

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0462

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.

XXI. Jahrg.

8. November 1906.

Nr. 45.

J. A. Ewing: Die molekulare Struktur der Metalle. (Aus der Rede zur Eröffnung der Sektion G [Technologie] der British Association zu York 1906. Philosophical Magazine 1906, ser. 6, vol. 12, p. 254—267.)

Zur Erklärung der für den Techniker ungemein wichtigen mechanischen Eigenschaften der Metalle und ihres Verhaltens gegen Spannung entwickelt Herr Ewing in seiner Rede eine Hypothese, die, auf bekannte Tatsachen gestützt, eine interessante Analogie mit seiner Hypothese über die innere Struktur der Magnete (vgl. Rdsch. 1890, V, 597) aufweist. Er geht von der Erfahrung aus, daß nach den neuesten mikroskopischen Untersuchungen die Metalle, wie man an polierten und leicht geätzten Stücken erkennen kann, aus einer Anhäufung von Körnern bestehen, welche die Eigenschaften von Kristallen besitzen. Wenn man ein Stück Metall über seine Elastizitätsgrenze anspannt, so daß eine bleibende Verschiebung eingetreten, dann erfolgt das Nachgeben durch Gleiten zwischen den Teilen eines jeden Kristallkornes, indem ein Teil eines jeden Kristalls über einen anderen Teil desselben Kristalls fortgleitet. Mit anderen Worten die Plastizität eines Metalls rührt her von der Möglichkeit des Scherens längs bestimmter Ebenen im Kristall, an den sogenannten „Spaltungs“- oder „Gleit“-Flächen, die im einzelnen Kristall in drei oder mehr Richtungen vorkommen können. Untersucht man die polierte Oberfläche eines stark gespannten Metallstückes, so zeigt sich dieses Scheren oder Gleiten an dem Auftreten kleiner Stufen, die sich als Linien oder schmale Bänder markieren und Gleitbänder genannt werden. Aber trotz dieser Verschiebungen in dem einzelnen Korn behalten die Metalle ihre Kristallnatur bei.

„Ferner haben wir bei dem Prozeß des Spannens zuerst ein elastisches Stadium, das sich über sehr kleine Bewegungen erstreckt, in denen keine Zerstreuung von Energie und keine bleibende Anordnung stattfindet. Wenn dieses Stadium überschritten wird, tritt das Gleiten plötzlich ein. Die beim Anspannen geleistete Arbeit wird nun zerstreut; wenn die Zugkraft entfernt wird, bleibt eine Spannung zurück und bildet eine bleibende Anordnung; wenn sie weiter einwirkt, so erzeugt sie weiter (innerhalb gewisser Grenzen) erhöhte Spannung. Gewöhnlich kann ein hoher Grad von Spannung erreicht werden, ohne daß die Kohäsion zwischen den Gleitflächen zerstört wird. Unmittelbar nachdem die Spannung eingetreten, ist

eine deutliche Ermüdung, die sich in dem Verlust an vollkommener Elastizität zeigt, vorhanden; diese wird aber im Laufe der Zeit verschwinden, und das Stück wird dann härter sein als vorher. Wenn aber andererseits ein Vorgang abwechselnden Spannens nach rückwärts und nach vorwärts viele Male wiederholt wird, bricht das Stück.“

Diese jetzt allgemein bekannten Tatsachen will Herr Ewing zu erklären versuchen mittels einer Hypothese, welche mit der vom Redner 1890 entwickelten Molekulartheorie des Magnetismus viel Analogien besitzt und wie dort von der Vorstellung ausgeht daß die Festigkeit der Struktur von den gegenseitig auf einander wirkenden Kräften der Elementarteilchen der Molekelen bedingt ist.

Das Eisen und die meisten der technisch verwerteten Metalle kristallisieren im kubischen System, und die folgenden Ausführungen beschränken sich auf diesen einfachsten Fall. Denken wir uns ein Molekül, das gleichmäßige Polarität in drei Richtungen besitzt, die durch rechtwinkelige Achsen bestimmt sind. Das Molekül hat dann sechs Pole, drei positive und drei negative, und es sei ferner angenommen, daß die gleichen Pole sich abstoßen, die ungleichen sich anziehen. Weiter werde angenommen, daß das Molekül eine kugelförmige Hülle besitzt, welche die Hüllen der Nachbarmolekelen berührt, und daß sie sich reibungslos an einander drehen können. Aus drei Magnetstäben, die in ihren Mitten rechtwinkelig an einander befestigt sind, kann man ein Modell derartiger Moleküle herstellen.

„Denken wir uns nun den Prozeß der Kristallbildung mit einem Vorrat von solchen sphärischen Molekeln als Bausteinen, und gehen wir von einem Molekül aus, zu dem wir ein zweites herantreten lassen, das seine Stelle unter der Wirkung der Polarkräfte einnehmen kann. Es wird eine stabile Stellung haben, wenn ein positiver Pol des Moleküls A einen negativen Pol des Moleküls B berührt, die entsprechenden Achsen in einer Linie liegen, und wenn der weiteren Bedingung genügt ist, daß die Achsen im Molekül B, deren Pole von A nicht berührt werden, in bezug auf das von den Polen des Moleküls A erzeugte Kraftfeld stabil gelagert sind. Mit anderen Worten wir haben nebenstehendes Gebilde: Des bequemeren Dar-

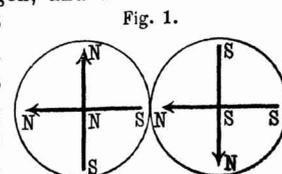
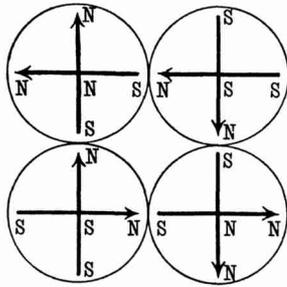


Fig. 1.

stellens wegen sind die Pole in der Zeichnung mit den Buchstaben *N* und *S* bezeichnet, aber man muß nicht annehmen, daß die Pole hier etwas mit Magnetismus zu tun haben.

Denken wir uns nun, daß der Kristall aufgebaut wird durch das Herantreten anderer Moleküle, von denen jedes seinerseits die Stellung größter Beständigkeit annimmt, die mit der Bildung des kubischen Aufbaues verträglich ist. Die Gruppe nimmt eine Anordnung an, welche im wesentlichen eine Wiederholung folgenden Vierlings ist (Fig. 2). Längs jeder Reihe

Fig. 2.



behält die Polarität dieselbe Richtung, aber in jeder Reihe ist die Polarität entgegengesetzt derjenigen der anstoßenden parallelen Reihe. Die ganze Gruppe besteht aus Vierlingen, die neben einander und über einander aufgetürmt sind. So gelangen wir zu dem möglichst einfachen Typus eines kubischen Kristalls.

Bei dieser Gruppierung hat jedes Molekül die Lagerung, welche die größte Stabilität gibt, und es scheint naturgemäß, anzunehmen, daß es diese Anordnung annehmen wird, wenn das Kristallkorn sich unter Bedingungen vollkommener Freiheit bildet, wie beim Erstarren aus dem flüssigen Zustande. In der Regel aber geht der wirkliche Prozeß des Kristallaufbaues dendritisch vor sich. Äste schießen hervor, und von ihnen gehen andere Äste unter rechten Winkeln ab mit Hinterlassung von Zwischenräumen, die später ausgefüllt werden müssen. Wir müssen uns somit vorstellen, daß die Molekeln sich mit mehr Vorliebe in Reihen als in Blöcken auftürmen, obschon schließlich die Blockform angenommen wird. In dieser Stellung größter Stabilität berührt jedes Molekül mit seinen sechs Polen entgegengesetzten Vorzeichens.

Nun kommt ein Punkt von besonderer Wichtigkeit. Denken wir uns, daß zwei benachbarte Molekeln in demselben Block in entgegengesetzter Richtung gedreht werden, jede um einen rechten Winkel. Sie werden nun je fünf Pole haben, die fünf Pole entgegengesetzten Vorzeichens berühren, während der sechste einem gleichnamigen gegenübersteht. Sie sind noch stabil gelagert, aber weniger stabil als in der ursprünglichen Anordnung, und sie werden zu dieser zurückkehren, wenn sie in Schwingung versetzt werden um einen Winkel, der den begrenzten Umfang überschreitet, innerhalb dessen sie in der neuen Lage stabil sind.

Ähnlich können wir uns vorstellen, daß eine Gruppe von drei, vier oder mehr Molekeln um einen rechten Winkel gedreht werden und eine kleine Gruppe bilden mit mehr oder weniger Stabilität, aber stets mit geringerer, als gefunden werden würde, wenn die normale Anordnung erhalten worden wäre. Die fragliche kleine Gruppe kann aus Molekülen einer Reihe

bestehen oder sie kann ein Vierling sein oder ein Block, oder die Form eines T oder L haben. Eine hinreichende Störung wird sie auflösen und in Übereinstimmung bringen mit der normalen Anordnung der Molekeln, welche den Rest des Kornes bilden.

Es ist mutmaßlich möglich, daß derartige kleine Gruppen, die geringe Stabilität besitzen, während des Kristallisationsprozesses sich bilden, so daß man hier und da im Korn einen winzigen Fleck von „Dissenters“ hat, die sich gegenseitig unterstützen, aber außer vollständiger Harmonie mit der Umgebung sind.

Wenn dies überhaupt während der Kristallisation eintritt, so scheint es weniger wahrscheinlich, daß es bei der freien Kristallbildung aus dem flüssigen Zustande vorkommt, als bei dem mehr gezwungenen Prozeß, der eintritt, wenn ein bereits festes Metall umkristallisiert bei einer Temperatur weit unter dem Schmelzpunkt. Obwohl selten oder gar nicht im ersten Falle, kann dies im zweiten oft vorkommen. Es existieren Unterschiede zwischen dem mikroskopischen Aussehen der Kristallkörner des Metalls, das gegossen, und dem, das im festen Zustande umkristallisiert ist, die hiermit erklärt werden können. Dies kann auch einen Unterschied erklären, den Rosenhain hervorgehoben, nämlich daß die Gleitlinien im gegossenen Metall gerade und regelmäßig sind, im Schmiedeeisen und in anderen Metallen, welche in festem Zustande sich umkristallisiert haben, jedoch selten einen geraden Verlauf durch den Kristall nehmen, sondern in zackigen, unregelmäßigen Stufen fortschreiten. Diese können von der stellenweisen Anwesenheit kleiner schwacher Flächen herrühren, die von dem Vorhandensein der von mir als „dissentierende“ bezeichneten Gruppen veranlaßt werden. Ferner kann man mutmaßen, daß diese Gruppen, da sie wirklich weniger Stabilität besitzen als ihre normalen Nachbarn, auch von den normalen Teilen des Kornes in bezug auf elektrolytisches Verhalten differieren und von einem ätzenden Reagens leichter angegriffen werden. Daher kommen vielleicht auch die auffallenden isolierten geometrischen Grübchen, welche beim Ätzen einer polierten Fläche von Schmiedeeisen erscheinen.“

Der Vortragende erläuterte diese Ausführungen an einem Modell aus gekreuzten, stark magnetisierten Stahlstäben, welches das Verhalten der oben beschriebenen Molekeln in einer Ebene deutlich zur Anschauung brachte (das Molekül wurde nur durch zwei unter rechtem Winkel gekreuzte, in der Mitte mit einander verbundene Magnetstäbchen dargestellt). Für die Gleitversuche war das Modell in der Weise abgeändert, daß die Mittelpunkte der gekreuzten Magnetstäbchen auf Glasscheiben befestigt waren; mit diesen konnten dann auch die Wirkungen der Spannung veranschaulicht werden.

