Werk

Titel: Die Naturwissenschaften

Ort: Berlin

Jahr: 1919

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0007|log251

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Die Naturwissenschaften

Wochenschrift für die Fortschritte der Naturwissenschaft, der Medizin und der Technik

Begründet von Dr. A. Berliner und Dr. C. Thesing.

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und **Prof. Dr. August Pütter**

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9.

Heft 22. (Seite 387—402) **30. Mai 1919.** **Siebenter Jahrgang.**

INHALT:

Baron Roland v. Eötvös' wissenschaftliche Laufbahn. Von *Dr. Desider Pekár, Budapest.* S. 387.

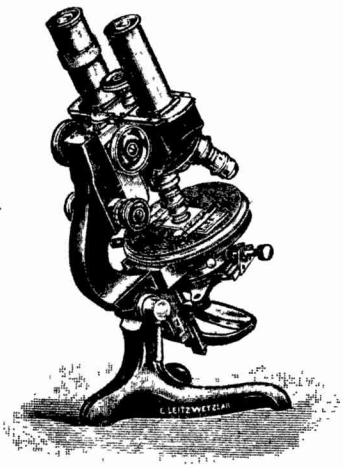
Die Mimikry als Prüfstein phylogenetischer Theorien. (Fortsetzung.) Von *Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. E. Study, Bonn.* S. 392.

Fortschritte der Diphtheriebekämpfung. Von *Dr. E. Seligmann, Berlin.* S. 396.

Zeitschriftenschau (Selbstanzeigen):
Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft; 1919, Bd. 36, H. 8. S. 400.
Meteorologische Zeitschrift; 1917, H 12; 1918, H. 1/2, 3/4, 5/6 und 7/8. S. 401.

ERNST LEITZ, Wetzlar

Optische Werke.



Binokulares Mikroskop mit einem Objektiv.

Mikroskope

für monokularen und binokularen Gebrauch

Apochromaten und Fluoritsysteme
Dunkelfeld-Kondensoren

Mikrophotographische und Projektionsapparate

Mikrotome, Lupen und Lupenmikroskope ❖ Prismenfernrohre.

Bibliothek - 4 VI. 19

TK 11

Die Naturwissenschaften

berichten über alle Fortschritte auf dem Gebiete der reinen und der angewandten Naturwissenschaften im weitesten Sinne. Sendungen aller Art werden erbeten unter der Adresse:

Redaktion der „Naturwissenschaften"

Berlin W 9, Link-Str. 23/24.

Manuskripte aus dem Gebiete der biologischen Wissenschaften wolle man an Prof. Dr. A. Pütter, Bonn a. Rh., Coblenzer Str. 89, richten.

erscheinen in wöchentlichen Heften und können durch den Buchhandel, die Post oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 36.— für den Jahrgang, M. 9.— für das Vierteljahr, bezogen werden. Der Preis des einzelnen Heftes beträgt 90 Pf.

Anzeigen werden zum Preise von 50 Pf. für die einspaltige Petitzeile angenommen.

Bei jährlich	6	13	26	52 maliger Wiederholung
	10	20	30	40% Nachlass.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Link-Str. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Telegrammadresse: Springerbuch
Reichsbank-Giro-Konto. — Deutsche Bank, Depositen-Kasse C.
Postscheck-Konto: Berlin Nr. 11100.

SANGUINAL

Originalgläser à 100 Pillen in den Apotheken.

Prospekt zu Diensten.

in Pillenform

ein von der Ärztewelt seit Jahren anerkanntes, sehr bewährtes

blutbildendes Eisenpräparat von höchster **Wohlbekömmlichkeit.**

Ausgezeichnet gegen **Blutarmut und Bleichsucht.**

KREWEL & Co. G.m.b.H. **CÖLN a. Rh.**

Lichtbilder

für Projektion

aus allen Gebieten der Wissenschaft, Kunst, Völkerkunde etc.

Projektionsapparate

A. Krüss

Optisch-Mechanische Werkstätten
Inhaber: Prof. Dr. **Hugo Krüss,**
Hamburg 11.

Bernstein-Sammlungen

mit Belegstücken über das Vorkommen, die Entstehung und die Verwendung von Bernstein, sowie einzelne Stücke mit tierischen und pflanzlichen Einschlüssen liefern

Staatliche Bernsteinwerke
Königsberg i. Pr.

(152

Photo-Apparate
Gelegenheitskäufe
Gg. Leisegang Berlin | *Potsdamerstr. 138* | *Tauentzienstr. 12* | *Schloß-Platz 4*

Die großen Handbücher

von Abderhalden, Abegg, Bredig, Dammer-Doelter, Gmelin-Krauth, Hertwig, Kolle-Wassermann, Lueger, Lunge, Muspratt, Richter, Rubner, Ullmann, Winkelmann u. a. **zur Erleichterung der Anschaffung** gegen bequeme Monats- oder **Quartalsraten** ohne Preisaufschlag von

Verlag von Julius Springer in Berlin

Altes und Neues

aus der Unterhaltungsmathematik

Dr. **W. Ahrens**

in Rostock

Mit 51 Textfiguren. Preis M. 5.60.
(+ 10% Teuerungszuschlag)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Für den biolog. Unterricht

Mikroskop. Präparate und Diapositive über Befruchtung, Reifung und Furchung des Eies von Ascaris megaloc. (Pferdespulwurm). Ein Präparat oder Diapositiv M. 2.—.

Dr. med. Gaudlitz, Aue (Erzgeb.)

