

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1906

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0021](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021) | LOG\_0494

## Kontakt/Contact

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

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

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXI. Jahrg.

29. November 1906.

Nr. 48.

**Th. Lohnstein.** Zur Theorie des Abtropfens mit besonderer Rücksicht auf die Bestimmungen der Kapillaritätskonstanten durch Tropfversuche. (Ann. der Phys. 1906, F. 4, Bd. 20, S. 237—268 und 606—618.)

Das Phänomen der Tropfenbildung einer Flüssigkeit bei ihrem Austritt aus einer engen Röhre ist schon so lange als eine Erscheinung der Kapillarität erkannt und seither vielfach zur direkten Ermittlung der Kapillaritätskonstanten von Flüssigkeiten benutzt worden, daß man die den Vorgang des Abtropfens beschreibenden Vorstellungen längst als gesichert und abgeschlossen betrachten möchte. Und doch ist dies, wie die sehr interessante vorliegende Untersuchung zeigt, merkwürdigerweise nicht der Fall. Eine früher nicht beachtete Andeutung hierfür lag schon in der Tatsache, daß die aus Tropfversuchen gewonnenen Kapillaritätswerte gewisse systematische Abweichungen von den nach den anderen bekannten Methoden erhaltenen zeigten, die sich nicht einwandfrei erklären ließen.

Die Berechnung jener Kapillaritätswerte stützte sich auf die Vorstellung, daß das Gewicht eines an einer kreisförmigen Öffnung vom Radius  $r$  sich bildenden Tropfens durch  $2r\pi\alpha$  gegeben sei, wenn  $\alpha$  die Kapillaritätskonstante der benutzten Flüssigkeit ist. Wie nämlich das bekannte Gesetz der Kapillarröhren, das sich sowohl experimentell als auch aus der Laplace-Gauss'schen Kapillaritätslehre ergibt, zeigt, wird von der Längeneinheit der Berührungslinie einer völlig benetzten, vertikal gerichteten Körperoberfläche mit einer Flüssigkeit ein Flüssigkeitsquantum getragen, das für eine gegebene Flüssigkeit konstant ist und als Kapillaritätskonstante  $\alpha$  bezeichnet wird. Dieses für beliebige vertikale benetzte Flächen durch die Beobachtung streng bestätigte Theorem hat man auf das Phänomen des Abtropfens übertragen mit der ohne Rücksicht auf die Tropfenform gemachten Annahme, daß ein Tropfen mit einer Kreisfläche vom Radius  $r$  als Basis notwendig das Volumen  $2r\pi\frac{\alpha}{\sigma}$  und damit das Gewicht  $2r\pi\alpha$  haben müsse. Es blieb außerdem unberücksichtigt, daß selbst, wenn das Gewicht des hängenden Tropfens, auf den diese Überlegung sich doch nur beziehen kann, durch den genannten Ausdruck richtig dargestellt wäre, das Gewicht des abfallenden Tropfens, der allein für die Messung maßgebend ist, kleiner sein müßte, da

stets ein Teil der Flüssigkeit, den wir nach Traube Tropfenmeniskus nennen wollen, an der Röhrenmündung haften bleibt. Darauf ist zuerst von Traube im Jahre 1886 deutlich hingewiesen worden, der den Zusammenhang der Tropfengröße mit der Kapillaritätskonstante zum Gegenstand besonders eingehender Untersuchung gemacht hat, ohne aber einen analytischen Ausdruck für diesen Zusammenhang aufzustellen.

Die Möglichkeit der Gewinnung eines solchen Ausdrucks knüpft sich an die Beantwortung der folgenden Hauptfragen:

1. Welches ist die Abhängigkeit des Gewichts eines hängenden Tropfens vom Radius der Ausflußöffnung?
2. Wodurch ist die Bedingung des Tropfenfalles gegeben?
3. Welches ist das Verhältnis der sich abtrennenden Flüssigkeitsmasse, d. h. der Masse des fallenden Tropfens, zu der unmittelbar vor dem Tropfenfall an der Mündung befindlichen Gesamtmasse des hängenden Tropfens?

Als Resultat der auf die Differentialgleichung der Tropfenoberfläche gestützten theoretischen Behandlung dieser Fragen findet der Verf. für das Gewicht des hängenden Tropfens den Ausdruck

$$2r\pi\alpha \left( \sin \vartheta + \frac{r \left( y_0 - \frac{a^2}{\rho_0} \right)}{a^2} \right),$$

worin  $\vartheta$  den Winkel zwischen der Tropfenoberfläche am Röhrenrand und der Horizontalen,  $r$  den Radius der Ausflußöffnung,  $\rho_0$  den Krümmungsradius der Oberfläche im Tropfenscheitel,  $y_0$  die Höhe des Tropfens darstellt und wo die Größe  $a^2$  nach der bekannten Relation  $\alpha = \frac{1}{2} a^2 \sigma$  durch die Kapillaritätskonstante bestimmt ist. Das Tropfengewicht zeigt sich danach abhängig nicht nur von der Kapillaritätskonstanten und der Weite der Ausflußöffnung, wie früher durchweg angenommen wurde, sondern auch von Größen, welche die Tropfenform bestimmen. Da dieselben aber durch die Beobachtung im allgemeinen nicht direkt ermittelbar sind und der Wert des Klammerausdruckes sich von vornherein nicht leicht übersehen läßt, hat der Verf. eine Umformung vorgenommen und gezeigt, daß sich die Klammer durch  $f_m \left( \frac{r}{a} \right)$  be-

zeichnen läßt, wo  $f_m$  einen von  $\frac{r}{a}$  abhängigen Aus-  
druck bedeutet, der sich analytisch nicht darstellen  
läßt, der aber durch Einsetzen beliebiger Werte für  
 $\frac{r}{a}$  zahlenmäßig berechnet werden kann.

Was zunächst die Änderung des Tropfengewichts  
mit zunehmender Ausbildung des Tropfens an einer  
kreisförmigen Öffnung von bestimmtem Radius  $r$  be-  
trifft, so findet sich, daß der Wert von  $f_m\left(\frac{r}{a}\right)$  mit  
wachsender Tropfengröße zunimmt und für einen be-  
stimmten Krümmungsradius ein Maximum erreicht.  
Da in diesem Falle auch gleichzeitig das durch  $2r\pi\alpha$   
 $\cdot f_m\left(\frac{r}{a}\right)$  bezeichnete Tropfengewicht einen Grenzwert  
annimmt, weil die Änderung des Gewichts bei kon-  
stantem  $r$  nur die Folge einer Änderung von  $f_m\left(\frac{r}{a}\right)$   
ist, so stellt das Erreichen dieses Wertes die oben  
unter 2. gesuchte Bedingung für das Abfallen des  
Tropfens her; der Tropfen fällt ab, wenn bei stetig  
sich ändernder Krümmung seiner Oberfläche das Ge-  
wicht desselben ein Maximum erreicht hat. Die  
Größe dieses Maximums ist nun wiederum abhängig  
von der Weite der Ausflußöffnung, wie seine Berech-  
nung für sehr verschiedene Werte von  $\frac{r}{a}$  zeigt. Der  
Verf. hat dieselbe ausgeführt und in der zweiten Kol-  
onne der folgenden Tabelle die für die nebenstehen-  
den Werte von  $\frac{r}{a}$  der ersten Kolonne erhaltenen  
Maximalwerte von  $f_m\left(\frac{r}{a}\right)$  zusammengestellt. Sie  
ergeben, mit der Größe  $2r\pi\alpha$  multipliziert, das Ge-  
wicht des hängenden Tropfens unmittelbar vor dem  
Abfallen und enthalten damit die Lösung der ersten  
oben gestellten Frage.

So bleibt noch die Beantwortung der letzten Frage,  
welche den Übergang vom hängenden zum fallenden  
Tropfen ermöglichen soll. Der Verf. nimmt an, daß  
sich der das Maximalvolumen darbietende Tropfen in  
fallenden Tropfen und hängenbleibenden Tropfen-  
meniskus in der Weise teilt, daß der am Rohrrande  
befindliche Endteil der Meridiankurve des Tropfen-  
meniskus annähernd die gleiche Neigung gegen die  
Horizontale behält wie der Endteil der Meridiankurve  
des hängenden Tropfens unmittelbar vor dem Ab-  
reißen. Wird dann das Gewicht des hängen-  
bleibenden Teiles durch  $2r\pi\alpha \cdot V$  ausgedrückt, so läßt  
sich auf Grund dieser Annahme  $V$  für verschiedene  
Werte des  $\frac{r}{a}$  in ähnlicher Weise berechnen wie  $f_m$ ; die  
erhaltenen Resultate enthält die dritte Kolonne der  
Tabelle. In der vierten Kolonne schließlich findet  
sich die Differenz  $f = f_m - V$ , welche sich jetzt auf  
den abfallenden Tropfen bezieht und, mit  $2r\pi\alpha$  multi-  
pliziert, direkt das Gewicht des fallenden Tropfens  
angibt. Wir lassen die vom Verf. gegebene Tabelle  
mit einiger Kürzung folgen:

| $\frac{r}{a}$ | $f_m\left(\frac{r}{a}\right)$ | $V$   | $f = f_m - V$ |
|---------------|-------------------------------|-------|---------------|
| 0,0           | 1,000                         | 0,000 | 1,000         |
| 0,1           | 0,812                         | 0,007 | 0,805         |
| 0,2           | 0,769                         | 0,028 | 0,741         |
| 0,4           | 0,769                         | 0,090 | 0,679         |
| 0,6           | 0,807                         | 0,164 | 0,643         |
| 0,8           | 0,864                         | 0,235 | 0,629         |
| 1,0           | 0,924                         | 0,304 | 0,620         |
| 1,2           | 0,982                         | 0,364 | 0,618         |
| 1,5           | 1,021                         | 0,383 | 0,638         |
| 1,8           | 1,040                         | 0,368 | 0,635         |
| 2,0           | 1,013                         | 0,313 | 0,700         |
| 2,2           | 0,960                         | 0,102 | 0,858         |
| 2,273         | 0,933                         | 0,000 | 0,933         |

Diese Zahlenwerte, welche das Phänomen der  
Tropfenbildung endgültig beschreiben, lehren zunächst,  
daß das Gewicht eines fallenden Tropfens nicht durch  
die ältere Formel  $2r\pi\alpha$  dargestellt werden darf,  
sondern daß es in allen Fällen kleiner ist, daß aber  
der Faktor  $f\left(\frac{r}{a}\right)$ , mit dem der ältere Wert zu mul-  
tiplizieren ist, deutlichen Schwankungen unterworfen  
ist, die von der Weite der Ausflußöffnung abhängen.  
Der größte Wert dieser Weite, bei der noch Tropfen  
sich bilden können, ist 2,273, ausgedrückt mit  $a$  als  
Einheit, und das hieraus resultierende Maximalgewicht  
eines Tropfens von der Kapillaritätskonstante  $\alpha$  und  
der Dichte  $\sigma$  ergibt sich zu  $18,83 \frac{\alpha^{3/2}}{\sigma^{1/2}}$ . Danach wäre  
z. B. der größte durch Abtropfen herstellbare Wasser-  
tropfen 0,395 g schwer. Die Tabelle lehrt weiter,  
daß die älteren Beobachtungen, in denen die Kapilla-  
ritätskonstanten verschiedener Flüssigkeiten einfach  
den Gewichten der von Röhren gleichen Durchmessers  
abfallenden Tropfen dieser Flüssigkeiten proportional  
gesetzt wurden, zu unrichtigen Resultaten führen  
mußten, da für das Gewicht nicht nur  $r$ , sondern  
gleichzeitig  $a$  maßgebend ist.

In all diesen Darlegungen ist nun der Tropfen  
als ruhend angenommen und eine Störung seiner  
Form durch äußere Kräfte ausgeschlossen worden.  
In der Praxis ist dies streng genommen nie der Fall,  
da ein Tropfen sich im allgemeinen durch Zufluß  
bildet, wodurch ein Einfluß der lebendigen Kraft der  
Flüssigkeitsteilchen auf die Gestaltung der Tropfen-  
oberfläche zu vermuten ist. Mehrere Untersuchungen  
älterer Beobachter zeigen in der Tat, daß eine Be-  
schleunigung der Tropfenfolge eine merkliche Ver-  
größerung des Tropfengewichts verursacht. Die vom  
Verf. niedergelegten Zahlenwerte sind deshalb nur  
anwendbar auf solche Fälle, wo die Tropfenbildung  
hinreichend langsam (Intervall etwa 2 Sekunden)  
erfolgt.