„Zuerst, wenn die Verschiebung durch Gleiten un-
gemein klein ist, ist die Spannung eine rein elastische. Die den Gleitflächen anliegenden Moleküle zerren einander ein wenig herum, aber ohne die Verbindung zu trennen, und wenn in diesem Stadium der Zug entfernt wird, indem man die Platte zu ihrer ursprünglichen

Stellung zurückgleiten läßt, ist keine Zerstreung von Energie da. Die bei der Verschiebung der Molekeln aufgewendete Arbeit wird bei der Rückbewegung wiedergewonnen. Wir haben hier eine Darstellung von dem, was zwischen einem Paar benachbarter Reihen bei der elastischen Spannung eines Metalls sich ereignet. So weit liegt die Wirkung innerhalb der Elastizitätsgrenze; sie hinterläßt keinen bleibenden Effekt und ist vollständig reversibel.

Aber nun lasse man den Prozeß des Spannens weiter gehen. Die widerstrebenden Molekeln versuchen ihre Reihen intakt zu erhalten, aber ein Stadium wird erreicht, wo ihr Widerstand überwunden wird, die Verbindungen werden durchbrochen, und sie schwingen zurück, unfähig, dem Gleiten ferner Widerstand zu leisten. Die Grenze der Elastizität ist nun überschritten. Energie wird zerstreut, Verschiebung ist erzeugt, die Wirkung ist nun nicht mehr umkehrbar. Das Modell zeigt gut die allgemeine Störung, welche in den die Gleitfläche begrenzenden Molekülen hergestellt worden, und die als Erklärung der Arbeit genommen werden kann, welche in einem Metall bei der Erzeugung plastischer Spannung verbraucht worden.

Ferner, wenn das Gleiten auf einer Fläche aufhört und die Moleküle wieder sich abgleichen, sind die Aussichten sehr gering, daß alle die normale Orientierung annehmen, die sie vor der Störung hatten. Was ich dissentierende Gruppen genannt habe oder unbeständige Koterien, hat sich als ein Resultat der Störung gebildet. Hier und da werden ähnliche Pole neben einander liegend gefunden. Im ganzen betrachtet ist die Molekularkonstitution des Metalls in der der Gleitfläche anliegenden Region nun unsicher und ungleichmäßig. Es enthält Teile, deren Stabilität viel geringer ist als normal. Einzelne Moleküle oder kleine Gruppen sind in ihm sehr wenig stabil; eine Berührung würde sie in Lagen größerer Stabilität zurückfallen lassen.

Man beachte, wie all dies übereinstimmt mit dem, was wir von der Natur der plastischen Spannung durch Versuche an Eisen oder anderen Metallen wissen. Ihr Anfang ist charakteristisch ruckartig. Wenn einmal die kritische Kraft erreicht ist, welche hinreicht, sie in Gang zu setzen, dann hat man einen großen Ausschlag, der nicht aufgehalten wird, selbst wenn man die Größe der Spannungskraft vermindert.“

Der Vortragende erklärt und deutet mit der im vorstehenden skizzierten Hypothese von der inneren Struktur der Metalle noch weiter eine Reihe bekannter und für den Techniker wichtiger Erscheinungen. So die unvollkommene Elastizität der überspannten Metalle, die erst nach langer Ruhepause oder nach Erwärmen wieder den normalen Wert erreicht; das Nachlassen der Stärke des Metalls nach wiederholtem Spannen; das Brechen nach wiederholtem Hin- und Rückwärtsspannen; das Härten nach der Spannung; die Dichteänderung beim Ziehen von Drähten, u. a. Hier soll auf diese weiteren Ausführungen der Vorstellung nicht eingegangen werden; der sich

speziell für diese Frage interessierende Leser sei auf den Vortrag selbst verwiesen.

E. Korschelt: Über Regeneration und Transplantation im Tierreich. (Auf der 78. Versammlung der Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart am 20. September gehaltener Vortrag.)

(Schluß.)

Von der Betrachtung der Regeneration muß hier direkt zu derjenigen der Transplantation übergegangen werden, mit welcher sich eine Verbindung überdies daraus ergibt, daß bei der Übertragung von Teilstücken eines Tieres auf ein anderes, um die Vereinigung zu ermöglichen, Wunden hergestellt werden müssen, insofern also eine Wundheilung und Regeneration stattfinden muß, welche letztere zudem häufig von recht umfangreichen Neubildungen begleitet ist.

Transplantationen sind wegen ihrer praktisch-chirurgischen Bedeutung schon seit Jahrhunderten vorgenommen worden, mehr der Kuriosität wegen auch Übertragungen von Teilen des Tierkörpers auf andere Regionen. Transplantationen an niederen Tierformen führte Trembley in Verbindung mit seinen vorerwähnten Regenerationsversuchen speziell an Hydra aus, welche Form sich auch hier zum Ausgangspunkt dieser Betrachtungen vom allgemein biologischen Standpunkt aus eignet, und zwar auch insofern, als sie den Unterschied von den in der Chirurgie geübten Transplantationen recht deutlich demonstriert. Dort sind es verhältnismäßig kleine, gewöhnlich sogar recht kleine Stücke des Körpers, meistens solche der Haut, welche auf eine Wunde des Körpers übertragen und an ihm zum Einheilen gebracht werden. Bei niederen Tieren (aber auch noch bei Amphibienlarven) lassen sich hingegen recht große Teilstücke, welche gegenüber dem Umfang des ganzen Körpers nur wenig hinter diesem zurückstehen und sogar an sich existenzfähig sein können, dauernd zur Bildung eines einheitlichen Individuums vereinigen. Übrigens gilt dies nicht nur für so niedrigstehende Tierformen wie die Hydra, sondern auch für wesentlich höher organisierte, z. B. Planarien, Regenwürmer, im Puppenzustand befindliche Insekten und Larven von Amphibien.

Bezüglich der Transplantationen im allgemeinen sind die Fragen zu stellen, welcher Art Teilstücke sich vereinigen lassen, in welcher Weise die Vereinigung vor sich geht und ob sie wirklich zu einer organischen Verbindung der Teilstücke führt.

In ersterer Hinsicht werden die Transplantationen unterschieden als Vereinigungen von Teilstücken desselben Individuums, verschiedener Individuen derselben Art und von Individuen verschiedener Arten, sog. auto-, homo- und heteroplastische Vereinigungen.

Von ihnen lassen sich die der ersten beiden Rubriken am besten durchführen, und zwar dann, wenn Stellung und Lage der vereinigten Stücke so ist, daß sie sich zu einem vollständigen Tier ergänzen. Damit die Vereinigung eine dauernde wird, müssen die gleichartigen Gewebe und Organe sich treffen und mit ein-

ander verschmelzen; wie vollständig dies geschieht, zeigt das Beispiel der Regenwürmer, bei denen aus zwei und drei Teilstücken gebildete Würmer eine Reihe von Jahren, bis zu 10 Jahren, gehalten werden konnten, also sicher in ihrer Lebensdauer hinter normalen Würmern nicht zurückstehen.

Treffen bei den Transplantationen gleichartige Organe nicht auf einander, so vermögen sie sich doch aufzusuchen und schließlich zu vereinigen; aber wenn auch dies nicht möglich ist, können dennoch lange andauernde Verbindungen zustande kommen, offenbar indem Kollateralbahnen sich herausbilden.

Bei den zu Heilzwecken unternommenen Transplantationen pflegt man gleichartige auf entsprechende Organe zu übertragen, um den Erfolg nach Möglichkeit für sich zu haben. Zur Ergründung der Existenzmöglichkeit und um die Verbindung mit der Unterlage zu prüfen, sind aber vielfach auch Übertragungen kleiner Stücke sehr verschiedenartiger Organe (Cornea, Trachea, Knochen, Drüsen, Leber, Niere, Hoden) auf andersartige Organe, z. B. Lymphdrüsen, vorgenommen worden, wodurch auch tatsächlich eine Verwachsung, sogar eine Zellteilung im Innern dieser übertragenen Stücke, aber schließlich doch keine dauernde Vereinigung herbeigeführt wurde, indem die aufgepflanzten Stücke am Ende zugrunde gingen, vielleicht weil ihre Ernährung, Innervierung usw. keine genügende war (Ribbert). Einige derartige Einpflanzungen, wie die von Ribbert vorgenommene Übertragung der Milchdrüsenanlage des Meerschweinchens auf dessen Ohr oder des Ovariums in die Bauchwand, waren von größerem Erfolg begleitet, indem diese Organteile zum Funktionieren gebracht wurden. Weit günstiger liegen die Verhältnisse offenbar bei Überpflanzung von embryonalen Teilen auf andere Körperpartien des Embryos, wie aus Borns, Braus', Spemanns, Banchis, Lewis u. a. derartigen Versuchen hervorgeht. So konnte Braus die Anlage der vorderen Extremität von Krötenlarven hinter deren hintere Extremität einpflanzen und dort zur Entwicklung bringen; Spemann schnitt ebenfalls Teile des Embryonalkörpers heraus und pflanzte sie unter anderen Verhältnissen, z. B. nach Drehung um 90° oder 180°, wieder ein, worauf eine Weiterentwicklung erfolgte.

Übertragungen von Teilstücken lassen sich am leichtesten an demselben Individuum, schwerer schon bei verschiedenen Individuen, am schwierigsten jedoch bei Angehörigen verschiedener Arten ausführen, trotzdem gelang es, das Vorder- und Hinterende von Froschlarven verschiedener Spezies zu vereinigen und sogar über die Metamorphose hinaus dauernd zu erhalten (Born, Harrison). Solche Vereinigungen von Angehörigen verschiedener Arten und Gattungen wurden auch bei den Süßwasserpolyphen und Regenwürmern ausgeführt, erwiesen sich aber stets als schwer ausführbar und weniger lebensfähig, wenn nicht überhaupt schon sehr bald die Trennung der beiden Komponenten eintrat.

Besonders wichtig erscheint die Frage, ob die vereinigten Stücke sich gegenseitig beeinflussen, und

auch in dieser Hinsicht erscheinen die Transplantationen verschiedenartiger Stücke von besonderem Wert. Es zeigte sich, daß selbst sehr kleine Teilstücke, die sozusagen von dem Hauptstück völlig beherrscht werden und in ihrer Ernährung ganz von ihm abhängen, sogar auf ihrer Unterlage beträchtlich wachsen, ihre spezifischen Artmerkmale unverändert bewahren. — Wenn solche auf Individuen anderer Art übertragene Stücke zur Regeneration gebracht werden, so erfolgt die Wiederherstellung ganz nach Art des Teilstückes, in dessen Bereich die regenerierende Partie liegt.

Auch die vom selben Individuum entnommenen Teile, welche in andere Regionen des Körpers verpflanzt wurden, erfahren im allgemeinen keine Beeinflussung, wie z. B. eine vom Oberarm hergenommene Nasenspitze erkennen ließ, als sie nach zwei Jahren mikroskopisch untersucht werden konnte; sie zeigte durchaus den ursprünglichen Charakter, d. h. die histologische Beschaffenheit der Armhaut (Marchand). — Etwas anderes ist es, wenn die eingheilten Teile mit den Partien, die ihnen als Unterlage dienen, in keine eigentliche organische Verbindung treten, sondern mehr als Fremdkörper wirken und dementsprechend vom Organismus behandelt werden, wie wohl die bekannten Versuche von Einheilung der Rattenschwanzstücke in die Rückenhaut, die vorerwähnten Übertragungen von Organteilen auf andere Organe, vielleicht auch die Haut-Transplantationen beim Menschen und bei den Säugetieren aufzufassen sind, bei welchen letzteren schwarze oder farblose Hautstücke später eine ihrer Unterlage entsprechende Färbung annehmen, in Wirklichkeit aber wohl nur anzunehmen schienen, da sie allmählich abgestoßen und durch darunter liegende Hautschichten ersetzt wurden.