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

WOCHENSCHRIFT FÜR DIE FORTSCHRITTE DER NATURWISSENSCHAFT, DER MEDIZIN UND DER TECHNIK

HERAUSGEGEBEN VON

DR. ARNOLD BERLINER UND PROF. DR. AUGUST PÜTTER

Siebenter Jahrgang. 30. Mai 1919. Heft 22.

Baron Roland v. Eötvös' wissenschaftliche Laufbahn.

Von Obergeophysiker Dr. Desider Pekár, Budapest.

Baron *Roland von Eötvös,* Ungarns größter Naturforscher, ist am 8. April in Budapest dahingeschieden. Aus Anlaß seines 70. Geburtstages sind in dieser Zeitschrift in kurzen Intervallen drei [1]) Artikel erschienen, die die wichtigsten und in der Tragweite ihrer Resultate bedeutendsten Details der Arbeiten dieses hervorragenden ungarischen Physikers behandelten. Mit dem dort Ausgeführten ist aber die vielseitige und nachhaltige wissenschaftliche Wirksamkeit *Eötvös'* keineswegs erschöpft. Um ein vollständiges, lückenloses Bild derselben zu gewinnen, wird es nötig sein, an Hand der wichtigeren Momente seiner Laufbahn das bereits Bekannte noch einmal kurz zusammenzufassen, mit den wichtigeren seiner übrigen Arbeiten zu ergänzen und so wenigstens in seinen Hauptzügen das Bild des im Stillen arbeitenden Gelehrten und gewissenhaften Universitätsprofessors auszumalen.

Baron *Roland v. Eötvös* ist als Sohn des Barons *Josef v. Eötvös,* des hervorragenden ungarischen Schriftstellers und Politikers und ehemaligen Kultusministers, am 27. Juli 1848 zu Buda geboren. Seine akademischen Studien begann er an der Pester Universität und setzte sie später in Heidelberg fort, wo er die Vorlesungen *Kirchhoffs, Helmholtz'* und *Bunsens besuchte;* kurze Zeit verbrachte er auch in Königsberg, um bei *Franz Neumann* zu hören. Nachdem er in Heidelberg die Doktorwürde erlangt hatte, habilitierte er sich an der Pester Universität als Privatdozent der Physik und wurde daselbst im Jahre 1872 zum ordentlichen Professor der theoretischen Physik und nach einigen Jahren auch der Experimentalphysik ernannt. Das neue physikalische Institut der Universität verdankt ihm seine Ausstattung, die, den Anforderungen der Zeit entsprechend, nicht nur zur Demonstration qualitativer Versuche, sondern auch zur Ausführung präziser Messungen und exakter physikalischer Untersuchungen geeignet ist. In seinen tief durchdachten Vorlesungen wies er stets auf das Wesentliche der Erscheinungen hin, indem er die den Naturerscheinungen zugrunde liegenden Wahrheiten vor seinen Hörern aus den Erscheinungen gleichsam herausschälte und ihrer präzisen Formulierung großes Gewicht beilegte. Überhaupt lag ihm die Vervollkommnung des Unterrichtswesens der Hochschule sehr am Herzen, und mit deren vielseitiger Förderung hat er wesentlich dazu beigetragen, daß die kleine ungarische Nation in die Reihe der Kulturvölker Europas eintreten konnte. Dasselbe bezweckten die weitreichenden kulturellen Institutionen, die er während der kurzen Dauer seines Amtes als Minister für Kultus und Unterricht ins Leben rief. An der Wirksamkeit der Ungarischen Akademie der Wissenschaften mehrere Jahre als ihr Präsident nahm er regen Anteil. Im Jahre 1891 gründete er die ungarische Gesellschaft für Mathematik und Physik, deren Vorsitzender er bis zu seinem Tode war. Überhaupt spielt er eine tätige Führerrolle in sämtlichen naturwissenschaftlichen und vielen anderen Kulturvereinen Ungarns. Als ungarischer Delegierter der Internationalen Erdmessungskommission nahm er auch an deren Arbeiten regen Anteil.

In seiner ersten wissenschaftlichen Arbeit behandelt er die Frage, in welcher Weise die Intensität der Schwingungen der Bewegung der Schwingungsquelle und des Beobachters gemäß variiert. Sodann befaßte er sich mit einigen Erscheinungen aus dem Gebiete der Elektrostatik. Im Jahre 1875 begann er seine *Untersuchungen über die Kapillarität.* Die tiefdurchdachte und unermüdliche Arbeit eines Jahrzehntes führte zu einer neuen Versuchsmethode, der *Reflexionsmethode,* und zu dem grundlegenden *Eötvösschen Gesetz,* die in einem besonderen Artikel behandelt werden wird.

Seit Ende der achtziger Jahre befaßte er sich sozusagen ununterbrochen mit der *Gravität,* der Schwerkraft. Diese Untersuchungen bezweckten in erster Linie eine *Bestimmung der räumlichen Variationen der Schwerkraft,* und zwar mittels der Drehwage. *Eötvös* hat einesteils auf Grund der Potentialtheorie die *physikalische Theorie seiner Methode* bis ins kleinste Detail ausgearbeitet und sodann für die Messungen geeignete *Drehwagen* von beinahe unglaublicher Empfindlichkeit, sogenannte *Schwerevariometer,* konstruiert, mit denen sich die zu messenden geringen Größen genau bestimmen ließen. Die Empfindlichkeit seines *Gravitationskompensators* konnte er sozusagen bis ins Unendliche steigern, wodurch auch die Messung der unbedeutendsten Gravitationswirkungen möglich wurde. Als Kuriosum erwähne ich, daß man mit seinem Kompensator z. B. die Masse eines anderthalb Meter vom Apparat entfernt

[1]) Ein Aufsatz über die Kapillaritätsarbeiten wird in einem der nächsten Hefte erscheinen.

sitzenden Menschen bis zu ein Prozent Genauigkeit messen kann, und zwar auf Grund der Anziehungskraft, die er auf die Drehwage ausübt.

