

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1893

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0008 | LOG_0049

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg.

Braunschweig, 21. Januar 1893.

No. 3.

Inhalt.

Physik. Riccardo Arnò: Rotirendes elektrisches Feld und Rotationen in Folge elektrostatischer Hysteresis. S. 29.

Biologie. R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. (Schluss.) S. 31.

Kleinere Mittheilungen. Raoul Pictet: Experimente, betreffend einen Versuch einer allgemeinen Methode chemischer Synthese. S. 35. — Rud. Weber: Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte. S. 36. — G. Lippmann: Farbige Photographien des Spectrums auf Eiweiss- und Gelatine-Bichromat. S. 36. — Kochs: Ueber künstliche Vermehrung kleiner Crustaceen. S. 36. — M. Möbius: Welche Umstände befördern und hemmen

das Blühen der Pflanzen? S. 37. — A. Kosmahl: Durch Cladosporium herbarum getödtete Pflanzen von Pinus rigida. S. 37.

Literarisches. Ludwig Boltzmann: Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Electricität und des Lichtes. I. Theil. Ableitung der Grundgleichungen für ruhende, homogene, isotrope Körper. S. 38. — Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Bd. I. S. 38.

Vermischtes. Die Bewegung des Sonnensystems im Raume. — Magnetisirung durch sehr schnelle elektrische Schwingungen. — Personalien. S. 39.

Correspondenz. S. 40.

Astronomische Mittheilungen. S. 40.

Riccardo Arnò: Rotirendes elektrisches Feld und Rotationen in Folge elektrostatischer Hysteresis. (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 284.)

In einer Untersuchung, welche für die Entwicklung der Drehstrom-Motoren von so wesentlicher Bedeutung geworden (vergl. Rdsch. IV, 455 und VII, 309), hatte Ferraris gezeigt, dass man durch zwei einfache Wechselströme, die in unbeweglichen Spiralen zur Wirkung gelangen, ein rotirendes magnetisches Feld herstellen kann, welches in Folge derselben Inductionen, die in dem berühmten Versuche Arago's in die Erscheinung treten, die Rotation eines Leiters, z. B. eines Kupfercylinders, veranlassen kann, den man in dieses Feld bringt.

In einem seiner Fundamentalversuche bewies Ferraris ferner, dass in einem rotirenden magnetischen Felde ein Eisencylinder in Rotation geräth, auch wenn er durchschnitten ist, so dass Foucault'sche Inductionsströme durch den rotirenden Magnetismus auf den geschlossenen Leiter sich nicht bilden können; in diesem Falle war die Rotation vielmehr veranlasst durch die magnetische Hysteresis, durch die Verzögerung, mit welcher die Magnetisirung des Eisens der Rotation des magnetischen Feldes folgt.

Im weiteren Verfolge dieser Erscheinungen hat Herr Arnò Versuche angestellt, in denen er an Stelle der magnetischen Kräfte elektrische Kräfte, und an Stelle der magnetischen Körper dielektrische Körper benutzte.

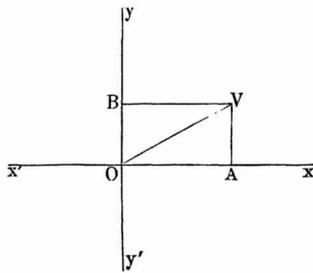
Dass in dielektrischen Medien unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes eine Erscheinung elektrostatischer Hysteresis, analog der magnetischen Hysteresis magnetischer Körper in einem wechselnden magnetischen Felde, entstehen kann, hatten bereits Versuche von Steinmetz (Elektrotechn. Ztschr., 29. April 1892) gezeigt; er hatte nachgewiesen, dass im Dielektricum eines Condensators, der in den Kreis einer wechselnden elektromotorischen Kraft gebracht wurde, ein Energieverlust eintritt, der sich durch eine Wärmeproduction im Nichtleiter offenbart¹⁾. Es war daher leicht vorauszusehen, dass eine

¹⁾ Herr Steinmetz hatte früher experimentell nachgewiesen, dass der durch die Hysteresis bedingte Energieverlust in Eisen und anderen magnetischen Körpern unter dem Einflusse eines wechselnden magnetischen Feldes der 1,6ten Potenz der Intensität des magnetischen Feldes proportional ist; sodann hat er, ausgehend von der Analogie zwischen dielektrischen Medien im elektrostatischen Felde und magnetischen Körpern im magnetischen Felde, die Vermuthung aufgestellt, dass auch der Energieverlust in Dielektriciis unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes einem ähnlichen Gesetze folgen werde. Dass in der That Dielektrica in einem elektrostatischen Wechselfelde Energie verlieren, hatte bereits die bekannte Erfahrung gelehrt, dass ein Condensator, angeschlossen an die Klemmen einer Wechselstrom-Elektromotorischen Kraft, heiss wird, selbst wenn der direkt durch den Condensator hindurchgehende Strom verschwindend klein ist. Um nun das Gesetz dieser Energieverluste durch „dielektrische Hysteresis“ festzustellen, hat Herr Steinmetz mehrere Reihen von Beobachtungen an einem Condensator mit paraffinirtem Papier als Dielektricum angestellt, welche

ähnliche Erscheinung, wie die Rotation eines zerschnittenen Cylinders aus magnetischer Substanz, erhalten werden müsse, wenn man mit einem isolirenden Cylinder experimentirt, der in ein rotirendes elektrisches Feld gebracht wird. Auch in diesem Falle müsste die Rotation des Cylinders eintreten wegen der Verzögerung, mit welcher die Polarisation des Dielektriums der Rotation des elektrischen Feldes folgt, von der sie veranlasst wird.

Um diese Voraussetzungen experimentell zu verificiren, ging Verf. von denselben Betrachtungen und Anordnungen aus, deren sich Ferraris bei seinen Versuchen über die elektrodynamische Rotation bedient hatte (Rdsch. IV, 455). Wenn sich in dem Punkte *O* (Fig. 1) statt zweier magnetischer Felder,

Fig. 1.



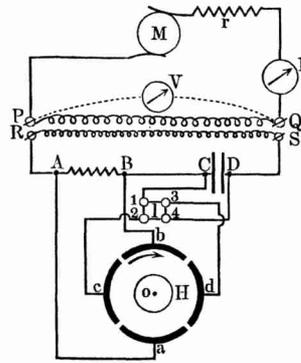
wie bei Ferraris, zwei elektrische Felder von den verschiedenen Richtungen *Ox* und *Oy* addiren, erzeugen sie ein resultirendes elektrisches Feld, dessen Intensität *OV* man erhält, wenn man die beiden Intensitäten *OA* und *OB* der beiden elektrischen Felder wie zwei Kräfte combinirt, wenn nur der Raum, in dem sich die beiden Felder befinden, von einer Materie eingenommen wird, deren Dielektricitätsconstante an allen Punkten denselben Werth hat. Wenn nun die beiden componirenden elektrischen Felder nach dem Sinusgesetze variiren, wenn sie ferner die gleiche Periode besitzen und eine Differenz der Phase aufweisen, dann beschreibt der Punkt *V* um den Punkt *O* eine Ellipse, die sich in einen Kreis verwandelt, wenn die Intensitätsmaxima der beiden componirenden Felder gleich sind, und wenn unter der Voraussetzung, dass die Richtungen der beiden Felder zu einander senkrecht sind, der Winkelwerth des Phasenunterschiedes gleich ist 90° . In diesem besonderen Falle hat das resultirende elektrische Feld eine constante Intensität und eine mit gleichmässiger Geschwindigkeit rotirende Richtung. Und wie in dem Versuche von Ferraris die beiden magnetischen Felder, welche bestimmt sind, ein rotirendes magnetisches Feld zu erzeugen, erhalten werden können durch zwei Wechselströme, die in zwei unbeweglichen und gekreuzten Spiralen kreisen, so können die beiden elektrischen Felder, die notwendig sind, um ein rotirendes elektrisches Feld zu erzeugen, erhalten werden durch zwei Potentialdifferenzen, die in zwei festen und gekreuzten Metallscheiben abwechseln.

Um die für die Versuche nothwendigen Potentialdifferenzen zu erhalten, bediente sich Verf. eines gleichfalls von Herrn Ferraris benutzten Verfahrens,

das Resultat ergaben, dass die von einem dielektrischen Medium unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes verzehrte Energie dem Quadrate der Intensität des elektrostatischen Feldes proportional ist.

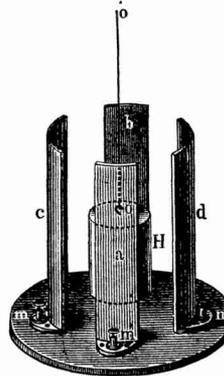
welches aus nachstehender, in schematischer Zeichnung (Fig. 2) wiedergegebenen Anordnung ersichtlich ist: *M* stelle eine Siemens'sche Maschine für Wechselströme mit niedriger Spannung dar, *r* einen gewöhnlichen Rheostaten, *E* ein Siemens'sches Elektrodynamometer, *V* ein Voltmeter von Cardew und *PQ*, *RS* bzw. die primäre und sekundäre Spirale einer grossen Ruhmkorff'schen Spule ohne Commutator, der als einfacher Transformator eingerichtet ist zu dem Zweck, um zwischen den Punkten *R* und *S* eine beträchtliche Potentialdifferenz zu erzeugen, wie sie für den Versuch nothwendig ist. In den sekundären Kreis dieses Apparates sind eingeschaltet ein grosser Widerstand *AB* ohne Selbstinduction und ein Condensator *CD*, dessen elektrostatische Capacität auch sehr klein sein kann. Die vier Punkte *A*, *B*, *C*, *D* stehen in Verbindung mit vier senkrechten, etwas gekrümmten Kupferscheiben *a*, *b*, *c*, *d*. Ein Quecksilber-Commutator *I* dient zum Umkehren der Verbindungen zwischen den beiden Scheiben *c* und *d* mit den Punkten *C* und *D*. Die Potentialdifferenzen zwischen *A*, *B* und *C*, *D* werden durch ein im Schema nicht dargestelltes elektrostatisches Voltmeter gemessen. In der Fig. 3 ist schematisch in Perspective die Anordnung der vier Kupferscheiben *a*, *b*, *c*, *d* dargestellt, welche den Raum einschliessen, in dem das rotirende elektrische Feld erzeugt werden soll. Die Senkrechte *OO* deutet die Axe des Apparates an und *m* die Schrauben, durch welche die vier Scheiben mit den Punkten *A*, *B*, *C*, *D* verbunden werden.