Im Zusammenhang mit der Frage der Beeinflussung der übertragenen Stücke steht diejenige, ob die Richtung der Teilstücke von Einfluß auf das Gelingen, d. h. auf die Dauer der Vereinigung ist. Für Hydra ist gezeigt worden, daß bei dieser niederen Tierform Teilstücke nicht nur mit den ungleichnamigen, sondern auch mit gleichnamigen Polen dauernd vereinigt werden können, d. h. also in entgegengesetzter, der Polarität widersprechender Richtung zu verbinden sind. Diese an Transplantationsversuchen gewonnenen Ergebnisse stimmen mit den durch Regenerationsversuche erzielten, früher besprochenen Resultaten überein, welche die Bildung von Heteromorphosen ergaben und ein starkes Zurücktreten der Polarität bei derartig niedrig organisierten Tieren erkennen ließen.

Ein Vergleich mit dem Verhalten der Pflanzen liegt hier wieder besonders nahe. Transplantationsversuche am Pflanzenkörper und besonders die von Vöchting ausgeführten zeigten bei den Pflanzen auch in dieser Hinsicht eine sehr ausgesprochene Polarität, die nur ungleichnamige Pole zu einer dauernden Vereinigung kommen ließen. Zwar gelingt es, Einheilungen auch in verkehrter Richtung zu vollziehen, aber die eingepflanzten Teilstücke müssen ihre natürliche Richtung wiedergewinnen, da anderen-

falls Störungen eintreten und es nicht zu einer ge-
deihlichen Entwicklung der aufgepropten Teile
kommt. Vöchting verglich diese Polarisierung direkt
mit der des Magneten; wie dieser auch bei Zerlegung
immer wieder die beiden ungleichnamigen Pole zeigt,
so auch die Teile der Pflanze, bei der sich wie beim
Magneten ungleichnamige Pole anziehen und gleich-
namige abstoßen.

Wie die Versuche an Hydra zeigten, ist dies bei
den Tieren nicht in so ausgesprochenem Maße der
Fall, und so gelingt es auch bei anderen Tieren, gleich-
namige Pole zur Vereinigung zu bringen, wie be-
sonders Borns und Joests Versuche an Amphibien-
larven und Regenwürmern erkennen ließen. — Die bei
diesen Vereinigungen anscheinend geschwundene Po-
larität konnte übrigens doch wieder zutage treten,
wenn bei Vereinigung zweier langer Schwanzenden
mit den Vorderpolen an diesen schließlich die Rege-
neration von Köpfen eintrat. Höchst bedeutungsvoll
würde es sein, wenn es sich bestätigte, daß an den
mit den gleichnamigen Polen vereinigten Teilstücken
von Regenwürmern oder Amphibienlarven nach fast
vollständigem Entfernen des einen Komponenten an
dessen kurzem Stumpf nicht der normalerweise zu
regenerierende, sondern der entgegengesetzte Teil,
d. h. anstatt eines Schwanzes ein Kopf und umgekehrt,
an diesem Stumpf entstanden sei. Handelte es sich
dabei nicht um Heteromorphosen, so würde der schwer
erklärbare Einfluß des großen auf das kleine Stück,
eine Übertragung der Polarität des ersteren auf das
letzte und eine Unterdrückung der Polarität des
kleinen zugunsten derjenigen des großen Stückes
vorliegen. Eine derartige Beeinflussung des einen
durch den anderen Komponenten entspräche gewiß
nicht den bisher darüber bekannt gewordenen Tat-
sachen, wäre aber sicher von großer Bedeutung.
Außerdem aber würden sich aus diesem Verhalten
neue und wichtige Beziehungen zwischen Transplan-
tationen und Regenerationen ergeben, womit die Be-
trachtungen über beide Gebiete an dieser Stelle ab-
geschlossen werden sollen.

Wilhelm Mathies: Über die Glimmentladung in
den Dämpfen der Quecksilberhaloidverbindungen
 $HgCl_2$, $HgBr_2$, HgJ_2 . (Verhandlungen der
deutschen physikalischen Gesellschaft, VII. Jahrg.,
Nr. 8, 1905.)

Über Anregung von Prof. Wiedemann hat der
Verf. Potentialmessungen in den Dämpfen der Quecksilber-
haloidverbindungen bei Stromstärken unternommen, die
unter der Grenze liegen, bei der außer den Verbindung-
spektren auch die Quecksilberlinien auftreten. Die äußere
Form der Glimmentladung ist im wesentlichen die gleiche
wie in elementaren Gasen. Im Vergleich zu Stickstoff
zeigen die Haloidverbindungen des Quecksilbers außer-
gewöhnlich hohe Potentialgradienten, Kathoden- und
Anodenfälle. Die Abhängigkeit der Gradienten von der
Stromstärke ist sehr kompliziert, bei höheren Drucken,
bei denen sie größere Werte haben, ist sie im allgemeinen
erheblich stärker als bei tiefen. Die normalen Kathoden-
gefälle wachsen annähernd proportional mit dem Mole-
kulargewicht der Verbindung.

Verf. macht zum Schluß noch einige Mitteilungen
über einige Versuche mit reinem, von der Firma Siemens
und Halske zur Verfügung gestellten Tantal. Als

Elektrode in einem Entladungsrohr benutzt, zeigt es
sehr geringe Zerstäubung, der Kathodenfall in Luft liegt
ganz in der Nähe von jenem gegen Platin. Lampa.

Über den mikrochemischen Nachweis des Phosphors in den Geweben.

Von Dir. Dr. R. Solla in Pola.

Die mikrochemische Nachweisung von Phosphor be-
reitet immer Schwierigkeiten wegen der mangelnden
Stichhaltigkeit der Ergebnisse, welche die von den ver-
schiedenen Autoren in Anwendung gebrachten Reagentien
lieferten.

Eine empfindliche und auch konstante Reaktion
wurde 1894 von Gino Pollacci vorgeschlagen und 1898
noch ausführlicher begründet. Sie beruht auf dem Prinzip,
daß mit Ammonmolybdat eine Phosphorverbindung ge-
bildet und nachträglich durch Zinnchlorid reduziert wird.
Gegen die Ansicht Pollaccis erhob aber A. Arcangeli
(1902¹⁾ Einwendungen. Die gegen jenen Autor, sowie
gegen Lilienfeld und Monti (1892) u. A. polemisierend
vorgehende, gründlich kritische Arbeit Arcangelis fußt
auf ganz entgegengesetzten Erscheinungen, welche er
bei seiner experimentellen Nachprüfung des Verfahrens,
abgesehen von seiner eigenen, die chemische Natur der
Gewebe übersehenden Auffassung, erhielt. Aber schon
P. Bertolo hatte beim mikrochemischen Nachweise
von Phosphor in den Eierstöcken der Seeigel (1903²⁾
die Sachlage richtiggestellt. Auch ist L. Heine (1896³⁾
gegenüber — welcher eine Blau- oder Grünfärbung der
reduzierten, mit Ammonmolybdat erhaltenen unlöslichen
Phosphorverbindung angibt — einzuwenden, daß die
zahlreichen im Ei enthaltenen Proteinstoffe sich mit den
vorgeschlagenen Reagentien ganz und gar nicht färben.

Pollacci verteidigte sich und entwickelte später
(1904⁴⁾, auf Grund eines großen Beobachtungsmaterials,
seine Methode ausführlicher, welche einige Vorsicht er-
fordert, ohne welche das Gelingen der Reaktion leicht
verhindert werden kann, und welche im großen Ganzen
im Folgenden besteht.

Die zu untersuchenden Schnitte werden in die
Molybdänlösung bei einer Temperatur, die nie 40° C. über-
steigen darf und selbst eine normale sein kann, gegeben,
danach mit destilliertem Wasser oder mit Wasser, welches
mit Salpetersäure nur schwach angesäuert worden, mehr-
mals und so lange ausgewaschen, bis die geringste Spur
des löslichen Ammonmolybdats aus den Geweben ent-
fernt worden ist. Die gut ausgewaschenen Schnitte
werden hierauf in eine wässrige Lösung von Zinn-
chlorid getaucht. Bei Gegenwart von Phosphor wird
durch das erste Reagens ein Ammonphosphomolybdat
gebildet worden sein, welches in Wasser und in ver-
dünnter Salpetersäure unlöslich ist und sich nun mit
dem Chlorid verbindet, wodurch ein intensiv blau sich
färbendes Molybdänoxid entsteht. Glycerin und Kanada-
halsam, als Einbettungsmittel, alterieren die so erhaltene
Präparatfärbung nicht.

Die Reaktion wird weder durch Gerbstoffe, noch
durch in der Zelle etwa vorhandene organische Säuren
(oder saure Stoffe) im geringsten beeinflusst. Im Gegen-
satze dazu hatte Arcangeli gefunden, daß die Bildung
des Ammonphosphomolybdats bei Gegenwart von Gerb-
säure nicht statthat. Vielmehr gelingt, nach Pollacci,
die Reaktion selbst in Fällen, wo der Phosphor in dem
Nuclein und in Proteinstoffen fixiert ist. Nur ist
der Vorgang mit großer Vorsicht durchzuführen, die
Reagentien sind richtig anzuwenden, damit auch die ge-

¹⁾ Società Tosc. di scienze naturali in Pisa; Processi Verbali
1902, p. 21.

²⁾ Atti Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania
1903, Ser. IV, vol. XVI.

³⁾ Zeitschr. f. physiolog. Chemie 1896, Bd. XXII, S. 182—186.

⁴⁾ Atti dell' Istituto botanico di Pavia; N. Serie, vol. X.

wünschten Resultate erzielt werden; und es sind dabei stets Pinzetten mit Platinspitzen zu gebrauchen.

Die Methode Pollaccis wurde auch von A. Russo bei histochemischen Untersuchungen der Säugetiere (1906¹) mit Erfolg durchgeführt. S. Comes bestätigt das Zutreffen der Methode Pollaccis — welche auf pflanzliche Gewebe geprüft worden war — auch beim Nachweise des Phosphorgehaltes in den Geweben der Eierstöcke von Katzen, Kaninchen, Schafen usw.²). Hierbei wendet er sich gegen den von Arcangeli aufgestellten Satz, daß die Gewebe, ganz unabhängig von ihrem Phosphorgehalt, eine verschiedene Neigung aufweisen, sich mit dem Molybdänreagens in verschiedener Abstufung blau zu färben. Er beweist, sowohl theoretisch als auch experimentell, an verschiedenen Beispielen die Nichtigkeit jener Äußerung.

Comes befestigt bei seinem Untersuchungsverfahren die Schnitte mit destilliertem Wasser am Objektträger, den er für wenige Minuten in den Thermostaten bei 58° C und hierauf durch mehrere Stunden bei 40° C stellt. Die Schnitte kleben dann am Glase vollkommen fest, was für die wiederholten Ausspülungen unumgänglich notwendig ist. Das Paraffin wird mittels Xylol aufgelöst, hierauf kommt das Präparat in verschiedene Alkoholbäder; nachdem es zuletzt noch in Wasser für kurze Zeit gehalten worden, wird es in die salpetersaure Lösung des Ammonmolybdats getaucht und darin zwischen 7—30 Minuten gelassen. Hierauf wird es in einem Gefäße von etwa 200 g mit gewöhnlichem Wasser durch mindestens drei Tage gewaschen, wobei das Wasser öfters gewechselt wird. Erst nachdem das Abspülwasser keine Spur mehr von unverbundenem Ammonmolybdät zeigt, werden die Schnitte in die wässrige Lösung von Zinnchlorid getaucht: sofort tritt die Blaufärbung an den Stellen auf, wo Phosphor vorhanden ist.