Alles dies, ausgenommen seine Kapillaritätsarbeiten, ist bereits in den früheren Artikeln ausführlich behandelt worden. Zu erwähnen sind aber noch seine *der Bestimmung der Gravitationskonstante* dienenden Beobachtungen. Zu diesem Zweck benutzte *Eötvös*, im Prinzip der Methode *Cavendish'* folgend, größere Bleimassen, um die Drehwage abzulenken; die Ablenkung selbst wurde mittels Spiegelablesung oder durch photographische Registrierung bestimmt. Die Ablenkung bewirkenden Bleikugeln jedoch wurden, nicht wie bei *Cavendish* in gleicher Höhe mit dem Drehwagebalken, sondern auf einem darunter befindlichen drehbaren Tische derart angebracht, daß ihre anziehende Wirkung von maximalem Betrag sei. Letztere Versuchsanordnung ist nämlich in bezug auf Genauigkeit der Bestimmung vorteilhafter.

Viel empfindlicher als dieses statische Verfahren ist *Eötvös' eigene dynamische Methode*, bei welcher nicht die Ablenkung des Drehwagebalkens gemessen wird, sondern die Veränderung der Schwingungsdauer unter dem Einfluß der anziehenden Massen. Bei den Apparaten, die diesem Zweck dienen, besteht der Drehwagebalken aus einem an beiden Enden mit Messingkugeln belasteten leichten Stab, der in einen runden, flachen, doppelwandigen Metallschrank eingeschlossen ist. Die Drehwage ist zwischen zwei aus Bleiziegeln aufgebauten Bleisäulen aufgestellt, die bei 30 × 30 cm Grundfläche je 60 cm Höhe besitzen. Fig. 1 zeigt diese Versuchsanordnung schematisiert im Vertikalschnitt und Fig. 2 im Horizontalschnitt. Die Schwingungsdauer des Balkens wird in zwei zueinander senkrechten Lagen bestimmt, und zwar erstens in Lage *a*, wobei der Balken in der Richtung der Bleisäulen liegt, zweitens in Lage *b*, wobei er senkrecht zu denselben steht. Die Schwingungsdauer in den beiden Lagen betrug bei der Eötvösschen Versuchsanordnung ca. 640 und 860 Sekunden. Der Vollständigkeit halber ist zu erwähnen, daß ein kleiner Teil des Unterschiedes in der Schwingungsdauer nicht dem Einfluß der Bleisäulen, sondern sonstigen räumlichen Variationen der Schwerkraft seinen Ursprung verdankt. Eben deshalb muß die Schwingungsdauer auch noch für den Fall ermittelt werden, wenn die Bleisäulen aus der Nachbarschaft der Drehwage entfernt worden sind. Dies alles in Berechnung gezogen, betrug der aus dem Einfluß der Bleisäulen resultierende Unterschied in der Schwingungsdauer noch immer 203 Sekunden; ein sprechender Beweis der Empfindlichkeit des Verfahrens. Der streng mathematischen Theorie des Verfahrens gemäß ist diese Art der Bestimmung in bezug auf die erreichbare Genauigkeit außerordentlich vorteilhaft. Zieht man jedoch den Umstand in Betracht, daß die benützten Bleiziegel nicht genügend homogen waren, so dürfen diese Untersuchungen *Eötvös'* noch nicht als abgeschlossen gelten. Nach den bisherigen Ermittelungen beträgt der *Wert der Gravitationskonstanten* $f = 0{,}000\,000\,006\,5$, und zwar bei ungefähr $^1/_{50}$ Genauigkeit.

Zum Nachweis geringer Gravitationswirkungen hat *Eötvös* außer der Gravitationskompensation noch ein anderes Verfahren, die *Gravitationsmultiplikation*, ausgearbeitet. Diesem Verfahren dient ein besonderer Apparat, welchen von oben gesehen Fig. 3 schematisiert veranschaulicht: *a* ist der Drehwagebalken, darunter ist um eine in der Verlängerung des Torsionsdrahtes liegende Achse drehbar eine Metallschiene angebracht, an deren Enden die ablenkenden Gewichte befestigt sind, deren anziehende Wirkung multipliziert werden soll. Bringt man die Gewichte in die Stellung *b*, so wird unter ihrem Einfluß der Wagebalken in der Richtung des Pfeiles abgelenkt, das heißt, er führt zwischen der neuen Gleichgewichtslage Schwingungen aus. Genau in dem Augenblick, wo der Wagebalken in der

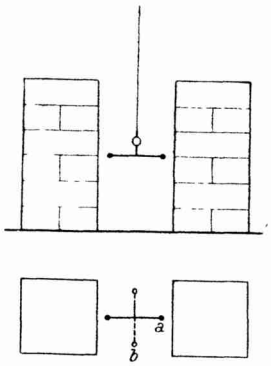


Fig. 1 und 2.

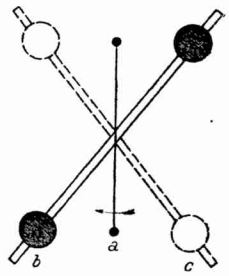


Fig. 3.