Es bleibt zum Schluß zu erwähnen, daß die vor-  
stehenden Resultate in erster Linie auf theoretische  
Erwägungen gegründet sind und daß deshalb eine  
Bestätigung durch das Experiment notwendig er-  
wünscht sein muß. Der Verf. zeigt denn auch an  
einer Reihe von Beobachtungswerten verschiedener  
Autoren, so von Hagen, Quincke, Traube u. a. m.,  
daß die von ihm entwickelte Theorie die Ergebnisse

der Beobachtung mit sehr guter Genauigkeit wiedergibt, so daß mit Benutzung der oben gegebenen Tabelle die Tropfenmethode künftig in ausgedehnterem Umfange als bisher zur genauen Ermittlung der Kapillaritätskonstanten herangezogen werden dürfte.

A. Becker.

**Die Regeneration als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen.**

Von Privatdozent Dr. Hans Przibram (Wien).

(Vortrag, gehalten am 19. September 1906 in gemeinsamer Sitzung der Abteilungen Zoologie und Physiologie auf der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart.)

(Fortsetzung.)

2.

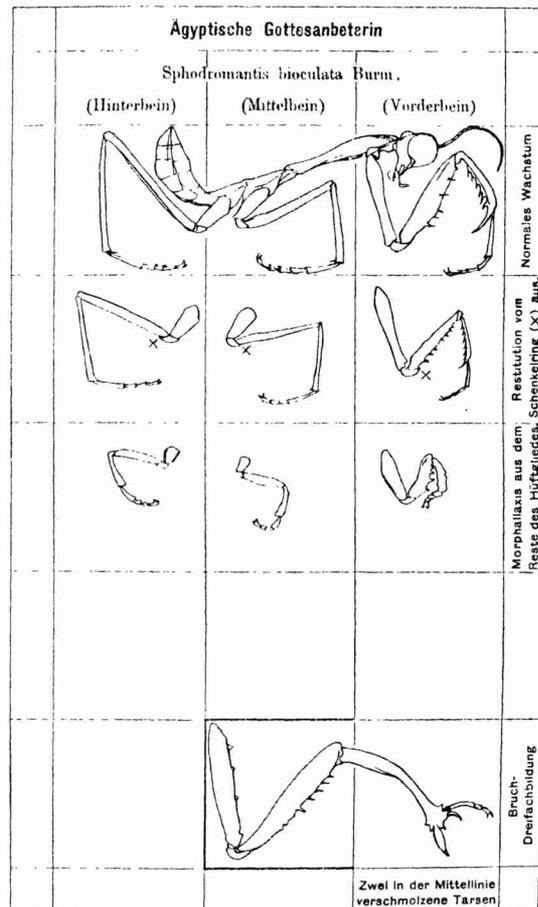
Daß auch bei den höchsten Tieren Regenerationen der Gewebe vorkommen, braucht wohl nicht erst erörtert zu werden; unsere eigene Wundheilung ist ja allbekannt, es handelt sich stets nur darum, bis zu welchem Grade diese Fähigkeit an den verschiedenen Teilen ausgebildet ist. Unbestritten ist auch die Abnahme der Regenerationsfähigkeit mit der Zunahme der Komplikation des Baues eines Tieres. Während aber nur wenige Autoren unbedingt der Übereinstimmung dieser Abnahme mit der Stellung des betreffenden Tieres im phylogenetischen System zustimmen, haben andere direkt jeden Zusammenhang geleugnet und einzelne Tiergruppen, ja selbst Tierarten namhaft gemacht, die im Gegensatze zu ihrer Stellung im System ein bedeutend geringeres oder kein Regenerationsvermögen solcher Organe besitzen sollten, die bei ihren nächsten Verwandten vollständig zu regenerieren vermögen.

Im Verein mit meinen Assistenten Kammerer und Megušar und den Studenten Biberhofer, Černý, Czwiklitzer, Głuskiewicz, Weiss und Werber habe ich in den letzten Jahren diese angeblichen Ausnahmen nachuntersucht, soweit uns Versuchsmaterial zu Gebote stand und dieselben nicht schon von anderer Seite als haltlos nachgewiesen waren (wie bei den inneren Organen der Wirbeltiere, den Brustflossen der Fische, den Beinen der Froschlaven, den Palpen der männlichen Spinnen, Extremitäten der Libellenlarven). Es hat sich hierbei herausgestellt, daß bei sorgfältiger Versuchsanstellung sehr wohl Regenerate auch bei den übrigen scheinbaren Ausnahmen zu erzielen waren. Der Gliederwurm *Ophryotrocha*, dem jedes Regenerationsvermögen des Vorderendes mangeln sollte, erzeugte Fühler aus dem sonst fühllosen Augensegment (Czwiklitzer); die Hirudinee *Clepsine* regenerierte den quer amputierten Kopf und das Schwanzende mit der Haftscheibe (Głuskiewicz). Versuche mit anderen Egel sind noch nicht abgeschlossen worden, doch konnte der Beginn der Kopfregeneration beim Blutegel bereits konstatiert werden. Die Süßwasserschnecke *Planorbis* und *Paludina*, sowie die Nacktschnecke *Limax* regenerierten den abgeschnittenen Fühler, letztere einschließlich des an seiner Spitze gelegenen Auges (Černý), die Wasser Spinne *Argyroneta* das Hinterbein (Weiß). Zwei Gottesanbeterinnen (*Sphodromantis bioculata*, Fig. 5,

und *Mantis religiosa*) das Fangbein (Werber, Przibram); die Raupe des Seidenspinners *Bombyx mori* regenerierte das Schwanzhorn (Megušar), das Lanzettfischchen *Amphioxus* die Vorderspitze des Körpers (Biberhofer), der Grottenolm (*Proteus anguineus*), der Brillensalamander (*Salamandrina perspicillata*), der rote Höhlenmolch (*Spelerpes ruber*), und der Marmolch (*Triton marmoratus*) das abgeschnittene Bein und den Schwanz (Kammerer), die Gans (*Anser cinereus*) den halb entfernten Schnabel (Werber).

Mit diesen Versuchsergebnissen erscheinen fast alle Ausnahmen erledigt; bloß die Rundwürmer oder Nematoden, welche trotz ihrer niedrigen Stellung

Fig. 5.



kein Regenerationsvermögen besitzen sollen, erheischen eine weitere Untersuchung. Solche Versuche unternimmt Herr Ernst Bresslau (Straßburg), hat jedoch wegen der großen Hinfälligkeit der Tierchen nach Operationen noch keine Resultate erhalten. Er war so liebenswürdig, mir eine Abbildung eines von ihm gefundenen Exemplares der Nematode *Enoplus communis* zu übersenden und mir deren Vorführung zu gestatten. Es ist offenbar nach Abriß des Hinterendes bereits vollkommener Wundverschluß unter Bildung einer Körperspitze eingetreten. Herr Bresslau ist selbst der Meinung, daß ihn dieser und ähnliche Fälle zur Erwartung positiver Ergebnisse bei seinen weiteren Versuchen berechtigen. Wie

in diesem Falle sind die Ursachen früherer negativer Resultate bei anderen angeblichen Ausnahmen meist auf ungenügende Lebensdauer der operierten Tiere zu setzen. Sehr oft ist eine Infektion an der Verhinderung der Regeneration schuld, und zwar nicht nur dann, wenn die Tiere der Infektion erliegen, sondern auch, wenn sie dieselbe zu überdauern vermögen. Dann tritt die außerordentliche Verzögerung ein, welche z. B. bei Grottenolmen von den früheren Beobachtern verzeichnet wurde. Wegen leichter Infektion und Schwierigkeit der notwendigen Umordnungen sind Tiere starrer Konsistenz für Regenerationsversuche ungünstig, so die Nematoden (Bresslau), Amphioxus (Nusbaum), Ophryotrocha, die Larven der Ascidien (Driesch), Eier der Ctenophoren usw. Oft wurde die außerordentlich große Rolle übersehen, welche das Alter des verwendeten Tieres spielt. Je jünger das Exemplar, um so besser und rascher die Regeneration. Namentlich bei Tieren, die eine Metamorphose durchmachen, ist es wichtig, auf frühen Larvenstadien zu operieren, da die Regeneration z. B. ganzer Gliedmaßen bei den verwandelten Insekten und Fröschen ganz erlischt. Nur so erklären sich negative Befunde beim Fangbein der Gottesanbeterin, indem auf den zwei letzten Larvenstadien operierte Tiere nicht mehr zu regenerieren pflegen.

Gleichwie die Tiere Entwicklungsstufen durchlaufen, auf denen sie den älteren, niedrigeren Verwandten ähnlich sehen, läßt sich auch nachweisen, daß sie in ihrer Entwicklung Regenerationsstufen durchmachen, die dem größeren Regenerationsvermögen der einfacheren Formen entsprechen.

Bei vielen Tieren lassen sich die Eier vor der Furchung zerteilen, und jede Hälfte ergibt eine verkleinerte Ganzbildung, z. B. beim Seeigel, beim Molch u. a., während die entwickelten Tiere aus den Hälften nicht mehr zu regenerieren vermögen. Allmählich nimmt mit der Zerlegung des Furchungsmaterials und dann der Ausbildung der Keimblätter und Organe die völlige Regenerationsfähigkeit („Totipotenz“ nach Driesch) ab, aber die Embryonen und Larven besitzen immer noch größeres Regenerationsvermögen als die Imagines, junge Tiere ein größeres als „enderwachsene“, d. h. solche, die keine Zunahme durch Wachstum mehr zu erfahren haben. Hiermit komme ich auf die „wirklichen“ Ausnahmen von der Regenerationsfähigkeit zu sprechen. Dieselben beziehen sich fast durchweg auf diese „enderwachsenen“ Formen oder auf solche Organe, auch von Larven, die in besonders komplizierter Ausführung herzustellen wären, wie z. B. die Springbeine der Heupferde (*Orthoptera saltatoria*); es ist freilich sehr wahrscheinlich, daß auch diese, auf sehr jungen Stadien amputiert, noch Zeit zur Neubildung finden würden, da man ab und zu Exemplare mit anscheinend regeneriertem Hinterbein, charakteristischerweise dann ohne die komplizierte Differenzierung des Sprungbeines, findet (Griffin). Nur für die höchsten Wirbeltiere bedarf es noch einer besonderen Erklärung für

das frühzeitige Erlöschen der Regeneration bei den Gliedmaßen; ich erblicke darin den Ausdruck dafür, daß hier mit der erstmaligen Ausbildung der betreffenden Teile die Möglichkeit für deren vollständige Neubildung ausgeschlossen ist, indem auch normalerweise keine durchgreifende physiologische Regeneration mehr an ihnen stattfindet, während z. B. bei den Gliederfüßlern, abgesehen von den Häutungen, auch alle weichen Teile mehrmals gründlich neu gebildet werden. Ähnlich erkläre ich mir das Verhalten der sog. Mosaikierer, die nach einmaligem Verlust eines abgesonderten Stoffes oder einer besonderen Blastomere nicht mehr den betreffenden Teil aus anderem Material nachzuschaffen imstande sind. (Schluß folgt.)

**M. Tswett:** 1. Physikalisch-chemische Studien über das Chlorophyll. Die Adsorptionen. 2. Adsorptionsanalyse und chromatographische Methode. Anwendung auf die Chemie des Chlorophylls. (Ber. der deutschen botanischen Ges. 1906, Bd. 24, S. 316—323, 384—393.)

Wenn man fein zerriebene Blätter mit Petroläther behandelt, so erhält man gelbe Lösungen, die hauptsächlich durch Karotin gefärbt sind; von den anderen Farbstoffen sind nur Spuren in ihnen enthalten. Setzt man aber dem Petroläther etwas absoluten Alkohol zu, so erhält man sofort eine reichlich gefärbte, schön grüne Lösung; man kann so das gesamte Chlorophyll ausziehen.