Fig. 2.



nennt man nun *i* die Intensität des Stromes, der durch den sekundären Kreis, bestehend aus der sekundären Spirale *RS* des Transformators, dem Widerstand *AB* und dem Condensator *CD*, fliesst, so bedeuten V_1 und V_2 bzw. die Potentialdifferenzen zwischen den Enden des Widerstandes *AB* und zwischen den Armaturen des Condensators *CD*. Wir wissen, dass, während zwischen dem Strome *i* und der Potentialdifferenz V_1 kein Phasenunterschied existirt, der Strom *i* der Potentialdifferenz V_2 um eine Viertelperiode vorausgeht. Somit ist V_2 um eine Viertelperiode gegen V_1 im Rückstand. Ein einfacher Blick auf Fig. 2 genügt, um voraussehen zu lassen, dass das elektrische Feld, das durch die beiden

Fig. 3.



Senkrechte *OO* deutet die Axe des Apparates an und *m* die Schrauben, durch welche die vier Scheiben mit den Punkten *A*, *B*, *C*, *D* verbunden werden.
 Nennt man nun *i* die Intensität des Stromes, der durch den sekundären Kreis, bestehend aus der sekundären Spirale *RS* des Transformators, dem Widerstand *AB* und dem Condensator *CD*, fliesst, so bedeuten V_1 und V_2 bzw. die Potentialdifferenzen zwischen den Enden des Widerstandes *AB* und zwischen den Armaturen des Condensators *CD*. Wir wissen, dass, während zwischen dem Strome *i* und der Potentialdifferenz V_1 kein Phasenunterschied existirt, der Strom *i* der Potentialdifferenz V_2 um eine Viertelperiode vorausgeht. Somit ist V_2 um eine Viertelperiode gegen V_1 im Rückstand. Ein einfacher Blick auf Fig. 2 genügt, um voraussehen zu lassen, dass das elektrische Feld, das durch die beiden

wechselnden Potentialdifferenzen V_1 und V_2 in dem von den vier Scheiben a, b, c, d umschlossenen Felde erzeugt wird, im Sinne des Uhrzeigers rotiren muss, wenn der Commutator I in der in der Figur angegebenen Stellung 12,34 sich befindet, und in der entgegengesetzten Richtung, wenn mittelst des Commutators I die Verbindungen zwischen den Scheiben c, d und den Punkten C, D umgekehrt werden, was gleichwerthig ist einer Aenderung der Phase der Potentialdifferenz zwischen c und d um eine halbe Periode. Wenn nun der Widerstand AB und die elektrostatische Capacität des Condensators CD passend bestimmt sind, so dass, wie man durch Ausprobiren finden kann, die beiden Potentialdifferenzen V_1 und V_2 und somit die mittleren Intensitäten der beiden componirenden elektrischen Felder einander gleich werden, so hat das resultirende Feld eine constante Intensität und rotirt mit gleichförmiger Geschwindigkeit.

In einem ersten Versuche wurde in dem rotirenden elektrischen Felde mittelst eines Seidenfadens ein kleiner Hohlcylinder H aus Glimmer aufgehängt. So lange eins der beiden Scheibenpaare a, b oder c, d in Verbindung waren mit den Punkten A, B oder C, D , blieb der kleine Cylinder unbeweglich, sowie aber beide Scheibenpaare mit den Punkten A, B und C, D verbunden wurden, begann der kleine Cylinder plötzlich um seine Axe zu rotiren, in dem durch den Pfeil bezeichneten Sinne, wenn der Commutator I in der Stellung 12,34 sich befand, wie die Theorie vorausgesehen. Wenn, während der Cylinder in diesem Sinne rotirte, die Lage des Commutators umgekehrt wurde, so erlosch die Rotation und kehrte sich um. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolge wiederholt, wenn man statt des Glimmercylinders solche aus mit Gummi bedecktem Papier, aus Glas, Ebonit, Wachs oder aus irgend einer anderen isolirenden Substanz anwandte.

Herr Arnò beschreibt einige weitere Versuche mit diesem kleinen „elektrostatischen Motor“, in denen einzelne Aenderungen der Versuchsanordnung vorgenommen sind, so die Einführung einer oder mehrerer Leydener Flaschen an Stelle des Condensators, wodurch grössere Effecte erzielt werden konnten, und die Anwendung einer biflaren Aufhängung des kleinen Cylinders, wodurch Messungen der Grössenordnung des Bewegungsmomentes dieses kleinen Motors ermöglicht wurden. Das letztere wurde in einem Versuche mit einem 139 mm langen Ebonitcylinder $= 176 \frac{\text{cm}^2 \cdot \text{g}}{\text{sec}^2}$ gefunden.

Die vorstehend mitgetheilten Versuche können, nach der Schlussbemerkung des Verf., nicht allein dazu benutzt werden, um experimentell das Phänomen der elektrostatischen Hysteresis bei dielektrischen Körpern zu erweisen und die Existenz der Phasendifferenzen zu zeigen, welche zwischen zwei wechselnden Potentialdifferenzen von gleicher Periode stattfinden können, sondern sie liefern auch ein Mittel für quantitative Untersuchungen über die elektrostatische Hysteresis und über die Art ihres Verhaltens bei

verschiedenen Potentialdifferenzen und verschiedenen Dielectricis. Nach dieser Richtung will Verf. seine Untersuchungen weiter führen.

R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. (Verhandl. d. deutsch. zool. Gesellsch. II. Leipzig 1892.) (Schluss.)

Nachdem der Verf. die Conjugationsvorgänge der Einzelligen erledigt hat, wendet er sich zur Beantwortung der Frage, in wie weit es geglückt ist, in die intimeren Vorgänge der Befruchtungsercheinungen einzudringen. Zur Beantwortung dieser Frage charakterisirt Herr Hertwig die Befruchtung zunächst als einen Anreiz zur Entwicklung, eine Auslösung ruhender Spannkraft, insofern die Eizelle durch die Abgabe der Richtungskörper in den meisten Fällen die Fähigkeit zu normaler, selbständiger Entwicklung verloren hat. Aus dem befruchteten Ei geht ein Individuum hervor, welches Merkmale des Vaters und der Mutter erhält, also stellt die Befruchtung eine Uebertragung der väterlichen und mütterlichen Eigenschaften auf das Kind dar. Da jeder physiologische Vorgang ein materielles Substrat voraussetzt, so gestaltet sich die Aufgabe, welche eine Befruchtungslehre zu lösen hat, dahin, die Substanzen ausfindig zu machen, welche einerseits die Träger der Vererbung sind, andererseits im Ei die zur Theilung führenden Bewegungsercheinungen auslösen.

Schon durch die früheren Untersuchungen Oscar und Richard Hertwig's, sowie durch diejenigen Flemming's, van Beneden's, Boveri's und vieler anderer Forscher über die Zelltheilungs- und die Befruchtungsercheinungen ergab sich der Zellkern als ein für diese Vorgänge ausserordentlich wichtiges Gebilde. Man wandte ihm speciell die grösste Aufmerksamkeit zu und es ergab sich, dass in ihm mindestens zweierlei Substanzen vorhanden sind, welche bei der Theilung und Befruchtung eine hervorragende Rolle spielen, von denen aber nur eine unzweifelhaft dem Kern angehört. Man nannte sie Chromatin und Achromatin, da die eine mit den gewöhnlichen Färbmitteln sich sehr leicht, die andere dagegen sich nur ausnahmsweise färbt. Man ist nun anzunehmen geneigt, dass das Chromatin die Vererbung vermittelt, das Achromatin dagegen den Anstoss zu den Theilungsvorgängen giebt. Das anfangs einheitlich erscheinende Befruchtungsproblem löste sich so in eine ganze Reihe von Problemen auf, denn es galt nun, für jede der beiden Substanzen zu entscheiden: 1. Welchem Theil der Zelle, nämlich dem Kern oder dem Protoplasma, gehören sie an? 2. Kommen sie in gleicher Weise in beiden Geschlechtszellen vor? 3. Welches Recht haben wir, ihnen eine bestimmte Function zuzusprechen?

Die beiden ersten Fragen erledigen sich für das Chromatin von selbst, denn es ist durchaus zweifellos, dass es im Kern enthalten ist und beiderlei Geschlechtszellen zukommt; dagegen erscheint die Beant-

wortung der dritten Frage auch für das Chromatin nicht als ohne Weiteres selbstverständlich.

Nägeli verlangte in seiner Lehre vom Idioplasma, dass diese Vererbungssubstanz nicht nur zur Zeit der Befruchtung, sondern auch vor derselben im organisirten Zustande da sei. Da das Kind gleich viele Merkmale von Vater und Mutter erbt, so hält Nägeli weiterhin für nöthig, dass die Vererbungssubstanz in gleichen Quantitäten in Ei und Samenzelle vorhanden ist. Drittens endlich muss die betreffende Substanz allen in lebendiger Umbildung begriffenen Zellen zukommen und ihre Lebensvorgänge beeinflussen. Denn da der Charakter jedes Organismus nur die Resultante aus den Charakteren seiner Einzelzellen ist, so muss eine jede Zelle Antheil an der Vererbungssubstanz haben; sie muss unter der Leitung einer Art von Centralorgan stehen, welches sich aus dem Idioplasma des befruchteten Eies ableitet. Den hier geforderten Bedingungen genügt die chromatische Substanz des Kernes in hervorragender Weise.

Die fortgesetzten Untersuchungen einer grossen Zahl von Forschern ergaben, dass der Kern zwar in verschiedenen Zuständen sein Aussehen ändert, aber nie aufhört, ein organisirtes Gebilde zu sein. Es scheint, dass die Continuität der Kerngenerationen durch die chromatische Substanz vermittelt wird, welche die Kernschleifen (Chromosomen) in den sich theilenden Kernen bildet. Man hat sogar behauptet, dass die Chromosomen von einer Theilung zur anderen ihrer Form nach erhalten blieben und nur undeutlich, schwer wahrnehmbar würden (Rabl, Boveri). Bekanntlich ist die Zahl der in einem Kern vorhandenen Kernschleifen für jeden Organismus constant.

Von besonderer Wichtigkeit für die Vererbungslehre war der durch E. van Beneden geführte Nachweis, dass Ei- und Spermakern gleichviel chromatische Substanz besitzen. Für diesen Nachweis waren die Geschlechtszellen des Pferdespulwurms (*Ascaris megalcephala*) höchst bedeutungsvoll, weil sie nämlich nur ganz wenige Chromosomen in ihren Kernen enthalten und dadurch die Zählung derselben mit Leichtigkeit ermöglichen, was bei den Kernen anderer Thiere nur mit grosser Schwierigkeit oder überhaupt nicht möglich ist, eben weil die zu grosse Zahl der Kernschleifen die Zählung sehr erschwert oder verhindert. Beim Befruchtungsact lässt sich feststellen, dass der eine Kern ebenso viel Chromosomen enthält wie der andere, nämlich die Hälfte der Zahl, welche in der Kernplatte der Furchungskerne auftritt. Es enthält also das Tochterthier von Vater und Mutter gleichviel chromatische Substanz.