Richtung des Pfeiles schwingend die äußerste Stellung, den Wendepunkt erreicht, werden die ablenkenden Gewichte in die Lage *c* umgestellt, wodurch ihre Anziehung den Ausschlag des jetzt dem Pfeile entgegenschwingenden Balkens steigert. Mit einem Worte, werden die ablenkenden Gewichte fortgesetzt in der Schwingungsdauer des Wagebalkens gleichen Perioden aus einer Lage in die andere umgestellt, so sind mit geringen anziehenden Wirkungen große Endelongationen des Wagebalkens zu erzielen, die auf Grund der Theorie des Verfahrens genau abgeleitet werden können. Im Prinzip gleicht diese Methode dem Verfahren, mit dem man die ruhende Schaukel mittels kleiner Stöße in große Schwingungen versetzt, wenn man die Stöße im geeigneten Moment anwendet. Zu Gebrauchszwecken ist der Drehwagebalken in einen doppelwandigen, flachen, runden Metallschrank eingeschlossen. Die Umschaltung der Schiene mit dem ablenkenden Gewicht erfolgt automatisch. Ein Uhrwerk bringt in dem Bedarf gemäß eingestellten Intervallen einen elektrischen Kontakt zustande; dementsprechend führt ein elektrischer Apparat unter der Drehwage die ab-

lenkenden Gewichte aus einer Lage in die andere. Die Größe der Endelongationen ist in sehr empfindlicher Weise auf das Verhältnis der Schwingungsdauer des Balkens zu der Periode der Umlagerung der Gewichte, d. h. des Kraftwechsels, abgestimmt. Eben deshalb ist das Verfahren berufen, auch kleine in der Schwingungsdauer des Balkens eintretende Variationen zu messen, und kann z. B. bei der Untersuchung der Reibung der Gase sehr gute Dienste leisten.

Wegen ihrer großen Empfindlichkeit findet die Drehwage *Eötvös'* bei verschiedenen physikalischen Untersuchungen vorteilhafte Anwendung. *Eötvös* selbst benützte sie unter anderem, um in geeigneter Weise *das Problem der Proportionalität von Trägheit und Gravität* zu untersuchen. Sowohl seine eigenen, wie auch die später im Verein mit *Desider Pekár* und *Eugen Fekete* ausgeführten genaueren Untersuchungen bestätigten bis zu $^1/_{200\,000\,000}$ Genauigkeit das Gesetz, daß die Attraktion von der stofflichen Beschaffenheit der Körper unabhängig sei; diese Frage wurde übrigens bereits in einem besonderen Artikel behandelt.

Desgleichen wurden in einem besonderen Artikel auch die *geophysikalischen Untersuchungen Eötvös'* eingehend besprochen, im Rahmen deren er mit seinen speziell diesem Zweck entsprechend konstruierten *Schwerevariometern* seit 1901 die räumlichen Variationen der Schwerkraft im Freien ermittelt. Aus diesen Bestimmungen lassen sich sowohl in wissenschaftlicher als auch in praktischer Hinsicht interessante und nutzbare Schlußfolgerungen ziehen.

Zu gleicher Zeit wie mit den Untersuchungen über die Gravität befaßte sich *Eötvös* auch mit den *räumlichen Variationen des Erdmagnetismus*. Zu diesem Zweck konstruierte er zwei besondere Apparate. Der eine, *das magnetische Translatometer,* ist eine im großen ganzen dem einfachen Schwerevariometer ähnliche Drehwage, mit dem Unterschied, daß an dem einen Balkenende anstatt des Platingewichtes ein Magnetstab hängt. Der andere, *das astatische Variometer,* ist ebenfalls eine Drehwage, deren Gehänge ein leichtes Aluminiumkreuz bildet, an dessen Enden vier einander möglichst astatisierende Magnete angebracht sind. Eine ausführlichere Beschreibung der Apparate, ihrer Theorie und Anwendung ist hier nicht angebracht. Sie eignen sich nicht nur zur Untersuchung der räumlichen Variationen des Erdmagnetismus, sondern können auch zu anderen interessanten Messungen verwendet werden. So findet das magnetische Translatometer beim Studium der Erdströme vorteilhafte Verwendung. Außerdem lassen sich damit sehr geringe magnetische Eigenschaften nachweisen und genau messen. Die bisherigen Experimente führten zu dem interessanten Ergebnis, daß in sehr geringem Maße sozusagen alle Körper magnetische oder diamagnetische Eigenschaften besitzen.

Eötvös hat bei seinen geophysikalischen Messungen, wie bereits erwähnt, stets auch *die erdmagnetischen Elemente* ermittelt. Zu diesem Zweck benutzte er außer den gewohnten absoluten Apparaten auch noch relative Instrumente, die bloß zur Messung der Variation der magnetischen Elemente dienten. Mit diesen leicht und rasch arbeitenden Instrumenten konnte er die Karten der magnetischen Störungen mit gleicher Ausführlichkeit entwerfen, wie auf Grund der Gravitationsmessungen. Diese ausführlichen Untersuchungen boten geeignete Anhaltspunkte zum Studium eines eventuellen Zusammenhanges der Gravitationsstörungen und der erdmagnetischen Störungen. Bezüglich dieser Frage sind auch die theoretischen Ausführungen *Eötvös'* von Interesse, da er darauf hinwies, daß infolge ihrer ähnlichen theoretischen Bedeutung *die magnetischen Anomalien* nicht mit den Anomalien der Schwere selbst, sondern *mit den Anomalien der Schwerkraftgradienten* zu vergleichen seien. Auf dieser Grundlage gelang es ihm auch gewisse Beziehungen festzustellen.