Der färbbare Saum der Eizelle, das Bläschenchromatin, die Kristalloide zeigen recht gut die Blaufärbung, es wäre denn, daß durch schwache Ernährung oder durch besondere physiologische Vorgänge (Brunst, Schwangerschaft) der Phosphorgehalt dieser Organteile verringert oder selbst aufgebraucht würde.

Zur Kontrolle der Reaktion nach der Methode Pollaccis benutzte Comes auch die Färbungen mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. In allen Fällen, in welchen durch die Molybdänreaktion Phosphor in den Geweben nachgewiesen wurde, erhielt Comes mit Eisenhämatoxylin eine intensiv schwarze Färbung mit violetter Anhauch (Chromatinsubstanzen des Zellkernes, Chromatinkörper usw.). Der färbbare Saum bei Mäusen, die Follikeln in den Eileitern von Kaninchen und Katzen in abgezehrtm Zustande und ähnlichem Gewebe, worin mit Molybdän kein Phosphor nachgewiesen werden konnte, zeigten auch mit Eisenhämatoxylin keine schwarze Färbung. Das diesbezügliche verschiedene Verhalten der Gewebe beruht eben auf einer ungleichen Quantität des in ihnen vorhandenen Phosphors, keineswegs — wie Arcangeli angenommen hatte — auf physikalischen Differenzen.

C. Shearer: Über das Vorhandensein von Zellverbindungen zwischen Blastomeren. (Proceedings of the Royal Society 1906, Ser. B, vol. 77, p. 498—504.)

Das Vorhandensein von Protoplasmabrücken, welche die Zellkörper benachbarter Zellen mit einander verbinden, ist sowohl von zoologischer wie von botanischer Seite mehrfach beobachtet worden. Die vorliegende kleine Mitteilung bringt ein weiteres Beispiel dieser Art zur Kenntnis. Verf. studierte die ersten Entwicklungsstadien von *Eupomatus*, eines in die Familie der Serpu-

liden gehörigen Borstenwurmes, und beobachtete an manchen Schnitten zarte Plasmastränge, welche die Furchungshöhle oder Teile derselben durchsetzten und die Furchungszellen (Blastomeren) mit einander verbanden. Da diese Stränge nicht nur bei allen gut konservierten Eiern, namentlich auch bei Anwendung schnell wirkender Fixiermittel, sondern auch bei lebendem Material sich feststellen ließen, so kann es sich nicht um Kunstprodukte handeln; nur erschienen die an lebenden Zellen beobachteten Stränge weniger körnig und feiner. Abbildungen von Schnitten mit Flemmingscher oder Hermannscher Lösung oder mit Essigsäure fixierter Eier, welche später mit Pikrokarmin gefärbt wurden, lassen die feinen Stränge deutlich erkennen, in welchen die Körnchen von einer Zelle bis zur anderen zu verfolgen sind. Die Form derselben wechselt von der dünner Filamente bis zu der breiter Plasmabrücken, wie sie Andrews für die Eier verschiedener Metazoengruppen beschrieben hat. An lebenden Eiern zeigen dieselben pseudopodienartige Bewegungen. Verf. sah in einem Falle die Körnchen von einem Faden in einen anderen übergehen.

Die Entwicklung der *Eupomatus*-Eier ließ Perioden rascherer Teilung und Perioden der Ruhe unterscheiden. Während der Ruhestadien waren die Zellgrenzen undeutlich; auf Schnitten waren sie oft kaum zu unterscheiden, so daß die Eier einer vielkernigen Protoplasmamasse ähnlich sahen, die Kerne erschienen groß und opak. Das erste Zeichen der wieder beginnenden Teilungsperiode bildete das wieder schärfere Hervortreten der Zellgrenzen, und gerade um diese Zeit erschienen die Verbindungsstränge besonders zahlreich.

Verf. diskutiert, nach kurzem Hinweis auf die hier zum Vergleich heranzuziehenden früheren Befunde anderer Autoren, die von Meyer auf Grund seiner Beobachtungen an *Volvox* vertretene Ansicht, daß zwischen allen Zellen eines Individuums, ob Tier oder Pflanze, Plasmaverbindungen existieren, durch welche das Individuum zu einer einheitlichen Cytoplasmamasse wird, gleichviel, ob diese Plasmamasse ein- oder vielkernig sei.

R. v. Hanstein.

August Thienemann: *Planaria alpina* auf Rügen und die Eiszeit. (X. Jahresbericht der Geograph. Gesellschaft zu Greifswald 1906, S. 1—81.)

Prof. Walther Voigt in Bonn hat in einer Reihe von Arbeiten seine langjährigen Studien über die Verbreitung der Planarien-Arten, der Strudelwürmer des süßen Wassers, im westlichen Deutschland, speziell im Siebengebirge, in der Eifel und im Taunus, niedergelegt. Das Hauptergebnis dieser Arbeiten war die Feststellung einer gleichmäßigen Verbreitung der *Planaria alpina* in den Quellen und obersten Teilen der mitteldeutschen Bergbäche, der *Polycelis cornuta* in den darauf folgenden Bachstücken, der *Planaria gonocephala* in den weiter abwärts gelegenen Strecken der Bäche. Diese Verteilung der drei Strudelwürmerarten wurde von Voigt so erklärt, daß *Planaria alpina* in einer bestimmten Periode der Erde nach der Eiszeit die Alleinherrschaft in den Bächen inne hatte, dann von der zunehmenden Temperatur und der damit einrückenden *Polycelis cornuta* in die kühleren Teile der Gewässer verdrängt wurde, ein Schicksal, das später gleichfalls der *Polycelis cornuta* durch die in späterer Zeit von unten her einrückende *Planaria gonocephala* zuteil wurde (vgl. Rdsch. X, 332, 1895). *Planaria alpina* ist also danach als ein Relikt der Eiszeit anzusehen, das in den kühlen Quellteilen noch die ihm zusagenden Bedingungen findet und sich dort vor den späteren Eindringlingen gerettet hat.

Diese Arbeiten und Ansichten Voigts haben nun Herrn Aug. Thienemann veranlaßt, die Verbreitung der Planarien auf der Insel Rügen genau festzustellen. Er bestätigt in dieser Arbeit die Ansicht Voigts, daß

¹) Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania 1906, Bollettino 88, 89.

²) Accad. Gioenia 1906; Bollettino 90.

Planaria alpina als eine Reliktenform aus der letzten Eiszeit aufzufassen sei. In der ganzen norddeutschen Tiefebene fehlt *Planaria alpina* nach allen bisherigen Forschungen. Auf Rügen kommt sie nur auf der bergigen Halbinsel Jasmund vor, in den nach Osten strömenden Bächen; sie fehlt dem zentralen Rügen und Mönchgut mit ihren trägen, warmen Wiesenwässern. *Planaria alpina* sucht also auf Rügen ebenso wie in Niederdeutschland die Stellen der Bäche auf, deren Temperatur die geringsten jährlichen Schwankungen zeigt; in Mitteldeutschland sind dies die Quellen, in den größeren Bächen Jasmunds die in die Steilufer eingerissenen „Erosionsrinnen“. Die Größe der jährlichen Schwankungen, die *Planaria alpina* auf Rügen verträgt, variiert zwischen 8,5° und 13,5° C; die Maximaltemperatur betrug nur 14° C. An den Stellen mit kleinster Schwankungsamplitude leben die meisten Planarien; je größer die Amplitude, desto kleiner die Planarienzahl.

Die Erwärmung des Klimas in den Postglazialperioden, besonders die um 2½° C gegenüber der heutigen höhere Temperatur der Litorinazeit, veranlaßte *Planaria alpina*, in die kalten unterirdischen Gewässer Jasmunds einzudringen. Wo im Frühjahr aus den Steilufern kalte Rinnsale, die aus genügender Tiefe kommen, hervorquellen, findet sich die Alpenplanaria. Kalte Quellen Jasmunds, die unterirdisch mit den Gewässern der östlichen Stubnitz kommunizieren, enthalten *Planaria alpina*. Die Fortpflanzung der Alpina auf Rügen ist hauptsächlich eine ungeschlechtliche; nur in den kalten Monaten kommen reife Tiere in sehr geringer Zahl vor. Die Durchschnittsgröße reifer Planarien auf Rügen ist kleiner als in Mitteldeutschland.

Wenn man *Planaria alpina* mit Relikten aus der Eiszeit in anderen Tiergruppen vergleicht, dem Reliktenkrebse *Mysis* und dem Reliktenfische *Coregonus*, so zeigt sich, daß die Alpenplanaria seit der Eiszeit in ihrer Art konstant geblieben ist, während die *Coregonen* an allen ihren isolierten Wohnstätten, ebenso wie *Mysis oculata* neue Formen gebildet haben. Die höher stehenden Tiere, Fische und Krebse, neigten mehr zur Artneubildung als der einfachere Strudelwurm.

Über die Heimat der Planarien vor der Eiszeit ist nichts Sicheres zu sagen. *Planaria alpina* folgte den zurückweichenden Gletschern in geringem Abstände. Rügen wird schon im Beginne der Yoldiazeit von ihr besiedelt worden sein, früher als Norwegen und Schottland. Der Weg des Alpenwurmes war durch das Rinnensystem der Schmelzwässer vorgezeichnet; die Einwanderung in die Jasmundbäche erfolgte vermutlich vom alten Mündungsgebiet der Oder aus. Die Verbreitung von *Planaria alpina* hatte auf Rügen ihren Höhepunkt am Ende der Yoldiazeit oder im Anfang der Ancyclusperiode erreicht; in der Ancycluszeit drang erst *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* ein.

Die interessante Arbeit Thienemanns zeigt wieder einmal, daß sich die geographische Verbreitung der Tierwelt der Gegenwart nur im Zusammenhang mit den geologischen Veränderungen, die sich seit der letzten großen Vereisung in Europa abgespielt haben, verstehen läßt.

—r.

W. Zopf: Zur Kenntnis der Sekrete der Farne. I. Drüsensekrete von Gold- und Silberfarnen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 264—272.)

Die Wedel gewisser Farne der Gattungen *Gymnogramme*, *Notochlaena* und *Cheilanthes* sind dadurch ausgezeichnet, daß sie an ihrer Unterseite zierliche Drüsenhaare bilden, deren kopfförmige Enden kristallinische Ausscheidungen erzeugen. Je nach den Spezies sind diese gelb oder weiß, und die Gärtner sprechen demgemäß von Goldfarnen und Silberfarnen. Über die chemische Natur der Ausscheidungen waren die Ansichten bisher sehr geteilt, da außer *Blasdale* niemand

die Stoffe in unveränderter, reiner Form erhalten hat. Der genannte Forscher fand, daß das Sekret von *Gymnogramme triangularis* aus einem Ceropten genannten, hellgelbe Kristalle von 135° Schmelzpunkt bildenden, nach der Formel $C_{15}H_{16}O_4$ zusammengesetzten Körper und einem amorphen, farblosen Stoff bestand.

Herr Zopf tauchte eine große Menge Wedel von *Gymnogramme chrysophylla*, *sulfurea*, *tartarica* und *calomelanos* nur je einen Augenblick in Äther, der sich in einem großen Becherglase befand. Dabei werden die Sekrete in unverändertem Zustande vollständig weggelöst, während andere Stoffe nicht in Lösung gehen (vielleicht mit Ausnahme der unten erwähnten Wachst).