Erscheinungen dieser Art sind von den Chlorophyllforschern wiederholt erörtert worden. Die „lösbar machende“ Wirkung des Alkohols (Aceton und Äther verhalten sich ähnlich) kann, wie Hr. Tswett darlegt, nicht durch die Annahme erklärt werden, daß der Petroläther für sich nicht an das Chlorophyll herankommen könne, sonst würde er ja dessen eine Komponente, das Karotin, ebensowenig ausziehen vermögen. Eine chemische Einwirkung des Alkohols ist auch ausgeschlossen, denn wenn mit Alkohol behandelte Blätter vor der Behandlung mit Petroläther getrocknet werden, so erhält man die gewöhnliche gelbe Karotinslösung. „Der Alkohol muß demnach einfach durch seine Anwesenheit wirken, physikalisch, und nicht chemisch. Und tatsächlich lassen sich die betreffenden mittels Alkohols ausgezogenen, in reinem Petroläther nachweisbar löslichen Farbstoffe von neuem in diesem Lösungsmittel unlösbar machen.“ Dies geschah in den ersten Versuchen, die Verf. ausführte (1901) in der Weise, daß Alkohol-Petrolätherlösung des Chlorophylls mit Filtrierpapier aufgenommen und in vacuo getrocknet wurde. Das so erhaltene grüne Papier verhält sich den Lösungsmitteln gegenüber ganz wie das grüne Blatt; reiner Petroläther nimmt nur Karotin daraus auf, während eine Zugabe von Alkohol eine sofortige Entfärbung des Papiers bewirkt.

Die vorliegenden Erscheinungen „beruhen demnach auf der Adsorption der Farbstoffe, auf der mechanischen, molekularen Affinität der Stoffe zum Chloro-

plastenstroma, welche wohl durch Alkohol, Äther usw., nicht aber durch Petroleumkohlenwasserstoffe überwältigt wird“. Tritt aber das Pigment aus dem Bereich der Molekularkräfte, wie z. B. beim Abkochen oder Erwärmen der Gewebe, so löst sich der Farbstoff leicht in Petroläther, und man erhält dabei sattgrüne Auszüge.

Aus dem Vorstehenden folgt auch, „daß das Chlorophyll unmöglich in Form von mikroskopisch definierbaren Grana in Chloroplasten eingelagert sein kann, es müßten denn die Grana selbst ein unlösliches adsorbierendes Substrat besitzen“.

Durch das Filtrierpapier werden die Chlorophyllfarbstoffe ihrer Lösung in Petroläther entrissen. Dieses Verhalten ist nun nicht nur der Cellulose, sondern allen in Petrolkohlenwasserstoffen unlöslichen festen Körpern eigentümlich. Herr Tswett hat in dieser Hinsicht mehr als hundert den verschiedenen Gruppen des chemischen Systems angehörige Substanzen untersucht und immer mit demselben Erfolg. Einige der von ihm aufgezählten Stoffe können auch das Karotin aus seiner Petrolätherlösung niederreißen ( $HgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $PbS$  u. a.) Viele Körper wirken auf die ihnen adsorbierten Farbstoffe zersetzend. Einige (z. B.  $MnO_2$ ,  $KMnO_4$ ) zerstören das Chlorophyll vollständig, offenbar durch Oxydation.

Wird die petrolätherische Chlorophylllösung mit dem Adsorptionsmittel (am besten gefälltes Calciumcarbonat, Inulin oder Puderzucker) geschüttelt, so reißt dieses die Farbstoffe nieder, und wenn es in gewissem Überschuß vorhanden ist, so bleibt nur Karotin in der Lösung, das der Adsorption entgeht. Der grüne Niederschlag, den man auf dem Filter mit Petroläther sorgfältig ausgewaschen hat, entfärbt sich bei der Behandlung mit alkoholhaltigem Petroläther vollständig, und man erhält eine schön grüne Lösung, die mit 80proz. Alkohol entmischt werden kann. Die petrolätherische Phase, blaugrün tingiert, enthält hauptsächlich die Chlorophylline, während in den unteren gelben Phasen vornehmlich die Xanthophylle enthalten sind.

Die Xanthophylle werden durch die Chlorophylline aus ihren Adsorptionsverbindungen teilweise verdrängt, nicht aber umgekehrt. Es gibt eine gewisse Adsorptionsreihe, nach der sich die Stoffe substituieren können. Auf diesem Gesetze beruht die folgende wichtige Anwendung. Wird eine petrolätherische Chlorophylllösung durch eine Säule eines Adsorptionsmittels durchfiltriert (Verf. verwendet hauptsächlich Calciumcarbonat, das in engen Glasröhren dicht gestampft wird), so werden die Farbstoffe gemäß der Adsorptionsreihe von oben nach unten in verschieden gefärbten Zonen auseinandergelegt, indem die stärker adsorbierten Farbstoffe die schwächer zurückgehaltenen weiter nach unten drängen. Diese Trennung wird praktisch vollständig, wenn man nach dem Durchgange der Farbstofflösung durch die adsorbierende Säule einen Strom des reinen Lösungsmittels herstellt. Wie die Lichtstrahlen im Spektrum, so werden in der Calciumcarbonatsäule die verschiedenen Komponenten eines Farbstoffgemisches

gesetzmäßig auseinandergelegt und lassen sich darin bestimmen. Ein solches Präparat nennt Verf. ein Chromatogramm und die entsprechende Methode die chromatographische Methode.

Adsorptionen der Chlorophyllfarbstoffe finden auch aus Benzol-, Toluol-, Xylol- und Schwefelkohlenstofflösungen statt. Aus Benzol werden fast nur die Chlorophylline und auch nur in viel geringerem Grade als aus Petroläther adsorbiert. Kräftig gestaltet sich aber die Adsorption aus Schwefelkohlenstoff, und eine entsprechende Chlorophylllösung, die man sich einfach durch Bearbeitung der zerriebenen Blätter mit dem reinen Lösungsmittel verschafft, eignet sich vortrefflich für Adsorptionsversuche, besonders für die chromatographische Analyse. Die verschiedenen Farbstoffzonen nehmen im Schwefelkohlenstoff eine viel glänzendere, gesättigtere Farbe an als im Petroläther; Karotin geht als rosa gefärbte Lösung durch.

Die vom Verf. beschriebenen chromatographischen Vorrichtungen erlauben es, im Laufe einiger Minuten über die Zusammensetzung einer Farbstofflösung Aufschluß zu geben. Für die Technik des Verfahrens gibt Verf. nähere Vorschriften. Bei der Chlorophyllanalyse hat er aus einer Schwefelkohlenstofflösung ein aus 7—8 Zonen bestehendes Chromatogramm erhalten, das die verschiedenen Xanthophylle und Chlorophylline scharf getrennt aufweist. Die Versuche, die Methode zu einer chromatometrischen (quantitativen) zu potenzieren, haben bisher zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt.

Zur Prüfung der von Goppelsroeder neuerdings auch als Adsorptionsanalyse bezeichneten Kapillaranalyse führte Verf. Kapillarversuche mit alkoholischen Extrakten grüner Blätter aus. Die Ergebnisse führen ihn zu dem Schluß, daß in diesen Fällen keine Adsorption vorliegt und daß der Name Adsorptionsanalyse daher auf die von ihm ausgearbeiteten Methoden zu beschränken sei. Doch hebt er hervor, daß durch letztere der Kapillaranalyse nicht der Boden entzogen werde, da die chromatographische Methode sich nur auf solche Stoffe anwenden lasse, die in bestimmten Flüssigkeiten, wie Petroläther, Benzol, Schwefelkohlenstoff usw., löslich sind. F. M.

**J. P. van der Stok:** Über Frequenzkurven der meteorologischen Elemente. (Kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Meeting of September 30, 1905, 14 S.)

**Derselbe:** Über Frequenzkurven des Luftdruckes. (Ebenda, December 30, 1905, 15 S.)

Der Verf. geht in der ersten Abhandlung davon aus, daß die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf meteorologische Probleme sich durchweg in engeren Grenzen als im Bereiche anderer Naturwissenschaften zu halten pflege, was auch leicht zu begreifen sei. Physik und Astronomie gehen, so argumentiert er, darauf aus, eine gewisse Größe mit dem höchstmöglichen Grade von Genauigkeit zu bestimmen, so daß, wenn eine gewisse Unsicherheit in deren Ermittlung zurückbleibt, damit auch ein Kriterium für die Güte der angewendeten Methode gewonnen wird. Davon kann, wenn es sich um die Lehre von der Atmosphäre handelt, nicht die Rede

sein. Meteorologische Konstanten im strengen Wortsinne gibt es nicht; nur rechnerisch, mit Hilfe der Fourierschen Reihen, kann man Werte von relativ großer Wahrscheinlichkeit aus der Masse der Beobachtungsdaten herausziehen. Hier nun treten die oben genannten „Frequenzkurven“ subsidiär ein. So kommt es beispielsweise auf die Verbescheidung der folgenden Fragen an: Inwieweit entsprechen Monatsmittel dem gewöhnlichen Wahrscheinlichkeitsgesetz? Welche Erörterungen lassen sich an Kurven nach dieser Seite hin anknüpfen, welche, wie dies üblich ist, durch die Zeit als Abszisse und durch die bestimmten Zeiten entsprechende Größe eines meteorologischen Elementes als Ordinate bestimmt sind?

Um generell hierüber Klarheit zu erhalten, hat der Verf. 60jährige barometrische Monatsmittel von Helder, 37jährige Luftdruckmittel von Batavia und 50jährige Temperaturmittel für Gesamtfrankreich seiner Beobachtung unterzogen. Die mathematische Theorie, nach welcher die Prüfung erfolgt, und welche im wesentlichen von dem bekannten bestimmten Integral Laplaces ausgeht, kann hier natürlich auch nicht auszugsweise wiedergegeben werden. Es genüge zu sagen, daß die barometrische Kurve von Helder sich der bekannten Kurve des Fehlergesetzes sehr gut anpaßt.

Der zweite Aufsatz ist dazu bestimmt, die Konsequenzen, welche aus dem früheren speziell für den Luftdruck sich ergeben, weiter auszuführen. S. Günther.

**A. Pochettino und G. C. Trabachi:** Über das Verhalten des Selen gegen Wechselströme. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1906, Vol. XV [2], p. 27—35).

Zur Herstellung einer stark lichtempfindlichen Selenzelle wird unter anderen Methoden gewöhnlich auch die verwendet, daß auf einer isolierenden Platte (aus Glas oder Schiefer) zwei Metalldrähte durch eine dünne Schicht geschmolzenen Selen brückenartig verbunden werden; das Präparat wird dann auf 190° erwärmt, bis das Selen seine bekannte Umwandlung durchgemacht. Man erhält so nach dem Abkühlen Zellen, deren photoelektrische Wirkung (ausgedrückt durch den Quotienten der Differenz zwischen den Widerständen im Dunkeln und im Lichte durch den Widerstand im Dunkeln) den Wert 0,4 erreichen kann. Wenn man die auf Schiefer geschmolzene Selenzelle vor dem Abkühlen in ein flüssiges Bleibad bringt und mit diesem auf gewöhnliche Temperatur abkühlen läßt, erhält man Zellen mit interessantem anomalem Verhalten gegen das Licht, welche als Zellen zweiter Art, von den oben erwähnten erster Art in der vorliegenden Arbeit unterschieden werden.

Das Ziel der Untersuchung war, das Verhalten des elektrischen Widerstandes beider Arten von Zellen im Dunkeln und im Lichte zu ermitteln, wenn sie von einem Wechselstrom beliebiger Spannung durchflossen werden. Die Messungen wurden mittels der Wheatstoneschen Brückenordnung ausgeführt; der hindurchzusendende Wechselstrom wurde der Straßenleitung (100 Volt mit 42 Perioden in der Sekunde) entnommen und die Widerstände durch eingeschaltete Widerstandskasten variiert. Die verwendeten Zellen bestanden aus um Schiefer gewickelten Kupferspiralen in 1 bis 2 mm Abstand, sie waren bei der ersten Methode nach dem Eingießen des geschmolzenen Selen in einem Ofen mit Vaselineöl, das auf 200° erwärmt war, 2 bis 3 Stunden belassen und dann langsam in 3 bis 4 Stunden abgekühlt; um Zellen der zweiten Art herzustellen, wurden die nach der ersten Art erhaltenen Zellen in ein Bad geschmolzenen Bleies gebracht und dann abgekühlt. Im ganzen wurden 14 Zellen, und zwar 4 der ersten und 10 der zweiten Art verwendet.

