

## 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\_0486

## 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.

5. Dezember 1907.

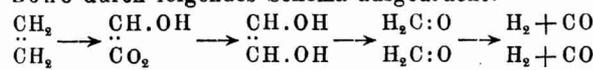
Nr. 49.

A. Smithells: Über die Eigenschaften der Flamme. (Aus der Rede zur Eröffnung der Sektion B [Chemie] der British Association zu Leicester 1907.)  
(Schluß.)

Der Verlauf der Oxydation von Kohlenwasserstoffen ist der Gegenstand sehr sorgfältiger und erfolgreicher Studien gewesen. Die alte Ansicht, daß stets eine selektive oder bevorzugte Oxydation des Wasserstoffs stattfindet, daß der Wasserstoff bei einer beschränkten Sauerstoffzufuhr oxydiert und der Kohlenstoff frei würde, wird, glaube ich, nicht mehr von irgend einem, der die Frage studiert hat, aufrecht erhalten. Die Explosion von Äthylen mit seinem eigenen Volum Sauerstoff, die tatsächlich den ganzen Kohlenstoff oxydiert und allen Wasserstoff frei hinterläßt, ist dieser Anschauung verhängnisvoll. Ferner, wenn Kohlenwasserstoffe in einer Flamme mit beschränkter Luftzufuhr verbrannt werden, wie es der Fall ist im inneren Flammenkegel eines gut gelüfteten Bunsenbrenners, erfolgt offenbar keine Abscheidung von festem Kohlenstoff, und die Verbrennungsprodukte weisen, wenn sie entnommen und analysiert werden, die Anwesenheit von viel freiem Wasserstoff und keinem unoxydierten Kohlenstoff auf. Bei der Beschreibung dieser experimentellen Tatsache habe ich von ihr als der bevorzugten Oxydation des Kohlenstoffs gesprochen. Ich habe es immer pedantisch gefunden, diese Bezeichnung zu bekritteln, denn wenn wir von einer chemischen Umwandlung sprechen, schließt das gewöhnlich nur eine Beschreibung des Anfangs- und Endzustandes der Verbindung in sich. Es täte mir aber doch leid, die Bezeichnung von den Tatsachen, die sie beschreibt, zu trennen und sie zu einem allgemeinen Lehrsatz zu erheben. Das wäre ganz unzulässig, und wenn irgend eine Gefahr zu Mißverständnissen besteht, wäre es besser, die Bezeichnung zu vermeiden.

Die bewunderungswürdigen Untersuchungen, die Prof. Bone und seine Mitarbeiter an der Universität Manchester ausgeführt haben, haben höchst wertvolle Belehrung geliefert über die Oxydation der Kohlenwasserstoffe bei Temperaturen, die sich von denen der beginnenden Oxydation bis zu den höchsten, die in einer Flamme herrschen, erstrecken. Nach Prof. Bone hat die Oxydation eines Kohlenwasserstoffs nichts von der Natur einer selektiven oder bevorzugten Oxydation des Kohlenstoffs oder des Wasserstoffs an sich, sondern sie tritt auf in mehreren gut

definierten Stadien, während welcher Sauerstoff in das Kohlenwasserstoffmolekül eintritt und ihm einverleibt wird, wobei sauerstoffhaltige Zwischenprodukte, u. a. Alkohole und Aldehyde, sich bilden. Die diesbezügliche Reaktion zwischen Äthylen und einem gleichen Volumen Sauerstoff ist nach Prof. Bone durch folgendes Schema ausgedrückt:



Die Tatsachen, auf denen dieses Schema beruht, stehen außer Frage, und sie sind ein neuer und wichtiger Erkenntniszuwachs.

Es gewährt eine große Hilfe beim Studium chemischer Verwandlungen, wenn wir sie in Stadien auflösen können, mögen diese Stadien unter gewissen experimentellen Bedingungen verwirklicht werden können oder nicht. Auf diese Weise können wir klare Einsicht gewinnen in die Beziehungen zwischen der Wirkung in einer Reihenfolge von Umständen und der Wirkung in einer anderen Folge, und auf diese Weise können wir oft begründete Zusammenhänge zwischen Reaktionen herstellen, die auf den ersten Blick als ganz unzusammenhängend erscheinen. Zwischenreaktionen werden oft angewendet, um Fälle von Kontaktwirkungen aufzuklären, und in den Prozessen der organischen Chemie werden sie fast allgemein angenommen.

Ich bin weit davon entfernt, diese Gepflogenheiten herabzusetzen, aber ich glaube es ist wichtig, daß wir sicherstellen, wie weit wir mit zulässigen Kunstgriffen arbeiten und wie weit mit sichergestellten Tatsachen. Die Isolierung eines Zwischenproduktes in einer Reihe von Umständen ist an und für sich kein Beweis, daß dieses Produkt vorübergehend gebildet wird, wenn die Reaktion unter einer anderen Reihe von Umständen vor sich geht. Und wenn wir allgemein annehmen würden, daß, weil wir eine chemische Umsetzung so darstellen können, als wenn sie die Folge eines successiven Auf- und Abbaues einer Reihe von Molekulargebäuden wäre, sie tatsächlich diesen Weg nehmen, so würden wir, glaube ich, denselben Fehler machen, als wenn wir annehmen würden, daß bei Einwirkung von zwei Kräften von verschiedener Richtung auf einen ruhenden Körper der Körper sich nach einander in der Richtung jeder einzelnen Kraft bewegen wird, anstatt daß er sich unmittelbar in der Richtung ihrer Resultante bewegt. Ich weiß, daß ich hierin vielleicht für überkritisch

gehalten werde und vielleicht für eigensinnig; aber ich wollte doch die Gründe feststellen, die mich abhalten, die Auslegung ganz anzunehmen, die Prof. Bone seinen experimentellen Resultaten gegeben hat, und die Aufmerksamkeit auf eine Frage von allgemeiner Bedeutung lenken, die, wie ich glaube, nicht die Aufmerksamkeit gefunden hat, die sie verdient.

Die Art der Verbrennung von Kohlenstoff, ob in freiem Zustande oder als Teil einer Verbindung, ist durchaus nicht leicht zu bestimmen, und trotz vieler Untersuchungen, unter denen besonders die von Prof. H. B. Dixon und seinen Mitarbeitern zu nennen sind, ist die so einfach scheinende Frage, ob Kohlenstoff Kohlenoxyd bildet durch direkte Verbindung mit Sauerstoff oder nur durch Reduktion von Kohlendioxyd, noch immer unentschieden.

Unsere Kenntnis betreffs der Frage der Flammentemperaturen ist in jüngster Zeit sehr fortgeschritten, dank vor allem der bewunderungswürdigen Arbeit des Herrn Le Chatelier. Die bekannte Abhandlung von Mallard und Le Chatelier über die Explosion von Gasen lieferte die Daten, die zuerst eine ziemlich genaue Berechnung der Flammentemperaturen erlaubten, und die Vollkommenheit des Thermoelements von Herrn Le Chatelier gab uns das erste Instrument, das direkt benutzt werden konnte, um befriedigende Messungen anzustellen. Die mit dieser Frage verbundene Ungenauigkeit kann gut illustriert werden, wenn wir die Temperaturen nennen, die zu verschiedenen Zeiten der Flamme des in einem Bunsenbrenner verbrennenden Leuchtgases zugeschrieben wurden, in der wir Werte gehabt haben, die von 1230 bis 2350° C schwankten...

Über den Gebrauch des Thermoelements möchte ich anführen, daß die praktischen Schwierigkeiten glücklich überwunden worden sind. Die Hauptschwierigkeit liegt nämlich darin, sicherzustellen, daß die Kontaktstelle so nahe wie möglich die Temperatur der Region erreicht, in die sie eingesenkt ist. Da gewöhnliche Flammen aus dünnen Schalen brennender Gase bestehen, auf deren jeder Seite ein sehr schneller Temperaturabfall statthat, ist es nötig, dünne Drähte zu benutzen und sie so anzuordnen, daß kein merkbarer Wärmeverlust von der Kontaktstelle erfolgt. Durch Benutzung von Drähten verschiedenen Kalibers für die Ketten ist es möglich, durch Extrapolation zu einer Temperatur zu gelangen für eine Kette von unendlich kleinem Querschnitt, und es ist auch möglich, eine Korrektur zu machen für das höhere Strahlungsvermögen der Kette im Vergleich zu den Flammgasen. Ohne diese letzte Korrektur hat Waggener in Deutschland eine Maximaltemperatur von 1770° für die Bunsenflamme erhalten, und White und Traver in Amerika 1780°. Für Ausstrahlung korrigiert fand Berkenbusch 1830° als Maximaltemperatur.

Herr Féry gibt mittels einer genialen Anwendung seines schönen optischen Pyrometers auf eine Natrium enthaltende Flamme 1871° als höchste Tem-

peratur an für die Flamme eines Leuchtgas verbrennenden Bunsenbrenners.

Die Beachtung der Flammentemperaturen ist von steigender Bedeutung in der Technik geworden, dank dem Gebrauch des Welsbachmantels als eines Mittels, um Licht aus Leuchtgas zu gewinnen. Die großen Fortschritte, die in der Wirksamkeit atmosphärischer Brenner gemacht worden sind, beruhen hauptsächlich auf der Tatsache, daß, je kleiner die Außenfläche ist, die wir einer bestimmten Menge Gas konsumierenden Flamme geben können, desto höher die durchschnittliche Temperatur sein muß, und da die Lichtemission von einem Mantel proportional ist einer hohen Potenz der absoluten Temperatur, ist eine kleine Temperaturzunahme von großer Wirkung auf die Helligkeit.

Die Acetylen-Sauerstofflampe, in welcher eine Temperatur von etwa 3500° herrscht, nicht sehr verschieden von der des elektrischen Bogens, ist die heißeste unter den Kohlenwasserstofflammen und findet wichtige praktische Anwendung.

Ich habe schon etwas über die Helligkeit der Flammen gesprochen, soweit sie auf die Abscheidung und das Glühen des festen Kohlenstoffs Bezug hat. Aber die allgemeinere Frage nach der Helligkeit der Flammen, die nichts als Gase enthalten, bleibt noch übrig. Die ältere Erklärung der Lichtemission von sich verbindenden Gasen sagte nichts weiter, als daß die während der Reaktion frei gewordene und als Wärme erscheinende Energie das Produkt zum Weißglühen bringt, d. h. daß sie die Geschwindigkeit seiner Moleküle und die Heftigkeit ihrer Zusammenstöße so erhöht, daß Schwingungen entstehen, deren Wellenlängen innerhalb der Grenzen sichtbarer Strahlung liegen. Diese Erklärung ist lange angefochten worden, und jetzt herrscht, glaube ich, ganz allgemeine Übereinstimmung, daß sie nicht genügt. Die in einer Flamme herrschende mittlere Temperatur, wenn sie in dem Verbrennungsprodukt durch Wärmezufuhr von außen herbeigeführt wird, genügt nicht, um diese Substanz leuchtend zu machen. Wir sind daher auf den Schluß zurückgewiesen, daß die Entstehung des Lichtes in einer Flamme zwar eine Begleiterscheinung, aber nicht eine Folge der Temperaturerhöhung ist. Die Frage ist nun: Können wir irgendwie weiter gehen? Hierbei werden wir darauf geführt, individuelle molekulare Umwandlungen zu betrachten statt statistische Durchschnittswerte, und die Anschauung liegt nahe, daß die sich verbindenden Atome, indem sie ihre chemische Energie verlieren, direkt unabhängige Schwingungssysteme bilden können, in denen die Strahlung derart ist, daß sie innerhalb der Sichtbarkeitsgrenzen fällt. Wenn wir uns solche momentan gebildeten Schwingungssysteme vorstellen, ist es leicht einzusehen, daß sie durch gegenseitiges Zusammenstoßen auf sekundärem Wege gesteigerte translatorische Bewegung erwerben können und so zu einem Zustand führen, in dem der größere Teil ihrer Energie zu Wärme degradiert wird. Die hohe Temperatur einer Flamme würde dann eher eine Folge als eine Ursache ihres Lichtes sein.

Dieses Thema vom Mechanismus des Leuchtens ist jedoch so wie viele andere jetzt mit der Theorie der Elektronen verknüpft worden, und ein Chemiker mag entschuldigt werden, wenn er zögert, den Gegenstand weiter zu verfolgen. Vor einigen Jahren lenkte ich die Aufmerksamkeit auf die Spärlichkeit unserer Kenntnisse von den chemischen Veränderungen, die statthaben, wenn Metallsalze in Flammen benutzt werden zur Erzeugung von Spektren. Obgleich man allgemein darüber einig war, daß z. B. die durch gewöhnliches Salz hervorgerufene gelbe Flamme herrührt von der Abscheidung und dem Glühen von metallischem Natrium, gab es keine Übereinstimmung darin, wie das Natrium in Freiheit gesetzt würde.

Arrhenius ist beim Verfolgen der Analogie, die zwischen den Gesetzen existiert, die die Materie im gasförmigen Zustande und in dem der verdünnten Lösungen beherrschen, in jüngster Zeit zu der Ansicht gekommen, daß die elektrische Leitfähigkeit der Flammen, die Salzdämpfe enthalten, zurückzuführen sei auf die Ionisation des Salzes innerhalb des ganzen Volumens der Flamme. Es schien daher möglich, daß das Leuchten ebenso dem im ionisierten Zustande abgeschiedenen Metall zugeschrieben werden könnte. Experimentelle Untersuchungen, in der Absicht unternommen, Aufklärung über diesen Gegenstand zu schaffen, schienen die Auffassung zu begünstigen, daß das Metall durch chemische Prozesse reduziert würde und daß es in nichtionisiertem Zustande glühte. Der Augenschein schien auf den Schluß zu deuten, daß z. B., wenn gewöhnliches Salz in eine Leuchtgasflamme gebracht wird, das Chlornatrium Natrium liefert durch die gemeinsame Wirkung von Dampf und reduzierenden Gasen; wenn das Freiwerden des Metalles verhindert wurde durch Zufuhr einer großen Menge von Salzsäure zu der Flamme, verschwand das Leuchten, aber die Leitfähigkeit war nicht immer vermindert. Die Tatsache, daß Natriumsalze, mit Einschluß des Chlorids, ihr charakteristisches Leuchten einer Cyanflamme und anderen Flammen, in denen kein Wasser anwesend ist, mitteilen, führt zu gewissen Schwierigkeiten, eine chemische Erklärung zu finden, und man muß zugeben, daß eine direkte thermische Dissoziation eines Alkali-haloids oder -oxyds nicht außer Frage steht. Das Intervall der Abtrennung des Metallatoms mag außerordentlich kurz sein; aber es muß doch daran erinnert werden, daß selbst eine so kurze Zeit wie das Intervall zwischen den molekularen Zusammenstößen in einem Gase bei hoher Temperatur noch genügt für die Emission von Tausenden ungestörter charakteristischer Schwingungen. Die Experimente, auf die ich hinweise, sind mit großem Fleiß und Erfolg von Prof. H. A. Wilson verfolgt worden, der viel zu unseren Kenntnissen des elektrischen Zustandes der Flammen, die Salzdämpfe enthalten, beigetragen hat; aber die Frage nach dem Zustand des leuchtenden Gases ist noch weit entfernt davon, gelöst zu sein. Sehr interessante und wichtige Untersuchungen sind

von Lenard<sup>1)</sup> ausgeführt worden, der gezeigt hat, daß der von einem Natriumsalz in einer Bunsenflamme erzeugte Strom leuchtenden Dampfes in einem elektrischen Felde derart abgelenkt wird, daß es darauf hinweist, daß der Dampf positiv geladen ist; doch teilt er Gründe für die Annahme mit, daß der geladene Zustand mit dem neutralen Zustande abwechselt. Die Spektrallinien eines Alkalimetalles kann man, wie bekannt, in bestimmte Gruppen oder Serien einteilen, von denen in jeder die den Linien entsprechenden Schwingungszahlen in einer bestimmten mathematischen Beziehung stehen. Die Hauptserien, die die einzeln als solche in gewöhnlichen Flammenspektren gesehenen Linien einschließen, sind nach Lenard auf die elektrisch neutralen Atome zurückzuführen. In einer salzhaltigen Spiritusflamme und in anderen Flammen von niedriger Temperatur, in denen nur Linien der Hauptserie sich zeigen, verhält sich der Strom des leuchtenden Gases in einem elektrischen Felde nicht so, als ob er geladen wäre. In der Flamme in einem Bunsenbrenner verbrennenden Leuchtgas gibt der Salzdampf, außer den deutlichen Linien der Hauptserie, diffuse Lichtbänder auf dem dunkeln Hintergrunde, die nach Lenard die unentwickelten Nebenserien repräsentieren; und es sind die diese Serien ausstrahlenden Atome, die im elektrischen Felde abgelenkt werden. Es wird daher gefolgert, daß das Licht in einer salzhaltigen Bunsenflamme aus verschiedenen Gruppen von Emissionszentren kommt, die Hauptserie aus dem neutralen Atom und die Linien der ersten, zweiten und dritten Nebenserie aus Atomen, die bzw. eine, zwei und drei Elektronen verloren haben. Lenard geht noch weiter und zeigt, daß der Salzdampf in einer Bunsenflamme, wie in der Flamme des elektrischen Bogens, diese verschiedenen Arten von Strahlen aus verschiedenen Strukturgebieten aussendet; so ist der Dampf am Rande der Flamme elektrisch neutral und gibt nur die Linien einer Hauptserie.