Aus dem Destillationsrückstande des ätherischen Auszugs von *Gymnogramme chrysophylla* und *sulfurea* isolierte Verf. zwei Substanzen; die eine stellt einen schön roten (etwa chromroten, in feiner Verteilung mehr gelb aussehenden), gut kristallisierenden, aromatisch riechenden Körper her, den er *Gymnogrammen* nennt. Dieser Körper schmilzt bei 159° und ist nach der Formel $C_{18}H_{18}O_5$ zusammengesetzt; die andere repräsentiert ein bei 63—64° schmelzendes, neutral reagierendes Wachs, von dem noch nicht festgestellt ist, ob es auch aus den Drüsen stammt.

Gymnogramme calomelanos dagegen ergab einen farblosen, kristallisierenden, bei 141—142° schmelzenden, schwach kampherartig riechenden Stoff von der Zusammensetzung $C_{20}H_{22}O_6$, den Verf. mit dem Namen *Calomelanens* belegt.

Auf dem roten bzw. gelben *Gymnogrammen* beruht zweifellos die gelbe Färbung der Drüsen von *Gymnogramme chrysophylla* und *sulfurea*, auf der Gegenwart des farblosen *Calomelanens* ebenso zweifellos die weiße Farbe der Drüsen von *Gymnogramme calomelanos*.

Das *Gymnogrammen* ist von dem Ceropten *Blasdale*, das von den Drüsen der gelben *Gymnogramme triangularis* abgeschieden wird, durchaus verschieden.

Die Annahme Wiesners, nach der „die Beschläge von Gold- und Silberfarnen von einer und derselben gelben, seidenglänzenden Substanz“ herrühren sollen, ist demnach nicht mehr haltbar. Dagegen hat Wiesner durchaus recht, wenn er behauptet, daß die in Rede stehenden kristallisierenden Sekrete nicht zu den echten Fetten (*Glyceriden*) gehören. Sie machen auf Papier weder bleibende Fettflecke, noch geben sie mit Ätzalkalien schäumende Seifen. Die gegenteilige Annahme Strasburgers ist demnach hinfällig. Die Auffassung De Barys, wonach die gelben und weißen Sekrete der Gold- und Silberfarne „harzartige Körper“ darstellen sollen, ist, wenigstens für die vom Verf. untersuchten drei Spezies, unhaltbar. F. M.

Literarisches.

Victor Fischer. Grundbegriffe und Grundgleichungen der mathematischen Naturwissenschaft. VIII u. 108 S. gr. 8°. (Leipzig 1906, Joh. Ambr. Barth.)

Der Zweck der Schrift ist „in der Einheitlichkeit der mathematischen Naturbeschreibung einen Schritt vorwärts zu kommen“, zu zeigen, wie alle verschiedenen physikalischen Begriffe „in gleicher Weise demselben Erhaltungsprinzip unterworfen sind“. Zu dem Zwecke der einheitlichen mathematischen Beschreibung der Erscheinungen, die als Ziel der Naturwissenschaft hingestellt wird, sind mathematisch definierte Grundbegriffe nötig, die kraft ihrer Definition existieren. Die Begriffe werden unterschieden als richtungslose Größen (*Skalare*) und gerichtete Größen (*Vektoren*), ferner als *Quantitätsgrößen* (*richtungslose und gerichtete*) und *Intensitätsgrößen* (*ebensofalls richtungslose und gerichtete*). Die *Quantitätsgrößen* werden aus den *Intensitätsgrößen* durch *Integration* gewonnen, die *Intensitätsgrößen* aus den *Quantitätsgrößen* durch *Differentiation*. Die *Energie* ist eine richtungs-

lose Quantitätsgröße, die Kraft eine gerichtete. Für die Quantitätsgrößen gilt das Prinzip der Erhaltung. Die Frage, ob auch für die Intensitätsgrößen ein allgemein gültiges Prinzip aufstellbar ist, und ob die Formulierung eines solchen nötig ist, konnte nicht beantwortet werden.

Die mathematische Durchführung dieser allgemeinen Gedanken der Physik in der Mechanik und den einzelnen Gebieten bildet den Gegenstand der Arbeit. Über die Berechtigung solcher Anschauungen kann man ja andere Ansichten haben; dem Ref. will es scheinen, als ob die bekannten Gleichungen dem Ziele einheitlicher Deutung zu Liebe erst unter das allgemeine Prinzip der Erhaltung gestellt sind, obschon in der Entwicklung dieses Prinzip als das regierende erscheint.

Da sich nun bei den physikalischen Größen der verschiedenen Gebiete darin eine Zusammengehörigkeit zeigt, daß sie in gleicher Weise in Gleichungen auftreten, die in ihrem Aufbau identisch sind, so führt das Suchen nach einer Erklärungsweise zunächst auf die mechanistische Auffassungsweise, nach welcher alles Geschehen auf Bewegungen, alle Gleichungen auf Bewegungsgleichungen zurückführbar sind. Der Versuch von Wiedeburg, auf Grund der erwähnten Übereinstimmung ohne mechanistische Erklärungsversuche ein Gleichungsschema aufzustellen, das zu einer einheitlichen Beschreibung der Naturerscheinungen führt (Über nicht umkehrbare Vorgänge. Ann. der Phys., Bd. 61 bis 64, 1897/98), wird zuletzt genauer dargestellt.

Wir haben uns bemüht, in möglichster Kürze die Hauptgedanken der Schrift wiederzugeben, ohne auf die eigentümliche mathematische Formulierung und Ableitung näher einzugehen. Wer, wie Ref., es liebt, von konkreten Fällen aufzusteigen, dem wird die abstrakte Deduktion wohl manchmal unbehaglich sein, besonders wenn man z. B. liest (S. 37): „Die Ausdrücke (4) und (5) haben keine physikalischen Namen, obwohl wir sie als physikalische Begriffe auffassen müssen, da sie Verbindungen physikalisch gedeuteter Größen sind; doch haben sich diese und ihre mathematischen Eigenschaften noch nicht als notwendig für die physikalische Beschreibung erwiesen“. Mit der Tendenz der Schrift wird ja jeder einverstanden sein, der mit Goethe die Natur als den Ausdruck eines einheitlichen Gedankens, als ein Kunstwerk ansieht.

E. Lampe.

J. P. van der Stok: Études des phénomènes de marée sur les côtes Néerlandaises. III. Tables des courants. II und 105 S., gr. 8°. (Utrecht 1905, Klemink u. Zoon.)

Da wir es hier wesentlich mit einem Tafelwerk zu tun haben, so ist eine tiefer eingehende Berichterstattung nicht wohl möglich. Die Formeln, nach denen die Richtung und Geschwindigkeit jeder einzelnen Strömung bestimmt ward, findet sich in Nr. II der „Studien“ (Rdsch. 1905, XX, 426) abgeleitet und zusammengestellt. Die Tabellen sind so eingerichtet, daß man nur das „Alter des Mondes“ nach Stunden und Minuten zu kennen braucht, um sofort die zugehörigen zwei maßgebenden Elemente jeder Strömung bei horizontalem Eingehen in die Zahlenreihen zu finden, und auf diese Weise läßt sich das Umsetzen der Strömungen von Fünftelstunde zu Fünftelstunde verfolgen. Als Örtlichkeiten kommen in Betracht die Bank von Terschelling, Hanks, Maasmündung, Schouwenbank und Noord-Hinder.

Eigentümlich ist dem Verf. eine graphische Darstellung, welche auf drei beigegebenen Tafeln zur Anwendung kommt und sich wahrscheinlich allgemeinere Verbreitung verschaffen wird; dieselbe dient dazu, im Einzelfalle festzustellen, wie groß die Übereinstimmung zwischen Rechnung und tatsächlicher Beobachtung gewesen ist. Man wird, wenn man die einzelnen Figuren näher betrachtet, nicht in Abrede stellen können, daß die Exaktheit, mit welcher sich der Kalkül anstellen läßt, jetzt schon eine sehr befriedigende genannt werden darf. S. Günther.

A. Handlirsch: Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. 1. Lfg. 160 S. u. 9 Tfn. 8°. 8 M. (Leipzig 1906, Engelmann.)

Das Werk, dessen erste Lieferung hier vorliegt, will in umfassender Weise das bisher vorliegende Material an fossilen Insekten, kritisch gesichtet, zur Darstellung bringen. Indem Verf. die Fortschritte, welche die wissenschaftliche Morphologie der Insekten in neuerer Zeit gemacht hat, auf das fossile Material anzuwenden sucht, und von vornherein alle Fragmente, die eine sichere Deutung nicht zulassen, von der Betrachtung ausschließt, will er für weitere Forschungen auf diesem Gebiet eine sichere Grundlage gewinnen. Außer dem Material, welches dem Verf. das Wiener Hofmuseum bot, hat derselbe die in den bedeutenderen Museen aufbewahrten Originale, sowie ein reichhaltiges, ihm zur Verfügung gestelltes Vergleichsmaterial benutzt, unter anderem die durch Schlechtendahl gesammelten sächsischen Carboninsekten.

Das umfassend angelegte Buch beginnt mit einer Diskussion der Morphologie des Flügelgeäders und entwickelt dann das Bild des „Protentomons“, wie es Verf. sich denkt. Die hier gegebene Schilderung lehnt sich wesentlich an die Auffassung Paul Mayers an, während Verf. mehrfach Gelegenheit nimmt, den morphologischen Deutungen von Verhoeff entgegenzutreten. Den ersten Hauptabschnitt bildet dann eine Übersicht über die Ordnungen der rezenten Insekten, welche Herr Handlirsch in drei „Klassen“, die Collembola, Campodeoidea und Pterygogenea einteilt. Auf die weitere Einteilung und auf das ganze Insektensystem des Verf. wird zurückzukommen sein, wenn die Begründung desselben, die Herr Handlirsch im Schlußkapitel des ganzen Werkes geben will, vorliegen wird.

Auf diesen ersten einleitenden Abschnitt, der in erster Linie zur Orientierung der Geologen und Paläontologen über das einschlägige Gebiet bestimmt ist, folgt die Beschreibung der vorliegenden Insektenreste. Dieser Teil ist nach Formationen geordnet, innerhalb jeder Formation jedoch die systematische Reihenfolge gewählt. Die Beschreibungen der einzelnen Reste sind durch zahlreiche, großenteils nach den Objekten selbst photographisch oder mittels des Zeichenprismas hergestellte Abbildungen erläutert. Von diesem speziellen Teile liegt außer den Beschreibungen zweier unsicherer Insektenreste aus dem Silur die Darstellung der carbonischen Palaeodictyoptera, sowie der beiden vom Verf. aufgestellten Ordnungen der Protorthoptera und Protoblattoidea (letztere nur zum Teil) vor. Der Rest der carbonischen Insekten wird mit den Insekten der permischen Formation diesen zweiten Teil abschließen, während die mesozoischen, tertiären und quartären Insekten in drei weiteren Abschnitten behandelt werden sollen. Ein sechster Abschnitt soll die paläontologischen Ergebnisse zusammenfassen, ein siebenter der Diskussion der bisherigen Systeme und Stammbäume gewidmet sein, während das achte, abschließende Kapitel die systematischen Anschauungen des Verf. begründen und, daran anschließend, die Phylogenie des gesamten Arthropodenstammes behandeln soll. R. v. Hanstein.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Heft 25. Juncaceae. Mit 777 Einzelbildern in 121 Figuren. Von Fr. Buchenau. 284 S. Pr. 14,20 M. Heft 26. Droseraceae. Mit 286 Einzelbildern in 40 Figuren und einer Verbreitungskarte. Von L. Diels. 136 S. 6,80 M. (Leipzig 1906, Wilhelm Engelmann.)