Von hervorragender Wichtigkeit und eminenter Bedeutung sind die neuesten Untersuchungen *Eötvös',* über die er in der Maisitzung 1917 der ungarischen Gesellschaft für Mathematik und Physik referierte, und zwar unter folgendem Titel: *„Über die Schwere der an der Erdoberfläche bewegten Körper."*

Es ist nicht ohne Interesse, den Umstand kennen zu lernen, der Veranlassung zu diesen Untersuchungen gab. Das preußische geodätische Institut zu Potsdam ließ in den Jahren 1901 bis 1905 unter der Leitung *O. Heckers* im Atlantischen, Indischen und Stillen Ozean Schwerkraftbestimmungen ausführen. Diese Untersuchungen bezweckten die Klärung der Frage, ob die Massenverteilung am Meeresboden dem Gesetz der Isostasie entspreche, laut dem die Massen der festen Erdkruste derart placiert sind, als ob sie in einer Flüssigkeit schwimmen würden. Diese Schweremessungen wurden auf dem in Bewegung befindlichen Schiffe ausgeführt und dabei das Verfahren *H. Mohns* angewendet, dessen Prinzip in einer gleichzeitigen Ablesung des Siedepunktes des Wassers und der Stellung des Quecksilberbarometers besteht. Aus diesen beiden Angaben läßt sich nämlich die Schwerkraft berechnen, da der Siedepunkt des Wassers nur vom Luftdruck, der Stand des Quecksilberbarometers aber außerdem auch von der auf das Quecksilber wirkenden Schwerkraft abhängt. Laut den veröffentlichten Resultaten der Messung entspricht die Massenverteilung am Meeresboden dem Gesetze der Isostasie. Bei dem Studium dieser Veröffentlichung machte *Eötvös* die interessante Entdeckung, daß *Hecker* bei der Aufarbeitung der Angaben einen wichtigen Faktor nicht in Rechnung gezogen habe, und zwar die Eigenbewegung des Schiffes, welche den Wert der Schwerkraft in die Genauigkeit der Messungen weit übertreffendem Maße beeinflußt.

Die Schwerkraft ist, wie bereits in einem der vorigen Artikel erwähnt wurde, die Resultierende zweier Kräfte, der Anziehungskraft der Erde und der infolge der Rotation auftretenden Zentrifugalkraft. Da die Massenverteilung und die Rotationsgeschwindigkeit der Erde konstant sind, bleibt auch das Gewicht auf der Erde ruhender Körper konstant. Bei bewegten Körpern aber liegen die Verhältnisse anders. Die Erde dreht sich nämlich von West nach Ost, und deshalb ist *die Rotationsgeschwindigkeit ostwärts bewegter Körper größer als die der Erde,* woraus eine größere Zentrifugalkraft und dementsprechend eine geringere Schwere resultiert, da der größeren Zentrifugalkraft entsprechend ein größerer Betrag von der Anziehungskraft der Erde in Abzug kommt. Die westwärts gerichtete Bewegung hingegen zieht eine Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit und dementsprechend entgegengesetzte Wirkungen nach sich. Mit einem Worte: *auf der Erdoberfläche ostwärts bewegte Körper erleiden eine Abnahme, westwärts bewegte eine Zunahme der Schwere bzw. des Gewichtes.*

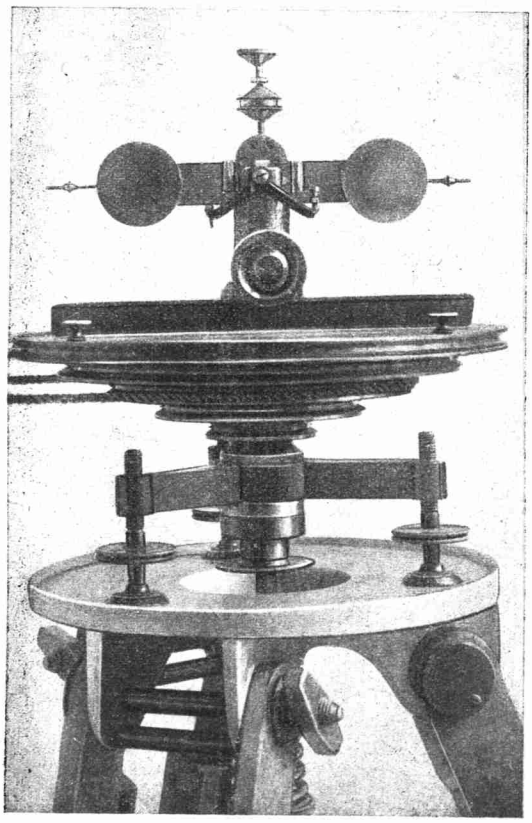


Fig. 4.

Durch *Eötvös* aufmerksam gemacht, führte *Hecker* im Jahre 1909 zur Klärung speziell dieser Frage im Schwarzen Meere neue Messungen aus. Die Bestimmungen wurden gleichzeitig auf zwei Schiffen vorgenommen, deren eines ostwärts, das andere aber westwärts fuhr. Die gewonnenen Ergebnisse bestätigten vollkommen die Richtigkeit der Eötvösschen Auffassung. *Hecker* nahm daher eine Korrektion seiner früheren Beobachtungen vor und veröffentlichte sie sodann aufs neue. Später wurde im Zusammenhang mit dem Relativitätsprinzip die Richtigkeit dieser Feststellungen von verschiedenen Seiten wieder in Zweifel gezogen. Alles dies bewog *Eötvös,* eine Versuchsanordnung zu konstruieren, mittels der sich diese Wirkungen unmittelbar demonstrieren ließen.