Ein erster Unterschied in dem Verhalten der beiden Arten von Zellen bestand darin, daß im Dunkeln die der ersten Art einen bestimmten Widerstand besaßen, der sich ziemlich konstant hielt, während die Zellen der

zweiten Art, ohne erkennbare Ursache und ohne ihr äußeres Aussehen zu modifizieren, zuerst einen sehr hohen Widerstand zeigten, der allmählich beträchtlich abnahm, bis er sehr niedrige Werte erreichte; gleichzeitig erfuhr auch die photoelektrische Wirkung ganz merkwürdige Änderungen. Die starke Abnahme des Widerstandes in den Zellen der zweiten Art erfolgte in den ersten 5 Tagen schnell, dann immer langsamer, bis nach einem Monat ein ziemlich stationärer Zustand erreicht war. Daneben ging die photoelektrische Wirkung von einem positiven Werte, der einer Abnahme des Widerstandes unter der Einwirkung des Lichtes entspricht, in etwa 10 Tagen auf den Wert Null über; und schließlich nach einem Monat etwa wurde sie spontan negativ, d. i., sie entsprach einer Zunahme des Widerstandes im Licht.

Bezüglich der Wirkung des Wechselstromes konnte allgemein festgestellt werden, daß er den Widerstand im Finstern und die photoelektrische Wirkung aller Zellen, sowohl derjenigen der ersten wie der zweiten Art, veränderte. Ließ man auf die Pole einer Selenzelle 10 Sekunden eine wechselnde Potentialdifferenz von 100 bis 110 Volt einwirken, so nahm der Widerstand zu in verschiedenem Grade von Zelle zu Zelle, aber bei allen beträchtlich. Bei den Zellen der ersten Art entsprach dieser Widerstandszunahme auch eine Zunahme der photoelektrischen Wirkung. Bei den Zellen der zweiten Art wurde die anfangs negative photoelektrische Wirkung nach dem Durchgang des Wechselstromes positiv, d. i. normal.

Nachdem dies festgestellt war, untersuchten die Verf. weiter, ob die Zunahme des Widerstandes eine bleibende sei, ob sie sich mit variierender Potentialdifferenz ändere, ob für die Zellen der zweiten Art eine kritische Spannung existiere, und ob der Strom zu jeder Zeit den vorhandenen untermaximalen Widerstand steigert. Sie gelangten zu nachstehenden Ergebnissen:

Alle Zellen, sowohl der ersten wie der zweiten Art vermehren ihren Widerstand, wenn sie von einem Wechselstrom mit successiv steigender Spannung durchflossen werden; diese Widerstandszunahme ist eine temporäre; die Zelle erlangt ihren primären Zustand in einer Woche, wenn sie erster Art ist, in 1½ Tagen, wenn zweiter Art. Die letzteren zeigen anfangs einen sehr hohen Widerstand, der etwa in einem Monat auf einen auffallend niedrigen fast konstanten Wert sinkt; diese Umwandlung erfolgt spontan. Entsprechend dieser starken Widerstandsabnahme wird die photoelektrische Wirkung allmählich kleiner, dann null und schließlich negativ, man hat dann eine Zunahme des Widerstandes der Zelle im Lichte.

Nach und nach, wenn der Widerstand unter der Wirkung des Wechselstromes wächst bei zunehmender Voltzahl des letzteren, ändert sich die photoelektrische Wirkung, in den Zellen der ersten Art wächst er bis zu einem asymptotischen Wert, der von Zelle zu Zelle verschieden ist; bei den Zellen der zweiten Art, in denen die photoelektrische Wirkung anfangs negativ ist, bemerkt man eine Tendenz derselben zunächst null, dann positiv zu werden; die Zunahme ist in beiden Fällen kontinuierlich, aber äußerst verschieden von Zelle zu Zelle.

Mit der Rückkehr des Widerstandes zu seinem Anfangswert kehrt in gleicher Zeit auch die photoelektrische Wirkung zum anfänglichen spontanen Anwachsen zurück.

**O. Wallach und F. W. Semmler:** Synthese von Menthenen. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1906, Jahrg. 39, S. 2504 und 2582.)

Eine wichtige Klasse unserer Riechstoffe wird von den natürlichen Terpenen und ihren Sauerstoffderivaten gebildet. Als Grundkörper der meisten dieser Substanzen ist das p-Menthan zu betrachten. Zwischen diesem gesättigten Kohlenwasserstoff und den Terpenen, welche zwei Doppelbindungen besitzen, stehen die Menthene mit einer Doppelbindung. Es sind auf Grund der

Formel sechs isomere Menthene, je nach der Lage der Doppelbindung, zu erwarten, von denen aber bisher nur zwei, nämlich  $\Delta^1$ -p-Menthen und  $\Delta^8$ -p-Menthen, bekannt waren. Wegen ihrer nahen Beziehung zu den wichtigen Terpenen ist es von Interesse, daß unsere Kenntnis dieser Körperklasse durch Synthese zweier neuer Isomere erweitert worden ist. Herr Wallach ist mit Hilfe einer metallorganischen Verbindung zum Ziele gelangt. Durch Einwirkung von Bromisobuttersäureester und Zink auf 1-4-Methylcyklohexanon synthetisierte Verf.  $i-\Delta^4(8)$ -Menthen, welches als ein hydriertes Terpinolen aufzufassen ist. Besonders bemerkenswert ist das Nitrosochlorid des neuen Kohlenwasserstoffs, welches ein tiefblaues Öl darstellt. Diese Färbung ist charakteristisch für die Nitrosochloride derjenigen Verbindungen, die die Doppelbindung in Stellung 4-(8) haben. Ein weiterer Beweis für die Konstitution des neuen Menthens wurde durch seinen Abbau zu 1-4-Methylcyklohexanon und Aceton geliefert.

Das neue Menthen, welches wir den Arbeiten von Herrn Semmler verdanken, hat die Doppelbindung in der Seitenkette. Ausgehend von Isopulegol stellt Verf. durch Behandlung mit Phosphorpentachlorid das entsprechende Chlorid dar. Bei der Reduktion desselben mit Natrium und Alkohol entsteht direkt  $\Delta^8(9)$ -Menthen, ein hydriertes Limonen. Seine Struktur ergibt sich aus seinem Oxydationsprodukt p-Hexahydrotoluylsäure. Verf. erhielt außerdem noch ein unbekanntes Terpen. Indem er aus dem Isopulegolphchlorid durch Chinolin Chlorwasserstoff abspaltete, entstand  $\Delta^3(8-9)$ -Menthadien. D. S.

**W. Zaleski:** 1. Über die Rolle der Enzyme bei der Umwandlung organischer Phosphorverbindungen in keimenden Samen. 2. Zur Frage über den Einfluß der Temperatur auf die Eiweißzersetzung und Asparaginbildung der Samen während der Keimung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 285—295).

Während der Keimung der Samen zersetzen sich die organischen Phosphorverbindungen, wie Iwanoff und Zaleski gezeigt haben, unter Bildung von freien Phosphaten. Der Erstgenannte hat bereits einen Versuch mitgeteilt, aus dem er schloß, daß dieser Vorgang enzymatischer Natur sei. Durch die exakten Versuche des Herrn Zaleski wird die Richtigkeit der Annahme jetzt außer Zweifel gestellt. Verf. verfuhr so, daß er mit dem durch Trocknen und Pulvern von Lupinenkeimlingen (*L. angustifolius*) erhaltenen Mehl, das mit sterilisiertem Wasser und Toluol versetzt war, Autodigestionsversuche ausführte. Es ergab sich, daß sowohl die phosphorhaltigen Eiweißstoffe wie die „Phosphatide“ (hauptsächlich Lecithin) und die löslichen organischen Phosphorverbindungen in gekochten Präparaten keine Veränderung erfahren, während sie im ungekochten Präparat eine Zersetzung erleiden unter gleichzeitiger Zunahme der Phosphatphosphorsäure. Daraus geht hervor, daß die Autolyse durch Enzyme bewirkt wird, deren Natur Verf. noch näher studieren will.

Ferner verfolgte er den Gang der Eiweißzersetzung und der Asparaginbildung vom Beginn der Keimung an bei den verschiedenen Temperaturen. Dazu wurden Lupinenkeimlinge aus Samen in gewaschenem und geblühtem Sande gezogen, wobei sie sich teils im Eisschrank, teils im Zimmer, teils im Thermostaten bei Ausschluß des Lichtes befanden und mit sterilisiertem Wasser von entsprechender Temperatur begossen wurden. Aus dem Ergebnis der von Zeit zu Zeit vorgenommenen Analysen geht hervor, daß die Temperatur einen Einfluß nur auf die Geschwindigkeit der Eiweißzersetzung und Asparaginbildung ausübt, ohne dabei den Charakter dieser Prozesse zu ändern. Die Beeinflussung der Re-

aktionsgeschwindigkeit durch die Temperaturerhöhung entspricht der van't Hoff'schen Regel. Daß kein qualitativer Einfluß ausgeübt wird, spricht sich in dem Gleichbleiben des Verhältnisses der Eiweißstoffe zum gebildeten Asparagin bei den verschiedenen Temperaturen aus. „Es drängt sich die Vermutung auf, daß die Asparaginbildung gleich der Eiweißzersetzung einen enzymatischen Vorgang darstellt. Die proteolytische Zersetzung der Eiweißstoffe liefert ein Material, das in unbekannter Weise zur Asparaginbildung verbraucht wird. Unsere Versuche zeigen, daß diese Umwandlung der Zerfallsprodukte von Eiweißstoffen in Asparagin, wenigstens in den letzten Stadien der Keimung, ohne gleichzeitige Eiweißzersetzung, was schon Merlis nachgewiesen hat, unabhängig von verschiedenen Temperaturen stattfindet.“ F. M.

**C. Raunkiaer:** Über die Vererbung bei den heteromorphen Arten. (Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar 1906, p. 31—39.)

Heteromorph nennt Verf. die diöcischen, gynodiöcischen und heterostylen Arten. Hildebrand hat schon vor langen Jahren Versuche mitgeteilt, aus denen hervorging, daß bei der heterostylen *Primula sinensis* die aus einer Kreuzung von Pflanzen gleicher Griffellänge (illegitimer Befruchtung) entstehenden Samen zumeist Pflanzen derselben Griffellänge, die aus der Kreuzung von verschiedengriffeligen Pflanzen (legitimer Befruchtung) lang- und kurzgriffelige Abkömmlinge in ungefähr gleicher Zahl ergaben. In neuester Zeit ist dann von Correns für gynodiöcische Pflanzen gezeigt worden, daß die Nachkommen zwittriger Stöcke zumeist Zwitter, die Nachkommen weiblicher Stöcke zumeist weibliche Pflanzen sind (vgl. Rdsch. 1905, XX, 63).

