen Isomeren mit Anilin ein Pseudoanilid, aus dem anderen das wahre Anilid entsteht, ergeben sich für die beiden Benzoylbenzoesäurechloride folgende



suchungen sollen die Darstellung isomerer Amide von Keton- und Aldehydsäuren zum Ziele haben. — 5. Herr L. Wöhler (Karlsruhe): „Das Platinanalogon des Cassiusischen Goldpurpurs.“ Wird Platinchloridlösung mit Zinnchlorid versetzt, so entsteht eine blutrote Färbung. Dieselbe geht beim Erwärmen unter Trübung in Schwarz über. Die rote Farbe läßt sich durch Ausschütteln in Äther oder Essigäther überführen, Wasser erzeugt beim Verdünnen einen schokoladebraunen Niederschlag, der aus Platin, Zinn und Sauerstoff besteht, in seiner Zusammensetzung wechselt und das Verhalten einer Absorptionsverbindung zeigt. So ist er kurze Zeit nach der Fällung in Säuren, Alkali, Ammoniak leicht löslich, verliert aber diese Eigenschaft nach dem Trocknen. Nach diesem gesamten Verhalten hat man es bei der roten Lösung mit einer der Bildung von Goldpurpur analogen Erscheinung zu tun. Wie bei der Reduktion von Goldsalzen mit Zinnchlorür kolloidales Gold sich bildet, so ist auch hier die Entstehung der Rotfärbung auf kolloidales, durch das Schutzkolloid Zinnsäure in Lösung gehaltenes Platin zurückzuführen, welches aber unter Dunkelfärbung leichter in den Gelzustand übergeht. Dieselbe rote Form des kolloidalen Platins läßt sich auch unter Anwendung von ätherischer Phosphorlösung als Reduktionsmittel und Gelatine als Schutzkolloid darstellen. Diese beiden roten Lösungen zeigen dasselbe Absorptionsspektrum; sie bewirken keine katalytische Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd und verhalten sich darin wie das gewöhnliche Platinsol auf Zusatz von kolloidaler Zinnsäure oder Gelatine. Als Schutzkolloid kann auch Zinnchlorid oder ein ätherlösliches basisches Chlorid wirken. Bei der Einwirkung von Zinnbromür auf Platinbromid stellt sich ein Gleichgewicht ein, das sich mit der Temperatur verschiebt. Beim Abkühlen entsteht mehr kolloidales Platin, beim Erhitzen bildet sich Platinbromid zurück. — 6. Herr L. Wöhler (Karlsruhe): „Über die Oxyde des Iridiums.“ Der Vortragende stellt fest, welche Zwischenstufen sich bei der Darstellung von  $IrO_2$  aus  $Na_2IrCl_6$  durch  $NaOH$ , bei welcher nach einander verschiedene Farben auftreten, bilden. Er berichtet ferner über die Eigenschaften des kolloidalen Dioxids und der Oxyde  $IrO$ ,  $Ir_2O_3$  und  $IrO_3$ . — 7. Herr A. Müller (Fürstenwalde): „Über Herstellung kolloidaler Lösungen durch Anätzung von Gelen.“ — 8. Herr H. Wieland (München): „Zur Kenntnis der ter-

tiären aromatischen Amine und Hydrazine.“ Als Zwischenprodukt bei der Diphenylaminreaktion ist das vom Vortragenden entdeckte Tetraphenylhydrazin anzusehen. Es ist gelungen, auch das Tetratolylhydrazin, welches sich ganz analog verhält, auf diese Reaktion hin zu prüfen. Mit Schwefelsäure entsteht sofort Violettfärbung. Auch Salze der tertiären Hydrazine ließen sich ausfällen, besonders gut mit Zinkchlorid. Es wird angenommen, daß dabei nicht der Stickstoff in den fünfwertigen Zustand übergeht, sondern daß eine chinoide Umlagerung stattfindet. In der Diskussion wird die Blaufärbung auf das Vorhandensein eines vierwertigen Stickstoffatoms zurückgeführt.