Was für *Ascaris megalcephala* von E. van Beneden gefunden und von Boveri, Kultschitzki, Carnoy u. A. bestätigt wurde, hat dann Boveri auch noch für andere Formen (Mollusken, Echinodermen, Würmer und Medusen) nachgewiesen, indem er auch bei diesen dieselbe Gesetzmässigkeit auffand.

Auch der Einfluss, welchen der Kern auf die Lebenserscheinungen der Zelle nimmt, ist durch verschiedene Forscher geprüft worden, so hat Korschelt Form und Lagerung der Kerne untersucht, um daraus ihren Einfluss auf die secretorischen Vorgänge der Zelle zu erweisen. Sehr wichtig sind in dieser Hinsicht die experimentellen Untersuchungen an einzelligen Thieren geworden, wie sie von Balbiani, Nussbaum, Gruber, Verworn und Hofer ausgeführt wurden. Bei Zerlegung einkerniger Protozoen in kernlose und kernhaltige Stöcke ergab sich, dass erstere zu Grunde gingen, letztere aber regenerationsfähig waren. Auch Untersuchungen auf botanischem Gebiete (Klebs, Haberlandt) ergaben, dass ein Theil der Functionen des Zelleibes durch Entfernen des Kernes unmöglich gemacht wird, dass diese Functionen also dem Einflusse des Kernes unterworfen sind.

Als besonders glänzenden Beweis für die hohe Bedeutung der Kernsubstanz hebt Herr Hertwig Boveri's Versuch mit zerstückten Eiern von Seeigeln hervor, mit denen die Befruchtung vorgenommen wurde und gelang. Eier von *Sphaerechinus granularis* wurden zerstückelt, und die zum Theil kernhaltigen, zum Theil kernlosen Bruchstücke mit Samen von *Echinus microtuberculatus* befruchtet. Es entwickelten sich Larven (Plutei) von verschiedener Grösse und Beschaffenheit. Ein Theil war monströs gebildet, andere zeigten die gemischten Charaktere von Bastardlarven, noch andere endlich besaßen nur die Merkmale von *Echinus microtuberculatus*. Boveri schloss aus diesem Ergebniss, dass die kleinen Bastardlarven aus kernhaltigen Stücken, die kleinen Larven von rein väterlichem Gepräge aus kernlosen Eistücken hervorgingen. Bei letzteren stammt also das Plasma von der Mutter, die Kernsubstanz vom Vater und da sie die väterlichen Charaktere aufweisen, so spricht dies für die grössere Bedeutung der Kernsubstanz gegenüber dem Zellplasma.

Die ziemlich allgemein verbreitete Auffassung von der wichtigeren Bedeutung des Chromatins gegenüber dem Achromatin findet in neuerer Zeit einen Gegner in R. S. Bergh, welcher eher dem Achromatin eine wichtigere Rolle zuschreiben möchte oder doch jedenfalls die grössere Wichtigkeit des Chromatins nicht für bewiesen hält. Bergh ist geneigt, besonders die Polkörper (Centrosomen) für sehr bedeutungsvoll zu halten, da sie ebenfalls in gleichen Quantitäten im Ei- und Samenfaden vorhanden sind und bei den Boveri'schen Bastardirungsversuchen gleichfalls mit in das kernlose Eistück eingeführt wurden. Herr Hertwig muss dieser Auffassung entschieden entgegnetreten; er sieht die Centrosomen nur als Centralorgane des Theilungsvorganges an. Ihnen Bedeutung für die Vererbung beizulegen, würde heissen, derselben Substanz zwei durchaus verschiedene Functionen zuertheilen, was recht unwahrscheinlich ist. Eine solche Auffassung würde zudem die höchst bemerkenswerthen Vorgänge bei der Spaltung der Chromosomen und die Gesetzmässigkeit ihrer Zahl

völlig unerklärt lassen. Gerade die wunderbar feine Durcharbeitung, welche die Anordnung und Theilung des Chromatins erfahren hat, ist aber ein sehr wichtiges Moment, in ihm die Vererbungssubstanz zu erblicken.

Um gleich bei der Betrachtung der achromatischen Substanz zu bleiben, so hat man unter dieser Bezeichnung Substanzen von recht differenter Anordnung zusammengefasst, bei denen es bis jetzt zweifelhaft geblieben ist, wie sie sich zu einander verhalten und ob sie überhaupt genetisch zusammengehören. Solche sind die sich nicht färbenden Gerüste und Nucleoli des ruhenden Kernes und die ebenfalls achromatischen Fasern und Polkörperchen (Centrosomen), welche bei der Spindelbildung auftreten.

Wie schon erwähnt, sind im Bereich dieser Theile die Kraftcentren zu suchen, welche bei Befruchtung und Theilung die Bewegungen auslösen und vermitteln. Man stellte schon früher fest, dass bei der Befruchtung die Strahlung dem Spermakern voranschreitet und erkannte, dass sie vom Ende eines achromatischen Kegels ausgeht, welcher dem Spermakern aufsitzt (Flemming, Fol, O. und R. Hertwig). Andererseits wurde besonders die Wichtigkeit der Spindelfasern, sowie der Polkörper für den Mechanismus der Theilung betont (O. und R. Hertwig, Fol, van Beneden, Strasburger). Eine sichere Grundlage wurde jedoch auf diesem Gebiete erst durch die Auffindung der Centrosomen im Ei von *Ascaris megalocephala* gewonnen (van Beneden, Boveri). Die beiden letztgenannten Forscher fanden nach der Befruchtung im Ei des Pferdespulwurm zwei Körperchen, deren jedes von einer kugeligen Masse umhüllt war. Man hat in ihnen die Centrosomen (Centralkörper van Beneden's) und die Attractionsphären (Boveri's Archoplasma) vor sich. Die Centrosomen sollen die Enden der Theilungsspindel liefern und die dynamischen Centren sein, nach denen alle Protoplasmastrahlungen orientirt sind. Die Attractionsphären stehen gleichsam im Dienst der Centrosomen und liefern allein oder mit Hilfe des angrenzenden Protoplasmas die Polstrahlen und Spindelfasern, welche durch ihren Zug die Theilung des Zellkörpers und die Ortsveränderungen der Tochterchromosomen bewirken. Neu war bei diesen Funden besonders, dass die Centrosomen nach jeder Theilung erhalten bleiben, sich immer von Neuem durch Theilung vermehren und dadurch auch die Vermehrung des Kernes und Zellkörpers veranlassen. Damit erwiesen sich die Centrosomen als spezifische Zellorgane, welche neben dem Zellkern im Protoplasma bestehen. Nach den Untersuchungen der letzten Zeit ist es nicht zweifelhaft, dass die Centrosomen constant vorhanden sind. Sie wurden in den Keim- und Gewebszellen verschiedener Thiere und auch bei den Pflanzen nachgewiesen (Flemming, Platner, Hermann, O. Schultze, Bürger, Solger, Heidenhain).

Auffallender Weise scheinen sich die Protozoen im Hinblick auf die Centrosomen anders zu verhalten als die mehrzelligen Thiere. Zwar ist bei

Noctiluca von Centrosomen gesprochen worden (Ischikawa), aber diese Beobachtung erscheint zweifelhaft; im Uebrigen scheinen die Centrosomen den Protozoen zu fehlen, soviel man bis jetzt weiss, und die activen Substanzen, welche die Theilung des Kernes veranlassen, scheinen im Inneren desselben zu liegen. Besonders auffällig ist dies bei den Nebenkernen der Infusorien, deren Theilung sehr stark an die Spindelbildung der Metazoenkerne erinnert. Herr Hertwig nimmt auf Grund seiner Untersuchungen an, dass die Nebenkern der Infusorien sowohl chromatische wie achromatische Substanz enthalten, im Gegensatz zu Maupas, welcher das Achromatin schwinden und wieder auftreten lässt. Nach ihm lösen sich nach vollzogener Theilung die Spindelfasern im Protoplasma auf und bei einer neuen Theilung muss dann die achromatische Substanz im gelösten Zustande wieder in den Kern eindringen. Diese Auffassung des um die Fortpflanzungsvorgänge der Infusorien hochverdienten französischen Forschers konnte Herr Hertwig durch Anwendung einer besonderen Färbungsmethode widerlegen. Wenn er die mit Carmin gefärbten Infusorien mittelst Methylgrün nachfärbte, erhielten die achromatischen Theile einen spangrünen Ton und liessen sich auf allen Stadien der Theilung im Inneren des Nebenkernes auffinden. Sie werden bei der Theilung direct in die Tochterkerne übernommen und kommen daher nicht von aussen in den Kern hinein.

Bei einem Vergleich der Kerntheilungsvorgänge der Protozoen und Metazoen sind zwei Annahmen möglich. Man kann erstens annehmen, dass die Vorgänge in diesen beiden Abtheilungen des Thierreiches nichts mit einander zu thun haben. Das ist aber höchst unwahrscheinlich, wenn man die ganz auffallende Aehnlichkeit der Kerntheilung hier und dort sieht. Zweitens lässt sich eine Zurückführung beider Vorgänge auf einander versuchen und in dieser Beziehung ist Herr Hertwig der Ansicht, dass die bei den Protozoen im Kern enthaltenen activen Substanzen bei den Metazoen selbständig geworden und aus dem Kern herausgetreten sind. Dann wäre der Kern der Metazoen vorwiegend ein chromatischer mit fehlender activer Kernsubstanz, das Centrosom aber ein Kern mit fehlendem Chromatin. Für diese Auffassung führt Herr Hertwig an, dass zuweilen Reste von chromatischen Schleifen in den Centrosomen vorkommen. Diese sich allerdings nur schwach färbenden Gebilde vermehren sich wie die echten Chromosomen durch Spaltung und stehen zur Chromosomenzahl des Kernes in constantem Verhältniss (Platner, Hermann).