Ähnliche Versuche hat nun Herr Raunkiaer ausgeführt. Er stellte zunächst für einige heterostyle Arten (*Primula officinalis*, *elatior* und *farinosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Pulmonaria officinalis* var. *obscura*, *Polygonum Fatagyrum*) fest, daß von ihnen weibliche und zwittrige Stöcke an dänischen Standorten in ungefähr gleicher Zahl auftreten. Ein Versuch mit *Primula officinalis*, bei dem kurzgriffelige Exemplare mit langgriffeligen (legitim) und langgriffelige mit ihresgleichen (illegitim) gekreuzt wurden, ergab dann für die legitime Bestäubung ungefähr die gleiche Zahl lang- und kurzgriffeliger Nachkommen, während die illegitim bestäubten langgriffeligen Pflanzen fast ausschließlich langgriffelige Individuen hervorbrachten. Von gynodiöcischen Arten wurden geprüft *Knautia arvensis* und *Thymus vulgaris*. Des Verf. Beobachtungen sprachen nicht zugunsten der Annahme, daß Beziehungen zwischen den äußeren Verhältnissen und der sexuellen Natur der Pflanzen beständen, machten es vielmehr wahrscheinlich, daß letztere von erblichen Ursachen abhängig ist. Diese mit den Ergebnissen von Correns übereinstimmende Annahme wurde durch die Versuche im allgemeinen bestätigt. Bei *Thymus vulgaris* waren 95,4% der von weiblichen Individuen erhaltenen Pflanzen wieder weiblich. Dagegen wurden von zwittrigen Stöcken 35% Zwitter und 65% weibliche Pflanzen erhalten; hier hätten wir also ein Überwiegen weiblicher Nachkommen zwittriger Stöcke, ein Ergebnis, das die Anstellung weiterer Versuche wünschenswert macht. Weibliche Pflanzen von *Knautia arvensis* ergaben 72,4% weibliche Individuen, 16,2% zwittrige und 11,4% gynomonöcische (zwittrige und weibliche Blüten auf einem Stock). Letztere stellen durch die Größenverhältnisse ihrer Blumenkronen und die Ausbildungsweise ihrer Staubblätter Übergangsstufen zwischen den zwittrigen und den weiblichen Stöcken dar. F. M.

**Literarisches.**

**J. Vonderlinn.** Schattenkonstruktionen. 118 S. 12<sup>mo</sup>, mit 114 Fig. (Leipzig 1904, G. J. Göschen. Samml. Göschen, Nr. 236.)

**J. Vonderlinn.** Parallelperspektive. Rechtwinklige und schiefwinklige Axonometrie. 112 S. 12<sup>mo</sup>, mit 121 Fig. (Leipzig 1905, G. J. Göschen. Samml. Göschen, Nr. 260.)

Nachdem der Verf. früher schon verschiedene Bücher zur darstellenden Geometrie veröffentlicht hat, bietet er nun in den beiden vorliegenden Bändchen der Sammlung Göschen eine knappe Zusammenfassung der Schattenkonstruktionen und der Axonometrie. Das erste Bändchen behandelt der Reihe nach die Richtung der Lichtstrahlen, die Selbst- und Schlagschattengrenze, die Schatten von Punkten, Geraden, ebenen Flächen, Polyedern, Kreiszyllindern, Kreiskegeln, Kugeln, Rotationskörpern, Gesimskörpern, Schraubenlinien, Schraubenflächen, Röhrenflächen.

Das zweite Bändchen erledigt zuerst die rechtwinklige Axonometrie, danach die schiefwinklige, geht dann auf die direkten Konstruktionen für Axonometrie über und gibt zuletzt die Schattenkonstruktionen in axonometrischer Darstellung. Die zahlreichen Figuren sind trotz der durch das Format bedingten Kleinheit klar und zweckentsprechend. Zur ersten Einführung in die betreffenden Gebiete der angewandten Mathematik oder zum Gebrauche neben einführenden Vorlesungen sind die Büchlein ganz brauchbar. E. Lampe.

**Hans Witte:** Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach einer mechanischen Erklärung der elektrischen Erscheinungen. Mit 14 Figuren und 1 Tafel. XII und 231 S., gr. 8<sup>o</sup>. (Berlin 1906, E. Ebering.)

Die Schrift bildet das erste Heft der „Naturwissenschaftlichen Studien“, veröffentlicht von Emil Ebering. Der erste Abschnitt, „Begriff, Grundlagen, Einteilung“, wurde bereits im Juli 1905 als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde an der Universität zu Berlin gedruckt. Die auf Anregung des Herrn Planck unternommene Arbeit hatte ursprünglich die Theorien des quasirigiden Äthers zum Gegenstande, unter denen die Lord Kelvinsche Theorie den verhältnismäßig breitesten Raum einnimmt. Bei der Deduktion und der Besprechung der einzelnen Gattungen von möglichen Theorien, zu der sich die Abhandlung auswuchs, sowie bei der Einreihung und Kritik der vorhandenen Theorien ist dann lediglich auf eine nach logischen Grundsätzen angeordnete und in logischer Beziehung erschöpfende Darstellung Bedacht genommen worden; historische Daten sind, als dem Ziele der Untersuchung fernstehend, auf das Notwendigste beschränkt geblieben. Nach dem erwähnten ersten Abschnitte folgen: II. Die Fernwirkungstheorien. III. Die Emissionstheorien. IV. Die Undulationstheorien; und zwar: 1. die Miesche Gattung, 2. die Kelvinsche Gattung mit den nach Sommerfeld, Ebert, Boltzmann benannten Untergruppen, 3. die Hertzsche Gattung, 4. die Helmsche Gattung, 5. die Umkehrung der Helmschen und die gemischte Gattung, 6. Untersuchungen, die mit der Frage nach einer mechanischen Erklärung im Zusammenhange stehen. Atomistische Äthertheorien. Schluß. Übersicht über die möglichen und die vorliegenden mechanischen Theorien der elektrischen Erscheinungen. Als eine Ergänzung zu den theoretischen Werken über die Elektrizitätslehre verdient die fleißige und sorgfältig abgefaßte Schrift alle Anerkennung. E. Lampe.

**R. Abegg:** Handbuch der anorganischen Chemie. Dritter Band, erste Abteilung: Die Elemente der dritten Gruppe des periodischen Systems. (Leipzig 1906, Verlag von S. Hirzel.)

Der Gesamtcharakter des groß angelegten Werkes ist in der Besprechung des zuerst erschienenen Teiles

geschildert worden (Rdsch. 1906, XXI, 281). Wenn die Fristen zum Erscheinen der weiteren Teile die jetzt innegehaltene nicht übersteigen, wird der schwer zu erfüllenden Forderung genügt werden können, ein einheitliches Bild zu liefern, und die Gefahr wird vermieden, daß beim Erscheinen der letzten Teile die ersten veraltet sind.

Der vorliegende Band steht in einem gewissen Gegensatz zu dem zuerst erschienenen, was in der Natur der behandelten Elemente begründet ist. Während dort bei den Elementen der zweiten Gruppe des periodischen Systems die physikalische Chemie freie Bahn hatte, zu erweisen, welche Dienste sie der anorganischen Chemie in der Zusammenfassung und Deutung von Tatsachen zu leisten vermag, tritt sie in dem neuen Bande, insbesondere bei seinem Hauptthema, den seltenen Erden, mehr in den Hintergrund. Denn dieses Gebiet reift nur sehr langsam der Möglichkeit theoretischer Behandlung entgegen. Das bisher Geleistete ist in klarer und übersichtlicher Gruppierung von R. J. Meyer zusammengestellt. Andererseits bietet gerade hier sich besondere Gelegenheit zum Hervortreten der wertvollen Beiträge von Brauner über die Atomgewichte der Elemente.

In dem Bande wird außerdem das Bor von Herz, Aluminium von Abegg, Rohland und Russ behandelt, das Gallium und Indium von Rudolf und das Thallium von R. J. Meyer. Interessant, aber in der Ökonomie des Ganzen etwas auffallend sind die von Rohland bearbeiteten Abschnitte über Tone und Ultramarin. Über die blaue Farbe des letzteren stellt der Herausgeber die bemerkenswerte Hypothese auf, daß sie — analog dem Himmelsblau — auf das Vorhandensein feiner Teilchen, die hier aus Schwefel beständen, in einem farblos klaren Medium zurückzuführen sei.

Mit Genugtuung möchte schließlich der Referent hervorheben, daß die in dem Bericht über den ersten Band geäußerten Wünsche bezüglich der Seitenüberschriften und der Literaturangaben Berücksichtigung gefunden haben. Bei einigen Literaturangaben fehlen aber noch die Autornamen, bei anderen die Jahreszahlen.

Die hohen Erwartungen, zu welchen die Ankündigung des Werkes berechtigte, scheinen in den bisher vorliegenden beiden Teilen erfüllt worden zu sein. Hoffen wir, daß auch die Erwartungen, welche der Herausgeber an die Pünktlichkeit seiner Mitarbeiter stellt, nicht getäuscht werden. Coehn.

**A. Geikie:** Anleitung zu geologischen Aufnahmen. Deutsch von Karl von Terzaghi, mit einem Geleitwort von Prof. V. Hilber. Mit 86 Abbildungen im Text. 152 S. (Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke.)

Mit Recht sagt der Verf. in der Einleitung seines Werkes: „Jeder Mensch, der die Natur mit offenen Augen beobachtet, gerät ganz von selbst auf die großen Probleme, mit denen sich die Geologie beschäftigt.“ Wir sehen, wie alle Naturgebilde Produkte einer fortlaufenden Reihe von Vorgängen und Ereignissen sind. Diese zu erkennen und zu verfolgen, bemüht sich der Verf. in allgemein verständlichen Darstellungen. Es ist daher ein wesentliches Verdienst des Übersetzers, diese populäre Anleitung zur geologischen Beobachtung auch einem deutschen Leserkreis zugänglich gemacht zu haben, obschon neuerdings auch in deutschen Gelehrtenkreisen sich ein gleiches Bestreben bemerkbar macht, das vor allem darauf zielt, schon die Schule der geologischen Wissenschaft mehr dienstbar zu machen. Sehr richtig betont dieses auch Herr Geikie: „Für Schüler haben einige im Freien zugebrachte Tage, die unter sachkundiger Führung ausschließlich der Beobachtung gewidmet werden, mehr Wert als fortgesetzter Unterricht in der Schule.“

Das ganze Buch zerfällt in zwei Teile: 1. Arbeit im Feld und 2. Bearbeitung des Beobachtungsmaterials. Der erste Abschnitt gibt Auskunft über das gebräuchliche

Ausrüstungsmaterial des Feldgeologen und über die Art und Weise seiner Tätigkeit, wobei auf zahlreiche Beispiele hingewiesen wird, die das Gesagte leicht erläutern; der zweite hingegen bespricht kurz die Verarbeitung des beobachteten Tatsachenmaterials zur Herstellung klarer Profile und gibt Winke zur chemischen und mechanischen, wie mikroskopischen Gesteinsuntersuchung.  
A. Klautzsch.

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

#### Abteilung XIV: Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie.

Erste Sitzung: Montag, den 17. September, nachmittags.