Das hierzu dienende Instrument, dessen Abbildung Fig. 4 gibt, besteht eigentlich aus einer empfindlichen Wage, an deren Armen anstatt der Schalen größere Gewichte angebracht sind. Die Wage steht auf einer drehbaren Unterlage, die mittels eines Antriebes durch ein entsprechendes Uhrwerk in gleichmäßige Drehung versetzt werden kann. Die Schwingungen der Wage werden mit Hilfe des kleinen Spiegels abgelesen, der im obersten Teil der Figur sichtbar ist: Ein aus kleiner Öffnung austretendes Strahlenbündel fällt auf den Spiegel, dann wird durch Einschalten einer geeigneten Linse das reflektierte Bild desselben auf den Schirm projiziert.

Läßt man die Wage rotieren, so muß im Sinne des oben Gesagten der westwärts laufende Arm schwerer, der ostwärts laufende hingegen leichter werden, und dementsprechend ein Ausschlag erfolgen. Es kommen, mit einem Worte, während der Rotation der Wage impulsartige Wirkungen zur Geltung, die aber sehr gering sind. Zum Nachweis dieser geringen Wirkungen bediente sich *Eötvös* des Resonanzprinzipes. Läßt man nämlich die Wage mit solcher Geschwindigkeit rotieren, daß die Rotationszeit der während der Rotation gültigen ganzen Schwingungsdauer des Wagebalkens gleich sei, so wird der Impuls stets in dem Moment auftreten, wo er den Wagebalken in stetig größere Schwingungen versetzt. So kann also die Wirkung multipliziert und im Endergebnis eine maximale Elongation gewonnen werden, die außer von der Größe der Impulse noch durch die an der Kante auftretende Reibung und den Luftwiderstand, also durch die hemmenden Kräfte, bedingt ist.

Die Bestimmung des Wertes der in der Schwerkraft auftretenden Veränderung auf Grund der maximalen Amplitude ist schwerfällig und nicht genau genug. Deshalb ermittelte *Eötvös* die zu messende Wirkung auf andere Weise, indem er sie mit einer bekannten und leicht meßbaren Kraft, und zwar mit der elektromagnetischen Kraft, kompensierte. Vor allem wurde am Orte der Wage die horizontale Komponente der erdmagnetischen Kraft durch in geeigneter Weise angebrachte Magnete aufgehoben,

damit ihr störender Einfluß ausgeschlossen sei. Am Wagebalken wurden kleine vertikal gerichtete Magnete befestigt und in der Nähe der Wage eine größere Spule derart placiert, daß ihre Achse in nord-südlicher Richtung und horizontal liege. Alsdann wurde die Intensität des in der Spule kreisenden Stromes so lange variiert, bis die Schwingungen der rotierenden Wage völlig aufhörten, die durch die Spule entwickelte magnetische Kraft somit die infolge der Rotation auftretende Wirkung völlig kompensierte. Sind die Intensität des Kompensationsstromes, ferner die Daten der Spule und der auf dem Wagebalken angebrachten Magnete sowie ihre gegenseitige Lage bekannt, so läßt sich daraus die Größe der zu ermittelnden Wirkung berechnen. Auf Grund dieses Wertes und der Kenntnis der geographischen Breite des Beobachtungsortes aber läßt sich weiterhin die Rotationsgeschwindigkeit der Erde bestimmen.

Derart hat *Eötvös* die Richtigkeit seiner Bemerkungen zu *Heckers* Messungen durchs Experiment bestätigt. Das Experiment selbst ist übrigens ein neuer glänzender Beweis für die Achsenumdrehung der Erde. In seiner Bedeutung übertrifft es sogar die klassischen Pendelversuche *Foucaults,* der auf ganz anderem Wege ebenfalls die Rotation des Erdballs nachweist. Die große Bedeutung des *Eötvösschen Versuches mit der rotierenden Wage* liegt darin, daß es der erste Versuch ist, der die *Schwere mit der Bewegung in Beziehung bringt,* auf dieser Grundlage in unmittelbare Beziehung tritt zu dem *Relativitätsprinzip* und der darauf basierten *Gravitationstheorie von Einstein* sowie mit sämtlichen Problemen, die den Aufbau und die Struktur des Weltsystems betreffen.

Erwähnung verdient endlich noch, daß Baron *v. Eötvös* mehrere originelle Apparate zu Demonstrationszwecken konstruiert und verschiedene originelle Experimente zu Vorlesungszwecken zusammengestellt hat, wobei er großes Gewicht darauf legte, daß in den Experimenten die zu demonstrierende Erscheinung und ihr Prinzip möglichst ins Auge fallend, sozusagen in frappanter Weise hervortrete. Ferner war er stets bestrebt, die Erscheinungen der Möglichkeit nach nicht nur qualitativ zu demonstrieren, sondern in den Experimenten auch die quantitativen Verhältnisse in anschaulicher Weise darzustellen.

Der wissenschaftlichen Tätigkeit des Barons *Roland v. Eötvös* wurden auch verschiedene äußere Anerkennungen zuteil. Von der ungarischen Akademie der Wissenschaften wurde er im Jahre 1897 mit dem Grand Prix, von der Gesellschaft für Naturwissenschaften im Jahre 1911 mit der Szily-Medaille ausgezeichnet; die Berliner Akademie der Wissenschaften wählte ihn zum auswärtigen Mitgliede, die Universitäten zu Krakau und Kristiania promovierten ihn zum Ehrendoktor. Im Jahre 1881 wurde er zum Ritter der französischen Ehrenlegion ernannt. König Franz Josef verlieh ihm 1909 die Würde eines Wirklichen Geheimrates und zeichnete ihn 1907 mit dem Abzeichen „Pro litteris et artibus" aus.