In der weiteren Behandlung der Centrosomen wendet sich der Verf. zu der Frage, ob die Centrosomen bei der Befruchtung nur dem Spermakern zukommen, dem Ei aber fehlen, weil sie aus diesem bei der Richtungkörperbildung entfernt wurden. Mit dem Spermakern wird nach dieser von Boveri vertretenen Auffassung erst wieder das Centrosom dem Ei zugeführt und damit dessen Theilungs-

fähigkeit ermöglicht. Eine ähnliche Ansicht vertritt auch Henking. Danach würde sich eine principielle Differenz der männlichen und weiblichen Geschlechtszellen ergeben, welche nach des Verf. Meinung den Thatsachen widerspricht. Er selbst untersuchte im Verein mit seinem Bruder Oscar das Verhalten des künstlich an der Vereinigung gehinderten Ei- und Spermakernes bei Seeigeleiern. Beide theilten sich in völlig übereinstimmender Weise, so dass sie gar nicht von einander zu unterscheiden waren. Doch wäre es dabei immerhin möglich gewesen, dass der Samenkern bereits einen Theil seiner Activität an den Eikern abgegeben hätte, wie auch thatsächlich Boveri das Centrosom sich vom Spermakern loslösen und mit dem Eikern vereinigen sah. Dieser Einwand ist hingegen bei einer anderen Reihe von Versuchen ausgeschlossen, welche von Herrn Hertwig vorgenommen wurden. Es ergab sich, dass der Eikern des unfruchteten Seeigeleies sich unter gewissen Bedingungen theilt. Protoplasmastrahlungen treten dabei auf. Der Verf. schloss daraus, dass auch der Eikern active Kernsubstanz, ein Centrosoma oder doch ein Aequivalent desselben besitzen müsse, was sodann durch Fol wiederum an Echinodermeneiern direct beobachtet wurde. Ein Centrosom liegt neben dem Ei wie neben dem Spermakern. Beide theilen sich während der Vereinigung der Kerne. Die Theilstücke wandern um den Kern herum auf einander zu und je eine vom Spermakern herrührende Hälfte verschmilzt mit einer weiblichen Hälfte, so dass also eine Vereinigung auch der achromatischen vom Vater und von der Mutter herrührenden Substanz stattfinden würde.

Da Eikerne mit Strahlung auch von verschiedenen anderen Thieren beobachtet wurden, so ist es höchst wahrscheinlich, dass die letzteren Centrosomen und damit die Fähigkeit selbständiger Theilung besitzen. Wissen wir doch, dass auch die parthenogenetischen Eier Richtungskörper bilden, d. h. einen Theilungsprocess durchmachen. Aus alledem geht hervor, dass die Eier ebenso wohl wie die Samenfäden mit einem Centrosoma ausgerüstet sind. Möglich ist es allerdings, dass das Centrosoma hier und da nach Art eines rudimentären Organes rückgebildet ist, doch muss die Entscheidung dieses erst in neuerer Zeit in Angriff genommenen Problems ferneren Untersuchungen überlassen bleiben.

„Wie sich nun auch die Frage nach der Verbreitung der Centrosomen in Zukunft entscheiden mag, jedenfalls können wir schon jetzt mit Bestimmtheit den Satz aufstellen, dass die Anwesenheit der Centrosomen mit dem Wesen der geschlechtlichen Differenzirung nichts zu thun hat, dass etwa hier vorhandene Unterschiede erst secundär zu der vorhandenen sexuellen Differenzirung hinzugetreten sind. Es giebt keine specifische männliche und weibliche Substanz; männliche und weibliche Geschlechtszellen sind nur durch accessorische Momente: Grösse, Gestalt, Beweglichkeit etc. unterschieden“ (Weissmann, Nussbaum, O. und R. Hertwig).

Mit diesen letzteren Anschauungen scheinen die kürzlich von Auerbach veröffentlichten Ergebnisse in Widerspruch zu stehen. Auerbach färbte Schnitte nach ganz gleicher Vorbehandlung auf demselben Objectträger in Gemischen verschiedener Farbstoffe und fand, dass die männlichen Kernsubstanzen aus den Lösungen vorwiegend blaue und grüne Farben herauszogen, während die weiblichen Substanzen die rothen und gelben Farben aufnahmen. Als kyanophil und erythrophil unterscheidet Auerbach daher die männliche und weibliche Substanz und vermuthet, dass hierin ein fundamentaler Gegensatz der Geschlechter zum Ausdruck komme. Herr Hertwig dagegen suchte den Unterschied in der Aufnahme der Farbe darin, dass die Kernsubstanz im Keimbläschen und im Spermatozoenkopf nur in verschiedenen Aggregatzuständen, nicht aber in verschiedenartiger chemischer Zusammensetzung vorhanden sei. Um diese Ansicht zu erhärten, tauchte er Streifen von Fliesspapier in die Farbmischung und fand, dass die Farbstoffe der rothen Reihe von diesem rascher aufgesaugt werden, als die der blauen Reihe Auerbach's. Das Fliesspapier nahm oben eine rothe, unten eine schmutzigblaue Färbung an. Dies beweist, dass zwischen der rothen und blauen Reihe ein Unterschied im physikalischen Verhalten besteht, welcher sich in Auerbach's Präparaten äusserte und dort eben auf physikalischem Wege, d. h. aus der Verschiedenheit der Aggregatzustände der gefärbten Objecte erklärt werden muss. Bei Untersuchung männlicher und weiblicher Kerne auf gleichem Ausbildungsstadium, meint Herr Hertwig, würde Auerbach ein völlig gleichartiges Verhalten gefunden haben. Dafür spricht auch ein Resultat Lukjanow's, welcher bei Anwendung von Doppelfärbung zur Zeit der Befruchtung die Chromosomen beider Kerne blau fand, während die weiblichen Chromosomen zur Zeit der Richtungskörperbildung sich roth färbten. Herr Hertwig vermag somit in dem von Auerbach angewandten Verfahren kein Mittel zu erblicken, einen Gegensatz der beiden Geschlechter zu erhärten.

Zum Schluss seiner Ausführungen kommt der Verf. auf die Frage zu sprechen, wie es sich mit der Zahl der zur Befruchtung dienenden Spermatozoen verhält. Er selbst hatte im Verein mit seinem Bruder früher die Lehre aufgestellt, dass jede normale Befruchtung monosperm sei, d. h. es komme dabei nur ein Spermatozoon zur Verwendung. Dagegen lässt sich oft beobachten, dass in Wirklichkeit eine grosse, zuweilen, wie bei den Selachiern, sogar eine sehr grosse Zahl von Spermatozoen in das Ei eindringt, doch stellte es sich dabei heraus, dass auch in diesen Fällen nur ein Spermatozoon die Befruchtung bewirkt.

Während Polyspermie sonst für das Ei nicht günstig ist und seine Entwicklung sogar schädlich beeinflusst, scheinen sich in dieser Hinsicht die ausserordentlich dotterreichen Eier der Wirbelthiere (Selachier, Reptilien) anders zu verhalten. Wie schon

erwähnt, dringt bei ihnen eine grosse Zahl von Spermatozoen in das Ei ein. Mit Ausnahme des einen, welches die Befruchtung vollzieht, vertheilen sie sich im Dotter, woselbst sie sich auch vermehren. Sie liefern die Dotterkerne, die sich höchst wahrscheinlich nicht am Aufbau des Embryos betheiligen, sondern jedenfalls bei der Nutzbarmachung des voluminösen Dottermaterials Verwendung finden. Es scheint sonach, als ob bei dotterreichen Eiern eine physiologische Polyspermie vorkäme. Da die Spermatozoen im Eidotter liegen, können sie wohl die Entwicklung der Keimscheibe nicht beeinflussen und wirken daher nicht, wie bei der Polyspermie dotterarmer Eier, schädigend auf die Entwicklung ein.

Indem somit, schliesst der Verf., diese scheinbaren Ausnahmen thatsächlich nur weitere Beweise für das Gesetz von der Monospermie der Befruchtung liefern, sehen wir hier aufs Neue bestätigt, wie jede Vertiefung unserer Kenntnisse stets nur dahin führt, die Uebereinstimmung darzuthun, welche rücksichtlich der fundamental wichtigen Vorgänge bei der Befruchtung im ganzen Organismenreiche herrscht. K.

Raoult Pictet: Experimente, betreffend einen Versuch einer allgemeinen Methode chemischer Synthese. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 814.)

Zur Stütze einer Hypothese über das Zustandekommen der chemischen Verbindungen, die er bisher nur kurz angedeutet hat und später noch weiter ausführen will, beschreibt Herr Pictet eine Reihe von Experimenten, welche, ganz abgesehen von der Hypothese, an sich so interessant sind, dass sie hier sämmtlich wiedergegeben werden sollen. Es sind dies Versuche über chemische Reactionen bei den intensiven Kältegraden, welche Herr Pictet in seiner Fabrik für Kälteproduction herzustellen vermag, und von denen er bereits über 200 ausgeführt hat.

1. Die 89 procentige concentrirte Schwefelsäure und die 35 procentige mit 10 Moleculen Wasser bilden zwei Flüssigkeiten, deren Krystallisationspunkte bei -56° bezw. -88° liegen. Bringt man bei -125° gefrorene, concentrirte Schwefelsäure mit fein gepulvertem, kaustischem Natron zusammen, das gleichfalls auf -125° abgekühlt worden, in eine Kapsel und comprimirt beide stark, so tritt keine Reaction auf. Wenn man sodann in den Kälteraum zwei isolirte Drähte leitet, zwischen denen der elektrische Funke einer starken Ruhmkorff'schen Spirale überspringen kann, so überzeugt man sich, dass die gefrorene Schwefelsäure den Funken sehr gut leitet. Nach einer Viertelstunde sieht man, dass in den Funkenbahnen die Säure auf das Alkali eingewirkt hat, ohne dass die Reaction sich den benachbarten Partien mitgetheilt; das Gewicht des gebildeten Natriumsulfats ist gering. Die Temperatur, welche das Thermometer im Inneren des Schwefelsäurestückes anzeigt, ist -121° , während die Umgebung des Kälteschachtes auf -145° gehalten wird. Nimmt man dann das Reagensglas aus dem Schachte und lässt es sich erwärmen, so tritt bei -80° eine Massenreaction ein, wobei das Reagensglas zertrümmert wird.

Die verdünnte, 35 procentige Schwefelsäure reagirt genau in gleicher Weise.

2. Schwefelsäure und kaustisches Kali. Die Operation vollzieht sich unter denselben Umständen wie mit dem

Natron und giebt dieselben Resultate; jedoch erfolgt die Massenreaction schon bei -90° .

3. Schwefelsäure und concentrirtes Ammoniak. Bis zu -80° erfolgt keine Reaction. Unter der Wirkung des elektrischen Funkens tritt eine beschränkte Reaction ein; dann bei -65° Massenreaction mit plötzlicher Steigerung der Temperatur.

4. Schwefelsäure und Seesalz. Keine Reaction unter -50° ; von -50° bis -25° beschränkte Reaction; bei höherer Temperatur Massenreaction.

5. Schwefelsäure mit kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurem Natron. Nimmt man die Säure bei -80° , so zeigt sie keine Reaction auf diese beiden Carbonate. Die ersten Kohlensäureblasen entwickeln sich erst bei -56° mit dem kohlen-sauren Natron, und bei -52° mit dem kohlen-sauren Kalk. Bei -15° ist die Reaction stürmisch mit dem Marmor und bei -30° mit dem Natriumcarbonat. Alle anderen Carbonate verhalten sich ziemlich ebenso.