1. Herr J. Kollmann (Basel): „Varietäten an der Wirbelsäule des Menschen und ihre Bedeutung.“ Verf. bespricht zunächst allgemein die Variationen an der Wirbelsäule, besonders die Intercalation (Einschiebung eines Segments) und geht sodann auf die Beschreibung zweier Variationen am Hinterhauptbein ein. In einem Falle handelt es sich um „kongenitale Assimilation“ des Atlas, im anderen Falle um Manifestation des sog. „Occipitalwirbels“. Während sich nun im ersten Falle eine *Articulatio cranioepistropheica* ausgebildet hat, ist im zweiten Falle das Atlasgelenk erhalten geblieben. Diese Anomalien können vielleicht zur Aufklärung der Entwicklungsvorgänge während der Ontogenie und Phylogenie beitragen. — 2. Herr H. Aron (Berlin): „Über Lichtabsorption des Blutfarbstoffes.“ — 3. Herr Fr. W. Müller (Tübingen): „Demonstration eines Muskeltorso von einem Hingerichteten an einem Gipsabguß.“ Der selten schöne Torso, welcher dank der sorgfältigen Konservierung die Muskulatur des kräftigen Mannes (Athlet) in vollendeter Weise wiedergibt, mag anatomischen Instituten und Kunstschulen zur Anschaffung empfohlen werden. Derselbe kann vom anatomischen Institut Tübingen unbemalt oder bemalt (nach dem von Müller selbst bemalten Original) bezogen werden. — 4. Herr A. Herlitzka (Turin): „Die Entstehung der Fermente während der Ontogenese.“ Vortr. studierte bei Hühner- und Froscheiern das Vorhandensein, bzw. das Auftreten einerseits verschiedener Oxydasen und verwandter Fermente, andererseits diastatischer, invertierender und glykolytischer Fermente. Im befruchteten Hühnerei fand sich an Oxydasen nur ein synthetisch oxydierendes Ferment; dieselben Ergebnisse erhielt Verf. bei Froscheiern, bei reifen wie bei unreifen, befruchteten wie unbefruchteten, nur fand sich im Froschei stets die Katalase; diastatische und invertierende Fermente fanden sich in beiden Eierarten. Ebenso wurden Hühner- und Froschembryonen untersucht. Redner glaubt aus seinen Untersuchungen schließen zu können, daß die endocellulären Fermente zum großen Teil nicht im Ei präformiert sind, sondern auf epigenetischem Wege entstehen, wahrscheinlich sei das mit der von Kossel nachgewiesenen Veränderung der Nucleine während der Entwicklung in Beziehung zu bringen, wenn man die große Bedeutung der Nucleoproteide ins Auge faßt. — 5. Herr M. Süssdorf (Stuttgart): „Über Pleiodaktylie beim Pferde.“ Süssdorf macht einleitend darauf aufmerksam, daß viele von den bis anhin als Atavismus bezeichneten Fällen von Pleio- oder Polydaktylie beim Pferde nicht einwandfrei erklärt seien. Nach seiner Auffassung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein, um von einem Atavismus sprechen zu können: 1. Vorhandensein normaler Mittelhand- bzw. Mittelfußknochen wie bei unserem heutigen Pferde, an deren seitlichen der dreigliedrige, bzw. durch Konnaszenz zweigliedrige Finger bzw. Zehe haftet. 2. Durchgehende Trennbarkeit des ganzen Strahles von den Nebenstrahlen bei vollem Mangel oder entsprechend rudimentärer Ausbildung weiterer Strahlen neben den zehentragenden. 3. Im Falle des Vorhandenseins von Asymmetrien im Sinne der Perissodaktylie im Bereich eines Fußes das Bestehen gleichwertiger Vorkommnisse rückschlägiger Erscheinungen an den übrigen Füßen. 4. Vollkommener Mangel etwa noch nachweisbarer pathologischer Einwirkungen, wie Sprossungs- und Spaltungsanomalien. Die Fälle sollten

also Hipparion-, bzw. Protohippos-Verhältnisse zeigen. Der Vortragende demonstriert nun vier Fälle von Pleiodaktylie, worunter einen von totaler Zweizehigkeit, d. h. das Pferd besaß an allen vier Füßen zwei mehr oder weniger entwickelte Zehen. Keiner von diesen Fällen genügt obigen Bedingungen, sie sind deshalb als pathologische Vorkommnisse anzusehen. — 6. Herr A. Basler (Tübingen): „Demonstration eines Gärungssaccharometers.“ — 7. Herr M. Süssdorf (Stuttgart): „Größe und Beschaffenheit der respirierenden Oberfläche der Lunge einiger Säugetiere.“ Der vorgerückten Zeit wegen beschränkte sich der Vortragende mehr auf die Demonstration seiner schönen Ausgußpräparate (Wickersheimersche Legierung) von Lungen unserer Haussäuger, Taube und Frosch. — Bei sorgfältiger Behandlung erhalten wir wohl ein richtiges Bild des Organs, indem dasselbe nicht über den mittleren Respirationsumfang ausgedehnt wird. Vortragender hat eine Reihe interessanter Berechnungen über Alveolenoberfläche, Alveolenvolumen, Zahl der Lungenalveolen und Gesamtheit der respirierenden Oberfläche angestellt.

Der zweite Sitzungstag, Dienstag, den 18. September, den die Abteilung zum Teil mit den Anthropologen, zum Teil mit den Zoologen verbrachte, zeitigte wieder eine Reihe interessanter Vorträge. 1. Herr P. Grützner (Tübingen): „Demonstration eines Modelles des Insektenauges.“ Das Modell zeigt mit einfachen Mitteln das Zustandekommen eines aufrechten Bildes im Insektenauge und kann deshalb leicht als Demonstrationsobjekt bei Vorlesungen benutzt werden. Das Auge wird durch einen abgestumpften Kegel, der von einer Menge dicht neben einander liegender, konischer Röhren durchbohrt wird, dargestellt. Werden nun in einiger Entfernung vor dem Auge z. B. zwei verschiedenfarbige Stücke Papier auf dunklem Hintergrunde aufgestellt, so ist es möglich, deren aufrechtes Bild auf einer Mattscheibe aufzufangen bzw. zu beobachten. — 2. Herr G. Walcher (Stuttgart): „Willkürlich erzeugte dolichocephale und brachycephale Kinderschädel.“ Die Tatsache, daß die Flachkopfdianer künstlich die Form der Schädel ihrer neugeborenen Kinder beeinflussen, daß diese Schädelform dann bleibt; ferner der Umstand, daß die bei Craniotabes im ersten Lebensjahr erworbene Schädelform bleibt, brachten den Vortragenden auf den Gedanken, ob nicht die Form des normalen Kinderschädels durch bestimmte Lagerung des Kopfes beeinflusst werden könnte. Er hat an einem großen Material beobachtet, daß, wenn die Neugeborenen auf weiche Kissen gelegt werden, sie das Bestreben zeigen, Rückenlage einzunehmen (damit das Gesicht möglichst frei von den sich aufbauschenden Partien des Kissens ist), und brachycephal werden. Kinder aber, die auf feste Kissen gelegt werden, nehmen Seitenlage ein, der relativ schwere, ovale Kopf sinkt auf die Seite, die Kinder werden dolichocephal. Walcher hat seine Resultate auch an einziigen Zwillingen geprüft, und auch da gelang es ihm, das eine Individuum brachycephal, das andere dolichocephal zu machen. Ferner gelang es ihm, Kinder mit Neigung zur Brachycephalie (größerer Index) in Dolichocephale, umgekehrt solche dolichocephale Anlage (kleinerer Index) in Brachycephale umzuwandeln. Daß der Einfluß ein dauernder ist, zeigte der Vortragende an einem Kinde, das er dolichocephal werden ließ. Dieses Kind, jetzt 15 Monate alt, mußte vor einiger Zeit infolge Unterschenkelbruches auf dem Streckbrett liegen. Trotz Rückenlage vermochte der ausgesprochene dolichocephale Typus in keiner Weise beeinflusst zu werden. Walcher glaubte nach seinen Untersuchungen, deren höchst frappante und interessante Resultate er durch Vorweisung von Pfleglingen aus der Landeshebammschule illustrierte, die Dolicho- bzw. Brachycephalie als Rassenmerkmal in Frage stellen zu müssen. — 3. Herr E. Bälz (Stuttgart): „Über mechanische Einflüsse auf die Schädelform.“ Bälz berichtet von der in Japan bestehenden Sitte, den durch die Geburt bei Schädelanlagen deformierten Kindeskopf durch Kneten zwischen beiden Hohlhandflächen rund zu machen. Auf diesem Wege kann man dem Kopfe jede beliebige Form geben. Auffallende Beispiele von asymmetrischen Schädeln hat Redner bei den Kindern armer Koreaner gefunden, und zwar von bleibender Asymmetrie, denn manche Kinder waren schon 15 Jahre alt. Als Ursache ergab sich die Lagerung der kleinen Kinder neben der Mutter auf dem harten Boden, immer in derselben Stellung. Der Ein-

fluß der Lagerung auf die Schädelform scheint Bälz über jeden Zweifel erhaben. Vom anthropologischen Standpunkt aus ist der Schädelform als Rassenmerkmal wohl weniger Bedeutung beizumessen, als dies seitens der meisten somatischen Anthropologen geschieht. — 4. Herr R. Hähnle (Stuttgart): „Über Photographie und Kinematographie im Dienste der Naturbetrachtung.“ Der Vortragende demonstriert mittels des Kinematographen eine Reihe von Bildern aus dem Leben der Vögel (Rotkehlchen bei der Fütterung, Rotkehlchen im Nest, Wendehals am Nistkasten, Bergfinken am Futterplatz während Schneefalls). Die Aufnahmen waren ebenso gut, wie deren Vorführung instruktiv und anmutig. Mit Recht betont Redner, daß wir in der Kinematographie ein Mittel zur Hand haben, um das Leben und Treiben unserer Tiere naturwahr jederzeit wiederzugeben und für unsere Studienzwecke festzuhalten. — 5. Herr J. Kollmann (Basel): „Die Bewertung bestimmter Körperhöhen als Rassenmerkmale.“ In letzter Zeit sind Zweifel erhoben worden, ob die Körperhöhe ein rassenanatomisches Merkmal einzelner Formen der Europäer sei. Redner meint nun, wenn man die Messungsergebnisse bei Rekrutierungen verschiedener Staaten (Deutschland, Österreich, Italien, Frankreich usw.) heranzieht, dann müsse man nach deren Durchsicht zunächst zwei Körperhöhen in Europa unterscheiden, die trotz Einflüssen des Milieus konstant bleiben. Er unterscheidet eine große (blonde, blauäugige) und eine mittelgroße (brünette, dunkeläugige) Rasse. Redner möchte als dritte Rasse noch dazu zählen die Rassenzwerge oder Pygmäen; auch hier hätten wir es mit einem konstanten Typus zu tun. — 6. Herr H. Friedenthal (Berlin): „Über die Behaarung des Menschen und anderer Affenarten.“ Von dem interessanten und mit Vorweisung zahlreicher wohlgelegener Bilder begleiteten Vortrag können hier der Kürze halber nur die wichtigsten Punkte angeführt werden. Nach Friedenthal ist die Verwandtschaft zwischen Menschen und anthropoiden Affen auf Grund von Blutuntersuchungen (Bordetsche Reaktion, Uhlenhutches Verfahren) in chemischer Hinsicht sicherer konstatiert als morphologisch. Er hat sich nun der Aufgabe unterzogen, eine Untersuchung über Menschenbehaarung und Affenpelz anzustellen, um eine Klärung der scheinbar bestehenden Differenzen herbeizuführen. Während beim Menschen eigentliche Sinushaaranlagen im Gegensatz zu allen übrigen Säugern fehlen, bei denen sich diese Haare vor den Deckhaaren anlegen, konnte Friedenthal immerhin auch beim Menschenfötus Anlagen sog. „sinusoider“ Haare konstatieren, und zwar an jenen Stellen, wo die Sinushaare bei den Anthropoiden und den meisten katarrhinen Affen sitzen, nämlich an den Augenbrauen, auf Ober- und Unterlippe. Die Anlage sog. sinusoider Haare findet sich sowohl bei männlichen als bei weiblichen Fötus. Die Haare am Gesicht und auf dem Kopfe des menschlichen Fötus stehen in Einzelstellung, wie bei Galago- und Fledermausfötus. Dies ist nach Friedenthal das primitive Verhalten und nicht das Auftreten der Dreihaargruppe; letztere geht aus der Einzelstellung hervor. So behält der Menschenfötus die Einzelstellung auch nur kurze Zeit, dann stehen sie in 1—3er Gruppen (die Wimpern bleiben in Einzelstellung). Die Stellung der Haare an der Stirnhaut neugeborener Menschen ist dieselbe wie die an der Stirn des Schimpansen, wie auch am Arm von Guereza, Hylobates. Der mikroskopische Bau der Anthropoidenhaare hat große Ähnlichkeit mit dem der Menschenhaare. Die sog. Pubertätshaare des Menschen sind dem Körperhaar der Anthropoiden zu vergleichen. Was den Bart des Menschen anbetrifft, so findet sich ein Homologon nur bei einzelnen Orangarten, und hier stimmt dann das mikroskopische Bild ebenfalls mit dem des menschlichen Barthaars überein. Das Körperhaar der Affen steht in Reihen von zwei bis sechs Haaren. Auch bei der Hypertrichose des Menschen läßt sich diese typische Affenstellung beobachten. Die Behaarung der Frau vor dem Klimakterium entspricht der des Jünglings, mit Ausnahme des Bartes. Der wesentliche Unterschied zwischen Menschen und den meisten Säugern besteht in der Haararmut des Menschen und dem Fehlen der Sinushaare bei letzterem. Der Mensch bildet den extremen Fall von einem afrikanischen Nager (Heterocephalus), dessen spärliche Behaarung nur aus Sinushaaren besteht. Die interessantesten Resultate der