Vierte Sitzung: Mittwoch, den 18. September, vormittags. 1. Herr Th. Gross (Charlottenburg): „Über Wechselstromelektrolyse.“ — 2. Herr M. Siegfried (Leipzig): „Über Anwendungen der Carbinoreaktion.“ Wie vom Vortragenden früher ausgeführt worden ist, kondensieren sich amphotere Aminokörper bei Gegenwart von Erdalkalisalzen in folgender Weise zu carbaminosauren



Es wird nun für eine große Anzahl von amphoteren Aminokörpern das Verhältnis der in ihnen enthaltenen Stickstoffatome zu den aufgenommenen Kohlen säuremolekülen bestimmt. Es zeigt sich: Mono- und Diaminosäuren addieren auf jedes Stickstoffatom je ein Molekül Kohlen säure. Bei Arginin und Histidin reagiert nur eines der vier (bzw. drei) Stickstoffatome, während bei Harnstoff und Guanidin überhaupt keine Reaktion mit Kohlen säure stattfindet. Bei den synthetischen Polypeptiden ergibt sich, daß die Aminogruppen vollständig, die NH-Gruppen nur unvollständig Kohlen säure addieren. Peptone weisen dieselben Verhältnisse wie Tripeptide auf; die Kyrine unterscheiden sich in der Reaktion mit Kohlen säure von den letzten Eiweißspaltungsprodukten. Da die entstehenden Baryumsalze der Carbaminosäuren verschieden löslich sind, so bietet sich hier eine Methode, um verschiedene Aminokörper von einander zu trennen. Man führt sie in die Salze der Carbaminosäuren über, läßt diese fraktioniert kristallisieren und regeneriert die Aminokörper daraus durch Ammoniumcarbonat. Es wurden so Albumosen voneinander getrennt, Albumosen aschenfrei aus salzhaltigen Lösungen gewonnen, ferner konnte die Einheitlichkeit der Trypsinfibrinpeptone neu bewiesen werden. — 3. Herr R. Mölhau (Dresden): „Über die Konstitution und die Synthese von Schwefelfarbstoffen aus Diphenylaminderivaten.“ Der Vortragende wollte untersuchen, ob in den Schwefelfarbstoffen, die durch Einwirkung von Natriumpolysulfid auf Diphenylaminderivate entstehen, der Schwefel, abgesehen von seinem Vorkommen im Parathiazinring und als Sulhydratgruppe, noch in anderer Bindung sich am Aufbau des Moleküls beteiligt. Gemeinsam mit Fr. Seyde wurde Phenol mit Natriumpolysulfid auf 100°–115° erhitzt, wobei Verbindungen  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_2\text{S}_x$  entstehen, die bis zu acht Atomen Schwefel auf das Doppelmolekül Phenol enthalten können. Das Verhalten dieser Körper — die Abspaltbarkeit des Schwefels durch ätzende Alkalien, die Rückbildung von Phenol bei der Einwirkung von Jodwasserstoff und Phosphor, die Fähigkeit, mit Diazoverbindungen zu Azokörpern zu kuppeln — läßt darauf schließen, daß hier o-Dioxyphenylpolysulfide vorliegen, in welchen eine in o-Stellung zu den Hydroxylen eingefügte Kette von X Schwefelatomen zwei Phenolreste mit einander verbindet. Diese Substanzen lassen sich durch Zusammenoxydieren mit Dialkyl-p-phenylendiaminthiosulfosäure in Schwefelfarbstoffe überführen, die sich in wässrigem Schwefelnatrium im Gegensatz zu den Farbstoffen aus Dioxyphenyldisulfid sofort farblos lösen, während bei diesen zunächst eine blaue Lösung entsteht, die erst allmählich, durch Zerstörung des chinoiden Chromophors, entfärbt wird. Bei den Farbstoffen aus Dioxyphenylpolysulfiden läßt die Stabilität der Schwefelkette die reduzierende Wirkung des Schwefelnatriums auf das Chromophor unmittelbar zur Geltung kommen. Der Vortragende schließt daraus, daß das Wasserstoff-supersulfid durch den Eintritt des aromaten Kerns eine große Stabilität erhält und sich infolgedessen in Form von Polysulfidketten auch in den Schwefelfarbstoffen vorfinden wird. — 4. Herr C. Neuberg (Berlin): „Die Ent-