Die negative Elektrizität in einer salzhaltigen Flamme würde nach Lenard frei von Stoff sein, und neuliche Experimente von Gold bestätigen die Ansicht, daß der negative Träger in den Flammen ein freies Elektron ist. In Verbindung mit diesem Gegenstand sollte ich eine Untersuchung von Tufts erwähnen, die einige Zweifel auf die Schlußfolgerungen zu werfen scheint, die aus den Experimenten von Prof. Wilson, Dr. Dawson und mir gezogen wurden, und ich muß auch einen wichtigen Beitrag zu dem Gegenstand erwähnen, den kürzlich Prof. Hartley geliefert hat, in dem wichtige Aufklärung über die chemischen Umwandlungen geboten wird, denen die Verbindungen der alkalischen Erdmetalle unterliegen, wenn sie in Flammen eingeführt werden, und über die Beziehung dieser Umwandlungen zu den verschiedenen Spektralformen. Ich fürchte indessen, daß es Sie ermüden würde, wenn ich diese Aufzählung noch verlängern wollte, und ich muß mich begnügen

<sup>1)</sup> vgl. Rdsch. 1905, XX, 469.

aufzuhören, ohne denen, die jetzt mit der Arbeit beschäftigt sind, gerecht zu werden. Der Gegenstand ist offenbar von fundamentaler Bedeutung in bezug auf die Spektralanalyse, und meine eigene flüchtige Verbindung damit hat mich nur darin bestärkt, daß noch viel mit der Entstehung der Spektren verknüpft ist, was die Aufmerksamkeit des Chemikers sogar mehr als die des Physikers erfordert. Die Spektralanalyse entstand unter dem Zusammenwirken von Bunsen und Kirchhoff, und ich glaube, ihre Probleme fordern noch mehr Zusammenarbeiten von seiten des Chemikers und Physikers, als in letzter Zeit der Brauch gewesen ist. (Übersetzt von E. R.)

(Der Vortragende geht dann zum Schluß zu einer allgemeinen Betrachtung der in neuester Zeit in den Vordergrund getretenen Beziehungen der Chemie zur Mathematik und Physik über, auf die hier, unter Hinweis auf die ganze Rede in der „Nature“ Nr. 1971 oder in den „Chemical News“ Nr. 2489, nicht eingegangen werden soll.)

### Vorträge über Mißbildungen im Pflanzen- und Tierreich.

**K. Goebel:** Die Bedeutung der Mißbildungen für die Botanik, früher und heutzutage. — **P. Ernst:** Die tierischen Mißbildungen in ihren Beziehungen zur experimentellen Entwicklungsgeschichte (Entwickelungsmechanik) und zur Phylogenie. — **Ed. Fischer:** Über die durch parasitische Pilze (besonders Uredineen) hervorgerufenen Mißbildungen. — **H. Christ:** Biologische und systematische Bedeutung des Dimorphismus und der Mißbildung bei epiphytischen Farnkräutern, besonders *Stenochlaena*. — **G. Senn:** Mißbildungen und Phylogenie der Angiospermen-Staubblätter. (Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 89. Jahresversammlung in St. Gallen, 1906, S. 97—196.)

Wie schon im vorigen Jahresbericht der stets außerordentlich regsamen Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft eine Anzahl Vorträge über ein wichtiges biologisches Gebiet zum Abdruck gelangte, so auch in dem letzten zurzeit vorliegenden Berichte über die in St. Gallen abgehaltene Versammlung. Im vorigen Jahre handelte es sich um die Frage des Speziesbegriffes (vgl. Rdsch. 1906, X, 120); diesmal kam die Bedeutung der Mißbildungen zur Sprache. Die Herren Goebel und Christ behandeln den Gegenstand in eingehender Weise von einem allgemeinen Standpunkt aus, während die anderen Darstellungen kürzer gefaßt sind und besondere Fälle herausgreifen. In dem Umstande, daß vier botanischen Vorträgen nur ein zoologischer gegenübersteht, scheint die geringe Beachtung zutage zu treten, die die Teratologie bisher bei den Zoologen gefunden hat.

Bezüglich der Frage, was unter einer Mißbildung zu verstehen sei, weisen sowohl Herr Goebel wie Herr Christ darauf hin, daß es keine scharfe Grenze zwischen dem Normalen und dem Abnormen gebe. Doch hält sich der Erstgenannte „an die auch von Darwin betonte Fassung, daß wir von einer Miß-

bildung dann sprechen, wenn die Gestaltung, sei es die äußere, sei es die innere, so verändert ist, daß dadurch eine Abweichung von der normalen Funktion der betroffenen Organe bedingt ist“.

Herr Goebel führt aus, wie in der älteren Botanik die Mißbildungen für die Systematik überhaupt nur unbequem waren, in der Morphologie aber zur vermeintlichen Lösung phylogenetischer Fragen, wie namentlich zur Feststellung des sogenannten morphologischen Wertes eines Organs, d. h. des Verzweigungsranges im Sproßbau dienten. Namentlich Celakovskys Ideengänge sind es, die der Vortragende zunächst behandelt. Wenn ein Organ durch Mißbildung in ein anderes übergehen bzw. durch dasselbe ersetzt werden kann, sollten beide denselben morphologischen Wert haben. So sollte z. B. das normale Reproduktionsorgan der höheren Pflanzen nur seine physiologische Bedeutung klar zur Schau tragen, seine morphologische aber verbergen, denn die Pollensäcke und Samenanlagen können vergrünen, wobei die Fortpflanzungsorgane selbst Schritt für Schritt (bei Betrachtung einer Reihe verschieden weitgehender Mißbildungen) reduziert werden, bis an ihrer Stelle schließlich nur noch ein kleines grünes Blättchen, oft nur noch ein kleiner Höcker vorhanden ist. In diesem Vorgange sollte die Abstammung der Samenanlagen von Blattbildungen offenbar werden. Nun hat aber die vergleichende Entwicklungsgeschichte gezeigt, daß Pollensäcke und Nucellus dem Mikrosporangium und Macrosporangium der heterosporen Pteridophyten homolog sind. Mithin läßt sich die Vergrünung der Reproduktionsorgane nimmermehr als Atavismus auffassen. Ebensowenig läßt sich die später wiederum von Celakovsky verteidigte umgekehrte Auffassung aufrecht erhalten, daß die Vegetationsorgane durch das Sterilwerden ehemaliger Reproduktionsorgane entstanden seien. Vielmehr muß man bei den Reproduktionsorganen stets zwischen den Teilen, aus denen die Sporen (bzw. deren morphologische Homologa) hervorgehen, und den sterilen, nur indirekt an der Sporenbildung beteiligten Teilen unterscheiden. Bei *Athyrium filix femina* f. *clarissima*, einem Farnkraut, bei welchem diese Verhältnisse relativ einfach und klar liegen konnte Herr Goebel zeigen, daß das an der Spitze eines Sporangiums gelegene Archespor (die Urmutterzelle der späteren Sporen) bei dieser Form regelmäßig fehlschlägt und der übrige sterile Teil des Sporangiums zu einem zum Prothallium auswachsenden Zellkörper wurde, ohne daß das Archespor sich jemals als vegetative Zelle am Aufbau des Prothalliums beteiligte. Bei den Vergrünungen werden also nicht, wie man früher annahm, die Reproduktionsorgane vegetativ, sondern ihre ohnedies vegetativen Teile wachsen blattartig aus.

Herr Goebel schlägt also den Wert der Mißbildungen für die Phylogenie nicht gerade hoch an, zumal die Mißbildungen nur selten ein Zurückgreifen auf eine phylogenetisch tiefere Stufe der Organbildung erkennen lassen. Als charakteristisches Bei-

spiel erwähnt der Vortragende das Vergrünen der Drosera-Blüte, wobei an Stelle der Blumenblätter Blätter erscheinen, welche die charakteristischen Tentakeln der Droserablätter, also verhältnismäßig spät aufgetretene Organe besitzen.

Nicht phylogenetische, sondern ontogenetische Probleme muß daher die neuere Botanik nach des Vortragenden Meinung in den Mißbildungen erblicken. Für die neuere, kausale Richtung der Morphologie haben sie aber nicht an Bedeutung verloren. Sie zeigen zunächst, daß mit der normalen Entwicklung keineswegs alle Entwicklungsmöglichkeiten erschöpft sind. Sodann unterrichten sie den Beobachter über die gewöhnlich latent bleibenden Eigenschaften und führen weiterhin auf die Frage nach den Ursachen für das Zutagetreten dieser Eigenschaften. Endlich ist von besonderem Interesse ihr häufig unzweckmäßiger Charakter, sowie die Tatsache, daß bei erblichen Mißbildungen die Umänderung der Gestaltung nicht in einer bestimmten Richtung sich bewegt, sondern nach verschiedenen Seiten hin ausstrahlt.

Von den zahlreichen Beispielen, die der Vortragende zur Begründung dieser Sätze heranzieht, können im Referat nur einige erwähnt werden.

Was die Aktivierung latenter Anlagen betrifft, so können z. B. bei der diöcischen *Lychnis vespertina* nach Mangin die normalerweise kaum mehr sichtbaren Staubblattanlagen durch eine Infektion mit dem Brandpilz *Ustilago antherarum* zur Weiterentwicklung aktiviert werden, so daß man in diesem Falle tatsächlich von einer Rückschlagsbildung reden könnte. Wenn aber ferner bei der Erdbeere gelegentlich an Stelle der dreizähligen Blätter gefiederte auftreten, so meint Herr Goebel (gegen Velenovsky), daß in diesem Falle ebensogut eine progressive, wie eine atavistische Bildung vorliegen könne.

Betreffs der Frage nach den Ursachen der Mißbildung gibt schon das erwähnte Beispiel der Pilzinfektion von *Lychnis* einen Anhalt. Bei *Gentiana acaulis* sieht man ferner häufig statt der schönen blauen Blütenglocken mißbildete Blüten, in extremen Fällen ganz vergrünte, welche völlig unregelmäßig gestaltet sind. Diese Mißbildungen werden durch eine Gallmilbe (*Phytoptus*) hervorgerufen und gehen verschieden weit, offenbar je nach dem Alter, in welchem die Blütenknospe von der Infektion befallen wird. Ähnliche Beobachtungen hat Peyritsch in größerer Zahl gemeldet. Auch die merkwürdigen, gleichfalls von Tieren ausgehenden Gallenbildungen werden in diesem Zusammenhange erwähnt. In allen diesen Fällen scheint ein auf die Pflanze einwirkender stofflicher, eine stärkere Produktion organischer Substanzen hervorrufender Reiz vorzuliegen, der experimentell auch auf anderem Wege erzeugt werden kann. So z. B. bei *Phaseolus multiflorus*, wo nach frühzeitigem Abschneiden des Hauptsprosses der Keimpflanze die Achselsprossen der Kotyledonen austreiben und häufig sog. Fasciationen oder Veränderungen bilden, oder bei Labiaten, wo Peyritsch durch Verpflanzung an einen stärker beleuchteten Standort

sog. Pelorienbildungen an den Blüten erzeugte (wobei die Blüten radiär statt dorsiventral sind).

Keine dieser und anderer vom Vortragenden erwähnten Reaktionen auf äußere Einwirkungen trägt den Charakter des Zweckmäßigen, vielmehr sind es durchgehends unvorteilhafte Zwangsformen. Manchmal aber gibt dennoch das Abnorme den Schlüssel für die Entstehung des Normalen. Herr Goebel zitiert z. B. Goethe, der die Orchideen als „abnorm gewordene Liliaceen“ auffaßte, und erwähnt noch eine Reihe weiterer Beispiele hierfür. Die bei der Moosrose vorkommenden eigentümlichen gefransten Gebilde sind bei der gewöhnlichen *Rosa canina* gleichfalls, wenn auch nur latent, vorhanden, denn bei letzterer treten ganz ähnliche Gebilde bei den durch die Gallwespe *Rhodites rosae* hervorgerufenen Gallen auf. Ebenso erinnern die gelegentlichen Schlauchblätter an Linden und Magnolien an die normal bei *Sarracenia* und anderen Insektivoren auftretenden. „So kann das Studium der Mißbildungen vielleicht auch ein Licht werfen auf die vielumstrittene Frage, wie so merkwürdige Anpassungen, wie wir sie bei den genannten Insektivoren finden, zustande gekommen sind; sie sprechen nicht für die Anschauungen der Lamarckisten, wonach das Bedürfnis als Reiz wirken soll. Vielmehr zeigen uns die Mißbildungen, daß die Pflanzen außer ihren normal zutage tretenden Eigenschaften auch noch solche haben, die »latent« vorhanden sind und bald scheinbar unabhängig von äußeren Einwirkungen, bald infolge bestimmter Reize sichtbar werden können, ganz ohne Rücksicht auf einen etwaigen Nutzen.“

Endlich liefern beispielsweise die europäischen Farnkräuter vielfach Variationen und Mißbildungen, welche nach verschiedenen Richtungen hin von der normalen Form abweichen und diese Abweichungen auf ihre Nachkommen vererben.