In dem Bisherigen haben wir die wichtigeren Abschnitte der wissenschaftlichen Wirksamkeit *Eötvös'* zusammengefaßt. Außer den angeführten hat er sich noch mit mehreren interessanten Problemen der Physik befaßt und so manchesmal bedeutungsvolle Wahrheiten in denselben aufgefunden, doch hielt er diese Resultate nicht für vollständig und reif genug, um sie zu publizieren. In einem akademischen Vortrag äußert er selbst sich darüber: „Warum genügt dem Forscher nicht der ihm gegebene unbeschreibliche Genuß, den die Entdeckung jeder, auch der geringsten Wahrheit bietet?" Und wahrlich, als still und bescheiden arbeitender, wahrer Gelehrter hat er seine wissenschaftlichen Forschungen in erster Linie sich selbst zur Befriedigung betrieben. Ähnlich den übrigen Klassikern der Physik veröffentlichte er nur die hauptsächlichsten Details und wichtigsten Ergebnisse seiner Forschungen. Durchblättert man seine verhältnismäßig kurzen Abhandlungen heute, wo so häufig unbedeutende und gehaltlose wissenschaftliche Abhandlungen dutzendweise erscheinen, so denkt man wohl nicht daran, daß in jeder Seite derselben Monate und oft Jahre unermüdlicher Arbeit stecken, und daß die scheinbar nur so hingeworfenen Werte meistens das Endresultat einer langen Reihe von experimentellen Beobachtungen bilden. So füllen z. B. die nicht veröffentlichten Schriften seiner geophysikalischen Untersuchungen eine kleine Bibliothek aus! Dieser Umstand macht es erklärlich, warum das Ausland der wissenschaftlichen Wirksamkeit *Eötvös'* so lange Zeit hindurch nicht den Wert beilegte, der derselben ihrer Bedeutung und ihrem inneren Gehalt nach zukommt. Wir müssen jedoch mit Genugtuung konstatieren, daß sich diese Auffassung heute schon geändert hat, und die grundlegende und folgenreiche Bedeutung seiner wissenschaftlichen Arbeiten bereits von der ganzen wissenschaftlichen Welt anerkannt ist. Seine Gravitationsmethode und seine Schwerevariometer z. B. sind in sämtlichen bedeutenderen Staaten Europas sowie auch im fernen Japan bekannt und in Verwendung. An ihm erfüllte sich, was er selbst noch vor Jahrzehnten gelegentlich einer Generalversammlung der ungarischen Akademie der Wissenschaften als Vorsitzender in seiner Eröffnungsrede den Mitarbeitern der Wissenschaften aneifernd gesagt hat: „Ein wahres Siegesfest wird es sein, wenn die Fortschritte der Wissenschaften in Ungarn von der ganzen Welt bemerkt und als allgemeine Bereicherung betrachtet werden!"

Die Mimikry als Prüfstein phylogenetischer Theorien.

Von E. Study, Bonn.

(Fortsetzung.)

Betrachten wir nun noch einen letzten Erklärungsversuch — historisch den ersten —, den einzigen ernst zu nehmenden, der noch übrig zu bleiben scheint.

Im wesentlichen mit *Bates, Wallace* und *Fritz Müller* nehmen wir nunmehr an:

1. daß die sogenannten Nachahmer von ihrer Ähnlichkeit mit anderen Gegenständen einen gewissen *Nutzen* haben, der auf der Möglichkeit einer Verwechselung beruht;

2. daß in der Regel der heute zu beobachtende Grad von Ähnlichkeit zusammen mit einer Steigerung des genannten Nutzens im Laufe einer sehr langen Zeit durch Summierung kleinerer Änderungen (Mutationen) allmählich zustande kam, und zwar unter dem Einfluß der Selektion.

Nützlich (schädlich) nennen wir, was die Aussicht eines Tieres oder einer Pflanze, eine unbegrenzte Zahl von Nachkommen zu hinterlassen, vermehrt (vermindert). Die aus welchen Ursachen auch immer hier und dort und von Zeit zu Zeit eintretenden erblichen Änderungen (Mutationen) werden dann *notwendigerweise* nützlich oder schädlich sein, oder keines von beiden. Sie mögen vielleicht nur selten nützlich, in den meisten Fällen aber schädlich oder gleichgültig sein. „Das Passendste überlebt", d. h. es wird in vielen hintereinander geschalteten, einzeln wohl meistens nicht sehr wirkungsvollen Siebungsprozessen schließlich ausgesiebt. Durch Wiederholung eines solchen Vorgangs wird eine immer bessere Ausnutzung der äußeren Bedingungen erreicht, oder es werden ungünstige Änderungen dieser Bedingungen kompensiert, so daß unter Umständen eine gefährdete Art vor dem gänzlichen Aussterben bewahrt werden kann. Ist die angenommene Selektionswirkung auch noch so schwach, so müssen die relativ ungünstigen Entwickelungsanlagen schließlich, wenn auch vielleicht erst nach sehr langer Zeit, *völlig* ausgetilgt werden[1]).