Franz Buchenau, der den Juncaceen seit mehr als 30 Jahren seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt und sie in zahlreichen Monographien behandelt hatte, sollte das Erscheinen dieser letzten Gesamtbearbeitung der Familie nicht mehr erleben: am 26. April 1906 ist er im Alter von 75 Jahren dahingeshieden. Aber der Druck

des Werkes war schon im März beendet worden, und so konnte der greise Forscher beruhigt die Augen schließen. Buchenau betrachtet als Urtypus der interessanten Familie der Binsengewächse, die in ihrem Habitus so sehr an die Gräser und Seggen erinnert, aber nach dem Bau ihrer Blüten, Früchte und Samen einen Bestandteil des großen Kreises der Liliaceen bildet und anscheinend einen reduzierten Zweig dieses Stammes darstellt, einen flachblättrigen Juncus mit vorblättrigen, rispigestellten, sechsmännigen Blüten, dreifächerigem Fruchtknoten und zahlreichen kleinen, nichtgeschwänzten Samen, wie sich ähnliche Formen heute noch in der Gruppe der Junci poiophylli finden. Die Weiterentwicklung hat sich in folgenden Linien vollzogen: a) Schmälerwerden der Blätter bis zur Faden- oder Zylinderformbildung; Bildung innerer Querwände zwischen Luftkammern; Reduktion der meisten Blätter auf kleine Stachelspitzen der grundständigen Niederblätter. b) Zusammenrücken der Blüten zu Köpfen oder Ähren unter Schwinden der Vorblätter. c) Schwinden der inneren Staubblätter. d) Entwicklung der Beutel- oder Feilspannform der Samen. e) Verschmälerung der Fruchtblattränder, wodurch die Scheidewände schmaler wurden und der früher dreifächerige Fruchtknoten zuerst dreikammerig, dann einfächerig wurde. Die älteste Heimat der Juncaceen ist wohl in den Hochgebirgen von Eurasien zu suchen. Als sehr alte Formen sind die noch jetzt, besonders im Himalaja und dem westlichen China vertretenen großblütigen Junci alpini anzusehen. Heute sind die Juncaceen über die kalten und gemäßigten Zonen beider Erdhälften verbreitet; in den heißen Zonen ziehen sie sich meist auf die Gebirge zurück. Das ist z. B. der Fall bei der von Buchenau geschaffenen monotypischen Gattung *Patosia* (*clandestina*), die ebenso wie die drei Arten von *Distichia* und *Oxychloë andina* in den Anden Südamerikas, bis zum ewigen Schnee hinaufsteigend, dichte Polster bilden. Von den drei anderen kleinen Gattungen der Familie wächst *Pronium* (*serratum*) an Bächen und Flüssen des Kaplandes; *Rostkovia* (*magellanica*) und *Marsippospermum* (3 Arten) in den Mooren der kühlen antarktischen Gegenden. Die Formen der großen Gattungen *Luzula* (von der 61 Arten beschrieben sind) und *Juncus* haben verschiedene Verbreitung. Die Gattung *Juncus* teilt Verf. in acht Untergattungen mit insgesamt 209 sicher bestimmten Arten, zu denen noch zahlreiche Bastarde kommen. Indessen hebt Verf. hervor, daß die Bastardbildung in der Familie der Juncaceen keine so große Rolle spiele wie in vielen anderen; die Befruchtung finde wohl meist zwischen den Blüten eines und desselben Stockes statt. Fossile Reste, die mit großer Wahrscheinlichkeit zu den Junci *septati* und *genuini* zu rechnen sind, lassen sich bis ins Tertiär verfolgen. Indessen dürfte die Familie wohl noch älter sein und vermutlich bis in die Kreidezeit hinaufreichen.

Ein reiches Literaturverzeichnis leitet die Monographie des Herrn Diels ein; aber nur ein kleiner Teil davon bezieht sich auf die Systematik der Droseraceen; den weitaus größten nehmen Biologie und Physiologie in Anspruch. In dem allgemeinen Teile der Arbeit werden denn auch die so vielfach erörterten ökologischen und physiologischen Verhältnisse dieser interessanten Familie neben der Morphologie und Anatomie eingehend behandelt. Nicht minder gründliche Besprechung findet ihre geographische Verbreitung. Verf. zeigt, daß die vier Gattungen der Familie: *Drosophyllum*, *Dionaea*, *Aldrovanda* (alle drei monotypisch) und *Drosera*, die trotz zweifelloser Verwandtschaft gut umschrieben sind, sich auch in ihrer Verbreitung völlig unabhängig von einander zeigen. *Dionaea* (*muscipula*) und *Drosophyllum* (*lusitanicum*) bewohnen sehr enge Areale, jene *Carolina*, dieses das nördliche Marokko und Portugal. Beide Gattungen machen einen erstarrten Eindruck; es sind die Reste von Droseraceenstämmen, von denen sonst nichts mehr existiert. Die Wasserpflanze *Aldrovanda* (*vesiculosa*) ist in Europa

von Frankreich bis nach Rußland und dem Kaukasus, ferner in Indien, Ostasien, Japan und Ostaustralien verbreitet; viele Standorte sind augenscheinlich noch nicht bekannt. Erst wenn man das wahre Areal der Pflanze kennt, wird sich beurteilen lassen, ob die Annahme Korschinskys, der sie für ein Relikt der Tertiärzeit hält, richtig ist. Die Gattung *Drosera*, die zweifellos die höchste Stufe in der Familie einnimmt, hat einen beträchtlichen Teil der Erdoberfläche besetzt, ist aber keineswegs kosmopolitisch. Ihre Verbreitungsgebiete lassen sich in vier Gruppen anordnen: die amerikanische, die afrikanische, die austral-asiatische und die antarktische Gruppe. Diese in der Literatur bisher nicht beachtete Verteilung wird vom Verf. näher dargestellt. Er kommt zu dem Schlusse, daß *Drosera* ein australes Element sei. „Noch heute liegt ihr Schwerpunkt ganz unzweifelhaft in Brasilien—Südafrika—Australien. Zahlreiche floristisch wichtige Beziehungen der südlichen Hemisphäre zeigen ihren Niederschlag in den geographischen Verhältnissen von *Drosera*: die Parallelen zwischen Brasilien und dem südlichen Afrika, die Rolle des südwestlichen Kaplandes, die enge Angliederung Madagaskars, die Verkettung des nordöstlichen Australiens mit Neukaledonien, die Überbrückung von Ostaustralien und Neuseeland, die Stellungseigentümlichkeiten von Südwestaustralien, die antarktischen Parallelen.“ Unsere *Drosera rotundifolia* und *anglica* sind echte Glazialpflanzen und jedenfalls nord-amerikanischen Ursprungs.

Die geographische Verbreitung verlangt es, auch für *Drosera* ein hohes Alter anzunehmen. Fossile Reste der Familie sind indessen nur im Diluvium Kanadas gefunden worden (*Drosera rotundifolia*). Von der den meisten Mitgliedern der Familie eigenen Hygrophilie gibt es Ausnahmen (z. B. *Drosophyllum*), ja einige *Drosera*-arten sind sogar ausgeprägte Xerophyten. Zur Feststellung der Verwandtschaft mit anderen Familien ist namentlich auf die hypogyne Insertion der Teile und auf die echt parietale Placentation Wert zu legen; hieraus werden die nahen Beziehungen der Droseraceen zu den Parietales, besonders zu den Violaceen deutlich. Der gesamte biologische Charakter der Droseraceen weist zahlreiche Analogien mit Wasserpflanzen, namentlich mit den Lenticulariaceen, auf; doch hält Verf. eine wirkliche Verwandtschaft dieser Familie für ganz ausgeschlossen. „Es sind reine Konvergenzen der Organisationseinrichtungen.“ Über den Nutzen der Carnivorie, die beiden Familien eigen ist, äußert sich Verf. sehr skeptisch.

Bei der Gliederung der Gattung *Drosera* befolgt Verf. im allgemeinen die Anordnung Planchons. Unter den 84 Arten, die er beschreibt, befindet sich eine Reihe von ihm selbst aufgestellter Spezies, vorzüglich aus dem von ihm bereisten australischen Gebiet. F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart 1906.

Abteilung VI: Geophysik, Meteorologie und Erdmagnetismus.

In der ersten Sitzung, Montag, den 17. September, nachmittags, berichtete Herr Prof. Börnstein (Berlin) über die Einrichtung und den Dienst an den acht Wetterdienststellen des für Norddeutschland im Juli 1906 versuchsweise eingeführten praktischen Wetterdienstes. — Herr Dr. L. Meyer (Stuttgart) erläuterte im Anschluß an diesen Vortrag einige Besonderheiten des württembergischen Dienstes, die durch die südlichere Lage Württembergs bedingt sind. Da in der „Rundschau“ die Einrichtung und die Erfolge des praktischen Wetterdienstes in Deutschland in einem Originalaufsatz erörtert werden sollen, so braucht an dieser Stelle auf diese Vorträge vorläufig nicht weiter eingegangen zu werden. Zweite Sitzung, Dienstag, den 18. September, vormittags. Herr W. Krebs (Groß-Flottbeck) sprach „über

das meteorologische Jahr 1905—1906 in Mitteleuropa und die Sonnentätigkeit der letzten Jahre in meteorologischer Beziehung“. Der Redner überließ dem Berichterstatter freundlichst ein Selbstreferat, das hier im Wortlaut folgt: „Der Jahrgang von September 1905 bis August 1906 bezeichnet für das Niederschlagsregime über Mitteleuropa einen Wendepunkt. Zum ersten Male blieben die unternormalen Monatswerte in der Minderheit. Trotz dieses Niederschlagsreichtums stellte sich gegen Schluß des Jahrganges zunehmender Wassermangel in den Flüssen ein, als dessen Hauptgrund die Nachwirkung der langjährigen Trockenheit erscheint. Von acht Fällen östlicher und neun Fällen westlicher Interferenz führten nur je drei zu einer tatsächlichen Hochwassergefahr, die sich aber auch in mäßigen Grenzen hielt. Das gänzliche Versagen der übrigen Fälle der Interferenz hing mit dem scharfen und unvermittelten Einsetzen von Kälterückschlägen zusammen, durch die die Schwellungen verhindert oder unterbrochen wurden. Diesen Kälterückschlägen standen Epochen trockener Hitze gegenüber, deren erste schon in der zweiten Aprildekade 1906 einsetzte. In dieser Hinsicht äußerte sich schon ein Einfluß der gesteigerten Sonnentätigkeit. Andere traten in eigenartigen Sturmscheinungen entgegen. Dahin gehören weither herangeführte Wirbelgewitter, von denen mehrmals auch Tornados erzeugt wurden, fliegende Nebel, taifunartige Sturmwirbel, deren einer um den Vollmondstermin des März 1906 der Nordseeküste eine ungemein schadenbringende Sturmflut brachte, Föhnstürme. Als Folgeerscheinung der Stürme stellten sich Katastrophen durch plötzlichen Eisgang, Lawinen und Bergstürze ein. Diese stürmische Natur der derzeitigen Epoche gesteigerter Sonnentätigkeit kam zu einer noch großartigeren Geltung in den tropischen und subtropischen Gebieten, besonders im westlichen Pacific. Taifune traten hier in großer Ausdehnung, Häufigkeit und Schwere auf. Sie bewährten eine im Juni 1905 vom Vortragenden gestellte Prognose, die auf die von ihm gerade über dieses Gebiet ausgedehnte Regel der Taifune in bezug auf die Sonnentätigkeit begründet war. Die thermischen und hygrometrischen Gegensätze kommen während der Jahre 1905 und 1906 auf der ganzen Erde zur Geltung. Geographisch äußerten sie sich durch das scharfe zonale Abgrenzen von Dürre- und Überschwemmungsgebieten, zeitlich besonders durch den Umschlag von Dürre- in Überschwemmungsepochen. Den eigenartigen Kondensationserscheinungen in der Cirrusregion trat an der Erdoberfläche, vor allem auf See, vielfach eine Neigung zu ungewöhnlich dichten Nebeln zur Seite. Während der Herbst- und Wintermonate wurden sog. Schneedicken auch auf europäischen Meeren der Schifffahrt sehr gefährlich, da sie mit Stürmen und vor allem auch mit magnetischen Ungewittern zusammenfielen. Der Vortragende gelangte im Laufe dieser Jahre dazu, regelmäßige Sonnenfleckenbeobachtungen in den Tagesbetrieb seiner privaten meteorologischen Station aufzunehmen. Für nautische Zwecke, wie für festländische Observatorien ist das gleiche anzuraten, nach einfachen, aber zuverlässigen Methoden, die vom Vortragenden ausgearbeitet sind.“ — Herr Professor Börnstein teilte seine Untersuchungen „Über die Beziehungen im täglichen Gange des Luftdruckes und der Temperatur“ mit. Die ganztägige Druckschwankung weist große örtliche Verschiedenheiten auf. Redner hat den täglichen Gang des Luftdruckes und der Temperatur in Berlin durch eine lange Reihe von Jahren mit einander verglichen, indem er beide Werte als Funktion der Tagesstunden durch eine Sinusreihe darstellte und sie in ganztägige und halbtägige Schwankungen zerlegte. Dies wurde für jeden Monat des Jahres durchgeführt und daraus der jährliche Gang der Amplitude für die einzelnen Schwankungen festgestellt. Es war bekannt, daß die ganztägigen Amplituden für Druck und Temperatur übereinstimmen, und man sah in der ganztägigen Druckwelle eine Äußerung des täglichen Temperaturganges der unteren Luftschichten. Die halbtägige Druckwelle schrieb man vielfach kosmischem Ursprunge zu, weil sie in Amplitude und Phase sehr wenig Zusammenhang mit den örtlichen Temperaturverhältnissen zu zeigen schien. Der Redner konnte zeigen, daß wenigstens nach seinem umfangreichen Berliner Beobachtungsmaterial auch die halbtägigen Schwankungen beider Elemente nahe paral-