Die Vererbungsfähigkeit der verschiedenen Mißbildungen bei den verschiedenen Pflanzen ist eine sehr ungleich große. „Ein prinzipieller Unterschied zwischen vererbten und induzierten Mißbildungen besteht nicht. Überall handelt es sich um zwei Faktoren: einerseits die Reaktionsfähigkeit der Pflanze, andererseits um die Ernährungsverhältnisse, die in ungewöhnlicher Weise einwirken. Vererbt erscheint die Mißbildung, wenn die Einwirkung in hinreichender Stärke schon embryonal erfolgt.“

„Die Haltung der alten Botanik“, sagt Herr Goebel am Schlusse, „war eine passive. Sie lauschte den Mißbildungen wie Offenbarungen aus einer geheimnisvollen, uns sonst verschlossenen Welt... Die neue Botanik tritt den Mißbildungen aktiv gegenüber. Sie will beherrschen lernen, indem sie die Gesetze ihres Auftretens ermittelt ...“

Herr Ernst, der die tierischen Mißbildungen behandelt, erörtert gleichfalls den Unterschied in der Teratologie von einst und jetzt, d. h. der von Geoffroy, St. Hilaire, Panum, Dareste und der der Brüder Hertwig, Roux, Born, Driesch, Herbst, Loeb, jedoch ist dieser Unterschied ein anderer als

der von Herrn Goebel auf botanischem Gebiete hervorgehobene. Die älteren Erforscher der tierischen Mißbildungen gingen darauf aus, Mißbildungen durch den Versuch zu erzeugen und genetisch zu erklären, während die Neueren aus dem Studium der Entwicklungsvorgänge (der Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Keimblätterbildung, Gewebe- und Organ-differenzierung) ganz ohne zu suchen zu Ergebnissen für die Teratologie gelangten. Die älteren Forscher konnten also, obwohl sie unmittelbar auf das Ziel losgingen, nicht so gute Früchte ernten wie die neueren, die auf breiterer Grundlage arbeiteten.

So ist z. B. die Tatsache, daß nach der künstlich bewirkten Trennung der Blastomeren eines gefurchten Echinideneies die einzelnen Blastomeren häufig noch einen ganzen Pluteus, in anderen Fällen wenigstens noch eine Blastula bilden können, für das Verständnis vieler menschlicher Mißbildungen außerordentlich wichtig. Der Vortragende erläutert dies am Beispiel des Epignathus, einer Mißbildung am menschlichen Embryo, die dem Träger am Kiefer sitzt und aus dem Munde hängt. Der Epignathus kann entweder eine einfache Geschwulst vom Typus der Mischgeschwülste sein und etwa aus Fett mit Knorpel und einem Epidermisüberzug bestehen, oder sie besteht aus allen drei Keimblättern, oder drittens es hängen wirklich Körperteile eines zweiten Fötus aus dem Munde des ersten, oder endlich es können seltene Fälle, wie der vom Vortragenden folgendermaßen charakterisierte, eintreten: „Dem Fötus Nr. I hing Nr. II in Gestalt eines Epignathus aus dem Munde, die beiden Nr. III und Nr. IV aber in Gestalt kopfloser Mißgeburten (Acephali) hingen an einer gabelförmig geteilten Nabelschnur, die ihre Anheftung ebenfalls am Gaumen fand. Also Vierlinge, von denen drei mangelhaft entwickelt waren.“ Die Lage des zweiten und eventuell dritten und vierten Embryos innerhalb eines und desselben Amnion zeigt an, daß alle von einem Ei abstammen, und es ist daher anzunehmen, daß die Mißbildungen ihre Entstehung frühzeitig abgespalteten Furchungszellen verdanken, die sich ihrer „prospektiven Potenz“ (Entwicklungsmöglichkeit, Driesch) gemäß entwickelt haben. Eine völlige Trennung der ersten zwei Furchungskugeln würde weiterhin die Entstehung von Zwillingen zur Folge haben, und Doppelmißbildungen, wie die siamesischen Zwillinge, müssen auf unvollkommene Trennung der ersten zwei Blastomeren zurückgeführt werden. Eine andere merkwürdige Mißbildung, der Acardius, ein mehr oder minder menschenähnlicher, ziemlich formloser Klumpen ohne Herz oder mit rudimentärem Herzen, der stets neben einem wohlgestalteten Zwilling vorkommt und wenigstens durch eine gemeinschaftliche Placenta mit ihm verbunden ist, läßt sich gleichfalls ungezwungen als Produkt einer kleineren Anzahl von Furchungszellen auffassen. Der Vortragende nennt, zum Teil auf Schwalbe fußend, noch eine Anzahl weiterer Beispiele, die er zum Teil in photographischen Darstellungen vor Augen führt. Auch manche Geschwülste

werden, zumal zwischen ihnen und symmetrischen Doppelbildungen alle Übergänge bestehen, durch die Annahme der Keimversprengung, Blastomeren-ausschaltung, Gewebeverlagerung dem Verständnis näher geführt. Konnten doch sogar durch Einspritzung zerriebenen und aufgeschwemmten embryonalen Gewebes nach einiger Zeit teratoide Bildungen mit Knorpel, Knochen, Epithelzysten usw. erhalten werden.

Der Vortragende berichtet sodann über die Mittel, durch welche man das Ei in seiner Entwicklung zu beeinflussen vermag, sowie über Regenerationen und Transplantationen. Diese zahlreichen Ergebnisse der experimentellen Embryologie sind in der „Rundschau“ so oft zur Sprache gekommen, daß dieser Teil des Vortrages in diesem Bericht übergangen werden kann.

In der Bewertung der Mißbildungen für phylogenetische Betrachtungen bewahrt Herr Ernst eine ähnliche Skepsis wie Herr Goebel. Die Auffassung der Mikrokephalie als Affenähnlichkeit (Carl Vogt) war ebenso unhaltbar wie die Auffassung der Polydaktylie als Rückschlagsbildung (Darwin) statt als Superregeneration. Und so in anderen Fällen. Die Teratologie ist aber der empfangende Teil und der Phylogenie für manche Aufklärung dankbar. Viele Mißbildungen am Herzen, am Uterus mit Vagina und Tuben und etwa noch an den Kiemenbogen sind Hemmungsbildungen und lassen sich den Organen solcher Tiere vergleichen, bei welchen sie normal auf einer früheren Stufe stehen bleiben. Mit Recht bezeichnet man z. B. das hin und wieder beim Neugeborenen anzutreffende einfache Herz mit zwei Abteilungen (Vorhof und Kammer) als „Fischherz“, oder einen paarigen Uterus (bei dem also die Verschmelzung der beiden paarigen Anlagen ausgeblieben ist) als Uterus didelphys sive duplex separatus, wie auch die gleiche normale Bildung bei Beuteltieren genannt wird, die Schwanzbildungen beim Menschen und anthropoiden Affen; die Fälle von Hypertrichosis (Haarmenschen) werden naturgemäß als Atavismen in Anlehnung an die phylogenetische Anschauungsweise aufgefaßt usf. (Schluß folgt.)

#### Die erste Generalversammlung der internationalen seismologischen Assoziation im Haag vom 21. bis 25. September 1907.

Von Dr. J. B. Messerschmitt (München).

Die vollständige Erforschung der Erdbeben kann nur durch ein Zusammenwirken aller Staaten erreicht werden, weshalb zunächst eine lose Vereinigung entstand, die ihre Konferenzen 1901 und 1903 in Straßburg abhielt und einen Plan zu einer festen Assoziation ausarbeitete, die im Jahre 1905 zu Berlin definitiv zustande kam. Im September des letzten Jahres wurde in Rom die erste Tagung der permanenten Kommission dieser internationalen Vereinigung abgehalten, der nun in diesem Jahre die erste Generalversammlung folgte. Der Assoziation sind nunmehr fast alle zivilisierten Staaten, 22 an der Zahl, beigetreten, von denen 17 durch 44 Gelehrte im Haag vertreten waren.

Die Generalversammlung eröffnete der holländische Minister der Kolonien, Dr. Fock, mit einer herzlichsten Begrüßungsrede. Ihm dankte der Präsident Palazzo

und gab in seiner Antwort einen trefflichen Überblick über den heutigen Stand der Erdbebenforschung.

Bei der Neuwahl des Bureau wurde A. Schuster (Manchester) Präsident, F. A. Forel (Lausanne) Vizepräsident. Generalsekretär ist B. von Kövesligethy (Budapest) und Direktor des Zentralbureaus G. Gerland (Straßburg i. E.). Die nächste Versammlung der permanenten Kommission soll 1909 in der Schweiz stattfinden. Als Sitz des Zentralbureaus der Assoziation wurde für vier weitere Jahre Straßburg gewählt.

Zu dem von der Assoziation erlassenen Preisanschreiben für die Erstellung eines Seismometers zur Aufzeichnung von Nahbeben hatten drei Mechaniker fertige Instrumente eingeliefert, nämlich L. Fascinelli in Rom, Spindler und Hoyer in Göttingen und Smit in Utrecht, während G. Grablowitz auf Ischia Zeichnungen eingesandt hatte. Die Prüfung der Instrumente soll in Straßburg ausgeführt werden, während eine besondere Kommission später die Preisverteilung vorzunehmen hat.

Zur praktischen Seismologie sprach Herr C. Mainka (Straßburg) über die von ihm angestellten Versuche betreffend die verschiedenen Konstruktionen von Horizontalpendeln und die dabei erhaltene Genauigkeit. Ein von ihm erdachtes Kegelpendel läßt sich trotz seiner geringen Herstellungskosten sehr empfindlich machen. — Fürst B. Galitzin (St. Petersburg) erläuterte seine elektromagnetische Registriermethode, die unter Verwendung periodischer Galvanometer dasselbe leistet wie die optischen Aufzeichnungen. Statt der zuerst verwendeten Elektromagnete benutzt er jetzt permanente Magnete, wodurch eine ebenso einfache wie billige Dämpfung gewonnen wurde. Eine Rückwirkung des Elektromagneten auf das Pendel wurde nicht beobachtet. Die Bewegung des Galvanometers ist nur eine Folge der Pendelschwingungen. Zur Untersuchung von Neigungswellen bei Erdbeben benutzte Fürst Galitzin ein Klinometer, fand aber keine Neigungen, die über 1" betragen. Für das Studium der mikroseismischen Bewegungen setzte er ein Rebeur-Paschitzschsches Pendel in einen luftleeren Raum (15 mm Druck), dadurch verringerte sich die Anzahl der Pulsationen, ein Zeichen dafür, daß sie häufig nur aus äußeren Ursachen entstehen.

Der Generalsekretär Herr von Kövesligethy berichtete über die Vorgänge in der Assoziation seit der letzten Versammlung in Rom, deren Verhandlungen im Frühjahr erschienen sind. Er konnte auch mitteilen, daß die Untersuchungen am Vesuv nunmehr dank der Unterstützung der italienischen Regierung im Gange sind. Die Zusammenstellung der Mareographen ist vorbereitet, ebenso ein Katalog der Erdbebenstationen und eine Karte derselben gezeichnet.

Der Direktor des Zentralbureaus Herr Gerland zählt die verschiedenen Arbeiten auf, die im letzten Jahre daselbst ausgeführt wurden, und legt die Publikationen vor. Der ostasiatische Erdbebenkatalog wurde beendet. Für das Jahr 1904 sind die Kataloge der mikro- und makroseismischen Beben vollendet. Gemäß den Beschlüssen in Rom wurde ein Atlas erstellt, der sämtliche Registrierungen des Valparaisobebens vom 16. August 1906 enthält. Eine Karte der Epizentren ist in Vorbereitung.

Über den Atlas des Valparaisobebens gab Herr E. Rudolph noch nähere Auskunft. Danach wurden von 127 Stationen die Seismogramme erbeten. Von ihnen wurden 77 Originale erhalten und auf 140 Blättern reproduziert. In der von den Herren Rudolph und Tams gegebenen Beschreibung sind die Diagramme diskutiert. Sie stellen zwei Beben dar, von denen das erste im Pacific (50° n. B., 180° G. L.) und das zweite in Chile stattfand, welches ungefähr zu der Zeit einsetzte, als die Wellen des ersten Bebens dort anlangten. Trotz eifriger Nachforschung konnte über das erste Beben keine direkte Nachricht erhalten werden. Von dem zweiten Beben

wurden alle makroseismischen Beobachtungen gesammelt und in einer Karte verwertet.

Herr F. Omori und Herr E. Wiechert machten auf die Wichtigkeit der Untersuchung der mikroseismischen Bewegungen aufmerksam, worüber sich eine längere Diskussion entspann. Man beobachtet häufig, daß der Erdboden kleine Schwankungen von fünf, sechs, acht, zehn, elf und mehr Sekunden ausführt, die stunden- oder auch tagelang anhalten können. Wie Milne, Galitzin, Klotz, Lewitzki u. a. gezeigt haben, spielen dabei Luftdruckschwankungen und Strömungen eine große Rolle, weshalb Fürst Galitzin das Pendel im luftleeren Raum aufstellte. Doch kommen noch andere Ursachen hinzu, zu denen Herr Wiechert die Meeresbrandung zählt und deshalb schon an der skandinavischen Küste Wellenzählungen ausführen ließ. Diese ergaben hauptsächlich Perioden von 8<sup>s</sup>, die Herr Wiechert auch in den Göttinger Diagrammen fand, während in Potsdam nichts Sicheres nachgewiesen werden konnte. — Zum Studium der Pulsationen wurde eine Kommission gewählt, die zunächst 1000 Mark erhielt. Ebenso erhielt Japan, das an vier verschiedenen Stationen gleichzeitig Beobachtungen der undulatorischen Bewegungen während eines Jahres ausführen will, den gleichen Betrag. Überdies wird das Zentralbureau die japanischen Untersuchungen durch die Beobachtungen in Batavia und in den deutschen Kolonien im Pacific ergänzen. Die Errichtung einer Station in Kaschgar wird der russischen Regierung empfohlen. Ferner erhält außer Disko noch Reikjavik (Island) und Beirut (Syrien) leihweise einen Apparat.

Es wurde eine Kommission erwählt, um zu entscheiden, welches System sich für die Bibliographie der Seismologie empfiehlt und ob dieselbe selbständig herausgegeben werde oder sich einer der bestehenden Zentren anschließen soll.

Herr F. A. Forel begründet die Wichtigkeit der Erdbebenstatistik. Herr Gerland glaubt, daß man vielleicht bis ins Mittelalter zurückgehen könne, und stellt die Verwertung syrischer, arabischer und russischer Schriftsteller in Aussicht. — Anschließend daran spricht Herr E. Rudolph über den Plan, den er bei dem ersten Erdbebenkatalog bezweckte, und empfiehlt das Prinzip der regionalen Verteilung. Außerdem sollen die großen Beben davon ausgeschlossen und in besonderen Monographien bearbeitet werden. — Über den makroseismischen Katalog von 1904 referierte Herr Oddone und über den mikroseismischen Katalog Herr Rosenthal. — Herr B. von Kövesligethy betont die Wichtigkeit einer möglichst raschen Veröffentlichung der großen Erdbeben. — Herr Palazzo stellt die geographische Verbreitung des Mistpoeffers dar, die in manchen Fällen sicher einen Zusammenhang mit den Beben haben. Die Herren I. P. van der Stok und E. Lagrange weisen besonders auf das häufige Auftreten in Flandern hin, weshalb die Association Belgien eine genaue Erforschung des Phänomens empfiehlt. — Herr F. Omori sprach über die großen Beben von San Francisco, Formosa und Indien. — Herr E. Agamennone erörterte den Einfluß des Wassers als indirekte Ursache der Erdbeben. — Herr G. Simoens brachte eine Mitteilung über den Zusammenhang der geologischen Formationen mit vorhistorischen Erdbebenherden und ihre Wirkung in die Gegenwart. — Herr J. Michailowitsch erläuterte die Organisation des seismischen Dienstes in Serbien. Eine große Zahl Berichterstatter melden jeweils direkt die Erschütterungen an die Zentrale, die die Behörden zu weiteren Erhebungen veranlaßt, wodurch eine genaue Umgrenzung des Bebenherdes festgestellt werden kann. Ähnlich günstige Verhältnisse sind in Bulgarien vorhanden, worüber Herr Watzof berichtet.