Friedenthalschen Untersuchungen werden in einer Monographie niedergelegt werden, auf die wir heute schon aufmerksam machen möchten. — 7. Herr P. Stephani (Mannheim): „Über Körpermessungen und einen neuen Meßapparat.“ Stephani bespricht einen von ihm konstruierten Meßstuhl, der für Messungen an Schülern, aber auch für kriminalistische Messungen verwendet werden kann. — 8. Herr Gebhardt (Halle): „Über Präzision in Natur und Technik.“

Dritter Sitzungstag, Mittwoch, den 19. September. 1. Herr L. Asher (Bern): „Experimentelle Untersuchungen über das Scheidevermögen bei Drüsen.“ Auf Grund seiner Experimente weist Asher nach, daß die Speicheldrüse das Vermögen besitzt, gewisse in den Organismus eingeführte Stoffe zurückzuhalten, bzw. dieselben mit dem Speichel nicht ausscheidet. Es geschieht dies offenbar im Interesse des Verdauungsvorganges. — 2. Herr H. Przibram (Wien): „Die Regeneration als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen. Mit Demonstration von Zeichnungen und Präparaten.“ Redner zeigt an Hand von Abbildungen (die Präparate waren in der Ausstellung aufgestellt), daß das Regenerationsvermögen in allen drei Reichen vorkommt. Am wenigsten wurde es noch bei Pflanzen (Algen, Pilze, Wurzelspitzen von Mais und Bohnen) beobachtet. Häufiger sind Doppelbildungen bei Pflanzen nach Spaltung. Meist haben wir es bei Pflanzen mit sog. Adventivbildungen zu tun. Im Tierreich ist das Regenerationsvermögen sehr verbreitet und lassen sich hier sechs Stufen bezüglich der Intensität des Regenerationsvermögens machen. Es nimmt das Regenerationsvermögen ab in dem Maße, als der Organismus höher im System steht. Przibram und seinen Schülern ist es gelungen, in einer großen Anzahl von Fällen, wo bis jetzt kein Regenerat erzielt wurde, ein solches zu erhalten (Kopfregeneration bei Clepsine, Tentakelregenerat bei Planorbis, Paludina usw., Regenerat der Vorderspitze des Körpers bei Amphioxus; ferner wurde bei einer Ente die ganze vordere Hälfte des Schnabels regeneriert). Gewisse Faktoren beeinflussen das Regenerationsvermögen ungünstig, so Infektion, starre Körperwand und namentlich auch das Alter. Die Tiere müssen im Wachstum begriffen sein, wenn Aussichten auf Regeneration vorhanden sein sollen; bei Tieren mit Metamorphose müssen die Operationen vor Abschluß der Häutungen gemacht werden. Häufig tritt eine kompensatorische Hypertrophie ein (Scheren von Alpheus), offenbar, damit möglichst rasch der Gleichgewichtszustand hergestellt wird. Es dürfte wohl überhaupt das Regenerationsvermögen auf das Prinzip zurückzuführen sein, bei beschleunigtem Wachstum den dynamischen Gleichgewichtszustand möglichst rasch herbeizuführen. (Der Vortrag ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben.) — 3. Herr H. Spemann (Würzburg): „Über Versuche an Amphibienembryonen.“ Durch seine Eingriffe an ganz jungen Embryonen war es Redner gelungen, die Anlage von vier Augenblasen zu veranlassen, einen Situs inversus zu bewerkstelligen und endlich durch Umkehr des Gehörbläschens das Orientierungsvermögen der Larve, die jetzt Manegebewegungen ausführte, dauernd zu stören. Eine Reihe ausgezeichneter Präparate trug zur Illustration des Gesagten bei. — 4. Herr R. Fuchs (Erlangen): „Zur Physiologie der Pigmentzellen.“ Fuchs studierte die Wirkung verschiedener Alkaloide auf die Pigmentzellen des Frosches und konstatierte, daß die Reaktion eine verschiedene sei, indem bei Anwendung des einen Alkaloids Ausdehnung des Pigments (Verdunkelung des Tieres), beim anderen Konzentration (Aufhellung) eintritt. Die Wirkung ist auch je nach der Art verschieden. Rana esculenta reagiert z. B. oft anders als Rana fusca. Es sollen deshalb Resultate, die an einer Art gewonnen werden, nicht ohne weiteres auf eine andere übertragen werden. Der Farbenwechsel beim Anlegen des Hochzeitskleides (Laichzeit) beruht nach Fuchs auf Wirkung sog. innerer Sekretion. — 5. Herr A. Jäger (Frankfurt): „Über die Physiologie der Schwimmblase.“ Vortragender erwähnt zunächst die Schwimmblase als das statische Organ, mittels dessen es dem Fisch möglich ist, sein spezifisches Gewicht dem des Milieus gleichzusetzen. Die Größe der mit Gas gefüllten Schwimmblase ist nun dem Körper so angepaßt, daß beide zusammen das spezifische Gewicht des Wassers haben. Es muß die beim Wechsel der Wassertiefe größer oder

kleiner gewordene Schwimmblase immer wieder auf die Größe gebracht werden, daß der Fisch das spezifische Gewicht 1 erhält. Dies ist durch Einwirkung der Muskulatur auf den Gasbehälter nur in geringem Maße möglich, und es wird dafür die Vermehrung bzw. Verminderung der Gasmenge in der Schwimmblase haftbar zu machen sein. Von den in dem Schwimmblasengas enthaltenen Bestandteilen (O, N, CO<sub>2</sub>) ist der O allein für die Regulierung wichtig (die Schwimmblase der Sefische sei fast reinen O enthalten), und es wird deshalb eine Einrichtung zu suchen sein, die O beliebig absondern und absorbieren kann. Diese Einrichtung ist gegeben in dem „roten Körper“ einerseits, im Oval bzw. Ductus pneumaticus andererseits. Der rote Körper stellt ein starkes arterielles Kapillarnetz dar, in dessen Maschenräumen Drüsenzellen eingelagert sind. Von diesen Drüsenzellen wird nun der O abgeschieden, und zwar bei Süßwasserfischen direkt in die Schwimmblase, bei Tiefseefischen durch einen Ausführungsgang. Hier liegt die Drüse mehr als kompakter Körper in der Tiefe der Schwimmblasenwand. Nach Jäger bezieht nun die Gasdrüse ihren O dadurch, daß im roten Körper massenhaft rote Blutkörperchen zerfallen und der O des Oxyhämoglobins frei wird (?). Zur Absorption des O dient nun bei den Physoclisten das Oval, ein venöses Kapillarnetz, das gegen das Schwimmblasenlumen durch einen Kreis-muskel abgesperrt werden kann. Außerdem können die Blutgefäße durch Schlingen glatter Muskulatur abgeklemmt werden. Die Öffnung und Schließung des Ovals wird nervös reguliert. Oval und Ductus pneumaticus schließen einander aus. Das Plattenepithel der Schwimmblase ist für O undurchlässig, mit Ausnahme der Stelle, wo das Oval liegt. — 6. Herr K. Bürker (Tübingen): „Experimentelle Untersuchungen über Muskelwärme.“ Von den interessanten Versuchsergebnissen sollen hier nur einige wiedergegeben werden. In verschiedenen Jahreszeiten verhält sich der Muskel in myothermischer Beziehung verschieden. Die weiblichen Froschmuskeln verfügen zur Laichzeit über viel Brennmaterial, sind jetzt sehr leistungsfähig (vielleicht eine Anpassung). Weibliche Krötenmuskeln wenden unter gleichen Bedingungen zur maximalen Zuckung nur halb so viel Energie auf wie weibliche Froschmuskeln. Es besteht eine auffallende Differenz in thermodynamischer Beziehung zwischen Adduktoren und Gastrocnemius. Im Muskel wird keine Wärme auf Nervenreiz hin produziert, wenn nicht Kontraktion erfolgt. — 7. Herr C. Oppenheimer (Berlin): „Über die Frage der Anteilnahme des elementaren Stickstoffs am Stoffwechsel der Tiere.“ Der gasförmige N nimmt nicht teil am Stoffwechsel der Tiere. — 8. Herr S. Levites (Petersburg): „Über Fettverdauung.“ — 9. Herr E. Grunmach (Berlin): „Über die Untersuchung der Mund-, Schlund- und Nasenhöhle bei Phonation mit Hilfe der X-Strahlen.“ Grunmach erörtert an Hand eines reichen Materials von wohl gelungenen Röntgenbildern seine Resultate über Phonationsbewegungen und Verteilung der Resonanzräume, die er vermittelt einbringen von Metallketten und mit Metallknopf versehener Sonden in den Mund- und Rachenraum erzielt hat. Eine ausführliche Darstellung der zum Teil neuen Ergebnisse seiner Untersuchung werden in der Fachpresse bekannt gegeben. — 10. Herr Cremer (München): „Zur Theorie der Öffnungszuckungen.“

Dr. F. Fritz (Stuttgart).

### Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 8. November. Herr Struve las: „Bestimmung der Säkularbewegung des fünften Jupitermondes.“ Die neueren Beobachtungen des fünften Jupitermondes, welche Barnard am 40zölligen Refraktor der Yerkes-Sternwarte angestellt hat, werden zur Ableitung der Bahnelemente und der Säkularbewegung der Apsiden- und Knotenlinie benutzt. Das Resultat der Untersuchung spricht zugunsten einer Säkularbewegung von 916" im Jahr. — Herr Warburg legte eine Mitteilung der Herren Prof. L. Holborn und Dr. S. Valentiner von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vor: „Temperaturmessungen bis 1600° mit dem Stickstoffthermometer und dem Spektralphotometer.“ Die Skale des Stickstoff-

thermometers, wurde bis 1600° verwirklicht und ein Thermoelement an diese Skale angeschlossen. Auf dieser Grundlage ergab sich der Schmelzpunkt des Palladiums zu 1575°. Ferner wurde das Gesetz der schwarzen Strahlung im sichtbaren Gebiet neu geprüft und für dessen Konstante der Wert 14200 gefunden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 novembre. A. Haller: Sur l'alcoololyse des corps gras. — A. Lacroix: Sur la transformation de roches volcaniques en phosphate d'alumine sous l'influence de produits d'origine physiologique. — Grand'Eury: Sur les graines et inflorescences des Callipteris Br. — Gaston Bonnier fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de „l'Enchaînement des organismes“, ouvrage qu'il vient de faire paraître. — Henri Padé: Ouverture de deux plis cachetés relatifs à l'étude des „Développements en fractions continues“. — Le Ministre de l'Instruction publique communique à l'Académie un Rapport de M. le Consul de France à Valparaiso, relatif à la catastrophe dont cette ville a été le théâtre en août 1906. — Le Secrétaire perpétuel signale les Ouvrages suivants: 1° „Les bateaux automobiles“ par M. Fernand Forest; 2° L'hérédité des stigmates de dégénérescence et les familles souveraines“ par le Dr. V. Galippe; 3° Le fascicule I des „Décades botaniques“. — Leveau: Perturbations de Vesta dépendant du produit des masses de Jupiter et Mars. — Léon Autonne: Sur certaines groupes linéaires. — A. Korn: Sur les potentiels d'un volume attirant dont la densité satisfait à l'équation de Laplace. — P. Villard: Sur certains rayons cathodiques. — Edouard Branly: Etablissement, entre un poste transmetteur et un des postes récepteurs d'une installation de télé-mécanique sans fil, d'une correspondance exclusive, indépendante de la syntonisation. — H. Baubigny: Sur les conditions de précipitation et de redissolution des sulfures métalliques. — C. Chabrié et F. Levallois: Sur les gaz observés dans l'attaque de la tantalite par la potasse. — Oechsner de Coninck: Contribution à l'étude du sélénium. — P. Freundler: Sur la chloruration de la paraldéhyde et sur le chloral butyrique. — Tiffenau: Migration phénylique; structure à valences pendantes des composés intermédiaires. — James Lavaux: Étude sur la formule de constitution de quelques diméthylantracènes. — Alexandre Hébert: Sur la toxicité de quelques terres rares; leur action sur diverses fermentations. — L. Hugouenq: Sur une albumine extraite des oeufs de poisson: comparaison avec la vitelline de l'oeuf de poule. — Fred Wallerant: Sur les cristaux liquides d'oléate d'ammonium. — Pierre Lesage: Actions indirectes de l'électricité sur la germination. — J. Salmon: Sur la structure histologique et le développement du tissu osseux chez les monstres ectroméliens. — J. Sabrazès: Cytologie et pathogénie des kystes spermatiques. — Jan Tur: Le développement des polygénèses et la théorie de la conrescence. — Ph. Négris: Sur la géologie du mont Ithôme en Messénie. — Emile Haug: Sur les dislocations de la bordure du Plateau Central entre la Voulte et les Vans (Ardèche). — Carl Kenz: Sur les terrains jurassiques de la Grèce. — E. Jourdie: Le substratum archéen du globe et le mécanisme des actions géodynamiques. — Louis Besson: Sur l'arc tangent supérieurement au halo de 46°.