6. Salpetersäure mit denselben Körpern wie die Schwefelsäure. Die Säure war auf -125° abgekühlt, ebenso die Körper, welche mit derselben zusammengebracht wurden. Mit kaustischem Kali und Natron traten anfangs keine Reactionen auf, sie zeigten sich einige Grade tiefer, als mit der Schwefelsäure, wenn man die Temperatur ausserhalb der Schachte wieder steigen liess. Mit Seesalz begann die Reaction bereits bei -74° unter Beihülfe des Funkens.

7. Metallisches Natrium mit 84 procentigem Alkohol. Der Alkohol wird flüssig auf -78° abgekühlt, ebenso das Natrium. Wirft man das Natrium in den Alkohol, so zeigt sich keine Reaction. Dieselbe beginnt erst bei etwa -48° und entwickelt sich plötzlich in Masse.

8. Natrium und 35 procentige Schwefelsäure. Beide auf -85° abgekühlt und zusammengethan, geben keine Reaction. Gegen -50° erscheint die Reaction plötzlich mit Flamme. Unter -50° behält das Natrium in Berührung mit der Säure seinen Metallglanz, wie im verdünnten Alkohol.

9. Das Kalium wirkt wie das Natrium; bei einer Temperatur von -68° anstatt -50° entzündet es spontan den durch die 35 procentige Schwefelsäure entwickelten Wasserstoff.

10. Es folgen nun einige Versuche über Reactionen, welche feste Niederschläge geben: Schwefelsäure mit Chlorbaryum. Man kühlt gesondert die Schwefelsäure und eine alkoholische Lösung von Chlorbaryum auf -85° ab. Man mischt die beiden Flüssigkeiten und setzt noch einige Krystalle von Chlorbaryum hinzu. Eine Reaction lässt sich nicht feststellen, die Schwefelsäure bleibt klar. Der Niederschlag tritt erst bei -70° ein und bei -40° ist die Reaction eine vollständige. — Chlorwasserstoffsäure und Silbernitrat. Eine alkoholische Lösung von Silbernitrat wird auf -125° abgekühlt, ebenso 33 procentige Chlorwasserstoffsäure. Mischt man diese Flüssigkeiten, so sieht man keinen Niederschlag. Bei -90° tritt die Reaction schwach auf und ist erst bei -80° eine vollkommene.

11. Kaustisches Kali und Phenolphthalein. Das Kali ist in Alkohol gelöst, ebenso das Phenolphthalein. Man kühlt beide gesondert auf -135° bis zu teigiger Consistenz ab. Bei der Mischung tritt keine Reaction ein. Steigt die Temperatur, so erscheint bei -100° die rothe Färbung, welche bei -80° dunkel ist.

12. Lackmus mit Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure. Eine alkoholische Lösung von Lackmus wird auf -140° abgekühlt und auf gefrorene Schwefelsäure gegossen oder auf flüssige Salzsäure von -125° . Die Lösung bleibt blau bis -120° trotz häufigen Umrührens

der Flüssigkeit. Bei -110° wird die Lösung plötzlich roth mit der Chlorwasserstoffsäure und bei -105° mit der Schwefelsäure.

Aus seinen diesbezüglichen Untersuchungen schliesst Herr Pictet, dass zwischen -155° und -125° keine einzige chemische Reaction stattfindet; dass die schwachen Reactionen, z. B. Röthung des Lackmus, bei tieferen Temperaturen auftreten als andere sehr heftige Reactionen, z. B. zwischen Schwefelsäure und Natriummetall; und dass man bei jeder chemischen Reaction eine Phase langsamerer Wirkung unterscheiden kann, welche bei einer bestimmten Grenztemperatur in eine Massenreaction mit Temperaturerhöhung übergeht.

Rud. Weber: Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1892, Jahrg. XXV, S. 2374.)

Die bekannte Thatsache, dass mikroskopische Dauerpräparate häufig schon nach kurzer Zeit sich verändern, während andere ebenso hergestellte Präparate sich ganz gut halten, beruht nach Herrn R. Weber's Untersuchungen auf einer Einwirkung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf dieselben. Minder gute Glassorten greifen das Object an, während widerstandsfähige Gläser dasselbe unversehrt lassen.

Erstere Gläser zeigen nach längerer Berührung mit der Luft einen hauchartigen Anflug, der sich namentlich bei weichen Gläsern bis zu feuchten oder staubförmigen Beschlägen steigern kann. Diese reagiren stark alkalisch und sind daher, wenn sie auf Objectträgern und Deckgläschen entstehen, ganz dazu angethan, auf die zarten mikroskopischen Objecte zerstörend einzuwirken.

Für Objectträger wird ein knoten- und schlierenfreies, möglichst planparalleles und farbloses Glas verlangt. Als Material für dieselben dient meist Solinglas, ein Glas, welches der leichten Schmelzbarkeit halber viel Alkali und wenig Kalk enthält und aus reinem Alkali- und Kalkcarbonat mit eisenfreiem Sand geschmolzen wird. Allein gerade diese kalkarmen Gläser haben die Eigenschaft, sich bald und sehr stark zu beschlagen, namentlich dann, wenn sie in feuchter Luft aufbewahrt werden. Objectträger, welche bei einer Versendung nach Italien diese Erscheinung in besonders hohem Grade zeigten, enthielten die Bestandtheile im Molecularverhältniss $8,2 \text{ SiO}_2 : 1 \text{ CaO} : 1,74 (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$, statt des Verhältnisses 6 bis $7 \text{ SiO}_2 : 1 \text{ CaO} : 1$ bis $1,3 (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$, welches Herr Weber bei früherer Gelegenheit für widerstandsfähige Gläser ermittelt hat.

Schwach grünlich gefärbte Objectträger, welche dem Beschlagen weniger ausgesetzt sind, mögen aus einer kalkreichen und alkaliärmeren Fensterglascomposition hergestellt sein, die eben darum zwar schwerer schmelzbar, aber viel luftbeständiger ist als das Solinglas.

Bei Deckgläschen, den dünnsten Plangläsern, welche überhaupt gemacht werden, fordert man ein noch reineres und ganz fehlerfreies Glas. Ihre Herstellung ist Geheimniss. Von den im Handel befindlichen Deckgläschen ist jedoch dem englischen Fabrikat der Vorzug zu geben, da dasselbe dem Beschlagen in wesentlich geringerem Grade ausgesetzt ist und ausserdem durch seine gleichförmige Stärke, die Reinheit und Ebenheit des Glases sich auszeichnet. Die vergleichende Analyse eines englischen und eines anderen Deckglases ergab auch hier, dass die grössere Widerstandskraft des ersteren gegen Feuchtigkeit und andere Agentien auf einen verhältnissmässig höheren Kalkgehalt und geringeren Alkaligehalt

zurückzuführen sein dürfte. Das Molecularverhältniss der Bestandtheile im englischen Deckglase betrug $4,7 \text{ SiO}_2 : 1 \text{ CaO} : 0,9$ Alkali, im anderen Deckglase hingegen $6,6 \text{ SiO}_2 : 1 \text{ CaO} : 1,1$ Alkali.

Für die Gläser, welche zu mikroskopischen Präparaten benutzt werden sollen, ist daher ein möglichst widerstandsfähiges, d. h. kalkreiches Glas zu wählen. Aus anderen zusammengesetzten Gläsern gelangt leicht alkalireiches Silicat in das Object und bewirkt, selbst wenn es nur in minimaler Menge vorhanden ist, dessen Zerstörung.

Um solche Gläser auf ihre Brauchbarkeit für mikroskopische Präparate zu prüfen, lässt man sie längere Zeit an staubfreier Luft liegen und sieht zu, ob dieselben ihren Spiegelglanz dauernd behalten oder sich hauchartig beschlagen. Bi.

G. Lippmann: Farbige Photographien des Spectrums auf Eiweiss- und Gelatine-Bichromat. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 575.)

Bekanntlich wird eine trockene Schicht von Eiweiss- oder Gelatine-Bichromat durch das Licht in der Weise modificirt, dass die organische Substanz weniger hygroskopisch wird; und die Mehrzahl der in der Technik benutzten photomechanischen Drucke beruht auf dieser Wirkung des Lichtes. Wenn man nun eine auf Glas gegossene und getrocknete Schicht von Eiweiss-Bichromat in der Dunkelkammer dem Licht exponirt, während ihre Hinterseite auf einem Quecksilberspiegel ruht, so braucht man dann nur die Platte in Wasser zu legen und man sieht sofort die Farben erscheinen; beim Waschen mit reinem Wasser wird das Bichromat entfernt und das Bild fixirt und entwickelt. Trocknet man die Platte, so verschwindet das Bild, es erscheint aber wieder, wenn man sie anfeuchtet. Die Farben sind sehr schön; sie erscheinen im reflectirten Licht, während man im durchgehenden die Complementärfarben sieht.

Die Bichromatgelatine verhält sich ebenso, mit dem Unterschiede, dass die Farben erscheinen, nicht wenn die Platte im Ganzen mit Wasser behandelt, sondern wenn die Oberfläche durch Anhauchen leicht feucht gemacht wird.

Die Erklärung der Erscheinung ist dieselbe wie bei den farbigen Photographien (vgl. Rdsch. VI, 117). Es entstehen in den Bichromatschichten durch Reflection vom Quecksilberspiegel stehende Wellen, deren Maxima allein die Schicht verändern. Somit wechseln in der Haut veränderte mit nicht veränderten Partien, und zwar entsprechend den Wellenlängen des einwirkenden Lichtes, so dass vom auffallenden Licht auch nur die entsprechenden Lichtarten reflectirt werden.

Kochs: Ueber künstliche Vermehrung kleiner Crustaceen. (Biol. Centralblatt 1892, Bd. XII, S. 599.)