Herr E. Wiechert hält einen längeren Vortrag über die Erdbebenbewegungen zur Bestimmung der Beschaffenheit des Erdinnern: Von jedem Erdbebenherd gehen Wellen aus, die je nach der Entfernung des Be-

obachters verschieden wahrgenommen werden. Die Zeit allein, welche diese Strahlen brauchen, genügt, um ihren Weg zu berechnen. Je genauer man die Zeiten an der Erdoberfläche beobachten kann, desto genauer kann man die Geschwindigkeit der Fortpflanzung im Innern berechnen. Diese wächst von der Oberfläche gegen das Innere rasch an. An der Oberfläche beträgt sie 7,2 km in einer Sekunde und steigt bis auf 12,8 km in 1500 km Tiefe an, um dann bis zum Mittelpunkt der Erde wieder auf vielleicht 10 km abzunehmen. Das Maximum in 1500 km, worauf schon Benndorf hinwies, ist sehr merkwürdig. Die Erdbebenwellen entfernter Beben gelangen auf verschiedenen Wegen zum Beobachter. Die ersten Vorläufer kommen durch das Erdinnere und sind longitudinale Wellen, weshalb die Vertikal-komponente dabei am größten ist. Die zweiten Vorläufer durch das Erdinnere sind Transversalwellen, die teils horizontal, teils auch vertikal sein können. Die Hauptwellen dagegen laufen an der Oberfläche der Erde, ohne tief einzudringen. Der Umstand nun, daß es Transversalwellen gibt, zeigt, daß die Erde im Innern nicht flüssig, sondern fest ist, und zwar muß sie doppelt so starr wie Stahl sein, was auch mit dem Gezeitenphänomen übereinstimmt. Für die Erklärung der Dichtezunahme im Innern genügt die Kompression der aufliegenden Schichten nicht. In 1500 km Tiefe beträgt der Druck etwa drei Millionen, im Erdzentrum fünf Millionen Atmosphären. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als eine Materialverschiedenheit anzunehmen, welche Annahme auch mit den Forderungen der Astronomie übereinstimmt. Die Erde hat einen Metallkern von der Dichte des Nickelstahls, der von einem Steinmantel umgeben ist. Wir haben also eine ähnliche Zusammensetzung wie bei den Meteoriten. Die Festigkeit des Erdinnern ist angesichts der Temperatur sehr wichtig. Diese kann nicht beliebig steigen. An der Grenze zwischen Kern und Mantel darf sie 9000° nicht erreichen, da sonst die Erde explodieren müßte. Die Erdwärme muß also wesentlich niedriger sein, und man darf mit Lord Kelvin 3000° annehmen, was mit dem Erfordernis der Erdbeben übereinstimmt. Weiter im Innern dürfte vielleicht keine Temperatursteigerung mehr stattfinden. Soll die Erde einen Metallkern haben, so muß er sich in den Erdbebenwellen durch eine Art Schattenwirkung bemerklich machen, in der Art, daß z. B. nach 6000 km Entfernung eine Lücke in den Vorläufern auftritt, wonach sie dann in größerer Entfernung wieder einsetzen. Es könnte auch sein, daß ein Teil der Wellen direkt und ein anderer durch den Kern geht und dann zu uns kommt. Zur Entscheidung darüber ist das Material bis jetzt noch zu dürrig. Die Schwerkraftmessungen haben gezeigt, daß die Massenverschiedenheiten an der Oberfläche im Innern völlig ausgeglichen sind, so daß von einer gewissen, nicht sehr großen Tiefe an es keine Massenvermehrung oder Verminderung mehr gibt. Das ist auffällig, besonders, wenn man bedenkt, daß trotz der Ablagerungen im Wasser keine Massenverschiebungen stattfinden. Diese Tatsache zwingt uns, anzunehmen, daß die ganze Erdoberfläche schwimmt, so daß dadurch ein Ausgleich geschaffen wird. Es muß also unter der Erdkruste eine flüssige, mehr oder minder zusammenhängende Schicht sein; aber die ganze Erde darf nicht flüssig sein. Auf dieses Magma deuten schon die Vulkane, die sogar verlangen, daß sie ganz in der Nähe der Oberfläche liegen.

Man erkennt sofort, daß auch darüber die Erdbeben Aufschluß geben können. Hierzu muß man in der Nachbarschaft des Herdes die Laufzeiten kennen, weshalb ein enges Beobachtungsnetz für Nahbeben äußerst wichtig ist. Diese geben die Fortpflanzung für die Hauptwellen, die nach Lord Kelvin den Wogen des Meeres vergleichbar sind. Hier schwankt der Boden stark, ohne daß aber die Wellen weit in die Tiefe dringen. Man kann daher die Elastizität dieser Schichten feststellen. Aber es hat sich gezeigt, daß neben den einfachen Längs- und

Querschwingungen auch drehende Bewegungen in horizontaler Richtung auftreten. Diese laufen auch schneller als die einfachen Vertikalwellen. Diese Querschwingungen bieten der mathematischen Berechnung noch große Schwierigkeiten und sie lassen sich nur durch die Annahme einer Flüssigkeitsschicht erklären, wonach die Erdkruste ähnlich wie das Eis auf dem Wasser schwimmt. Noch ein anderer Vorgang deutet auf diese Schicht. Bei den Erdbeben kommen nicht bloß Stöße vor, sondern auch Schwingungen, die zuerst langsam sind und dann schneller werden, von einer Stärke, daß in 6000 km Entfernung noch Bewegungen bis zu 1 cm entstehen. Die schnellen Vibrationen sind dabei sehr gefährlich, indem kleinere Erdschichten wie der Sand in einer Schüssel hin und her geworfen werden. Die langen Schwingungen deuten aber darauf hin, daß die Oberfläche im ganzen Schwingungen ausführt. In den Seismogrammen kommen Schwingungen von 18<sup>s</sup> außerordentlich oft vor, welche einer Schicht von 30 km Dicke entsprechen. Sie geben die Grundschiwingung, daran schließen sich die Oberschwingungen von 8<sup>s</sup>, 6<sup>s</sup> usw. Hier ist also noch viel zu beobachten. Aber man erkennt schon, daß die Erdbebenbeobachtungen uns ein Mittel liefern, um in das Erdinnere gleichsam wie mit Röntgenstrahlen hineinzublicken zu können. Die Fernerdbeben stellen fest, wie die Erde in der Tiefe, die Naherdbeben, wie sie in ihrer Rinde beschaffen ist.

Einige weitere Vorträge konnten wegen der vorgerückten Zeit nur ganz abgekürzt gehalten werden. Sie werden aber mit den übrigen, die einstweilen zurückgezogen wurden, in dem Protokoll der Versammlung erscheinen.

**Guido Niccolai:** Über den elektrischen Widerstand von Legierungen mit hohem Widerstand bei sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI(2), p. 185—191.)

Im Anschluß an eine Untersuchung über den elektrischen Widerstand von neun reinen Metallen zwischen den Temperaturen +400° und -189° (vgl. Rdsch. XXII, 473) hat Herr Niccolai nach gleicher Methode und mit denselben Apparaten den Widerstand einiger Legierungen, die gegenwärtig viel in der Elektrotechnik Anwendung finden, und zwar von Argentan, Konstantan, Manganin, Nickelin und Rheotan, sowie von 18karätigem Gold bei denselben Temperaturintervallen zwischen den gleichen Grenzen gemessen. Die Legierungen kamen sämtlich als Drähte zur Verwendung; der Golddraht hatte 0,34 mm Durchmesser und etwa 3 m Länge, die Drähte der anderen Legierungen hatten 0,5 mm Durchmesser und etwa 8 m Länge. Bevor die Legierungen auf ihren elektrischen Widerstand untersucht wurden, waren sie mehrere Male ausgeglüht, indem sie allmählich auf eine etwas höhere Temperatur als die höchste der Untersuchung erhitzt wurden.

Aus den gefundenen Zahlenwerten und den Kurven, die mit denen der reinen Metalle verglichen werden, ersieht man sofort, daß erstere im allgemeinen einen ganz abweichenden Gang haben von dem der reinen Metalle, aus denen sie bestehen. Die Kurven des Argentan, des Rheotan und des Nickelin haben von den tiefsten Temperaturen bis etwa +250° einen fast vollkommen geradlinigen Verlauf, während sie von +250° bis 400° sich sämtlich, besonders die des Rheotan, zur Achse der Temperaturen krümmen; überdies hat das letztere von +250° an einen fast konstanten Widerstand. Auch das Konstantan gibt von -189° bis etwa +50° eine der geraden Linie ziemlich nahe kommende Kurve, während von +50° an der Widerstand viel langsamer wächst als die Temperatur und von +250° keine weitere Änderung erfährt. Ein ganz verschiedenes Verhalten zeigt das Manganin, das ein Widerstandsmaximum bei etwa +50° besitzt; der Widerstand bei der Temperatur der flüssigen

Luft ist nur wenig kleiner als der bei  $+400^{\circ}$ . Eine besondere Eigentümlichkeit endlich weist die Goldlegierung auf, deren Kurve bei etwas über  $100^{\circ}$  eine Krümmung zeigt, und im Gegensatz zu den anderen untersuchten Legierungen nimmt der Widerstand des Goldes von  $+250^{\circ}$  bis  $400^{\circ}$  viel schneller zu als die Temperatur.

Das Verhältnis der Widerstände bei  $+400^{\circ}$  und  $-189^{\circ}$  ist bei den Legierungen bedeutend kleiner als bei den reinen Metallen, aus denen sie bestehen, und ist kaum mit diesen vergleichbar. Für das Konstantan z. B., das aus gleichen Teilen Kupfer und Nickel besteht, ist dieses Verhältnis fast 20 mal kleiner als für Nickel und 13 mal kleiner als beim Kupfer.

Weiter zeigten alle Strukturänderungen einen merklichen Einfluß auf den elektrischen Widerstand der Metallegierungen, bald im Sinne einer Vermehrung, bald in dem einer Verminderung. Das Ausglühen modifizierte nicht allein den absoluten Wert des elektrischen Widerstandes, sondern auch die Gesetze seiner Änderung; am stärksten zeigte sich dieser Einfluß unter den untersuchten Legierungen beim Manganin, dem Nickelin und dem 18karätigen Gold. Noch weiter als der Einfluß des Ausglühens reicht der des Abschreckens und einiger mechanischer Eingriffe auf den elektrischen Widerstand der Legierungen bei sehr niedrigen und sehr hohen Temperaturen, worüber Verf. demnächst weiter berichten will.

**J. Loeb:** Über die allgemeinen Methoden der künstlichen Parthenogenese. (Pflügers Archiv für Physiol. 1907, Bd. 118, S. 572—582.)

Erst kürzlich (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 576) hat Herr Loeb gezeigt, daß die rein osmotische Methode der Entwicklungserregung von Seeigeleiern in Wirklichkeit eine Erregung durch Hydroxylionen ist, während der Erhöhung des osmotischen Druckes nur eine sekundäre Bedeutung zukommt. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst der Nachweis der Gültigkeit dieses Satzes für alle bekannten Fälle osmotischer Entwicklungserregung geführt. Da die Methodik nichts Neues bringt, kann über diesen Teil der Untersuchungen schnell hinweggegangen werden.

Nach älteren Versuchen des Verf. vermochten bei Seeigeleiern nur Säuren die Entwicklung einzuleiten, vorausgesetzt, daß mit der Säurebehandlung eine Behandlung mit einer hypertonen Lösung verbunden wurde. (Über die Bezeichnung der Lösungen vergleiche das oben angeführte Referat.) Später führten Versuche mit Basen, die Herr Loeb an Stelle der Säuren setzte, zu demselben Ergebnis. Dabei ging immer die Einwirkung des hypertonen Seewassers der Einwirkung durch die Hydroxylionen (der hyperalkalischen Flüssigkeit) voran. In neuester Zeit nun hat Verf. Versuche angestellt, bei denen die Eier umgekehrt zuerst in die hyperalkalische und dann in die hypertone Lösung gebracht wurden. Die Versuche ergaben, daß in diesem Falle die Expositionsdauer in der hypertonen Lösung viel geringer ist. Sie beträgt nur  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde. Die gleiche Beobachtung machte Verf. früher bei den analogen Versuchen mit Säure. Er schließt hieraus, daß die Entwicklungserregung durch Basen der durch Säuren durchaus vergleichbar ist. Nur wirken die Basen sehr viel langsamer als die Säuren.

Die Tatsache, daß das Ei nur kurze Zeit in der hypertonen Lösung zu bleiben braucht, wenn die Behandlung mit Alkali bzw. Säure zuerst erfolgt, während es im umgekehrten Falle der Wirkung der betreffenden Lösung drei- bis viermal so lange ausgesetzt werden muß, sucht Herr Loeb auf folgende Weise zu erklären: Aus früheren Arbeiten von ihm ergibt sich, daß es genügt, die Bildung der sog. Befruchtungsmembran hervorzurufen, um die der Entwicklung zugrunde liegenden chemischen Prozesse im Ei einzuleiten. Diese Prozesse sind in erster Linie Oxydationsprozesse. Die

früheren Untersuchungen lehrten weiter, daß die Oxydationsprozesse in falschen Bahnen verlaufen und zum Tode des Eies führen, wenn nicht bestimmte äußere Einwirkungen eintreten. Solche Wirkungen gehen von dem hypertonen Seewasser aus. Sie sind als rein chemische zu betrachten. Das wird einmal bewiesen durch die Bestimmungen des Temperaturkoeffizienten, der  $\geq 3$  ist; außerdem spricht hierfür auch der Umstand, daß die hypertone Lösung nur in Gegenwart von freiem Sauerstoff zu wirken vermag. Verf. stellt sich daher vor, daß während der Einwirkung der hypertonen Lösung in dem Ei Stoffe entstehen, die die Oxydationsvorgänge wieder in die richtigen Bahnen lenken. Die Bildung dieser Stoffe erfolgt nach seiner Meinung aber viel schneller, wenn im Ei bereits infolge der Membranbildung die Entwicklung angeregt ist, als wenn man das ruhende Ei in die hypertone Lösung bringt.

Durch die neuen Versuche erfährt die Methodik der künstlichen Parthenogenese eine wesentliche Vereinfachung. Es kommen der Hauptsache nach zwei Methoden in Betracht: 1. Behandlung der Eier mit Säuren; 2. Behandlung der Eier mit Basen. Für die Eier mancher Tierarten scheinen nur die Basen, bei anderen Formen nur die Säuren und wieder bei anderen beide Faktoren wirksam zu sein. Bei gewissen Eiern ist die Behandlung mit diesen Stoffen ausreichend; bei anderen muß noch eine Behandlung mit hypertonen Lösungen erfolgen.

O. Damm.

**Peter M. Georgevitch:** Cytologische Studien an den geotropisch gereizten Wurzeln von *Lupinus albus*. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt 1907, Bd. 22, I. Abteil, S. 1—20.)