lelen Jahreslauf haben. Die schwache halbtägige Temperaturwelle der unteren Luftschichten scheint ausreichend, die starke halbtägige Druckschwankung zu bewirken, da die Erdatmosphäre als Ganzes imstande ist, Oszillationen von 12stündiger Dauer auszuführen. Es ist also die Aussicht vorhanden, den täglichen Gang des Luftdruckes auf den täglichen Temperaturgang der unteren Luftschichten zurückzuführen. — Herr Dr. de Quervain (Zürich) hielt sodann einen Vortrag: „Über die Erforschung der Luftzirkulation in größeren Höhen der Atmosphäre“, auf den an anderer Stelle dieser Zeitschrift eingehend zurückgekommen wird. — Herr Prof. Koeppen (Hamburg) sprach über „Klassifikation der Klimate“, um eine Aussprache über die von ihm vorgeschlagene Kennzeichnung der einzelnen Klimabezirke durch besonders charakteristische Pflanzentypen herbeizuführen. Die von Herrn Koeppen vorgeschlagene Einteilung wurde als zweckmäßig anerkannt.

Dritte Sitzung, Mittwoch den 19. September, vormittags. Nach einem in gemeinsamer Sitzung der Abteilungen II, III und VI gehaltenen Vortrage des Herrn Graf von Zeppelin (Stuttgart) „Über motorische Luftschifffahrt“ sprach Herr Direktor Archenhold (Treptow) über das Zusammentreffen von Sonnenflecken mit erdmagnetischen Störungen und Nordlichtern. Redner möchte für die Beurteilung des Einflusses der Sonnenflecke an Stelle der Wolfischen Relativzahlen sog. Situationszahlen einführen, die den Abstand der Flecke vom Sonnenmittelpunkt wiedergeben; diese Funktion müsse sehr schnell mit der Entfernung von der Mitte und dem mittleren Meridian abnehmen, da nur die Flecke bzw. Fackeln, welche der Erde gerade gegenüber ständen, einen direkten Einfluß auf die Erde ausübten.

Den Schluß der Sitzungen bildete ein Ausflug nach Hohenheim, wo Herr Prof. Mack in liebenswürdigster Weise die Führung durch die meteorologische Station I. Ordnung und durch die Erdbebenwarte übernahm.

Herr Krebs sprach in Hohenheim noch über „Seismische Fernwirkungen als Mittel zur Prognose oder Ferndiagnosen von seismischen und vulkanischen Katastrophen“. In Amerika sei die Kettenbildung von seismischen und vulkanischen Katastrophen sehr ausgeprägt. Aus dem letzten Jahrhundert ließen sich neun solche Katastrophenfolgen aus verschiedenen Richtungen feststellen, die alle auf das mittelamerikanische Meer- und Inselgebiet zielten. In den Aufzeichnungen der Erdbebenstationen sei ein Mittel gegeben, über das Auftreten entfernter starker Erdbeben rasche Nachrichten zu verbreiten und die oft übertriebenen überseeischen Meldungen richtig zu bewerten. Die von J. Milne festgestellten antipedalen Mitschwingungen, die gleichfalls von Milne bearbeiteten Beziehungen der Erdbeben zu magnetischen Störungen, sowie die an den europäischen Küsten häufig auftretende Erdbebenflutwellen ließen sich für Ferndiagnosen im Interesse von Handel und Schifffahrt verwerten, wenn die Erdbebenwarten die Anzeichen starker Fernbeben möglichst schnell veröffentlichten. — Herr Krebs stellte ferner einen Antrag betreffend „das geophysikalische Gutachten im Gerichtssaal“, über den die Beschlußfassung auf eine spätere Tagung verschoben wurde. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 18. Oktober. Herr Schottky las: „Geometrische Eigenschaften der Thetafunktionen von drei Veränderlichen.“ Es werden die geometrischen Eigenschaften der algebraischen Ausdrücke untersucht, die den Thetafunktionen von drei Variablen entsprechen, wenn man für jedes Argument entweder ein Integral oder die Summe zweier oder die Summe von vier Integralen substituiert. — Herr van't Hoff macht eine weitere Mitteilung aus seinen „Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzlagerungen II: Künstliche Darstellung von Colemanit.“ Colemanit, $(\text{CaO})_2(\text{B}_2\text{O}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, bildet sich aus dem entsprechenden Heptahydrat und Chlornatriumlösung bei 83° , aus Boronatrocalcit im selben Medium bei 70° . Hiermit ist die künstliche Darstellung der natürlichen Calciumborate bis auf diejenige von Borocalcit durchgeführt. — Herr Planck legte eine

Mitteilung des Herrn Dr. Clemens Schäfer in Breslau vor: „Normale und anomale Dispersion im Gebiete der elektrischen Wellen.“ Versuche mit Hertz'schen Wellen, die durch ein passend aufgebautes System von Resonatoren hindurchgeschickt wurden, haben ergeben, daß das Resonatorensystem auf die Wellen wie ein anomal dispergierendes Medium wirken kann, indem der Brechungs-exponent unter Umständen mit wachsender Wellenlänge zunimmt. — Die folgenden Druckschriften wurden vorgelegt: W. von Bezold, Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie und des Erdmagnetismus, Braunschweig 1906; E. Abbe, Gesammelte Abhandlungen, Bd. 3, Jena 1906; H. Glück, Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse, Tl. 1, 2., Jena 1905/6. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich“ 2300 M.; Herrn Klein zur Beschaffung eines Apparates für Untersuchungen über die Zirkularpolarisation zweiaxiger Kristalle 1000 M.; Herrn Dr. Robert Hartmeyer in Berlin zu einer Reise nach Westindien, behufs Studien an Ascidien 1500 M.; dem Fräulein Dr. Maria Gräfin v. Linden in Bonn zur Fortsetzung ihrer Forschungen über den Atmungsstoffwechsel niederer Tiere 600 M.; Herrn Ernst Ule in Berlin zu botanischen Forschungen im Gebiete des Amazonasstromes 1500 M.; Herrn Prof. Dr. Richard Woltereck in Leipzig zur Beendigung seiner Untersuchungen über die Entwicklung der Archanneliden 700 M.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung vom 5. Mai. Herr Aurel Voss hält einen Vortrag: „Über Flächen, welche durch Systeme geodätischer Kreise von konstanten Radien in infinitesimale Rhomben zerlegt werden.“ Er sprach über diejenigen Flächen, welche durch zwei Scharen von Kurven mit bezüglich konstanter geodätischer Krümmung in infinitesimale Rhomben zerlegt werden. Je nachdem diese beiden Krümmungen von einander verschieden oder unter einander gleich bzw. entgegengesetzt gleich, oder endlich beide gleich Null sind, ergeben sich Flächengattungen, die auch bei anderen geometrischen Untersuchungen auftreten, und deren Eigenschaften hier unter neuen Gesichtspunkten erscheinen. — Herr Hermann Ebert legt eine weitere Arbeit des Reallehrers Dr. Anton Endrös in Traunstein: „Die Seeschwankungen (Seiches) des Chiemsees“, vor. Die Schwingungsbewegungen dieses Sees sind deshalb von besonderem Interesse, weil hier erstmalig ein See untersucht wurde, der keine ausgesprochene Längsrichtung und dazu noch viele Buchten und eine größere Insel besitzt. Die fünfjährigen Beobachtungen mit mehreren selbstregistrierenden Limnometern an 19 verschiedenen Punkten des Sees haben ergeben, daß die Schwingungen des Chiemsees mit denjenigen einer schwingenden Platte verglichen werden können, während diejenigen der Langseen ähnlich den Schwingungen einer Saite sind, daß also Schwingungen der Wassermasse kreuz und quer dort anzutreffen sind. Da aber der See eine ganz unregelmäßige Umrißform hat, also als eine Platte mit vielen Auszackungen und sogar Ausschnitten, den Inseln, sich darstellt, so geben die eingezeichneten Knotenlinien, ähnlich den Chladnischen Klangfiguren, ein verwickeltes Liniensystem. Der Chiemsee hat allein drei unimodale Seiches von 54 Minuten, 41 Minuten und 36 Minuten mittlerer Dauer. Außerdem wurden noch 14 weitere Schwingungen geringerer Periodendauer beobachtet, welche als mehrknotige Schwingungen in der einen oder anderen Richtung, teils nur südlich, teils nur nördlich der Herreninsel und häufig in beiden Richtungen schwingen. Zugleich konnte der Einfluß der Tieferlegung des Seespiegels, welche in die Beobachtungszeit fällt, auch wissenschaftlich nutzbar gemacht, also gleichsam ein Experiment größten Stiles angestellt werden. Die Änderungen der Schwingungs-