stehung des Erdöles.“ Der Vortragende hält es für wahrscheinlich, daß das Erdöl, außer aus Fetten auch durch Faulen von Eiweiß entstanden ist. Besonders scheint ihm dafür die optische Aktivität des Petroleum zu sprechen, da ja auch aus dem Eiweiß durch Fermente optisch-aktive Aminosäuren erhalten werden. Er selbst hat durch Destillation von Kadavern optisch-aktives Petroleum erhalten. — 5. Herr F. Raschig (Ludwigshafen): „Über Monochloramin.“ Bei der Umsetzung zwischen Ammoniak und Natriumhypochlorit zu Stickstoff, Wasser und Kochsalz ist es gelungen, als Zwischenprodukt Monochloramin  $\text{NH}_2\text{Cl}$  zu isolieren. Dasselbe bildet mit Alkali Ammoniak und Stickstoff, mit Ammoniak dieselben Produkte, daneben Spuren von Hydrazin. In größerer Menge (75–80%) läßt sich letzteres gewinnen, wenn man einen großen Überschuß an Ammoniak anwendet und als Katalysator Tischlerleim zusetzt. Das Hydrazin läßt sich so aus den einfachen Ausgangsmaterialien Ammoniak, Natronlauge, Chlor darstellen. — 6. Herr Schall (Leipzig): „Über salzartige und geschmolzene organische Verbindungen.“

Fünfte Sitzung: Mittwoch, den 18. September, nachmittags. 1. Herr C. Schwalbe (Darmstadt): „Über Hydrocellulosen.“ Beim Behandeln mit Alkalien entstehen aus der Cellulose Hydratcellulosen, die sich in ihrem Reduktionsvermögen nicht wesentlich von der Cellulose unterscheiden. Daß Hydratisierung stattgefunden hat, läßt sich durch Destillation dieser Produkte (z. B. von mercerisierter Cellulose, Pauly- und Viskose-seide) mit Toluol zeigen, wobei man weit größere Mengen Wasser bei 120° als bei 100° erhält, ein Unterschied, der bei der Cellulose kaum vorhanden ist. Durch verdünnte Säuren werden aus der Cellulose Hydrocellulosen gebildet. Es hat dabei eine Hydrolyse stattgefunden, und die entstehenden Verbindungen zeigen großes Reduktionsvermögen. Starke Säuren wirken zunächst hydratisierend, beim Auswaschen erfolgt aber nachträglich die Hydrolyse. Je nach der Behandlungsweise findet mehr Hydratation oder mehr Hydrolyse statt. Auf Grund ihres Reduktionsvermögens können Produkte verschiedener Darstellungsart, wie Chardonnetseide, Pauly- und Viskose-seide, leicht von einander unterschieden werden. Von den Oxycellulosen weichen Hydrocellulosen nur in ihrem Verhalten gegenüber basischen Farbstoffen stark ab, indem z. B. mit Fuchsin Hydrocellulosen nicht, Oxycellulosen stark angefärbt werden. Beide zeigen Reduktionsvermögen und Löslichkeit in Alkalien, wenn auch in verschiedenem Maße. — 2. Herr Hoffmann (Leipzig): „Über ein neues Formelregister der anorganischen Chemie.“ Vortragender berichtet über seine Absicht, ein Lexikon der anorganischen Verbindungen analog dem von Richter herauszugeben. — 3. Herr M. Dennstedt (Hamburg): „Über organische Elementaranalyse.“ Im Gegensatz zu den Ausführungen von v. Walther in der ersten Sitzung, empfiehlt der Vortragende, die Verbrennung mittels Platin vorzunehmen, wobei man auch für schwer verbrennbare Substanzen gute Werte erhält und ferner den Vorteil hat, Schwefel und Halogen gleichzeitig bestimmen zu können. — 4. Herr H. Ziegler (Winterthur): a) „Über Konstitution und Komplementär der Elemente“; b) „Über die Möglichkeit verschiedener Strahlungsvorgänge bei dem gleichen Element.“ D. S.

### Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat in ihrer Sitzung vom 17. Oktober zu wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: Herrn Struve zur Instandsetzung des der Akademie gehörigen Refraktors 400 Mark; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Hörorgan 500 Mark; Herrn Prof. Dr. Wilhelm Zopf in Münster i. W. zur Herausgabe einer Arbeit über die Flechtensäuren 600 Mark.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung vom 6. Juli. Herr Richard Hertwig hält einen Vortrag über seine „Untersuchungen über das Sexualitäts-Problem“. Derselbe berichtet über experimentelle, an Froscheiern angestellte Untersuchungen. Bei denselben hat sich herausgestellt, daß Froschlarven, welche aus überreifen Eiern gezüchtet worden waren, in der Intensität des Wachstums und der Schnelligkeit der

Entwicklung normal entwickelten Larven weit überlegen sind. Auch ist das Sexualitätsverhältnis bei Eiern verschiedener Reife ein verschiedenes. Ferner hat es sich herausgestellt, daß der Same auf die Wachstumsweise der Eier und das Geschlecht der aus ihnen hervorgehenden Larven einen großen Einfluß ausübt. — Herr Ferdinand Lindemann überreicht einen Aufsatz von Herrn Dr. Franz Thalreiter: „Flächen eines dreifach unendlichen linearen Systems, welche mit einer gegebenen abgebrachten Raumkurve eine Berührung 3. Ordnung eingehen.“ — Herr Ferdinand Lindemann bringt den für die Denkschriften bestimmten zweiten Teil seiner Untersuchung: „Über die Bewegung der Elektronen (stationäre Bewegungen).“ Die im ersten Teile gegebenen Entwicklungen führten zu Resultaten, die von den bisher angenommenen wesentlich verschieden sind. Die von Abraham und anderen aufgestellten Formeln nämlich gehen von der Vorstellung aus, daß das elektromagnetische Feld sich nach unendlich langer Zeit einem stationären (von der Zeit abhängigen) Zustande nähert, und daß es gestattet ist, aus diesem Zustande des Feldes durch Integration über die Körperelemente auf die resultierenden Kräfte zu schließen. Wenn man aber Grenzwerte für eine unendlich lange Zeit untersuchen will, so sollte man erst die ganze Betrachtung (auch die Integrationen) für eine endliche Zeit ausführen und dann den Grenzprozeß vornehmen. In vielen Fällen ist es allerdings gleichgültig, in welcher Reihenfolge man die verschiedenen Operationen vornimmt; bei dem vorliegenden Problem aber tritt die Notwendigkeit heran, die vorgeschriebene Reihenfolge genau einzuhalten; denn dadurch ergeben sich eben die von den früheren Resultaten abweichenden Gleichungen. Die Rechnungen des Verf. wurden durch Herrn Schott in Bonn nachgeprüft, und