Nach den Angaben von Němec, der mit Haberlandt die Statolithentheorie begründet hat, sind in den Zellen der geotropisch gereizten Wurzelspitze Lageveränderungen der Stärkekörner und des Zellkernes zu beobachten. Die Stärkekörner finden sich immer in dem physikalisch unteren Teil der Zelle, während der Zellkern immer in dem physikalisch oberen Teil vorkommt. Als weitere Veränderung beobachtete Němec dichte Protoplasmaansammlungen, die sich immer an der morphologisch unteren, in der Ruhelage des Organs mit Stärkekörnern bedeckten Wand vorfinden sollten. Herr Georgevitch hat die Frage unter Benutzung der verbesserten Hilfsmittel der mikroskopischen Technik einer nochmaligen Prüfung unterzogen.

Als Untersuchungsobjekte benutzte er 4—5 cm lange Keimwurzeln von *Lupinus albus*. Er steckte die Wurzeln in Federkiele bzw. Strohhalme und kultivierte sie danach in verschiedenen Lagen: horizontal, umgekehrt vertikal,  $45^{\circ}$  und  $150^{\circ}$  von der normal vertikalen Lage abweichend. Durch die mikroskopische Untersuchung wurden zunächst die Angaben von Němec über die Lageveränderungen der Stärkekörner in den Zellen der Wurzelhaube der Hauptsache nach bestätigt. Vor allem zeigte sich immer, wie es die Statolithentheorie fordert, daß bei der Änderung der Lage des Organs die Stärkekörner dem Zuge der Schwerkraft folgen.

Zu abweichenden Angaben kommt Verf. dagegen bezüglich der Lage der Protoplasmaansammlungen. Wirkt die Schwerkraft rechtwinklig oder parallel zu der Achse der Wurzel, so sammelt sich das Protoplasma auf der morphologisch unteren, d. h. der Wurzelspitze zugekehrten Seite der Zelle an, während die Stärkekörner die physikalisch untere Zellwand bedecken. Dagegen nimmt die Ansammlung des Protoplasmas eine Zwischenstellung ein und füllt die Ecken der Zelle aus, wenn die Wurzel um mehr als  $90^{\circ}$  aus ihrer normalen Lage abgelenkt wird. Bei einer Ablenkung von weniger als  $90^{\circ}$  endlich liegt die Protoplasmaansammlung der der Oberseite des Organs zugekehrten Seitenwand der Zelle an.

Der Zellkern ist in den Haubenzellen der norm

Wurzel immer der physikalisch oberen Zellwand mehr oder weniger genähert. Er verhält sich also wie ein spezifisch leichterer Körper. Läßt man die Wurzel senkrecht nach oben wachsen, so beobachtet man bei mikroskopischer Untersuchung der Wurzelhaube, daß der Zellkern mit den Stärkekörnern die physikalisch untere Zellwand eingenommen hat. Verf. betont diese Tatsache besonders, weil sich der Zellkern hier wie ein physikalisch schwererer Körper verhält. Bringt man die Wurzel in eine Lage, die 45° von der normalen abweicht, so findet sich der Zellkern wieder in der Nähe der physikalisch oberen Zellwand. Die gleiche Lage besitzt er in den Zellen einer horizontal gelegten Wurzel.

Hieraus ergibt sich, daß sich der Zellkern wie ein physikalisch leichterer Körper nur dann verhält, wenn die Organachse eine normal vertikale oder eine horizontale oder eine Zwischenlage besitzt. Bei umgekehrt vertikaler Lage der Achse dagegen gleicht der Zellkern einem physikalisch schwereren Körper. Herr Georgevitch folgert aus diesen Beobachtungen, daß die Verlagerung des Zellkerns infolge der verschiedenen Lage der Organachse nicht ein passiver, rein physikalischer Vorgang sein kann, sondern als Lebensvorgang der Zelle aufgefaßt werden muß. Eine Bestätigung für diese Auffassung findet er in den Angaben von Frank Marion Andrews, wonach sämtliche Zellkerne in gewissen, der Zentrifugalkraft ausgesetzten Pflanzenorganen in der zentrifugalen Zellende geschleudert wurden. Der Autor schließt hieraus, daß das spezifische Gewicht der Zellkerne größer ist als das der übrigen Zellbestandteile.

An der Stelle, wo bei geotropisch gereizten Wurzeln die Abwärtskrümmung erfolgt, beobachtete Verf. beträchtliche Unterschiede in der Gestalt der die physikalisch obere und untere Seite bildenden Zellen. Auf der unteren Seite besitzen die Zellen eine prismatische, in der Längsrichtung des Organs sehr flache Form, während die Zellen der oberen Seite in der Längsrichtung des Organs stark gestreckt erscheinen. Von den äußersten Zellreihen lassen sich nach dem Zentrum der Wurzel zu alle möglichen Übergänge beobachten.

Die Zellen der Krümmungszone verhalten sich also ganz ähnlich wie die (nach den Untersuchungen von Kny) einseitig gezogenen oder gedrückten Zellen der Wurzel von *Vicia Faba*. Verf. neigt daher zu der Annahme, daß die Schwerkraft in ähnlicher Weise auf die Zellen der aus ihrer normalen Lage abgelenkten Wurzelspitze einwirkt wie einseitiger Zug bzw. Druck. Nach dieser Annahme sind die Zellen der geotropisch gereizten Wurzeln an der physikalisch unteren Seite einem longitudinalen Druck, an der physikalisch oberen Seite einem longitudinalen Zug ausgesetzt. O. Damm.

### Literarisches.

**R. Emden:** Gaskugeln, Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische und meteorologische Probleme. VI u. 498 S. 8°, 24 Fig., 12 Diagramme u. 5 Tafeln. (Leipzig u. Berlin 1907, B. G. Teubner.)

Der erste Teil dieses Werkes, das die kosmogonischen Forschungen von H. Lane, G. H. Darwin, A. Ritter u. a. neu aufnimmt, ist rein theoretischer Natur. Es werden hier die Beziehungen zwischen Masse, Volum, Temperatur und Druck in einem homogenen Gaskörper und die Veränderungen dieser Beziehungen, des „Zustandes“, unter verschiedenen Bedingungen behandelt, namentlich unter der, daß während der Änderung die Wärmekapazität konstant bleibt. Diesen Weg der Änderung und den so sich ändernden Körper nennt Verf. polytrop, und kosmogenetisch nennt er die polytrope Änderung einer im Raume schwebenden, sich weiter entwickelnden Gaskugel. Herr Emden stellt die Grundgleichungen, Differential- und Integralbeziehungen auf, wobei sich die Gesetze der Hydrodynamik, Gesetze für die Kontraktion von Gas-

kugeln unter verschiedenen Anfangsbedingungen, für die Zustandsänderungen von Gaskugeln von der Größe der Sonne und der Erde usw. ergeben. Viele der gefundenen Sätze werden graphisch oder durch streng berechnete Zahlentabellen veranschaulicht. Es wird ferner der Satz erhalten, daß eine endlich große Gaskugel eine scharfe Begrenzung besitzen muß; dann werden Zustände in „unendlich großen“ Gaskörpern, sowie in „gemischten“ Systemen, den Endgebilden der Entwicklung, betrachtet, nämlich Gaskugeln in starrer Hülle (Rinde) oder mit Kern.

Bei den Anwendungen (zweiter Teil des Buches) geht Herr Emden von den kosmischen Staubbmassen aus, wozu die Sternschnuppenschwärme, der Saturnring, wahrscheinlich die Kometenschweife, das Zodiakallicht, vielleicht die sonnenferneren Teile der Korona und in gewissem Sinne der ganze Fixsternkomplex zu zählen seien. Es wird die Entwicklung des Sonnensystems aus einer Staubbwolke betrachtet, ein Gedanke, der zuerst von Sir Norman Lockyer, allerdings von ganz irrigen Annahmen ausgehend und mit ganz unhaltbaren Beweisen verfochten, ausgesprochen und von G. H. Darwin weiter ausgearbeitet worden ist. Letzterer hat gezeigt, daß der Entwicklungsgang ungefähr derselbe ist wie bei Annahme eines Urnebels, und dies zeigt auch Herr Emden als richtig bis zu einer gewissen Grenze, einfacher wird die Theorie aber nicht, man kann nur sagen, daß sie unter bestimmten Annahmen, wobei der Unterschied zwischen Gas und Staub nur noch in den Dimensionen der Moleküle und der „Steine“ besteht, „nicht zu unwahrscheinlichen Resultaten“ führt. Ob „ursprünglich“ Gas oder Staub die Entwicklung einleitete, darüber lassen sich nur Hypothesen auf besondere Beobachtungen oder Annahmen hin aufstellen. Die Kollisionen der „Steine“, die das Homogenwerden der ganzen Staubbmasse und die Elastizität der Steine bewirken, liefern auch Leucht- und Wärmeenergie, aber die aus anderen Gründen anzunehmende Länge der Entwicklungsdauer des Sonnensystems, die Seltenheit der Kollisionen, die geringe relative Geschwindigkeit der kollidierenden „Steine“ sind Schwierigkeiten, die schon von Anfang an der Meteoriten- oder Staubbmassentheorie entgegenstanden. Ähnliche Widersprüche bei Anwendung dieser Theorie auf das Fixsternsystem führen Herrn Emden auf die Annahme als radikalstes Rettungsmittel, daß in der gegenwärtigen Anordnung des Fixsternkomplexes nur eine zufällige, vorübergehende Erscheinung zu sehen sei. Vor einem „Zufall“ wird und kann die Wissenschaft aber nicht stehen bleiben wollen, und so bleibt auch, von dem Gesichtspunkte der kosmischen Staubbmassen aus betrachtet die Entwicklung des Sonnen- und des Sternsystems trotz der ausgezeichneten theoretischen Behandlung des Herrn Emden eine Rätselfrage.

Bezüglich der Nebelflecke bestreitet Herr Emden deren von verschiedenen Forschern angenommene niedere Temperatur und berechnet für den über die Neptunbahn reichenden Sonnennebel unter zwei besonderen Annahmen die Mittelpunktstemperatur (!) zu 2145° bzw. 5163° als Ausdruck der großen Molekelgeschwindigkeit, die den Druck im Mittelpunkt (wenige Tausendstel bzw. Hunderstel Millimeter Quecksilber) äquilibrieren müsse. Zum Lichtausstrahlen befähigen so hohe Temperaturen, wie Herr Emden bemerkt, einen so dünnen Nebel noch nicht, es dürften chemische Prozesse oder Ionisation die Ursache des Leuchtens sein. Dann werden aber auch Leuchtprozesse bei niedriger Temperatur der Gesamtnebelmasse zuzugeben sein. Im Anschluß an die Nebel werden die Doppelsterne kurz besprochen, deren Entstehung infolge von Spaltung birnförmiger Nebel nach G. H. Darwin und See für wohl möglich gehalten wird. Die Doppelnebel sollen für diese Erklärung sprechen, trotz der ganz anderen Größenordnung und trotz der Zweifel, die den alten, meist von den beiden Herschel stammenden Abbildungen derselben anhaften. Herr Emden warnt vor falschen Schlüssen bezüglich der

Entwicklungsstufen der Komponenten in Doppelsternsystemen, wo der schwächere Stern nicht der abgekühltere zu sein brauche. Dem widersprechen tatsächlich auch verschiedene Fälle, wo nachgewiesenerweise der schwächere Stern den helleren an Masse weit übertrifft oder ihm ungefähr gleichkommt. Daß aber der Siriusbegleiter durch die mächtige Strahlung (30malige Sonnenstrahlung) des Hauptsterns, von dem er während  $\frac{3}{4}$  seines Umlaufs über eine Uranusferne absteht, in seiner Kontraktion merklich gehemmt worden sei, so daß er noch im Aufsteigen seiner Entwicklung begriffen wäre, ist schwer zu glauben. — Auch über die Absorption in einem Gasnebel stellt Herr Emden wichtige Betrachtungen an.

Eine sehr bedeutsame Frage ist die der Strahlenbrechung in Gaskugeln. Ihr ist ein eigenes größeres Kapitel des vorliegenden Werkes gewidmet. Der Gang der Strahlenbrechung wird ähnlich wie in der Theorie von A. Schmidt-Stuttgart (Rdsch. VII, 84, VIII, 597) dargestellt. Dann werden die Zustände auf der Erde und in ihrer Atmosphäre behandelt, dem Falle der „Theorie“ entsprechend, daß ein großer, fester Kern von einer verhältnismäßig niederen Gashülle umgeben ist. Abgesehen von Dichteverteilung, Temperaturgradienten in der ruhenden und den Erscheinungen in der bewegten Atmosphäre (z. B. Zyklonen, Tornados) wird auch die Luftzerstreuung an der Grenze einer Planetenatmosphäre diskutiert.

Endlich gelangen wir zur Sonne. Hinsichtlich der Klimaschwankungen betont Herr Emden mit Recht die Möglichkeit von fühlbaren Schwankungen der Sonnenstrahlung, die nach den neuesten Forschungen Langleys und Abbots (Rdsch. 1905, XX, 277) tatsächlich in kürzeren Perioden vorzukommen pflegen, also wohl auch in langen Perioden eintreten werden. Die Richtigkeit der Schmidtschen Sonnentheorie ebenso wie die der Juliusschen Theorie von den Wirkungen der anomalen Dispersion gibt Herr Emden nicht zu, als der Wirkung der Absorption in der Sonnenatmosphäre gänzlich widersprechend. Der scharfe Sonnenrand entsteht an der Schicht, in welcher die Dichteabnahme am raschesten, etwa bei 100 km Höhendifferenz (0,14" von der Erde gesehen) auf  $\frac{1}{10}$  vor sich geht. Weiter bespricht Herr Emden die spektroskopischen Wahrnehmungen, und hierauf gibt er das Wesentliche seiner schon früher veröffentlichten Theorie der Bildung und Periodizität der Sonnenflecke (Rdsch. 1902, XVII, 68) wieder.

Ein Anhang enthält historische und kritische Bemerkungen zu älteren Theorien, so von Helmholtz über atmosphärische Bewegungen, von Boltzmann u. a. über das konvektive Gleichgewicht der Luft, von Lane Lord Kelvin, Ekholm, F. Zöllner, und besonders von A. Ritter über die Entwicklungsgeschichte der Sonne, wobei auch die Ansichten der Gegner, die sich gegen einzelne dieser Theorien erhoben haben, kritisch besprochen werden.

Zum Schlusse dieser Inhaltsangabe des Emdenschen Werkes mag nochmal kurz die Exaktheit der Darstellung und Reichhaltigkeit des Inhalts betont werden; wenn oben da und dort Einwurfe gemacht sind, so betreffen sie einzelne Punkte, die durch die Beobachtung noch nicht genügend aufgeklärt sind oder die wohl noch auf Menschenalter hinaus außerhalb des Bereiches mathematischer Behandlung verbleiben werden. Vor allem ist das Bestreben des Herrn Verf. hervorzuheben, die Theorie nicht bloß analytisch durchzuführen, sondern, wo angängig, auch graphisch und zahlenmäßig zu veranschaulichen, und auch insofern ist dieses Werk als Musterwerk zu bezeichnen.

A. Berberich.

Zoologisches Wörterbuch, herausgegeben von H. E. Ziegler. 1. Lieferung A—F. 208 S. 8°. 3 M. (Jena 1907, G. Fischer.)