Die Frage, ob kleine Crustaceen zum Zweck besserer Ernährung der Fische im grossen Maassstabe gezüchtet werden können, ist, seitdem man in den Entomotraken ein Hauptnahrungsmittel zahlreicher Fische erkannt hat, Gegenstand mehrfacher Meinungsäusserungen geworden. Es handelte sich bisher um das Auffinden eines Züchtungsverfahrens, das einfach und erfolgreich genug wäre, um im grossen Maassstabe ausgeführt zu werden. Verf. hat mit Rücksicht auf diese Frage eine Reihe von Versuchen angestellt, die ihn zu folgenden Ergebnissen führten:

Die Krebse gedeihen am besten in klarem Wasser mit nicht zu reichlicher Algenvegetation, doch ist die Gegenwart von Düngstoffen ihnen zuträglich. Solches Wasser ist vielen Fischen schon zu unrein, deshalb muss

die Zucht der Entomostraken in besonderen Behältern erfolgen. Herr Kochs empfiehlt, am Ufer der Fischteiche Gräben von 1 m Länge und höchstens 25 cm Tiefe anzulegen, welche durch zahlreiche enge Gräben mit dem Teich verbunden sind. In diese Gräben wird in durchlöchernten Kisten oder Blumentöpfen Kuhdünger eingesetzt, der den alsbald in grosser Menge sich entwickelnden Krebsen als Nährstoff dient. Den Dünger direct ins Wasser zu bringen, empfiehlt sich nicht, da in Folge der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen die Zersetzung zu rasch erfolgt, das Wasser sich trübt und in Folge dessen die Zahl der Krebse sich vermindert. Bringt man ihn dagegen in den oben angegebenen Behälter hinein, so dass er der directen Einwirkung des Sonnenlichtes entzogen ist, so zersetzt er sich langsamer und wird — wie Versuche in Aquarien beweisen — völlig zur Ernährung der Thiere aufgebraucht. Die in reicher Menge sich entwickelnden Thiere werden nun in Folge der Schwankungen des Wasserstandes in den Teich entleert und hier von den Fischen aufgezehrt werden. Ueppiges Pflanzenwachsthum, namentlich von Lemna, ist zu bekämpfen, weil die Pflanzen zu viel Nährstoffe verbrauchen. Zum Schutze der kleinen Thiere gegen das directe Sonnenlicht lege man Reisig, Ziegelsteine, Bretter oder dergleichen in die Gräben und auf die Ufer des Teiches. Im Winter empfiehlt Verf. die Zuchtgräben trocken zu legen und ausfrieren zu lassen. Der gewöhnliche Winterfrost schadet den Eiern der Entomostraken nicht, dieselben trocknen auch, wie frühere Versuche des Verf. beweisen (vgl. Rdsch. VII, 527) sehr schwer aus. Andererseits werden durch das Trockenlegen und Ausfrieren der Gräben die in Folge der Verwesung zahlreicher organischer Körper sich entwickelnden schädlichen Substanzen, die im Winter nicht durch das Pflanzenleben unschädlich gemacht werden, zerstört. Verf. ist der Ansicht, dass ein solches Verfahren, bei welchem der Dünger durch Vermittelung der Entomostraken glatt in Fischfleisch sich umsetzen lasse, dem Fischbestande der Teiche von Nutzen sein müsse.

R. v. Hanstein.

M. Möbius: Welche Umstände befördern und hemmen das Blühen der Pflanzen? (Biologisches Centralblatt 1892, Bd. XII, Nr. 20, 21 und 22.)

Auf Grund der bisher bekannt gewordenen That-sachen, die Verf. eingehend erörtert, gelangt derselbe zu dem Schluss, dass hauptsächlich Trockenheit, Licht und Wärme die Blütenentwicklung begünstigen. Wir beschränken uns hier auf die Mittheilung eines Versuches, den Verf. mit dem Kanariengras (*Phalaris canariensis*) angestellt hat.

Gegen Ende April wurde dieses Gras in acht Töpfe ausgesät, die paarweise folgendermaassen behandelt wurden: Ein Paar stand an einem sonnigen Standort und wurde trocken gehalten, d. h. die Töpfe standen frei auf dem Boden und erhielten ausser dem Regen nur so viel Wasser durch Begiessen, als in trockenen Zeiten nothwendig war. Ein zweites Paar stand daneben, aber in einer Schale, die beständig Wasser enthielt, und wurde reichlich begossen. Das dritte und vierte Paar wurde in derselben Weise trocken und nass gehalten, aber an einem sehr schattigen Standort.

Schon am 10. Mai zeigten sich die Keimpflanzen in den besonnten Töpfen stärker entwickelt als in den beschatteten. Am 23. Juni waren an den beiden besonnten und trockenen Töpfen bereits die Blütenähren bemerkbar, während alle übrigen Töpfe noch keine Spur davon zeigten. Am 28. Juni blühte bereits ein Theil dieser Ähren, und alle Pflanzen des genannten

Paares hatten Ähren tragende Halme gebildet. Am 4. Juli wurde die Höhe der blühenden Halme zu 25 bis 30 cm gemessen, die Blätter waren verhältnissmässig kurz geblieben, sahen gelblich aus und hatten vertrocknete Spitzen. Die Pflanzen in den danebenstehenden, nass gehaltenen Töpfen waren 15 bis 20 cm hoch und hatten noch keine Ähren. Auch die Schattenpflanzen waren am 4. Juli noch ganz blüthenlos, zeigten aber gut entwickelte, grüne Blätter; in den trockenen Töpfen waren die Pflanzen 20 bis 29 cm, in den nassen 25 bis 30 cm hoch. Am 11. Juli wurden in allen Töpfen die Ähren sichtbar. Am 18. Juli wurde nochmals gemessen: 1. Sonnig und trocken: 28 bis 30 cm hohe Halme mit grossen, abgeblühten Ähren, nur die obersten Blätter etwas über die Ähren hinwegragend, alle Pflanzen ganz und gar fahlgelb. 2. Sonnig und nass: Halme mit Ähren 20 bis 25 cm hoch, die Ähren klein, die Blätter verhältnissmässig grösser als bei den vorigen, alle Pflanzen gelblich. 3. Schattig und trocken: alle Pflanzen lebhaft gelbgrün, Blätter gross, nur an der Spitze vertrocknet, Halme im Topf A 24 cm hoch mit freien, theilweise blühenden Ähren, Halme im Topf B 18 cm hoch mit noch vom Blatt umschlossenen Ähren. 4. Schattig und nass: die lebhaft gelbgrünen Pflanzen mit ihren kräftigen, die Halme überragenden Blättern bis 35 cm hoch, in einem Topf noch alle Ähren umschlossen, die anderen theilweise schon frei.

Der Versuch zeigt deutlich den fördernden Einfluss des Lichtes und der Trockenheit auf die Blütenbildung, sowie die günstige Einwirkung, die Schatten und Feuchtigkeit auf die Entwicklung der vegetativen Organe ausüben.

F. M.

A. Kosmahl: Durch *Cladosporium herbarum* getödtete Pflanzen von *Pinus rigida*. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 422.)

Anknüpfend an den von G. Lopriore erbrachten Nachweis, dass eine Krankheit des Getreides durch den parasitischen Angriff des *Cladosporium herbarum* hervorgerufen wird, theilt der Verf. mit, dass auch junge Pflanzen von *Pinus rigida* in der Sächsischen Schweiz sehr stark von diesem Pilz geschädigt und getödtet wurden.

Die Saatbeete mit *Pinus rigida* und *Pinus Strobus* waren 1890 nicht mit Humus beschüttet und mit Tannenreisig auf Gestellen überdeckt worden, wie dies bei den anderen Baumsaaten zur Vermeidung der durch Frühlingsfröste hervorgerufenen „Schütte“ geschieht. Dennoch waren die Pflanzen dieser Saatbeete im Frühjahr 1891 von der Schütte vollständig frei geblieben, wie es eben von *Pinus rigida* und *Pinus Strobus* bekannt ist.

Gegen Anfang Mai entfarbten sich plötzlich die Pflänzchen von *Pinus rigida*; die Nadeln schwärzten sich. In wenig Tagen waren die Pflanzen vollständig schwarz geworden und starben ab. Die Untersuchung ergab, dass diese Schwärzung und Tödtung nur durch den Wuchs des *Cladosporium herbarum* herbeigeführt worden ist. Das danebenstehende und ganz ebenso behandelte Saatbeet von *Pinus Strobus* blieb vollkommen gesund. Ein ähnliches Absterben durch den Angriff des *Cladosporium herbarum* war auch schon 1888 und 1889 in einjährigen Fichtensaatkämpfen beobachtet worden.

Cladosporium herbarum, der bisher nur als ein auf toten Pflanzentheilen wachsender Saprophyt angesehen wurde, scheint daher oft als gefährlicher Parasit auf sehr verschiedenen Pflanzen aufzutreten.

P. Magnus.

Ludwig Boltzmann: Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Electricität und des Lichtes. I. Theil. Ableitung der Grundgleichungen für ruhende, homogene, isotrope Körper. (Leipzig 1891.)

Das Maxwell'sche Buch über die Theorie der Electricität und des Magnetismus wird wohl für lange Zeit das wichtigste Quellenwerk auf diesen Gebieten bleiben. Sein Studium aber bietet ganz ungewöhnliche Schwierigkeiten und daher ist gewiss ein lebhaftes Bedürfniss für eine Darstellung der Maxwell'schen Theorie in streng systematischer Form vorhanden. Herr Boltzmann sucht in dem vorliegenden Werke diesem Bedürfnisse gerecht zu werden, und er verlegt daher den Schwerpunkt seiner Ausführungen in eine eingehende Herleitung der Maxwell'schen Formeln.

Er geht dabei von der Annahme aus, dass die elektrischen Erscheinungen als Bewegungsvorgänge mechanischer Systeme aufzufassen sind, wenn wir auch von dem Mechanismus dieser Systeme und ihrer Bewegungen bisher keine Kenntniss haben. Demnach müssen auch für diese Vorgänge die Lagrange'schen allgemeinen Bewegungsgleichungen gelten, und da die elektrischen Bewegungen speciell als cyklische Systeme angesehen werden können, so lassen sich die von Helmholtz für diese Bewegungsarten entwickelten Sätze auch auf die elektrischen Probleme anwenden. Herr Boltzmann geht nun so vor, dass er rein mechanische Vorrichtungen aufsucht, für deren Bewegungen genau dieselben Gleichungen gelten, wie für die darzustellenden elektrischen Vorgänge. Auf diese Weise stellt er eine vollständige Analogie zwischen bestimmten mechanischen und elektrischen Erscheinungen her, eine Analogie, welche bis zur Construction von Modellen durchgeführt ist, an denen bestimmte elektrische Erscheinungen durch rein mechanische Vorgänge illustriert werden. So stellt ein Modell die gegenseitige Einwirkung zweier Stromkreise durch die gegenseitige Beeinflussung zweier rotirender mechanischer Systeme dar, welche durch geeignete Uebertragungen auf einander einwirken. Durch Verschieben von Gewichten können an dem Modell Veränderungen vorgenommen werden, deren Einwirkung auf die Bewegung der Systeme genau den Wirkungen entspricht, welche die Veränderung des Selbstinductionscoefficienten und des Coefficienten der wechselseitigen Induction auf die elektrodynamischen Beziehungen der beiden Stromkreise ausüben.

Nach dieser Herleitung der Maxwell'schen allgemeinen Gleichungen für die Electricitätsbewegung in ruhenden, homogenen, isotropen Körpern werden die gewonnenen Formeln auf stationäre Ströme, elektrische Schwingungen und schliesslich auf die Grundprobleme der Elektrostatik und des Magnetismus kurz angewendet.