derselbe hat gefunden, daß bei Auswertung der auf das skalare Potential bezüglichen Formeln ein rechnerisches Versehen vorgekommen ist. Dadurch werden zwar nicht die allgemeinen Überlegungen, aber einzelne Resultate beeinflusst. Insbesondere ergibt sich nunmehr, daß bei gleichförmiger Bewegung die vom Elektron auf sich selbst ausgeübte Kraft nach Ablauf einer gewissen Zeit genau gleich Null wird, wie es sonst angegeben wurde. Aber das Resultat wird dadurch erreicht, daß zwei Integrale, die wesentlich von Null verschieden sind, sich gegenseitig aufheben, während nach den bisherigen Theorien jedes einzelne dieser Integrale (d. h. die Wirkung der skalaren und diejenige des Vektor-Potentials) je für sich gleich Null sein müßte. Der Verf. findet für eine allerdings kurze Anfangszeit eine Kraft, die für kleine Geschwindigkeiten sehr beträchtlich werden kann, so daß man sich kaum vorzustellen vermag, wie eine stationäre kräftefreie Bewegung je zustande kommen könnte. Hierin liegt auch eine wesentliche Schwierigkeit für die versuchte elektromagnetische Begründung der materiellen Mechanik. Auf die von Sommerfeld in einer Arbeit, welche in der letzten Sitzung der Akademie vorgelegt wurde, erhobenen Einwände wird in einer besonderen Abhandlung eingegangen, in der diese Einwände widerlegt werden. — Herr Wilhelm Konrad Röntgen legte vor eine Experimentaluntersuchung des Assistenten am Physikalischen Institut der Universität Dr. Peter Paul Koch: „Über die Abhängigkeit des Verhältnisses der spezifischen Wärme  $C_p/C_v = k$  in trockener, kohlenstofffreier atmosphärischer Luft von Druck und Temperatur.“ Die mit bedeutenden experimentellen Hilfsmitteln unternommene, auf möglichste Präzision angelegte Untersuchung bestimmt in ihrem ersten Hauptteil die Schallgeschwindigkeit in Luft bei Drucken bis 200 Atmosphären und den Temperaturen  $0^\circ$  und  $-79^\circ\text{C}$ , im zweiten Hauptteil die Isothermen der Luft unter denselben Bedingungen von Druck und Temperatur. Die Verknüpfung der Resultate beider Hauptteile zeigt, daß das Verhältnis der spezifischen Wärmen für  $-79^\circ$  ein Maximum im Werte von 2,44 erreicht bei rund 150 Atmosphären Druck, während für  $0^\circ$  bei Drucken bis 200 Atmosphären ein Maximum noch nicht erreicht ist. Diese Ergebnisse stimmen qualitativ gut überein mit dem, was bisher von den thermodynamischen Eigenschaften reeller Gase bekannt ist. — Herr Richard Hertzog legte eine Abhandlung des Herrn Dr. Karl Parrot: „Beiträge zur Ornithologie Sumatras und der Insel Bangka“ vor. Die Arbeit behandelt die Vögel, welche von den Herren Hofrat Hagen und Hof-