Die wissenschaftliche Terminologie, die mit jedem Jahre anwächst, bereitet allen, die nicht Fachzoologen sind, beim Studium wissenschaftlicher zoologischer Hand-

und Lehrbücher große Schwierigkeiten. Ein Buch, wie das hier vorliegende, welches die zoologischen Fachausdrücke in alphabetischer Folge erklärt, wird daher vielen, die, ohne spezielle Fachstudien getrieben zu haben, doch gelegentlich auch in Fachschriften Belehrung suchen, recht willkommen sein. Das Buch verdankt seine Entstehung der Anregung eines solchen, auch sonst um die Förderung biologischer Forschung und zum Teil umgekehrter Mannes, des verstorbenen F. A. Krupp. Zunächst für seinen eigenen Gebrauch wünschte dieser ein derartiges Wörterbuch, dessen Bearbeitung Herr Bresslau übernahm. Um bei der Auswahl der aufzunehmenden Ausdrücke möglichst allen Gebieten der zoologischen Wissenschaft gerecht zu werden, wurde dies Buch später noch von den Herren J. Eichler, E. Fraas, K. Lampert und H. Schmidt durchgesehen und zum Teil umgearbeitet. Die endgültige Redaktion zum Zwecke der nunmehr erfolgten Drucklegung übernahm Herr H. E. Ziegler. Wie schon angedeutet, wurde bei der Auswahl der Artikel der Begriff Zoologie in ziemlich weitem Sinne gefaßt. Anatomie, Morphologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Systematik, Tiergeographie und Paläontologie wurden berücksichtigt. Von systematischen Namen konnten allerdings nicht alle Familien-, Gattungs- und Artnamen Aufnahme finden, vielmehr wurden nur die besonders wichtigen, namentlich alle in theoretischer Beziehung interessanten Formen aufgeführt. Eine möglichst eingehende Behandlung erfahren alle diejenigen Bezeichnungen, welche für das Verständnis der Deszendenzlehre von Wichtigkeit sind. Daß dem Buch eine größere Anzahl Abbildungen — meist, aber nicht durchweg anderen im Fischerschen Verlage erschienenen Hand- und Lehrbüchern entnommen — beigegeben sind, bedarf kaum der Erwähnung.

Es liegt auf der Hand, daß bei Werken, wie das vorliegende, die Entscheidung darüber, ob ein Ausdruck noch aufzunehmen ist oder nicht, in vielen Fällen von dem persönlichen Ermessen des Bearbeiters abhängig sein muß. Feste Regeln lassen sich hier nicht geben. Es wäre deshalb nicht am Platze, aus dem Fehlen eines oder des anderen Wortes etwa einen Vorwurf gegen das Buch herleiten zu wollen. Wichtige Übergewandungen sind dem Referenten nicht aufgefallen, im Gegenteil sind eine Anzahl von Stichworten vorhanden, die wohl für den Zweck des Buches entbehrlich gewesen wären — so z. B. „Abulie“, oder „Bilateral-Platoden-Hypothese“, die wohl kaum an dieser Stelle gesucht werden, oder der wenig eingebürgerte Ausdruck „Cuvierismus“. Den Artikel über die Zähne hätte Ref. in einem Buche wie das vorliegende besser unter dem deutschen Namen: „Zahn“ als unter „Dentes“ gesehen. Bei „Distomeen“ hätte vielleicht am Ende kurz darauf hingewiesen werden können, daß die Benennung Distomeen mehrdeutig ist. Bei einer etwaigen neuen Auflage könnte auch wohl auf eine Vermehrung der Abbildungen Bedacht genommen werden, da manches — so z. B. die Augenentwicklung — ohne Abbildungen doch schwer ganz verständlich zu machen ist. Alles das sind ja keine schwerwiegenden Ausstellungen.

Wenn Herr Ziegler in bezug auf die Nomenklatur sich nicht auf den Standpunkt der neuen Kongreßbeschlüsse gestellt, vielmehr die älteren, eingebürgerten Benennungen beibehalten hat, so ist das insofern durchaus am Platze, als gerade die Benutzer dieses Buches die in der bisherigen Literatur gebräuchlichen Bezeichnungen wie z. B. Amphioxus, Astacus, Triton u. dgl., finden müssen. Wenn allerdings Herr Ziegler in der Vorrede sich überhaupt der ganzen neuen Nomenklatur ziemlich skeptisch gegenüberstellt und bezweifelt, daß dieselbe allgemein Eingang finden werde, so ist demgegenüber zu betonen, daß eine einheitliche Bezeichnung der Spezies doch in so hohem Maße wünschenswert erscheint, daß die noch vorhandenen Schwierigkeiten allmählich überwunden werden müssen; sobald erst einmal in allen

systematisch zoologischen Schriften, Vorlesungen usw. die neue Nomenklatur einheitlich durchgeführt ist, werden die Anatomen, Paläontologen usw. schon ganz von selbst diesem Beispiel folgen. R. v. Hanstein.

**August Schulz:** 1. Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung. Mit 2 Karten. 119 S. Preis 6,40 M. (Kirchhoffs Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XVI [3], Stuttgart 1906). 2. Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. II. Drudes Steppenpflanzen. III. Drudes Glazialpflanzen. IV. Die Unterunstrut-Helmegrenze. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 441—450, 512—521, 563—574). 3. Über Briquets xerothermische Periode II. (Ebenda 1907, Bd. 25, S. 286—296.)

Die vorliegenden Abhandlungen versuchen unter Berücksichtigung der geologischen Vergangenheit und der heutigen Pflanzenverteilung ein Bild zu geben von der floristischen Entwicklung einiger eng begrenzter, aber pflanzengeographisch hoch interessanter Gebiete Mitteleuropas.

In dem Werke über die oberrheinische Tiefebene

wird zunächst der Entwicklungsgang des Landes im Diluvium festgestellt. In bezug auf die Zahl der Eiszeiten schließt sich der Verf. an Penck an, in bezug auf das Klima weicht er besonders für die letzte große Vergletscherungsperiode von ihm wesentlich ab. Zur Erläuterung alles Folgenden hat Ref. die Ansichten beider Forscher in nachstehender Tafel neben einander gestellt. Herr Schulz nimmt für die letzte Eiszeit ein weniger kontinentales, mehr nasses Klima an, weil sonst die Flora der Mittelmeerländer in jener Zeit eine stärkere Veränderung erlitten haben müßte, als man bisher festgestellt hat. Der Versuch, die Steppen- und Tundrenfunde aus den Keßlerloch- und Schweizersbildablagerungen jener Zeit als künstlich hineingelangte Überreste einer späteren Epoche zu erklären, erscheint dem Ref. sehr wenig überzeugend.

Vor allem sind wichtig die Folgerungen, die Herr Schulz aus dem pflanzengeographischen Bilde Mitteleuropas für die Postglazialzeit zieht. Er stellt zunächst seine Meinung dahin fest, daß die Ausbildung der heutigen Pflanzenverteilung erst nach Eintritt der letzten großen Vergletscherung (siehe Tafel) erfolgt sein kann. Während dieser Zeit sind nach Verf. z. B. folgende Pflanzen in das Gebiet des Oberrheins eingewandert, die wir sonst heute in den Alpen zu finden gewohnt sind: *Orchis globosus*, *Gymnadenia odoratissima*, *Platanthera viridis*, *Thesium alpinum*, *Salix hastata*, *Pulsatilla alpina*,

#### Perioden der Diluvialzeit.

	Schulz.	Penck.
	I. } II. } III. } IV. }	I. Günz-Eiszeit. II. Günz-Mindel-Interglazialzeit. III. Mindel-Eiszeit. (Äußere Altmoränen der Ostalpen.) IV. Mindel-Riß-Interglazialzeit. (Älterer Löß.) 1. Steppenphase. 2. Waldphase.
	V. Vorletzte Vergletscherungsperiode. VI. Zwischenzeit zwischen der letzten und vorletzten Vergletscherungsperiode. 1. Abschnitt. <i>Wald</i> . (Datierung der Flurlinger Funde usw. unsicher.) a) 1. Teil, eigentliche Waldzeit. b) 2. Teil, Lichtung des Waldes. 2. Abschnitt. <i>Steppe</i> . Südosteuropäisches Klima. (Jüngerer Löß.) Verschwinden der bisherigen Flora. 3. Abschnitt. <i>Wald</i> .	V. Riß-Eiszeit. (Altmoränen der nördlichen Westalpen.) VI. Riß-Würminterglazialzeit. 1. <i>Waldphase</i> . (Flurlinger Funde, Schieferkohle von Wetzi- kon, Höttinger Breccie.) 2. <i>Steppenphase</i> . (Lößablagerung, Höttinger Breccie.) Süd- osteuropäisches Klima.
	VII. Letzte große Vergletscherungsperiode. Sommer kalt und naß. Winter warm und naß. (Gegensatz zu Penck.) Beginn der Ausbildung der heutigen Flora. 1. Abschnitt. <i>Wald</i> . Naß und kühl. 2. Abschnitt. <i>Kälteste Periode</i> . Sehr feucht und kühl. Kein Wald. Klima wie an der Küste Südwestgrönlands. 3. Abschnitt. a) <i>Wald</i> , vielleicht gefolgt von trocken-heißer Steppenzeit. (Gelbe Kulturschicht des Schweizersbildes mit Laubholzresten.) b) <i>Rückzug des Waldes</i> . Einwanderung ähnlicher Pflanzen, wie während des kältesten Abschnittes. c) <i>Ausbreitung des Waldes</i> .	VII. Würm-Eiszeit. Nordosteuropäisch-subarktisches Klima. 1. <i>Präwürmeiszeit</i> . (Funde von Solutré.) Wald? 2. <i>Maximum der Würmeiszeit</i> . (Jung-Endmoränen.) Subarktisch-kontinentales Klima. Zwischendurch Laufenschwankung. (Schieferkohlen von Utnach.) 3. <i>Postwürmeiszeit</i> . a) <i>Achenschwankung</i> . Wald. (Mammutzeit des Keßlerlochs.) b) <i>Bühlvorstoss</i> . (Renntierzeit des Schweizersbildes. Magdalénien.) c) <i>Bühlstadium</i> .
Briquets xero- therm. Periode.	VIII. Erste heiße Periode. 1. <i>Ersster warmer Abschnitt</i> . a) Westmediterranes Klima. b) Ostmediterranes Klima. 2. <i>Trockenster Abschnitt</i> . Südwestrussisches Klima. 3. <i>Zweiter warmer Abschnitt</i> . Ähnlich wie erster warmer Abschnitt, nur kürzer und kühler.	d) <i>Gschnitzstadium</i> . (Pygmäen bei Schaffhausen und im Rhonedurchbruch.) e) <i>Daunstadium</i> .
	IX. Erste kühle Periode. Klima wie in Island. Ausbreitung des Waldes. Schluß der spontanen Einwanderung. Beginn der Beeinflussung durch Ackerbau.	
	X. Zweite heiße Periode. Markant nur der trockenste Abschnitt, nicht so ausgeprägt wie die erste heiße Periode.	
	XI. Zweite kühle Periode. } XII. Dritte heiße Periode. } XIII. Dritte kühle Periode. }	
	Weniger ausgeprägt als die früheren Perioden.	

*Anemone narzissiflora*, *Trollius europaeus*, *Thlaspi montanum*, *Saxifraga aizoon*, *Meum athamanticum*, *M. mutillina*, *Soldanella alpina* und andere. In dieser letzten Vergletscherungszeit muß die ganze vorher bestehende Flora nach des Verf. Ansicht vernichtet worden sein, vollkommen im Gegensatz zu der Ansicht Drudes und Englers. Später muß dann eine Zeit mit südosteuropäischem Klima gefolgt sein, während der die heute bei uns lebenden Steppenpflanzen einwanderten, die heute so charakteristisch für die Rhein-Mainebene sind. Hierunter waren folgende Pflanzen: *Gypsophila fastigiata*, *Adonis vernalis* — die bis an den Genfer See wanderte —, *Hypericum elegans*, *Seseli Hippomarathrum*, *Androsaces elongatum*, *Inula germanica*, *Jurinea cyanoides*, *Scorzonera purpurea*, *Lactuca quercina*. Diese Zeit bildet den Hauptteil der ersten heißen Periode von Schulz, der er außerdem im Gegensatz zu den französischen Forschern (s. u.) noch Abschnitte mit mediterranem Klima zuschreibt, während deren ebenfalls die Einwanderung wichtiger Pflanzengruppen erfolgte. Sie kamen aus Frankreich, z. B. *Alopecurus utriculatus*, *Scilla autumnalis*, *Helianthemum guttatum*, *Acer monspessulanum*, *Seseli montanum*, oder vielleicht auch aus der Balkanhalbinsel, z. B. *Ophrys fuciflora*, *O. aranifera*, *O. apifera*, *Himatoglossum hircinum*, *Prunus Mahaleb*. Während der trockensten Zeit dieser heißen Periode fand Ablagerung von postglazialen Löß statt. Es folgt dann des Verf. erste kühle Periode, entsprechend Pencks Gschnitzvorstoß, mit einem Klima, das der erneuten Ausbreitung des Waldes sehr förderlich war. Mit ihr schließt die spontane Einwanderung von Pflanzen. Die Schwankungen der beiden folgenden heißen und kühlen Perioden sind weniger stark. Für die Gegenwart vermutet Verf. die Anfänge einer wieder wärmeren und trockeneren Zeit.

Alle diese Hypothesen sind aufgestellt in dem Wunsche, das heutige pflanzengeographische Bild zu erklären. Ohne Zweifel ist es ein Verdienst, immer wieder darauf hinzuweisen, daß nicht nur die Pflanzengeographie Material zu benutzen hat, welches die geologische Durchforschung vor allem des Diluviums bietet, sondern daß umgekehrt bei der Aufstellung der geologischen Hypothesen auf die Möglichkeit der Erklärung floristischer Phänomene Rücksicht genommen werden muß. Dieses Moment wird im Zweifelsfall sogar dem Geologen oft eine Stütze bieten. Ein Beispiel für mehrere: Die aus Südosteuropa in Frankreich eingewanderte Steppenpflanzengruppe, zu der *Trifolium parviflorum* und *Scabiosa canescens* gehören, kann nach Herrn Schulz dort nicht nach dem Bülhvorstoß eingewandert sein. Wenn nun in der milderen Zeit vorher, der Achsenschwankung, kein südosteuropäisches Klima geherrscht hat — Penck macht das wahrscheinlich —, dann muß die Zwischenzeit zwischen der vorletzten und der letzten großen Eiszeit Steppenklime gehabt haben. Dieser an sich noch sehr strittigen Frage wird so neues Material zugeführt.

Der zweite Teil der Arbeit handelt im speziellen von den Gruppen, die in den einzelnen Perioden eingewandert sind und von ihren Wanderwegen. Verf. zeigt, wie wenig Zuverlässiges sich darüber sagen läßt. Man möchte an einem Erfolge weiterer Arbeit zweifeln, wenn man sieht, daß es überall an festen Tatsachen fehlt. Die Wörter „vielleicht“, „vielleicht auch anders“ sind die meistgebrauchten in diesem Teil der Arbeit. Es findet sich kaum ein Angriffspunkt zur Entscheidung über die soweit zurückliegenden Vorgänge, und wenn einer da ist und benutzt wird, dann ließe sich bei einiger Vorliebe für das Gegenteil wohl auch dieses folgern. — Herr Schulz gibt eine recht vollständige Zusammenstellung der seiner Meinung nach in den verschiedenen Quartärzeiten spontan eingewanderten Pflanzen. Gründe für die Gruppierung fehlen. Als einen seiner bedenklichen Schlüsse über die Wanderwege der Pflanzen möchte Ref. z. B. den über *Gypsophila fastigiata* anführen. Sie ist nach des Verf. Meinung in das Land-

gebiet zwischen Mainz und Bingen, ihrem heutigen Zufluchtsort, durch das obere Donaualtal von Südrußland eingewandert. Vom Maingebiet ist sie dann durch Hessen in die Saalegegend gewandert. Als Beweis für diese Kette von Annahmen wird angegeben, daß sie im Südsaalebezirk häufig, im Nordsaalebezirk nicht vorkommt. Eine Einwanderung dorthin aus dem Osten durch Schlesien würde das entgegengesetzte Ergebnis gehabt haben. Gleich auf derselben Seite läßt Herr Schulz *Hypericum elegans* auch durch das obere Donaugebiet gewandert sein, trotzdem es dort heute fehlt. Nicht die Möglichkeit der Tatsachenrichtigkeit, nur das Zwingende der Beweisführung soll bestritten werden. Auf die Unmöglichkeit, Genaueres über die Wanderwege zu sagen, weist ja auch Drude oft genug hin.