Ob Boltzmann's Buch geeignet ist, den Leser in die Maxwell'sche Theorie einzuführen und ihm das Verständniss von Maxwell's Werk zu erleichtern, muss füglich bezweifelt werden. Denn die mechanischen Analogien der elektrischen Probleme können uns für diese selbst kein klares Verständniss verschaffen, und wenn Herr Boltzmann den grössten Werth auf die Anschaulichkeit der mechanischen Vorgänge gelegt hat, so hat die Darstellung der elektrischen Erscheinungen dadurch an Anschaulichkeit nichts gewonnen. Die mechanische Behandlung kann uns eben keine Anschauung von Vorgängen verschaffen, für deren Mechanismus uns jede Vorstellung, ja selbst jede Hypothese fehlt. Der Hauptwerth des Buches scheint daher in der mechanischen Herleitung der Maxwell'schen Gleichungen zu liegen, durch welche der Nachweis geliefert ist,

dass die rein mechanische Auffassung der elektrodynamischen Vorgänge mit den Thatsachen nicht in Widerspruch steht. Freilich liegt darin, dessen ist sich der Verf. voll bewusst, noch kein Beweis für die rein mechanische Natur der elektrischen Erscheinungen, da die Uebereinstimmung mit den Lagrange'schen Grundgleichungen möglicherweise lediglich in einer rein mathematischen Analogie der Formeln ihren Grund hat. Jedenfalls aber ist in einem sehr wichtigen Falle gezeigt, dass wir die allgemeinen Gleichungen der Mechanik mit Erfolg auch auf Vorgänge anwenden können, von denen wir keine mechanische Vorstellung besitzen, die wir aber als rein mechanische Processe anzusehen guten Grund haben.

Sehr dankenswerth ist die dem Buche angehängte Literaturübersicht. Auch der „Schlüssel“, welcher eine Zusammenstellung der von den verschiedenen Autoren benutzten Bezeichnungen giebt, dürfte jedem, der sich mit diesen Gebieten beschäftigt, ein werthvolles Hilfsmittel sein. Pm.

Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Bd. I. (Leipzig, Wilh. Engelmann, 1892.)

Mit der Herausgabe dieses Werkes kommt der Altmeister der deutschen Pflanzenphysiologen einem Wunsche entgegen, der gewiss nicht nur von denen, die ihn dem Verf. gegenüber (einer Bemerkung in der Vorrede zufolge) zum Ausdruck gebracht haben, sondern auch von zahlreichen anderen Fachgenossen seit langer Zeit gehegt worden ist. Die Arbeiten des Verf. sind nicht nur zeitlich (über 3 bis 4 Jahrzehnte), sondern wie die der meisten neueren Autoren auch räumlich weit zerstreut, d. h. in den verschiedensten Zeitschriften und Akademieberichten veröffentlicht. Deshalb begegnet nicht nur die Auffindung einer und der anderen Abhandlung häufig grossen Schwierigkeiten, sondern es ist auch, wenigstens für die jüngeren Fachgenossen, fast eine Unmöglichkeit, sich von dem Gesamtwirken des Forschers, der in so hervorragendem Maasse die Entwicklung seiner Wissenschaft gefördert hat, ein befriedigendes Bild zu machen. Das Studium der Lehrbücher des Autors reicht hierzu nicht aus, da sie dem Leser nur „ein wohl geordnetes Gesamtbild des jeweiligen Standes der Wissenschaft“ zeigen sollen, ihm aber nicht einen tieferen Einblick in die Werkstatt des Forschers gestatten. Erst durch die vorliegende Sammlung wird die jüngere Gelehrtenwelt in den Stand gesetzt, nicht nur das gewaltige Thatsachenmaterial, mit dem Verf. die Pflanzenphysiologie bereichert hat, im grösseren Umfange zu übersehen, sondern auch die methodische Feinheit seiner Untersuchungen in vollem Maasse zu würdigen und sich in seine „individuell charakterisirte Gedankenarbeit“ zu vertiefen. Hoffentlich trägt das Buch das Seinige zur Neubelebung der experimental-physiologischen Forschung bei, die heute durch anatomische Untersuchungen etwas in den Hintergrund gedrängt ist.

Mit wenigen Ausnahmen hat Herr v. Sachs nur diejenigen Abhandlungen in die Sammlung aufgenommen, durch welche Thatsachen constatirt wurden; denn „wohl constatirte, sorgfältig beschriebene Thatsachen sind das feste Fundament jeder Wissenschaft und behalten ihren Werth für alle Zeit, die Theorien dagegen, obgleich für den Fortschritt der Wissenschaft unentbehrlich, wechseln von Jahr zu Jahr und machen neuen Theorien Platz“. Trotzdem ist allerdings zuweilen auf Anschauungen Rücksicht genommen, „die gegenwärtig als veraltet gelten“; und das ist gut. Denn es wäre

doch nicht genug zu bedauern gewesen, wenn wir z. B. des Verf. (von ihm mit der alten Siegeszuversicht verteidigte) Theorie des Saftsteigens in der Sammlung hätten entbehren müssen. Von polemischen Schriften hat Verf. dagegen keine aufgenommen. Ausserdem hat er eine lange Reihe von älteren Aufsätzen ausgeschlossen, „theils weil dieselben vorwiegend in populärer Form geschrieben waren, theils weil ihr thatsächlicher Inhalt so allgemein bekannt geworden ist, dass eine Reproduction nicht mehr nöthig scheint“. Von manchen älteren Abhandlungen wurden nur Auszüge aufgenommen; in anderen Fällen wurden ab und zu einige Zeilen oder ganze Seiten der Originalabhandlungen gestrichen; hier und da sind äusserlich kenntlich gemachte Bemerkungen hinzugefügt worden.

Die Abhandlungen sind zu Gruppen verwandten Inhalts zusammengefasst, und innerhalb jeder Gruppe chronologisch geordnet. Wir lassen hier die (abgekürzten) Titel der Arbeiten nebst deren Entstehungsjahren folgen.

I. Ueber Wärmewirkungen an Pflanzen.

1. Krystallbildungen bei dem Gefrieren und Veränderung der Zellhäute bei dem Auftauen saftiger Pflanzentheile (1860). 2. Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur (1860). 3. Die vorübergehenden Starrezustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane (1863). 4. Obere Temperaturgrenze der Vegetation (1864). 5. Einfluss der Temperatur auf das Ergrünen der Blätter (1864). 6. Emulsionsfiguren und Gruppierung der Schwärmsporen in Wasser (1876).

II. Lichtwirkungen an Pflanzen.

7. Durchleuchtung der Pflanzentheile (1860). 8. Einfluss des Tageslichts auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane (1863). 9. Wirkung des Lichts auf die Blütenbildung unter Vermittelung der Laubblätter (1864). 10. Wirkungen farbigen Lichts auf Pflanzen (1864). 11. Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blütenbildung (1887).

III. Chlorophyll und Assimilation.

12. Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chlorophyll (1862 Ausz.). 13. Mikrochemische Untersuchungen (1862 Ausz.). 14. Physiologie des Chlorophylls (1863 Ausz.). 15. Einfluss des Lichts auf die Bildung des Amylums in den Chlorophyllkörnern (1862). 16. Auflösung und Wiederbildung des Amylums in den Chlorophyllkörnern (1864). 17. Ernährungstätigkeit der Blätter (1884). 18. Behandlung chlorotischer Gartenpflanzen (1888).

IV. Bewegungen des Wassers in Pflanzen.

19. Einfluss der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Transpiration (1859). 20. Quellungserscheinungen an Hölzern (1859 und 1860). 21. Welken abgeschnittener Sprosse (1873). 22. Der aufsteigende Saftstrom in transpirirenden Pflanzen (1878). 23. Porosität des Holzes (1879).

V. Verhalten der Baustoffe bei dem Wachstum der Pflanzenorgane.

24. Auftreten der Stärke bei der Keimung ölhaltiger Samen (1859). 25. Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkebohne (1859). 26. Keimungsgeschichte der Gräser (1862). 27. Keimungsgeschichte der Dattel (1862). 28. Keimung des Samens von Allium Cepa (1863). 29. Reaction der Säfte lebender Pflanzenzellen (1862).

Der Band ist 674 Seiten stark und enthält 46 Abbildungen im Text. Der zweite Band, mit dem das Werk zum Abschluss kommt, soll die Arbeiten über Wachstum, Reizbarkeit und Zellenlehre bringen und Anfang dieses Jahres ausgegeben werden. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Bewegung des Sonnensystems im Raume giebt die „Nature“ anlässlich einer neuen Untersuchung dieser bereits vielfach bearbeiteten Frage eine Zusammenstellung einer Reihe bisher gefundener Werthe. Die neueste Aufsuchung des Punktes am Himmel, nach welchem die Sonne mit der Schaar der sie begleitenden Himmelskörper sich bewegt, rührt her von Herrn G. G. Porter an der Sternwarte zu Cincinnati. Die Methode, die er benutzte, war die von Schönfeld angegebene: Die Sterne werden in vier Abtheilungen gruppiert. Abtheilung I umfasst die Sterne, deren jährliche Eigenbewegung kleiner ist als 0,30"; sie enthält 576 Sterne. Abtheilung II mit einer Eigenbewegung von 0,30" bis 0,60" enthält 533 Sterne. Abtheilung III mit Bewegungen von 0,60" bis 1,20" enthält 142 Sterne und die Abtheilung IV mit Eigenbewegungen von über 1,20" enthält 70 Sterne.

Die Ergebnisse der bedeutendsten Forscher über die Coordinaten des gesuchten Punktes sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

	R. A.	Decl.	Zahl der benutzten Sterne
Gauss	259,2	+ 30,8	—
Argelander	259,9	32,5	390
O. Struve	261,5	37,6	392
Mädler	261,6	39,9	2163
Airy	261,5	24,7	113
Dunkin	263,7	25,0	1167
Rancken	284,6	31,9	106
Bischoff	285,2	48,5	480
L. Struve	273,3	27,3	2509
Stumpe	285,1	36,2	1054
Porter	281,2	40,7	1340

In der soeben erschienenen 2. Auflage von Newcomb-Engelmann's Populärer Astronomie wird aus der Zusammenstellung sämmtlicher bisher berechneter Werthe (mit Ausnahme des von Porter) der Apex des Sonnensystems in A. R. 267° und Decl. + 31° angenommen. Dieser Punkt befindet sich im Sternbild des Hercules.