rat Martin auf den Sunda-Inseln gesammelt und der Staatssammlung geschenkt worden sind, gibt zugleich aber auch eine vergleichende Untersuchung der schon vor längerer Zeit von der Staatssammlung erworbenen sumatranischen Vögel, so daß im ganzen 154 Arten Berücksichtigung finden konnten. Der Verf. gelangt hinsichtlich der Zusammensetzung der Avifauna, welche in engem Konnex mit der Entstehung des malaiischen Archipels steht, zu interessanten und zum Teil neuen Resultaten. Die Beziehungen zu den Nachbarinseln Java, Borneo usw. werden ausführlich abgehandelt und hier auf die bezeichnende Tatsache hingewiesen, daß die geologisch anders geartete Insel Bangka manche Formen aufweist, die nur auf Borneo heimisch sind, während dieselben dem unmittelbar benachbarten Sumatra fehlen. Eine Anzahl Vogelformen, die bisher noch nicht genügend unterschieden worden waren, werden neu benannt, darunter namentlich solche aus dem Tiefland von Deli, das durch einen besonderen Charakter seiner Vogelwelt — es ist eine Neigung zu zwerghaftem Wuchs bei vielen Individuen unverkennbar — ausgezeichnet erscheint. Auch aus Bangka werden mehrere neue Formen beschrieben.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Juli. Herr Prof. Dr. G. Goldschmidt in Prag übersendet fünf Arbeiten: 1. „Über Säureanilide, Anilösäuren und Pseudoanilide“ von Prof. Dr. Hans Meyer. 2. „Die Konstitutionsbestimmung der isomeren Orthoketonsäurederivate“ von Prof. Dr. Hans Meyer. 3. „Über künstlichen Korund“ von Dr. Otto Hönigschmid. 4. „Über ein bei der technischen Gewinnung der Benzoesäure aus Steinkohlenteer beobachtetes Produkt“ von Guido Goldschmidt. 5. „Weitere Beobachtungen über das Verhalten von Alkyl am Stickstoff gegen kochende Jodwasserstoffsäure“ von Guido Goldschmidt. — Herr Dr. Hermann Ulbrich in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Vorläufige Mitteilung bakteriologischer Natur.“ — Herr Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Fortsetzung der „Ergebnisse der botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901“, I. Band, herausgegeben von R. v. Wettstein. — Ferner überreicht Prof. Dr. v. Wettstein eine Abhandlung des Herrn Dr. C. Reching in Wien: „Botanische und zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomoninseln März—Dezember 1905“, I. Teil. — Herr Hofrat Z. d. H. Skraup legt zwei Arbeiten vor: 1. Von den Herren Moritz Kohn und August Schmidt in Wien „Über die Aminotrimethylsigsäure“, 2. von den Herren Hugo Schröter und Josef Flooh in Graz „Über das Phenylhydrazon der Salicylsäure“, vorläufige Mitteilung. — Herr Skraup legt ferner eine Notiz vor, die die „Produkte der Hydrolyse von Casein“ betrifft. — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Dr. V. F. Hess vor: „Über die Zerfallskonstante von  $\text{AcA}$ .“ — Herr Hofrat K. Toldt überreicht eine Abhandlung: „Der M. digastricus und die Muskeln des Mundhöhlenbodens beim Orang.“ — Herr Hofrat G. Ritter v. Escherich legt eine Arbeit von Dr. Karl Carda vor: „Beitrag zur Theorie des Pfaffschen Problems.“ — Herr Prof. F. Becke legt eine von den Herren Dr. Felix Cornu und Dr. Alfred Himmelbauer ausgeführte Arbeit vor: „Untersuchungen am Apophyllit und den Mineralien der Glimmerzeolithgruppe. I. Untersuchungen am Gyrolith“, von F. Cornu. — Herr Prof. V. Uhlig legt vor: 1. „Geologie des Wocheiner Tunnels der Julischen Alpen“ von Dr. Franz Kossmat mit Beilage von Ing. Max von Klodič: „Über die Wasser- und Temperaturverhältnisse des Tunnels nebst einigen Bemerkungen über das Auftreten von Bergschlägen.“ 2. „Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha“ von Ernst Kittl. — Herr Prof. Wegscheider überreicht: 1. „Über die Veresterung der Nitrozimtsäuren durch alkoholische Salzsäure“ von Anton Kailan. 2. „Über die Veresterung der Mandelsäure (Para) und der Benzoylameisensäure“ von Anton Kailan. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Kinetik und Katalyse der Wasserstoffsperoxyd-Thiosulfat-Reaktion“ von E. Abel. — Herr Leopold Ritter von Portheim überreicht eine Arbeit: „Über Formveränderungen durch Ernährungs-