Seine Ansichten über die Einwanderung der Steppenpflanzen in Mitteldeutschland hatte Herr Schulz niedergelegt in einer in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft erschienenen Abhandlung. Er hatte darin gegen einige Annahmen Drudes Stellung genommen und führt dies nun genauer in zwei Arbeiten der letzten Hefte derselben Berichte aus. Die eigentümliche Verteilung der Steppenpflanzen im unteren Elbegebiet, vor allem ihre Ansammlung an der unteren Saale, um Meißen und auf den Basaltbergen an der Neiße in der Oberlausitz, hatte Drude zu der Annahme geführt, daß die Urströme der Eiszeit an der Verteilung einen Hauptanteil gehabt hätten. Zu diesen Steppenpflanzen gehören *Stipa pennata*, *Bupleurum falcatum*, *Artemisia scoparia*, *Lactuca quercina*, *Sisymbrium strictissimum*, *Tithymalus gerardianus*, *Ranunculus illyricus*, *Lycopus exaltatus*. Der springende Punkt im Konflikt der beiden Forscher liegt in der Frage, ob während der letzten Vergletscherungsperiode Steppenpflanzen sich in Deutschland erhalten konnten oder nicht. Herr Schulz verneint dies sogar für die Zeit des Bülhvorstoßes, ob mit Recht, erscheint aber nicht sicher, besonders nach den Berichten von der letzten Südpolarexpedition. Wie Drude halten auch Engler und andere Forscher ein solches Überdauern an günstigen Stellen für möglich. Nach der Meinung des Verf. muß die Einwanderung in einer späteren heißen Periode stattgefunden haben. Die Eigentümlichkeiten der oben erwähnten Pflanzenverteilung erklärt er durch die Einwirkung einer später folgenden kühlen Periode, welche die großen Lücken in dem Areal der betrachteten Pflanzengruppen geschaffen und sie auf Plätze mit für sie einigermaßen günstigem Boden und Klima zurückgedrängt haben soll.

Als Zeit der Einwanderung der Glazialpflanzen nimmt Drude seine beiden Eiszeiten (die beiden einzigen, von denen er überhaupt spricht) an, ohne zu entscheiden, welcher die einzelnen Pflanzen zuzuweisen sind. Herr Schulz läßt hierfür nur die Zeit des Bülhvorstoßes zu, wobei er sich übrigens etwas von der Ansicht in der Arbeit über die oberrheinische Tiefebene entfernt, wo er das Klima der zwischen dem Hauptteil der letzten Vergletscherungsperiode und dem Bülhvorstoß liegenden Achsenschwankung nicht für so kontinental hielt, daß sich nicht auch aus dem ersten Teil Glazialpflanzen hätten erhalten können. Über die Einwanderungswege möchte er sich nicht so bestimmt aussprechen wie Drude. Die Art, wie Verf. Drude zu widerlegen versucht, ist aber oft eigentümlich. Gründe gibt er gar nicht an, sondern sagt nur: das und das ist selbstverständlich falsch.

Gewissermaßen als ein Beispiel zu den eben besprochenen Arbeiten gibt Herr Schulz in dem dritten der oben unter Nr. 2 zusammengefaßten Aufsätze eine Erklärung für eine merkwürdige Florenzgrenze, die er im Saalebezirk aufstellt. Wie sehr dieser auch vor allem durch das reichliche Vorkommen von Steppenpflanzen als ganzer Bezirk gegen die umliegenden abgegrenzt ist, so zerfällt er nach dem Verf. doch, scharf durch die Unterunstrut-Helmegrenze geschieden, in einen

Nord- und Südteil. Vor allem im Südsaaleunterbezirk haben sich die Einwanderer des Bühlvorstoßes und der mediterranen Zeit der ersten heißen Periode erhalten. Sie erfüllten beide zu ihrer Zeit das ganze Gebiet, und als dann ungünstige Zeiten eintraten, zogen sie sich auf möglichst günstigen Boden zurück. Beide Gruppen waren an Kalkboden angepaßt oder paßten sich während der für sie ungünstigen Zeit vor allem des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode an den Kalkboden der Berge an, auf die sie sich zurückgezogen hatten. Als sie sich in der folgenden feuchteren und kühleren Zeit wieder ausbreiteten, trafen sie an der Unterunstrut-Helmegrenze auf einen Wechsel der Bodenart. Der Kalkboden hörte auf und damit auch ihr Vordringen. Nur wenige in bezug auf Kalk indifferente kamen weiter, z. B. vom Harz aus *Cytisus sagittalis* und *Nasturcium pyrenaicum*, beides Pflanzen, die nach Verf. bei mediterranem Klima eingewandert sind. Einige von ihnen paßten sich an das später wieder ungünstiger werdende Klima an und erhielten sich nördlich der erwähnten Grenze, z. B. *Sesleria varia* und *Helianthemum oelandicum*. Sie sind heute ein Charakteristikum des Salzke-Saalebezirkes. Interessant ist noch die Theorie, die Verf. zur Erklärung des besonderen Reichtums des Saalegebietes an Steppenpflanzen bildet. Die von Elbe und Havel her einwandernden Pflanzen waren nicht an Kalk gewöhnt und konnten deshalb hier nicht weiter südlich, die aus dem Wesergebiet kommenden aus demselben Grunde nicht weiter nördlich wandern. So trafen und stauten sich beide Pflanzenströme hier. Später war dann das Klima des Salzke-Saalegebietes einem Überdauern der Steppenpflanzen in schlechten Zeiten günstig, und so finden wir diese gerade hier heute in ausgezeichnetem Reichtum.

Eine andere Stelle Mitteleuropas, an der sich reichhaltige Kolonien von pflanzlichen Einwanderern einer heißen Periode erhalten haben, ist die Gegend des Genfer Sees und des Wallis. Neben einer Reihe von Schweizer Forschern hat sich vor allem Briquet eingehend mit ihrer Geschichte beschäftigt. Er verlegt ihre Einwanderung in seine xerothermische Periode, welche auf die letzte große Vergletscherung unmittelbar gefolgt sein soll. Späterhin ist dieser dann eine kühlere und feuchtere Zeit mit reicher Waldflora gefolgt, die auch heute noch anhält. Hiergegen wendet sich Herr Schulz in der letzten der oben angeführten Abhandlungen, nachdem ein früherer Aufsatz (1904) wenig Beachtung gefunden hat. Verf. hält es für ausgeschlossen, daß eine trockenheiße Zeit unmittelbar sich der Vergletscherungsperiode angeschlossen hat; ein Übergang erscheint ihm notwendig. Briquets xerothermische Periode kann daher nach Herrn Schulz nicht einheitlich gewesen sein, sondern nach ihm ist die heiße Steppenzeit von einem warmen Abschnitt mit mediterranem Klima eingeleitet und auch wieder beschlossen worden (siehe Tafel). Darauf läßt ihn gerade das Vorkommen der von Briquet behandelten Pflanzenarten am Genfer See und im Wallis schließen. Es sind das Pflanzen wie *Ranuncula gramineus*, *Lonicera etrusca*, *Trigonella monspeliaca*, die seiner Meinung nach nur bei vorherrschend mediterranem Klima, aber nicht in einer trocken-heißen Steppenzeit an ihren isolierten Standort gewandert sein können. Sie sind, wie auch Briquet annimmt, wohl sämtlich aus dem Mittelmeergebiet durch Südfrankreich gekommen. Von den Pflanzen aber, welche wirklich während der eigentlichen xerothermischen Periode gewandert sind, z. B. *Adonis vernalis*, *Astragalus exscapus*, nimmt Herr Schulz in scharfem Gegensatz zu Briquet an, daß sie in jener Zeit das Schweizer Plateau haben überschreiten können und somit aus dem Osten, den russischen Steppen oder Ungarn, an ihren heutigen Standort gelangt sind. Auch von ihnen können aber ebenfalls Einwanderer aus Südwesten zum Genfer See gelangt sein. — Wie schon oben gesagt wurde, läßt

Herr Schulz die nach Briquets Ansicht seit der xerothermischen Periode ununterbrochen andauernde kühle, nasse Waldperiode noch durch mehrere heiße Zwischenzeiten unterbrochen werden (siehe Tafel), weil er sich sonst viele Eigenheiten in der Verteilung der in der ersten kühlen Periode eingewanderten Pflanzen, vor allem große Lücken in ihrer Verbreitung, nicht erklären kann. Briquet steht dem ablehnend gegenüber.

Es ist ein kompliziertes System von Begriffen, das sich Herr Schulz aufgebaut hat, um ein pflanzengeographisches Bild Mitteldeutschlands zu schaffen, von Begriffen, die Pflanzengruppen, Landschaften und Zeiträume unserer Erdentwicklung betreffen. Seine Arbeiten zeigen leider zu sehr die Notwendigkeit guter Begriffsbildung und guten Stils. Der deutschen Sprache ist, besonders in der Arbeit über die oberrheinische Tiefebene, eine recht üble Behandlung zuteil geworden. Der Verf. schreibt Sätze von über 40 eng gedruckten Zeilen, durch die sich der Leser hindurcharbeiten soll. Es ist eine Erquickung, manchmal einen herangezogenen Satz des von Herrn Schulz stark angegriffenen Drude zu lesen.  
Paeckelmann (Barmen).

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

#### Abt. 14: Anatomie,

#### Physiologie, Histologie und Embryologie.

Erste Sitzung Montag, den 16. September, 3 Uhr nachmittags. Vorsitzender: Herr Rabl (Leipzig). 1. Herr Stieda (Königsberg): „Das Gehirn eines Sprachkundigen.“ Die Untersuchung des Gehirnes eines während des Lebens besonders sprachkundigen Gelehrten ergab in bezug auf die Furchen und Windungen keinen Unterschied gegenüber normalen Verhältnissen. Votr. kann demnach der Meinung einiger Autoren, daß sich besonders gut ausgeprägte Eigenschaften an dem Bau und der Gestaltung des Gehirnes erkennen lassen, nicht beistimmen. — 2. Herr Baum (Dresden): „Über die Benennung der Haut- und Fußarterien.“ Votr. schlägt folgende Benennungen vor: Die am Metacarpus gelegenen Arterien sind als *Aa. metacarpeae*, die am Metatarsus gelegenen als *Aa. metatarsae* zu bezeichnen und erst die am distalen Ende des Metacarpus (Metatarsus) aus der Vereinigung von dorsalen oder von volaren (plantaren) oder von dorsalen mit volaren (plantaren) *Aa. metacarpeae* (metatarsae) entstehenden Stämmchen sind als *Aa. digitales communes* zu bezeichnen, die sich ihrerseits wieder in die *Aa. digitales propriae* spalten. Die *Aa. metacarpeae* (metatarsae) können nun wieder sowohl an der dorsalen als auch volaren Seite in oberflächliche und tiefe zerfallen. — Im Anschluß daran schildert Votr. auf Grund der aufgestellten Benennungen die Arterien an Hand und Fuß des Menschen und der Haussäugetiere.

Zweite Sitzung Dienstag, den 17. September, 9 Uhr vormittags. Vorsitzender: Herr v. Frey (Würzburg). 1. Herr F. Freitag (Hannover): „Über die Bedeutung der Milz für das Blut.“ Die Milz kommt hauptsächlich als reinigender Faktor für das Blut in Betracht. Die Vermehrung der Erythrocythenzahl und des Hämoglobingehaltes unmittelbar nach der Milzexstirpation ist als der Ausfall einer Blutkörperchen auflösenden Kraft aufzufassen. Votr. schildert ferner die weiteren Veränderungen des Blutes und der Lymphdrüsen nach der Milzexstirpation. — 2. Herr O. Samuely (Franzensbad): „Eine neue Theorie über die Entwicklung der menschlichen Psyche und deren Funktionen auf physiologischer Basis.“ — 3. Herr Immisch (Dresden): „Ein Beitrag zum Studium des Herzstoßes.“ Das zu den Versuchen verwandte Individuum war ein Kalb mit Exocardie. Das vom Herzbeutel umgebene Herz lag an der ventralen Fläche des thoracalen Halsdrittels. Eine Ortsveränderung war trotz der freien Lage des Herzens nicht wahrnehmbar; die Formveränderung trat derartig auf, daß die Ventrikel des diastolischen Herzens einen von oben nach unten komprimierten Kegel darstellten, die des systolischen Herzens hingegen einen geraden Kreiskegel. —

4. Herr W. Lubosch (Jena): „Das Kiefergelenk der Säugetiere.“ Das Kiefergelenk der Säugetiere ist innerhalb des Stammes der Säugetiere selbst keine durchweg homologe Bildung. Es kommt als primitives und als höher differenziertes Gelenk vor. Das primitive Gelenk hat in der Trias und im Beginn der Jura bestanden. Jetzt lebende Repräsentanten dafür sind die Monotremen und Edentaten. Diesem Gelenk fehlt der Meniscus; gemeinsam ist ihm ferner eine eigentümliche Lagebeziehung zu den Knochen der Nachbarschaft, ferner eine mächtige Entwicklung der den Gelenkspalt auskleidenden Bindegewebsschicht, endlich eine Beziehung der Sehne des Musculus pterygoideus externus zu der bindegewebigen Überkleidung des Condylus. Das höher differenzierte Gelenk ist ein Doppelgelenk; seine Lage an der Schädelbasis ist gegen die des primitiven Gelenkes verschoben, ferner besitzt es eine sehr differenzierungsfähige Urform. Die Entstehung des Meniscus wird auf die Lockerung der Bindegewebsschwarte des Condylus zurückgeführt: der Meniscus ist also ein Neuerwerb. Weiterhin spricht der Vortr. über die Urform des Gelenkes, die bei den fossilen Marsupialia und Insectivora primitiva zu suchen ist, und die weitere Differenzierung desselben.