verhältnisse sind bedeutende, da sich die schwingende Platte stark verkleinert und neue Einschnitte in Gestalt von Landzungen und größere Ausschnitte durch Vergrößerung der Inseln und sogar zwei neue durch zwei weitere Inseln erhalten hat, so daß die Dauer der Schwingungen sich merklich geändert hat, einzelne Seiches überhaupt nicht mehr auftreten, dafür neue Schwingungen anzutreffen sind. Im ganzen haben wohl diese zum Teil schwierigen Untersuchungen am Chiemsee unsere Kenntnisse über die Seichesbewegungen der Seen wesentlich gefördert und dürften in ihrer Verallgemeinerung für die schwebenden Probleme an anderen Seen sowohl als auch für die stehenden Schwingungen in den Meeren, wie in der Arbeit kurz angedeutet ist, nutzbar gemacht werden können. — Herr Ferdinand Lindemann überreicht eine zweite zu den Abhandlungen zur Elastizitätstheorie gehörige Abhandlung von Herrn Professor Arthur Korn: „Die Eigenschwingungen eines elastischen Körpers mit ruhender Oberfläche.“ Nach der allgemeinen Lösung des elastischen Gleichgewichtsproblems für den Fall, daß die Ver-rückungen an der Oberfläche gegeben sind, konnte in der zweiten Abhandlung zu der Frage nach den Eigenschwingungen übergegangen werden, deren ein elastischer Körper bei ruhiger Oberfläche fähig ist. Es ergibt sich nur die Existenz einer unendlichen Zahl solcher Eigenschwingungen, und jeder Eigenschwingung ist ein ganz bestimmtes Triplet von Funktionen des von dem elastischen Körper eingenommenen Raumes und eine ganz bestimmte Zahl zugeordnet, aus der sich sofort die Schwingungsdauer der betreffenden Eigenschwingung berechnen läßt. Die Untersuchungen dieser Abhandlungen beweisen die Existenz dieser Funktionentripel und den für die Elastizitätstheorie wichtigen Satz, daß jedes beliebige Triplet von Funktionen, die in dem gegebenen Raume gewisse Stetigkeitseigenschaften erfüllen, nach diesen elastischen Funktionentripeln entwickelbar sind. Mit Hilfe dieser Entwicklungen können alle Bewegungs-probleme der Elastizitätstheorie für den Fall, daß die Geschwindigkeiten an der Oberfläche des elastischen Körpers gegeben sind, in sehr allgemeiner Weise gelöst werden. Die Theorie stellt eine Analogie der sogenannten harmonischen Funktionen Poincarés dar, die Analogie, wie sie gerade in der Elastizitätstheorie gebraucht wird. — Herr Richard Hertwig legt eine für die Denkschriften bestimmte Arbeit des Herrn Dr. W. Kükenthal, Professor der Zoologie in Breslau, „über japanische Alcyonaceen“ vor. Dieselbe behandelt vornehmlich das reiche Material, welches Herr Dr. Doflein, II. Konservator der Staatssammlung, auf seiner Reise nach Japan gesammelt hat. Zur Ergänzung wurden Materialien herangezogen, welche teils von Herrn Prof. Haberer der Staatssammlung geschenkt worden waren, teils aus den Museen von Wien, Berlin und Hamburg stammten. Die Untersuchungen lieferten eine neue Bestätigung für die Ansicht, daß die japanische Meeresfauna einen eigenartigen Charakter besitzt. Von den 33 Arten, welche in der Arbeit beschrieben werden, sind nicht weniger als 21 für die Wissenschaft neu. Manche sonst verbreitete Familien, wie die Alcyoniden, sind in Japan kaum vertreten, andere, wie die Nidulinen und die Nephthyiden, haben umgekehrt gerade hier eine besondere Entfaltung erfahren. Der auffallend große Reichtum an Arten auf einem verhältnismäßig eng begrenzten Gebiet erklärt sich aus den besonderen Tiefen- und Strömungsverhältnissen des Meeres.

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 octobre. Le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie le Tome IV des „Observations“ de l'Observatoire d'Abbadia, publiées par M. l'Abbé Verschaffel, Directeur de l'Observatoire. — Loewy: Méthode nouvelle et rapide pour la détermination des erreurs de division d'un cercle méridien. — H. G. Zeuthen: Le principe de correspondance pour une surface algébrique. — R. Lé-

pine et Boulud: Sur la dialyse du sucre du sang. — Le Secrétaire perpétuel signale l'Ouvrage suivant: „Psychologie du nombre et des opérations élémentaires de l'Arithmétique“ par S. Santerre. — Rudolf Rothe: Sur la transformation de M. Darboux et l'équation fondamentale des surfaces isothermiques. — Fatou: Sur les solutions uniformes des certaines équations fonctionnelles. — Gustave D. Hinrichs: La mécanique de l'ionisation par solution. — Léo Vignon: Sur les fonctions chimiques des textiles. — Ch. Moureu et J. Lazennec: Condensation des nitriles acétyléniques avec les amines. Méthode générale de synthèse de nitriles acryliques β -substitués β -aminosubstitués. — Fréd. Wallerant: Sur les enroulements hélicoïdaux dans les corps cristallisés. — R. Robinson: Sur un troisième canal mandibulaire chez l'enfant. — Levaditi et Sauvage: Pénétration du Treponema pallidum dans le Povule. — J. Constantin adresse deux Notes intitulées: „Contribution à l'étude de l'aviation“ et „Descente d'un plan sous l'effet d'un mouvement de bascule“. — E. Wiart adresse une „Théorie sur la densité de la vapeur“.

Vermischtes.

Die Einheit der schwarzen Menschenrassen sucht Herr Louis Lapique auf Grund eines neuen Messungsverfahrens zu beweisen. Die afrikanischen Neger haben einen verhältnismäßig langen Vorderarm, während die Hüften verhältnismäßig schmal sind. Diese beiden Merkmale finden sich nun nach Herrn Lapique bei allen von ihm, sei es lebend, sei es an Skeletten, untersuchten schwarzen Völkern wieder. Wenn man sie in die Form eines Quotienten bringt: Radius \times 100: Maximalbreite des Beckens, so erhält man einen sehr ausdrucksvollen Index (Indice radio-pelvien). Bei den Negern liegt er über 100, bei den Kaukasiern, Mongolen, Amerikanern usw. darunter. So fand Herr Lapique bei Lebendmessung: Pariser 86, Senegalesen 107, Jakun (Protomalaien) 84, an Skeletten: Franzosen 87, verschiedene afrikanische Neger 112, Japaner 86, alte Peruaner 85, Eskimo 82, Polynesier 91. Die Messung nichtafrikanischer schwarzer Rassen ergab an Lebenden: Vier niedere Dravida-Kasten 101—101—99—98, Äthiopier 96, an Skeletten: Negritos 104, Australier 103, Kader (niedere Dravida-Kaste) 102, Melanesier 99. Da der Index durch die Körpergröße beeinflusst wird (kleinere Individuen haben verhältnismäßig kürzere Glieder und größere Rumpfdurchmesser), so erscheint die Ziffer für die sehr kleinen Negritos besonders hoch. Auch die anderen schwarzen Rassen haben einen hohen Index, der nur durch die Rassenmischung vermindert wird (so sind die Dravida nach Verf. eine Mischrasse aus echten Negern und Kaukasiern). Herr Lapique weist auch zur Begründung seiner Annahme, daß die Schwarzen ursprünglich eines Stammes seien und ein einziges zusammenhängendes Gebiet bewohnten, darauf hin, daß alle schwarzen Völkern sich um den Indischen Ozean gruppieren, daß es anderwärts keine ursprünglich einheimische Negerbevölkerung gebe und daß sich die Schwarzen des indischen und malaiischen Gebietes als die ältesten Bewohner des Landes unter den sie umgebenden Völkern erkennen lassen. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 81—84.) F. M.

Personalien.

Das Rumford Committee der American Academy of Arts and Sciences hat bewilligt: dem Professor Arthur A. Noyes vom Massachusetts Institute of Technology zur Konstruktion eines Kalorimeters für die Bestimmung der Wärmereaktionen bei hohen Temperaturen 300 Dollar; dem Professor Robert W. Wood von der Johns Hopkins University zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die optischen Eigenschaften des Natriumdampfes 200 Dollar.

Ernannt: Dr. Guitton zum Professor der Chemie an der Faculté des sciences der Universität Nancy; — außerordentl. Prof. und Kustos am geol.-paläont. Museum in Berlin Dr. Otto Jaekel zum ordentl. Professor der Geologie an der Universität Greifswald; — außerordentl. Prof. Dr. Johannes Walther in Jena zum ordentl. Professor der Geologie an der Universität Halle; — außerordentl. Prof. der Physiologie an der Harvard Medical School Dr. W. B. Cannon zum ordentl. Professor als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Prof. Bowditch, und der außerordentl. Prof. der Physiologie Dr. Wm. T. Porter zum Professor der vergleichenden Physiologie; — Dr. Ira D. Cardiff zum Professor der Botanik an der Universität von Utah; — an der Schigh University die außerordentl. Proff. Arthur E. Meaker und Preston A. Lambert zu Professoren der Mathematik, außerordentl. Prof. Dr. John D. Irving zum Professor der Geologie, und außerordentl. Prof. Dr. William B. Schober zum Professor der Chemie; — Dr. Robert E. Loving zum Professor der Physik am Cornell College, Iowa.

Gestorben: Der Bienenforscher Pastor Dr. Johannes Dzierzon, 95 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die von der „Astronomischen Gesellschaft“ eingesetzte Kommission für die Katalogisierung der veränderlichen Sterne hat jetzt 32 solche in der letzten Zeit entdeckte Sterne mit definitiver Bezeichnung versehen. Unter diesen „gesicherten“ Veränderlichen befinden sich acht (oder neun) vom Algoltypus, die hier mit Ort (für 1900.0), Größe und Periode folgen:

Stern	AR	Dekl.	Max.	Min.	Periode
1. <i>RZ</i> Cassiop.	2 h 39,9 m	+69° 13'	6,4	7,8	1,1950 Tage
2. <i>RX</i> Cassiop.	2 58,8	+67 11	8,6	9,1	32,315 "
3. <i>RW</i> Persei	4 13,3	+42 4	8,8	11,0	13,200 "
4. <i>RW</i> Gemin.	5 55,4	+23 8	9,6	11,0	2,8657 "
5. <i>SS</i> Carinae	10 54,2	-61 23	12,2	12,8	3,3007 "
6. <i>SX</i> Sagittar.	18 39,7	-30 36	8,6	9,4	2,0769 "
7. <i>XX</i> Cygni	20 1,3	+58 40	10,5	11,5	0,1349 "
8. <i>RR</i> Delphini	20 38,9	+13 35	9,5	?	4,601 "
9. <i>RV</i> Capric.(?)	20 55,9	-15 37	9,2	10,1	3,254 "

Ebenfalls zum Algoltypus gehört ein erst vor wenigen Wochen von Frau L. Ceraski auf Moskauer Aufnahmen gefundener Veränderlicher im Perseus (2 h 39,0 m, +47° 43'), der von 8,3 Gr. unter 10 Gr. herabgeht. Von obigen Veränderlichen hat Frau Ceraski Nr. 2, 7 und 8 entdeckt. Nr. 1 wurde von Herrn Müller in Potsdam gefunden, Nr. 3 von Herrn S. Enebo in Dombas, Norwegen; in Heidelberg wurde durch Herrn und Frau Wolf bzw. von Herrn Götz die Veränderlichkeit der Nrn. 4 und 9 und auf der Harvardsternwarte durch Miss Leavitt bzw. Frau Fleming die von Nr. 5 und 6 erkannt.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Dezember 1906 ihr Maximum erreichen, darunter Mira Ceti selbst:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
1. Dez.	<i>RS</i> Virginis .	7.	—	14 h 22,3 m	+ 5° 8'	354 Tage
7. "	<i>R</i> Virginis .	7.	10.	12 33,4	+ 7 32	145 "
17. "	<i>RT</i> Cygni .	6,5	11.	19 40,8	+48 32	180 "
19. "	<i>o</i> Ceti . .	3.	9.	2 14,3	- 3 26	332 "

Herr John D. Hooker in Los Angeles hat für die Sonnenwarte auf Mt. Wilson, Kalifornien, 45 000 Dollar gespendet zur Herstellung eines Reflektors mit Parabelspiegel von 100 Zoll, sage einhundert Zoll (2,54 m) Öffnung. Der Geschenkgeber will dieses Opfer bringen, damit der immerhin kühne Versuch, dessen Erfolg ja nicht mit Bestimmtheit vorherzusagen ist, wenigstens gewagt werden kann! A. Berberich.

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