### Vermischtes.

Über die Wirkung anästhesierender Stoffe auf Pflanzen, eine im letzten Jahrzehnt von den Pflanzenphysiologen viel untersuchte Erscheinung (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 215; 1900, XV, 271, 667; 1901, XVI, 384; 1905, XVII, 179), hat Herr Alfred Burgerstein einige neue Versuche ausgeführt, wobei vorzugsweise der Einfluß des Äthers auf den Knospenaustrieb bei Laubhölzern, sowie der des Äthers und des Chloroforms auf das Austreiben von Zwiebeln und die Keimung von Samen in Betracht gezogen wurde. Die Wirkung war verschieden. Bei einigen der geprüften Bäume wurde das Austreiben der Knospen durch die Ätherisierung beschleunigt, andere verhielten sich indifferent, bei Bignonia erlitt das Austreiben eine Verzögerung. Ätherisierte Narzissenzwiebeln trieben um etwa eine Woche früher als die normalen, Speisezwiebeln um etwa drei Tage

später aus; Tulpenzwiebeln zeigten keine Änderung dieses Verhaltens. Während 48stündige Ätherisierung (30 cm<sup>3</sup> auf 1 hl Luftraum) keinen schädlichen Einfluß weiter auf die Zwiebeln ausübte, genügte eine achtstündige Chloroformierung (dieselbe Dosis), um sie alle zu töten. Durch eine 24stündige Ätherisierung (20 bis 80 cm<sup>3</sup> auf 1 hl) lufttrockener Samen wurde deren Keimung beschleunigt, das Keimprozent nicht verändert. Durch ebensolche Chloroformierung wurde die Keimzeit bei manchen Samen verkürzt, bei anderen verlängert; das Keimprozent wurde im allgemeinen vermindert. Gequollene Samen erfuhren durch Ätherisierung (über 40 cm<sup>3</sup> auf 1 hl) eine Herabsetzung der Keimkraft, durch Chloroformierung wurden sie zumeist getötet. Luft mit 0,004% Äther begünstigte das Längenwachstum der Hypokotyle von Bohnen, Kürbissen und Helianthus, das noch bei einem Prozentgehalte von 0,012 ziemlich gut vonstatten ging; in Luft mit 0,004% Chloroform wurde das Wachstum nahezu oder vollständig gehemmt. Parallel mit dem Grade der Wachstumsfähigkeit ging die Reaktionsfähigkeit auf heliotropische und geotropische Reize. Der Arbeit ist eine Bibliographie beigelegt, die 38 Nummern aufweist. (Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien 1906, Bd. 56, S. 243–262.) F. M.

### Korrespondenz.

Mit fünf Studierenden der Philosophie befand ich mich gestern abend (14. November) auf der Plattform eines Daches, mit dem Studium von Himmelskarten beschäftigt. 20 Minuten vor 8 Uhr (bürgerliche Zeit) erblickte plötzlich einer südlich von den Plejaden eine auffallende „Lichtwolke“, in der deutlich hellere Punkte zu unterscheiden waren, welche sich, von uns allen gesehen, gegen Westen bewegte; ihr Flug ging südlich an  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  Arietis vorbei, durch das Sternbild der Fische, den nördlichen Teil des Aquarius bis ins Sternbild des Capricorn, wo sie uns in der Nähe von  $\delta$  Capric. zu verschwinden schien. Die Lichtwolke hatte eine längliche Gestalt; ihre Länge dürfte etwa dreimal so groß gewesen sein als die der Plejadengruppe; ihre Breitseite stand senkrecht zur Richtung der Bahn. Die Helligkeit der Lichtpunkte möchte ich auf die von Sternen 5. bis 6. Größe schätzen; nach der Angabe dessen, der sie zuerst erblickt hatte, waren es wenigstens fünf. Während des ganzen Fluges wurde keine Veränderung weder in der Helligkeit noch in der Gestalt der Lichtwolke oder des „Meteorschwarmes“, wie man vielleicht besser sagen könnte, bemerkt. Die Dauer der Erscheinung schätzten wir auf reichlich 8 bis 10 Sekunden; die Geschwindigkeit der Fortbewegung war etwa die eines sehr langsamen Meteors. Wir waren durch den seltenen Anblick so überrascht und verblüfft, daß wir die Einzelheiten zu wenig ins Auge faßten und erst später uns die Fragen stellten (allerdings sogleich nach dem Verschwinden der Erscheinung) nach ihrer Gestalt, ihrer Bahn, nach der Anzahl der einzelnen Lichtpunkte, und diese Fragen aus dem Erinnerungsbild, so gut es ging, beantworteten. Die obigen Angaben haben daher selbstverständlich keine große Genauigkeit, aber sie dürften auch von der Wahrheit sich nicht allzusehr entfernen.

Ich erinnere mich nicht, je von einer derartigen Wahrnehmung gelesen zu haben, und so dürfte diese Mitteilung von Interesse sein. Wenn diese Erscheinung, wie ich hoffe, auch von anderer Seite beobachtet worden ist, so werden obige Angaben gewiß erwünscht sein.

Preßburg, 15. November 1906.

Karl Wilhelm, S. J., Professor.

### Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in München erwählte zum außerordentl. Mitgliede den außerordentl. Prof. der Chemie Dr. Karl Hofmann (München); zu korrespondierenden Mitgliedern den Prof. der Geometrie Dr. Wilhelm Fiedler (Zürich), den Prof. der Anatomie Dr. A. Froriep (Tübingen), den Prof. der Anatomie Dr. K. Rabl (Leipzig), den Prof. der Botanik Dr. B. Stahl (Jena), den Direktor des Observatoriums Dr. H. C. Vogel (Potsdam) und den Prof. der Botanik V. B. Wittrock (Stockholm).

Die Akademie der Wissenschaften in Upsala hat den

Prof. der theoretischen Physik an der Universität Berlin Dr. M. Planck zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

In der Sitzung der Chemical Society zu London vom 18. Oktober wurde dem Prof. Dr. Walter Noel Hartley für seine Arbeiten auf dem Gebiete der Spektrochemie die Longstaff-Medaille vom Präsidenten Ramsay überreicht.

Ernannt: Dipl.-Ing. Galli zum ordentl. Professor der Eisenhüttenkunde und mechanisch-metallurgischen Technologie an der Bergakademie Freiberg i. S.; — Prof. Dr. Zinghelis zum Professor der allgemeinen Chemie und Direktor des Universitätslaboratoriums in Athen; — Dr. T. Ritter Estreicher von Kozbierski in Krakau zum außerordentl. Professor für allgemeine anorganische Chemie und zum Direktor des 2. chem. Labor. in Freiburg (Schweiz); — außerordentl. Prof. Dr. A. Gockel zum Leiter der Abteilung für physikal. Chemie am physikal. Institut zu Freiburg (Schweiz); — Privatdozent Dr. Karl Escherich in Straßburg zum Professor der Zoologie an der Forstakademie zu Tharandt; — Privatdozent Prof. Dr. Asher in Bern zum außerordentl. Professor der Physiologie; — Privatdozent Dr. Emil Baur in Berlin zum außerordentl. Professor der physikalischen Chemie und Elektrochemie an der Techn. Hochschule in Braunschweig; — Angot zum Direktor des Meteorologischen Zentralbureaus in Paris an Stelle von Mascart, der zurückgetreten ist; — Maurice Lugeon zum Professor der Geologie an der Universität Lausanne.

Habilitiert: Dr. Jakob Frédéric, Kustos am anatomischen Institut der Universität Straßburg, für Anatomie und Anthropologie.

Gestorben: In Rostock der frühere ordentliche Prof. der Mathematik und Physik Dr. Ludwig Matthiessen, 75 Jahre alt.

### Astronomische Mitteilungen.

Einer in Zirkular 93 mitgeteilten Berechnung des Kometen 1906 g sind folgende Örter entnommen:

|         |                 |                  |         |
|---------|-----------------|------------------|---------|
| 2. Dez. | AR = 12 h 1,5 m | Dekl. = + 46° 4' | H = 2,2 |
| 6. „    | 12 56,5         | + 51 0           | 2,1     |
| 10. „   | 13 56,6         | + 53 53          | 1,9     |

Wenn auch diese Daten noch ziemlich stark von der Wahrheit abweichen können, so wird doch die vermehrte Helligkeit des Kometen seine Auffindung erleichtern.

Für die nächste Zeit geben folgende Tabellen die scheinbaren Bahnen der Hauptplaneten ( $E$  = Entfernung von der Erde in Millionen Kilometer):

| Tag      | Venus           |                  |            | Mars        |          |      |
|----------|-----------------|------------------|------------|-------------|----------|------|
|          | AR              | Dekl.            | $E$        | AR          | Dekl.    | $E$  |
| 13. Dez. | 15 h 55,0 m     | − 18° 28'        | 43,3       | 13 h 43,9 m | − 9° 32' | 306  |
| 21. „    | 15 51,9         | − 16 52          | 48,5       | 14 2,5      | − 11 17  | 295  |
| 29. „    | 15 58,7         | − 16 19          | 55,3       | 14 21,3     | − 12 56  | 285  |
| 6. Jan.  | 16 13,5         | − 16 35          | 63,1       | 14 40,3     | − 14 30  | 274  |
| 14. „    | 16 34,8         | − 17 21          | 71,5       | 14 59,3     | − 15 58  | 263  |
| 22. „    | 17 0,8          | − 18 18          | 80,4       | 15 18,5     | − 17 19  | 251  |
| 30. „    | 17 30,8         | − 19 11          | 89,4       | 15 37,7     | − 18 32  | 239  |
|          | Jupiter         |                  |            | Saturn      |          |      |
| 13. Dez. | 6 h 34,8 m      | + 23° 5'         | 630        | 22 h 45,8 m | − 9° 56' | 1468 |
| 25. „    | 6 28,0          | + 23 11          | 625        | 22 48,6     | − 9 38   | 1496 |
| 6. Jan.  | 6 21,0          | + 23 17          | 628        | 22 52,1     | − 9 15   | 1522 |
| 18. „    | 6 14,5          | + 23 22          | 637        | 22 56,2     | − 8 49   | 1545 |
| 30. „    | 6 9,3           | + 23 25          | 652        | 23 0,9      | − 8 19   | 1564 |
|          | Neptun          |                  |            |             |          |      |
| 13. Dez. | AR = 6 h 51,0 m | Dekl. = + 22° 1' | $E$ = 4341 |             |          |      |
| 6. Jan.  | 6 48,1          | + 22 5           | 4332       |             |          |      |
| 30. „    | 6 45,4          | + 22 8           | 4349       |             |          |      |

Am 9. Dezember wird nach der Berechnung des Herrn J. Riem in Berlin der Planet Venus den Stern  $\beta$  Scorpii bedecken. Dieses seltene Vorkommnis wird allerdings bei uns nicht sichtbar sein, da für die nördliche Erdhälfte überhaupt nur eine Annäherung des Planeten an den Stern stattfindet. Günstig liegen die Verhältnisse dagegen für unsere Antipoden.

Die Anzahl der um den 15. November gesehenen Leoniden war nur mäßig, Bieliden schienen überhaupt keine sichtbar geworden zu sein. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.