Dritte Sitzung Dienstag, den 17. September, 3 Uhr nachmittags. Vorsitzender: Herr Stieda (Königsberg). 1. Herr Bethé (Straßburg i. E.): „Histologisch-physiologische Versuche über die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern“ (mit Demonstration histologischer Präparate). Vortr. referiert über seine schon früher publizierten Befunde: 1. über den Unterschied zwischen den peripheren Nervenfasern und den intramedullären, motorischen Fasern einerseits und allen Strangfasern und intrazentralen Nervenfasern andererseits; 2. über die Möglichkeit, neue Färbbarkeiten durch Säuren zu aktivieren; 3. über die Bedingungen, unter denen primäre Färbbarkeiten verschwinden, und 4. über die physiologischen Zustände, unter denen sich die primäre Färbbarkeit verändert zeigt. Von neuen Befunden sei erwähnt 1. Niederschlagsbildung primär färbbarer Substanz an der Grenze von gutem und schlechtem Lösungsmittel; 2. die Unmöglichkeit, an der durch längere Polarisierung primär umfärbbar gewordenen Anode durch Säuren eine neue Färbbarkeit zu aktivieren. — 2. Herr Held (Leipzig): „Der Begriff der Ganglienzelle des Wirbeltieres.“ — 3. Derselbe: „Zur weiteren Kenntnis der Neuroglia des Menschen.“

Vierte Sitzung Mittwoch, den 18. September, 9 Uhr vormittags. Vorsitzender: Herr Hering (Leipzig). 1. Herr Meirowsky (Graudenz): „Über den Ursprung des melanotischen Pigmentes.“ Durch künstliche Beleuchtung einer sonst bedeckten Stelle wird je nach der Dauer der Einwirkungszeit des Reizes mehr oder weniger melanotisches Pigment an dem betreffenden Körperteil gebildet. Nach der mikroskopischen Untersuchung ist das Pigment als ein Produkt der Zelle selbst anzusehen. a) Der Kern nimmt an Größe zu, die Nucleolen wachsen und vermehren sich. b) Die Nucleolen treten aus dem Kern ins Protoplasma aus. c) Im Protoplasma finden sich neben den ausgetretenen Nucleolen größere und kleinere schon in Pigment verwandelte Granula; je mehr Pigment auftritt, desto mehr nehmen die Nucleoli ab. d) Die Zelle ist mit Pigment angefüllt; man findet in der Zelle keine Nucleolarsubstanz mehr und im Kern nur einen kleinen Nucleolus. — Aus diesen Untersuchungen glaubt Vortr. den Schluß ziehen zu können, daß zwischen Nucleolarsubstanz und Pigment eine Beziehung besteht in der Weise, daß die Nucleolarsubstanz das farblose Vorstadium des Pigmentes ist, aus dem dieses hervorgeht. — 2. Herr Klemm (Dresden): „Vergleich der Nahrungsmengen und Körpergewichte natürlich genährter Neugeborener des Menschen und einiger Haus-säugetiere während der drei ersten Lebenswochen.“ Nach den Werten der Nahrungsaufnahme und Körpergewichtszunahme gruppierten sich die an vierzehn Säuglingen, zehn Eselfohlen und drei Ferkeln während der ersten drei Lebenswochen gewonnenen Versuchsergebnisse in verschiedener Reihenfolge. Diese wird vervolgens mit derjenigen Reihenfolge, in der Schwangerschaftsdauer, Geburtsgewicht, Dauer des Lebens und der höchsten Fruchtbarkeit, sowie größte weibliche Fruchtbarkeit der entsprechenden Arten sich ordnen. Das Hauptergebnis war: Die relative Nahrungsaufnahme,

d. h. die Aufnahme sowohl der Milch an sich als auch ihres Brennwertes (Heubners Energiequotient), auf 1 kg Körpergewicht berechnet, und die durch Feers Zuwachsquotienten zum Ausdruck gebrachte Form der relativen Körpergewichtszunahme der vier Säugetierarten Mensch, Esel, Ziege, Schwein während der drei ersten Lebenswochen stehen im geraden Verhältnis zur größten weiblichen Fruchtbarkeit und im umgekehrten Verhältnis zur Schwangerschaftsdauer und zum Geburtsgewicht. — 3. Herr Illing (Berlin): „Über histologische Eigentümlichkeiten des Magens von Canis familiaris.“ — 4. Derselbe: „Über den Verdauungstractus von Cricetus frumentarius.“ — 5. Herr Scheunert (Dresden): „Ein Beitrag zur vergleichenden Verdauungsphysiologie. Die Magenverdauung von Cricetus frumentarius.“ Der Magen des Hamsters ist zweihöhlig und besteht aus zwei durch eine Öffnung kommunizierenden Abteilungen: dem drüsenlosen Vormagen und dem mit Cardia-, Fundus- und Pylorusdrüsen Schleimhaut ausgekleideten Drüsenmagen. Wie Vortr. des näheren ausführt, nimmt der Hamstermagen infolge seines Baues eine Mittelstellung zwischen dem einhöhligen, aber aus einer Vormagen- und einer Drüsenmagenabteilung bestehenden Einhufermagen, dessen Vorstufe wieder der Magen des Schweines ist, und dem mehrhöhligen Wiederkäuermagen ein. Die in den Vormagen gelangenden Teile der Nahrung unterliegen daselbst einer Durchmischung. Gleichzeitig gelangen namentlich wasserreichere, weichere Nahrungsteile in den Drüsenmagen. Hier findet eine Durchmischung nicht statt. Verschiedenfarbige, nach einander gefütterte Nahrungsbestandteile bleiben daselbst deutlich geschichtet. Was den Chemismus der Verdauung anlangt, findet im Vormagen Stärkeverdauung statt, dagegen niemals peptische Proteolyse. Der Drüsenmagen ist der Ort der Eiweißverdauung; amylolytische Vorgänge konnten da nicht nachgewiesen werden. Besonders interessant ist es, daß der Hamster ausgesprochene carnivore Neigungen hat. — 6. Herr Kunz-Krause (Dresden): „Neue Beiträge zur Chemie und Physiologie der höheren Fettsäuren.“ In den letzten Jahren ist es Vortr. gelungen (gemeinschaftlich mit Schelle und Massute), je ein neues Isomeres der Palmitinsäure und der Stearinsäure aufzufinden: die Gallipharsäure,  $C_{16}H_{32}O_2$ , und die Iso-stearinsäure,  $C_{18}H_{34}O_2$ . Die Gallipharsäure entsteht als Spaltungsprodukt der Cyklogallipharsäure bei deren Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Sie ist eine gesättigte Monocarbonsäure, und zwar eine Hexadecyl- oder Pentadecancarbonsäure und liefert demnach Salze von der allgemeinen Formel  $C_{15}H_{31}COOM$ . Die Isostearinsäure wurde aus einem bei der Darstellung von Cantharidin aus chinesischen Canthariden gewonnenen Nebenprodukt erhalten, das sich als ein Gemisch von Cantharidin mit einer freien Fettsäure  $C_{18}H_{34}O_2$  vom Schmelzpunkt  $67,25^\circ$  erweist. Ihre Verschiedenheit von der gewöhnlichen Stearinsäure ergab sich insbesondere aus den Oxydationsprodukten der Säure mit Salpetersäure, indem sie dabei Propionsäure, Buttersäure, Isoamyl und insbesondere Dimethylglutarsäure liefert. Die Herkunft dieser Säuren tierischen Ursprungs, sowie ihre Beziehungen zu den Eiweißkörpern haben großes physiologisches Interesse.

Hornickel (Dresden). P. R.

#### Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 31. Oktober. Herr Ernst Elster in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Das extraforale Nektarium und die Papillen der Blattunterseite bei Diospyros discolor Willd.“ (Untersuchungen, ausgeführt unter Benutzung der von Prof. Heinricher von seiner Studienreise nach Java mitgebrachten Materialien.) — Herr Dr. Raimund Nimführ in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ein neues Prinzip zur Erzeugung von aerodynamischen Auf- und Vortriebskräften in der freien Atmosphäre und dessen Anwendung zur Herstellung ballonfreier Flugmaschinen.“ — Herr Hofrat Zd. H. Skrapa überreicht eine von Dr. Fritz Heckel in Wien ausgeführte Untersuchung: „Über Leucin aus Casein.“ — Herr Dr. L. de Ball, Direktor der v. Kuffnerschen Sternwarte in

Wien, überreicht eine Abhandlung: „Theorie der Drehung der Erde“. — Herr Prof. Dr. F. Hasenöhrlich überreicht eine Arbeit: „Zur Thermodynamik bewegter Systeme“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 novembre. A. Lacroix et A. de Schulten: Sur une nouvelle espèce minérale, provenant des scories plombeuses athéniennes du Laurium. — Lannelongue, Achard et Gaillard: Influence des régimes alimentaires sur la marche de la tuberculose expérimentale. — A. Haller fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage de MM. A. Balland et D. Luizet, intitulé: „Le chimiste Z. Roussin.“ — Edmond Maillat: Sur les fractions continues algébriques. — A. Myller: Sur les solutions périodiques de l'équation  $\Delta u + \lambda a(x, y, z)u = 0$ . — Adrien Guéhard: Sur le procédé de photographie des couleurs de MM. A. et L. Lumière. — Jean Becquerel: Sur la mesure de la dispersion anormale dans les cristaux à diverses températures et sur quelques conséquences théoriques. — H. Guilleminot: Effets comparés des rayons X et du radium sur la cellule végétale. Valeur de l'unité  $M$  en physiologie végétale. — F. Borda: Action du bromure de radium sur les pierres précieuses de la famille des Aluminides. — J. Duclaux: Fonction diastatique des colloïdes. — Fernand Meyer: Actions sur l'or du bioxyde de sodium et du bioxyde de baryum. Aurates. — Marcel Guichard: Sur l'ioduration dans le vide de quelques éléments. — V. Auger: Action de l'arsenic amorphe sur les dérivés alcoyl-halogénés. — Marc Tiffeneau: Iodhydrines et alkylodhydrines dérivées du styrolène. — R. Fosse: Action de l'urée, de la thio-urée, de l'uréthane et de quelques amides sur le xanthidrol. — Charles Moureu et Amand Valeur: Sur la spartéine. Application de la réaction d'Hofmann à la spartéine. Méthylhémispartéine. — R. Lezé: Dosage de la matière grasse dans le lait écrémé. — Daniel Berthelot: Sur la coloration de certaines pierres précieuses sous les influences radioactives. — Deprat: Les produits du volcan Monté Ferru (Sardaigne). — H. Guillemard et Aug. Moog: Influence du climat d'altitude sur la déshydratation de l'organisme. — Marage: Développement de l'énergie de la voix. — André Broca et Polack: Sur la vision des signaux de nuit réglementaires de la marine. — C. Gerber: Nouvelle méthode de détermination du pouvoir accélérateur des sels neutres de potassium et de sodium sur la coagulation du lait par les présures végétales. — L. Mercier: Sur la mitose des cellules à Bacillus cuenoti. — G. Carrière: Étude expérimentale sur les médications excitomotrices de l'estomac à l'aide de la fluoroscopie. — Louis Léger: Un nouveau Myxomycète, endoparasite des Insectes.

### Vermischtes.

In einer früheren Arbeit hat Herr Fred T. Trouton gezeigt, daß sich Wasserdampf an festen Oberflächen in zwei verschiedenen Formen verflüssigen kann, nämlich an sehr scharf getrockneten Oberflächen in einer Form a, bei Gegenwart von Kernen dagegen in einer Form b. Da die elektrischen Leitvermögen von a und b ganz verschieden sind, kann man ihre gesonderte Existenz leicht demonstrieren. Zwei Elektroskope werden mittels zweier Glasstäbe geerdet, von denen das eine durch Erhitzen, das andere nur bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet ist. Vergrößert man nun den Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft, so erwirbt der letztere zuerst allmählich eine gewisse Leitfähigkeit. Wenn aber ein kritischer Dampfdruck erreicht ist, beginnt plötzlich die Kondensation am ersten Glasstab, und sein Leitvermögen wächst bedeutend über das des anderen. Dieser kritische Dampfdruck beträgt für Glas 0,5, für Schellack 0,9 des Sättigungsdruckes.

(Chemical News 1907, vol. 96, p. 92, nach Chem. Zentralblatt 1907, Bd. II, S. 1300.)

### Personalien.

Ernannt: Der Privatdozent Prof. Dr. Felix Bernstein an der Universität Göttingen zum außerordentlichen Professor für Versicherungsmathematik; — der Obergeringieur Ewald Rasch zum ständigen Mitarbeiter beim Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin; — der außerordentliche Professor der höheren Mathematik an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Friedrich Graefe zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Privatdozent für organische Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Karl Schwalbe zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. M. Winkelmann für Mathematik und Mechanik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Dr. Friedrich Birdlingmaier für Geophysik an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: Der ordentliche Professor der Mathematik an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag Hofrat Dr. Gabriel Blazek.

Gestorben: Am 18. November schied der Professor der Botanik an der Columbia-Universität in Neuyork L. M. Underwood, 54 Jahre alt, aus dem Leben; — der Mathematiker und Astronom Beverley in Dunedin (Neuseeland).

### Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Januar 1908 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	$M$	$m$	$AR$	Dekl.	Periode
2. Jan.	<i>RT</i> Cygni	6,7	12,0	19 h 40,8 m	+ 48° 32'	190 Tage
14. "	<i>U</i> Arietis	7,0	13,0	3 5,5	+ 14 25	370 "
18. "	<i>R</i> Leonis	4,6	10,5	9 42,2	+ 11 54	313 "
31. "	<i>U</i> Cygni	6,7	10,8	20 16,5	+ 47 35	461 "
31. "	<i>R</i> Aurigae	6,5	13,8	5 9,2	+ 53 28	459 "

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

12. Dez.	<i>E. d.</i> = 4 h 47 m	<i>A. h.</i> = 5 h 51 m	30 Pisc.	5. Gr.
12. "	<i>E. d.</i> = 6 46	<i>A. h.</i> = 8 0	33 Pisc.	5. "
13. "	<i>E. d.</i> = 5 21	<i>A. h.</i> = 5 49	20 Ceti	5. "
15. "	<i>E. d.</i> = 3 59	<i>A. h.</i> = 4 52	ζ <sup>2</sup> Ceti	4. "
17. "	<i>E. d.</i> = 14 2	<i>A. h.</i> = 14 38	δ <sup>1</sup> Tauri	4. "
17. "	<i>E. d.</i> = 15 18	<i>A. h.</i> = 16 21	δ <sup>3</sup> Tauri	5. "
20. "	<i>E. h.</i> = 18 7	<i>A. d.</i> = 18 48	Neptun	8. "
26. "	<i>E. h.</i> = 10 38	<i>A. d.</i> = 11 27	ν Virginis	4. "

Am 16. Januar 1908 wird für Südamerika der Planetoid Vesta vom Mond bedeckt. Eine Bedeckung der Ceres wurde vor zehn Jahren am 13. November 1897 von Herrn Schorr in Hamburg und von Herrn Harzer in Kiel beobachtet. Es war damals deutlich zu merken, daß die Scheibe des kleinen Planeten einige Bruchteile der Sekunde brauchte, um hinter dem Planeten hervorzukommen, wogegen Sterne momentan aufblitzen.

Herr H. D. Curtis, Astronom der Licksternwarte, hat die Bahnen mehrerer spektroskopischer Doppelterne berechnet. Von den Resultaten seien hier angeführt die Schwerpunktschwindigkeit  $V$  des betreffenden Systems, die Umlaufzeit in Tagen  $U$ , die Bahnexzentrizität  $e$  und die mittlere Entfernung des sichtbaren Sterns vom Schwerpunkt des Systems  $a$  (unter der Annahme, daß die Bahn senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche steht):

Stern	$V$	$U$	$e$	$a$
δ Drac.	— 8,36 km	3,071 Tage	0,014	9,90 Mill. km
α Carin.	+ 23,3 "	6,744 "	0,18	1,96 "
α Pav.	+ 2,0 "	11,753 "	0,01	1,17 "
ζ Velor.	+ 21,9 "	116,65 "	0,19	73,20 "

Außerdem wurde der Stern ω Draconis von Herrn A. B. Turner (ebenda) berechnet; es ergab sich  $V = -13,2$  km,  $U = 5,280$  Tage,  $e = 0,011$ ,  $a = 2,63$  Mill. km.

A. Berberich.

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