Während man früher der Ansicht war, dass das Eisen sich viel zu langsam magnetisire, um von sehr schnellen elektrischen Schwingungen beeinflusst zu werden, sind in letzter Zeit Versuche gemacht, welche ergaben, dass selbst bei oscillatorischen Entladungen Leydener Flaschen von 2 Milliontel Secunden Dauer der magnetische Charakter von Eisendrähnen sehr deutlich zu Tage tritt (Rdsch. VII, 24, 423). — Herr Ignaz Klemenčič konnte nun durch Versuche nachweisen, dass auch die so bedeutend kürzeren Oscillationen, welche Hertz bei seinen Versuchen über elektrische Strahlung zu erzeugen lehrte, von beiläufig 22 Zehntausendmilliontel Secunde Dauer, durch das magnetische Eisen anders fortgeleitet werden als durch die anderen Metalle. Die secundären Entladungen Hertz'scher Spiegel wurden durch einen Drahtkreis geleitet, der einen Platindraht erwärmte; es musste nun offenbar für diese Erwärmung um so mehr Energie der secundären Oscillationen zur Verfügung stehen, je weniger in dem Drahtkreise absorbiert wird. Wurden einmal Eisendrähne, das andere Mal Kupfer-, Patentnickel- oder Platindrähne im Drahtkreise verwendet, so war die Erwärmung eine verschiedene, und zwar war dieselbe bei Anwendung von Eisen stets kleiner als bei anderen Drähnen. Beachtet man dabei, dass das Kupfer ein besseres, Patentnickel und Platin ein schlechteres Leitungsvermögen für Electricität besitzen, als Eisen, so lehren die Versuche, da die Energieabsorption im Eisen bedeutend grösser gewesen als in den Vergleichsmetallen, dass auch bei diesen raschen Schwingungen noch eine Magnetisirung des Eisens aufgetreten ist. (Sitzungsb. Wien. Akad. 1892, Bd. CI, Abth. IIa, S. 389.)

Herrn Professor Dr. E. Wolny von der technischen Hochschule zu München wurde namens der Liebig-Stiftung der Münchener Akademie der Wissenschaften die goldene Liebig-Medaille zuerkannt, in Anerkennung seiner Leistungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik.

Der ausserordentliche Professor Dr. Pernter zu Innsbruck ist zum ordentlichen Professor für kosmische Physik ernannt.

Der Privatdocent Dr. Leo Grumnach von der technischen Hochschule in Berlin ist zum Professor ernannt.

Am 2. Januar starb zu Dresden Dr. Benj. Vetter, ausserordentlicher Professor der Zoologie an der technischen Hochschule im Alter von 44 Jahren.

Am 2. Januar starb zu Petersburg der Mineraloge, Nikolai Iwanowitsch Kokscharow, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 74 Jahre alt.

Am 2. Januar starb zu Oxford der Prof. der Zoologie John Obadiah Westwood im Alter von 87 Jahren.

Der Physiker Professor Josef Stefan, Vicepräsident der Wiener Akademie der Wissenschaften, ist am 6. Januar, 57 Jahre alt, gestorben.

Correspondenz.

Zur Frage der Verdoppelung der Mars-Kanäle.

Sehr verehrte Redaction! Wie Sie in Nr. 51 Ihres geschätzten Organs mittheilen, hat Herr St. Meunier kürzlich in den „Comptes rendus“ eine neue Hypothese über die Ursache der Verdoppelung derjenigen Oberflächengebilde des Mars ausgesprochen, welche man nach Schiaparelli's Vorgang die Kanäle zu nennen pflegt. Wenn ich mir erlaube, an diesem Erklärungsversuche etwas auszusetzen, so muss ich mich dabei, mangels des Originals, an Ihr Referat halten. Man muss zugeben, dass es etwas Verführerisches hat, wenn Phänomene aus der kosmischen Physik nicht nur sinnreich erklärt, sondern auch im Laboratorium und selbst mit noch einfacheren Mitteln nachgemacht werden. Solche Kunststücke sind aber, wenn sie eine bloss äusserliche Aehnlichkeit hervorrufen, noch nicht beweisend; wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man bedenkt, welche Ansichten über Sonne, Mond, Nebelflecken u. dergl. schon alle haben bewiesen werden sollen mit Hülfe des Experimentes. Selbst der berühmte Plateau'sche Ringversuch kann der Aufgabe, die Entstehung des Saturnringes ad oculos zu demonstriren, nicht vollkommen Genüge leisten. Sehen wir uns nun Herrn Meunier's Versuch an. Es wird eine polirte Metallkugel oder -Scheibe genommen, während die Oberfläche des Mars in ihren gelben Theilen, den sogenannten Continenten, zweifellos als rauh anzusehen ist. Sonst müsste man, wie nach den Untersuchungen von Green, Phillips etc. (cf. Flammarion, La planète Mars, Paris 1892, p. 164, 220) anzunehmen ist, in den mächtigen Fernrohren unserer Zeit das reflectirte Sonnenbild auf der Marsfläche sehen können. Jene Untersuchungen fassen nicht die „Continente“, sondern die als „Meere“ bezeichneten schwarzen Flecken ins Auge; principiell ist das gleichgültig, aber bisher hat auch niemand im Ernst bezweifelt, dass die Continente das Licht zerstreut reflectiren, mag man ihre Gelbfärbung auf Mineralien oder auf Vegetabilien zurückführen. Die Continente sollen nun in einen darüber lagernden Nebel hinein das Sonnenlicht reflectiren, und hierbei sollen die Kanäle sich als schwarze Schatten abzeichnen. Es ist schwer, sich von der Dicke dieser Nebelschicht eine hinreichende Vorstellung zu machen. Sie soll dicht genug sein für die Ausprägung des Schattens und doch dünn genug, um so zarte Gebilde, wie die Kanäle, noch sehen zu lassen. Kann man den Nebel im Ernst mit dem Musselin vergleichen wollen? Wir geben jedoch vorläufig zu, dass solche Bilder entstehen könnten, und dass man sogar gewisse irdische Phänomene, die sich allerdings nur auf beschränkten Gebieten, wie in der kalten Zone, abzuspielen scheinen, als Gegenstücke anführen könnte; auch die von Schiaparelli bemerkte Erscheinung, dass ein Kanal sich nicht etwa in zwei Kanäle auseinander legt, sondern dass neben der alten Linie, die ihren Platz behält, eine neue entsteht, mag für die Hypothese sprechen. Ist es aber dann nicht im höchsten Grade auffallend, dass die beiden Componenten bei Schiaparelli und den Wenigen, welche sonst noch die Erscheinung beobachtet haben, als gleich scharf erscheinen, während man doch das Nebelbild für viel schwächer und verwaschener als das Original halten muss? Das grösste Bedenken ist jedoch folgendes.

Denken wir uns im Augenblicke der Opposition einen schwarzen Punkt mitten im Central-Meridian. Der Punkt hat dann (von der geringen Bahnneigung abgesehen) Erde und Sonne im Zenith, und es ist klar, dass für den irdischen Beobachter Bild und Original sich decken müssen. Auch wenn man diesen extremen Fall ausschliesst, muss man sagen, dass das Nebelbild desto näher an das Original rückt, je näher man der Opposition kommt und je näher das Original bei der Mitte der Scheibe steht. Die Verdoppelungen sind also desto schlechter sichtbar, je günstiger die Beobachtungsverhältnisse werden! Wenn man sich die Sache durch eine Zeichnung klar zu machen sucht, findet man, dass für den Abstand des Bildes vom Original zur Oppositionszeit die Höhe der Mars-Atmosphäre oder vielmehr der reflectirenden Schicht als eine sehr hochgelegene obere Grenze anzusehen ist. (Mit Rücksicht auf die Perspective!) Was findet nun aber Schiaparelli für den Abstand der Parallelen von einander? Im Maximum bis 12° oder 15° areographisch, d. h. 700 bis 900 km, im Minimum nicht unter 4° (240 km). Es geht nicht wohl an, der Mars-Atmosphäre in so gewaltigen Höhen eine meteorologische Thätigkeit zuzumuthen. — Statt die bei den Verdoppelungen auftretenden Verzerrungen durch Unregelmässigkeiten in der Nebelschicht zu erklären, würde Meunier besser sich fragen, warum gerade die Verdoppelung die Tendenz aufweist, kleine Unregelmässigkeiten der Kanäle fortzuschaffen, wie Schiaparelli das ausdrücklich angiebt. — Es wäre schön, wenn das Räthsel sich überhaupt auf optischem Wege lösen liesse; auf diesem Wege geht es nicht.

Warendorf, Dec. 1892.

J. Plassmann.

Astronomische Mittheilungen.

Nach einer neuen Berechnung von Herrn Dr. Ristenpart in Karlsruhe hat der Komet Brooks folgenden Lauf:

16. Jan. A. R. =	22 ^h 32,5 ^m	Decl. = +	53° 30'	H. =	5,2
20. "	23 5,0		+ 47 41		4,2
24. "	23 26,8		+ 42 44		3,3
28. "	23 42,4		+ 38 37		2,6
1. Febr.	23 54,3		+ 35 13		2,1
5. "	0 3,7		+ 32 24		1,7
9. "	0 11,6		+ 30 3		1,4
13. "	0 18,3		+ 28 4		1,2

Das Spectrum des Kometen Holmes war am 13. Nov. 1892 auch von Herrn Prof. H. C. Vogel in Potsdam untersucht worden, und zwar mit dem gleichen Resultat, wie es Herr Campbell fand (vgl. Rdsch. VII, Nr. 53), dass es eine Ausnahme von allen bisher gesehenen Kometenspectren bildet.

Ueber den Sternschnuppenregen vom 23. Nov. 1892 bringt Nr. 283 des Astr. Journals weitere Nachrichten von J. K. Rees in New York, J. G. Hagen in Washington und E. F. Sawyer in Cambridgeport. Danach hat das Maximum etwa um 9^h Ortszeit, also 15^h Berliner Zeit stattgefunden, wo ein einzelner Beobachter in der Stunde 30 Meteore zählen konnte, die in der Regel gruppenweise (2 bis 5) auftraten. Der Radiant war wie 1885 eine grosse Fläche, nach Hagen von 10 Grad Durchmesser.

Die Mittheilung des Herrn Kaplan Max Maier in Nr. 2 der Rundschau kann sich nicht auf diesen Bielschwarm beziehen, der vom 26. bis 28. Nov. nach sicheren Beobachtungen kein Meteor mehr geliefert hatte. Wohl ist es dagegen möglich, dass es sich um eine Wiedererscheinung des Schwarmes handelt, der in den Jahren 1798 und 1838 am 6. Dec. beobachtet wurde und der jedenfalls von einem früher abgelösten Theile des Biela'schen Kometen stammt. Durch den Planeten Jupiter wurde die Bahn dieses Schwarmes in den Jahren 1842 sowie 1889 soviel verschoben, dass er die Erde jetzt um sieben Tage früher, also am 29. Nov. treffen muss. Die 54 Jahre seit 1838 entsprechen acht Umläufen des Schwarmes zu 6,75 Jahren, während zwischen 1798 und 1838 sechs Umläufe stattfanden. Ich hoffe, nächstens ausführlicher auf diese Sternschnuppenphänomene zurückkommen zu können.

A. Berberich.

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