störung bei Keimlingen mit Bezug auf das Etiololement.“ (I. Mitteilung). — Herr Dr. Felix Ehrenhaft überreicht eine Abhandlung: „Über die der Brownschen Molekularbewegung in den Flüssigkeiten gleichartige Molekularbewegung in den Gasen und deren molekular-kinetischer Erklärungsversuch.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 octobre. G. Bigourdan: Sur les passages de Mercure devant le Soleil, et en particulier sur celui du 14 novembre prochain. — Alfred Giard présente à l'Académie un Volume intitulé: „J. B. Lamarck, Discours d'ouverture (an VIII, an X, an XI 1806)“. — A. Buhl: Sur la sommabilité des séries de Laurent. — Etienne Delassus: Sur les invariants des systèmes différentiels. — Tommaso Boggio: Un théorème sur les équations intégrales. — Jean Meunier: Sur l'analyse des mélanges d'air et de gaz ou vapeurs combustibles. — Nestor Gréhan: Nouveau perfectionnement permettant de rechercher et de doser rapidement le formène ou méthane. — A. Brochet: Sur les réactions de la cuve de nickelage. — Tiffeneau et Daufresne: Sur un alcool vinylique du type  $ArR=C=CHOH$ . — Dubard et Eberhardt: Sur un arbre à caoutchouc du Tonkin. — P. Vigier: Sur la réception de l'excitant lumineux dans les yeux composés des Insectes, en particulier chez les Muscides. — J. Tribot: Sur l'évolution du carbone, de l'eau et des cendres en fonction de l'âge chez les plantes. — Charles Henry: Sur la loi psychophysique: applications à l'énergétique et à la photométrie. — René Horand adresse une Note „Sur le rouge du sapin“. — Augustin Coret adresse une Note intitulée: „Illusion d'optique produite par les rayons des voitures marchant à grande vitesse.“

### Vermischtes.

Nach Helmholtz nimmt man gegenwärtig an, daß die Klangfarbe der musikalischen Instrumente durch ein für jede Note desselben Instrumentes gleiches Intensitätsverhältnis der Partialtöne bestimmt wird, hingegen die Klänge der Vokale vorzugsweise durch die absolute Höhe der Obertöne charakterisiert sind. In einem jüngst publizierten nachgelassenen Manuskript von G. Meissner über die Klangfarbe von Blasinstrumenten ist dieser Physiologe auf Grund von Aufnahmen mit dem Edisonschen Stanniolphonographen zu dem Ergebnis gekommen, daß auch für die Zungenpfeifen die feste absolute Lage der hervorragenden Obertöne in der Skala das Charakteristische sei. Bereits vor dem Erscheinen dieser Arbeit hatte Herr Erich Herrmann-Goldap im physiologischen Institut zu Königsberg eine Untersuchung über die Klangfarbe einiger Orchesterinstrumente begonnen. Die Klänge einer Trompete, einer Oboe, eines Waldhorns und einer Klarinette wurden in mittlerer Lage von berufsmäßigen Bläsern erzeugt, auf der Wachswalze eines Edisonschen Phonographen fixiert und die Eindrücke unter verlangsamter Rotation auf ein kleines Spiegelchen übertragen, dessen Bewegungen photographisch fixiert wurden. Die Analyse der so gewonnenen Kurven hat die Helmholtzsche Theorie von dem für alle Noten desselben Klages konstant bleibenden Intensitätsverhältnis der Partialtöne in keinem Falle bestätigt; sie ließ vielmehr als charakteristisch für die Klangfarbe eine Hervorragung von Tönen bemerken, deren Höhenlage sich in der Skala nicht ändert. Dies steht in voller Übereinstimmung mit dem Meissnerschen Resultat. Der hervorragende feste Oberton der Klangfarbe, der sogenannte „Formant“, ist jedoch nicht allein maßgebend, vielmehr hat auch der Grundton einen ebenso großen Einfluß, und das Verhältnis beider ist wesentlich bestimmend. Herr Herrmann-Goldap führt die Untersuchung weiter und wird vor allem die Klänge der Streichinstrumente analysieren. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 979—985.)

### Personalien.

Die Universität Cambridge verlieh am 17 Oktober dem Prof. Dr. Emil Fischer (Berlin) den Grad eines Doctor in Science honoris causa.

Die Chemical Society in London überreichte dem

Prof. Emil Fischer am 18. Oktober nach dem Schluß der Faraday-Vorlesung, die er über „Synthetische Chemie in Beziehung zur Biologie“ gehalten, eine Medaille durch ihren Vorsitzenden Sir William Ramsay.

Die Royal Meteorological Society verlieh die goldene Symons-Medaille für 1908 dem Herrn L. Teisserenc de Bort (Paris); die Überreichung wird am 15. Januar 1908 erfolgen.

Ernannt der außerordentliche Professor der Physik an der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. Josef Tuma zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Graz Dr. Hugo Schrötter zum ordentlichen Professor; — Privatdozent Dr. Alfred Thiel an der Universität Münster zum Abteilungsvorsteher am chemischen Institut; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Straßburg Dr. H. Staudinger zum außerordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Dr. O. Stegemann zum Honorarprofessor für Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Aachen; — der ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Universität Göttingen Dr. G. Tammann zum Leiter des Instituts für physikalische Chemie; — der Privatdozent der Universität Wien Dr. Joseph Plemelj zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Czernowitz; — Privatdozent Dr. G. v. Arthaber zum außerordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität Wien.

Habilitiert: Dr. K. Löffler für Chemie an der Universität Breslau.

Gestorben: Der Ornithologe Howard Saunders, 72 Jahre alt.

### Astronomische Mitteilungen.

Herr M. Ebell in Kiel gibt in „Astron. Nachrichten“ 176, 147 von ihm berechnete Elemente und Ephemeriden des neuen Kometen 1907e (Mellish), der folgende Orte entnommen sind:

8. Nov.	AR =	5 h 29,7 m	Dekl. =	+ 15° 6'	H = 2,98
10. "		4 57,9		+ 18 27	2,98
12. "		4 24,4		+ 21 28	2,85
14. "		3 50,7		+ 23 58	2,61
16. "		3 18,3		+ 25 51	2,30

Am 14. November 1907 findet ein Merkurdurchgang durch die Sonnenscheibe statt, der in seinem ganzen Verlaufe für Deutschland und überhaupt für Europa sichtbar sein wird. Das „Berliner Astronomische Jahrbuch“ enthält dafür folgende nähere Angaben, gültig für Berlin (M E Z):

Eintritt,	äußere Berührung:	11 h 23 m 10 s	Vm.
"	innere "	11 25 50	"
Austritt,	innere "	2 48 8	Nm.
"	äußere "	2 50 47	"

Die Berührung der Ränder der Sonne und des Merkur erfolgt beim Eintritt 63° östlich, beim Austritt 15° westlich vom nördlichsten Punkte der Sonnenscheibe für den Anblick mit freiem Auge. Die Zeiten der Berührung für andere Orte Deutschlands unterscheiden sich höchstens um wenige Sekunden. Hoffentlich kann dieses seltene Ereignis bei günstigem Wetter beobachtet werden, da dasselbe unter anderem auch Gelegenheit zu Messungen des Merkurdurchmessers bietet.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

18. Nov.	E.d. =	6 h 11 m	A.h. =	7 h 6 m	$\mu$ Ceti	4. Gr.
20. "	E.h. =	5 19	A.h. =	6 4	$\delta^1$ Tauri	4. "
21. "	E.h. =	18 24	A.d. =	18 48	$\zeta$ Tauri	3. "
23. "	E.h. =	10 9	A.d. =	10 38	Planet Neptun	
23. "	E.h. =	17 3	A.d. =	18 12	$\delta$ Geminorum	3.Gr.

Die Bedeckung des schwachen Planeten Neptun (8. Gr.) wird natürlich nur in besseren Fernrohren sichtbar sein.

Ein Zirkular der „Astronomischen Zentralstelle“ in Kiel meldet, daß mit dem 36zölligen Refraktor der Licksternwarte auf dem jetzt sehr schmalen Saturnring je zwei helle Lichtknoten östlich und westlich von der Planetenkugel beobachtet worden seien. A. Berberich.

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