Im Falle der Mimikry wird nun bei den verfolgten Tieren der behauptete Nutzen darin gefunden, daß die nachgeahmten Gegenstände — *die Modelle* — den Verfolgern als gefährlich (Wespen, Giftschlangen), giftig, widerlich, unschmackhaft oder sonst ungenießbar bekannt sind, genauer ihnen nach einiger Erfahrung bekannt werden. Soll eine Verwechselungsmöglichkeit bestehen, so müssen die anzunehmenden Verfolger mit den nötigen Fähigkeiten ausgestattet sein. Daraus folgt nicht (wie man gedankenloserweise behauptet hat), daß die Verfolger Farben *genau* so sehen müssen wie wir. Aber allerdings müssen wir annehmen, daß Farben auch von ihnen unterschieden werden, und daß Farben, die uns als gleich erscheinen, auch ihnen als gleich oder wenig verschieden erscheinen werden[1]). Soll die Möglichkeit einer Verwechselung etwas helfen, so dürfen die Modelle nicht zu selten sein (Blätter, Flechten, Seetang, Vogeldung, Wespen, häufige Schmetterlinge usf.).

Was gegen den Selektionsgedanken im allgemeinen vorgebracht worden ist, kann hier nicht erörtert werden. Es richtet sich meistens gegen offenbare Mißverständnisse (z. B. der Vorwurf des „Anthropomorphismus" oder eines *circulus vitiosus*) und Übertreibungen (Allmacht der Naturzüchtung).

Die besonderen Einwände gegen die selektionistische Mimikrytheorie aber dürften in der Hauptsache diese sein:

I. Ähnlichkeiten, die nicht (oder doch nicht ausschließlich) auf Verwandtschaft beruhen können, kommen auch da vor, wo sie keinerlei Nutzen zu bringen vermögen; so besonders bei geographischer (oder biologischer) Trennung (*„Pseudomimikry", „Museumsmimikry"*). Die schon wiederholt genannten Autoren *Eimer, Piepers, Géza Entz sen.* haben allerlei Beispiele dafür beigebracht, die sich noch bedeutend vermehren ließen. Aber es handelt sich bei der Mimikry doch nicht *nur* um Ähnlichkeiten. Wenn in einzelnen Fällen die nötige Vorsicht verabsäumt worden ist, so hat das mit der Theorie nichts zu tun. Außerdem haben die genannten Autoren und meines Wissens auch alle anderen Vertreter ähnlicher Lehrmeinungen einen Umstand außer Acht gelassen, der denn doch sehr wesentlich sein dürfte: *Die Häufigkeit solcher Übereinstimmungen, die mit Mimikry sicher nichts zu tun haben, verringert sich schnell, wenn man von einfachen zu verwickelteren Zeichnungsmustern und von verwandten Gattungen zu solchen übergeht, die einander ferne stehen.* Die schönsten Beispiele finden sich immer in nächstverwandten Gattungen, so unter Schmetterlingen *Pyrameis atalanta* und *Antanartia abessinica,* oder das von *Eimer* abgebildete Paar *Adelpha erotia, Limenitis zayla.* Zwischen ganzen Familien fehlen solche Übereinstimmungen vollständig, und in anderen Fällen handelt es sich um sehr einfache Zeichnungsmotive, die in größeren Sippen verbreitet sind, und dann, bei der Massenhaftigkeit ihres Vorkommens, hier und da fast mit Notwendigkeit eine zufällig genauere Übereinstimmung hervorbringen mußten. Dahin gehören z. B. die ebenfalls von *Eimer* abgebildeten Paare *Limenitis daraxa, Charaxes brutus* und *Papilio zenobia, Zethera pimplea.* Es scheinen also doch verwandtschaftliche Beziehungen mit

[1]) Auch dann, wenn die benachteiligte Anlage oder Kombination von Anlagen rezessiv ist (was *E. Baur* in seiner Vererbungslehre, 1914, S. 325—329, bestritten hat).

[1]) Meistens kommt nur der langwellige Teil des Spektrums in Betracht. In einigen Fällen aber, besonders bei der indomalayischen Gattung *Euploea* und ihren Nachahmern, auch blau und violett, die dann Strukturfarben sind.

der Entwickelung einer solchen Formengleichheit recht vieles zu tun zu haben. Die Art ihrer geographischen Verbreitung aber ist von der der Mimikrytiere *völlig* verschieden, was die genannten Autoren ganz unbeachtet gelassen haben.

Überhaupt muß man sich wundern, wie wenig geläufig manchen Naturforschern die statistische Betrachtungsart ist, und wie wenig Gewicht ihnen die Tatsachen der Tiergeographie zu haben scheinen. Es ist, als ob solche Autoren den Blick gar nicht über Einzelheiten erheben könnten. Und doch war es gerade die auffallende Wiederholung eines sonst (außerhalb von Südamerika) nicht vorkommenden Zeichnungsmusters am Amazonenstrom, die *Bates* zur Aufstellung seiner Mimikrytheorie veranlaßt hat. Man hat die Theorie gar nicht verstanden, die man so leidenschaftlich kritisiert!

Auch daß bei Schlangen, neben vielen regellos verteilten Ähnlichkeiten, wirkliche Mimikry vorkommt, würde man bei gehöriger Bewertung der tiergeographischen und systematisch-statistischen Tatsachen nicht so bestimmt in Abrede gestellt haben, wie es geschehen ist.

Weitverbreitet finden wir „Pseudomimikry" — „Museumsmimikry" — bei den Gehäusen von Schnecken[1]). Auf dieses Beispiel will ich noch etwas näher eingehen, um zu zeigen, wie völlig verschieden es von dem Fall der Mimikrytiere ist.

Wie allgemein angenommen wird, sind alle Schnecken, wenn auch nur weitläufig, untereinander verwandt, und diese Verwandtschaft offenbart sich sehr deutlich in Bau und Art des Wachstums der Schneckenhäuser, mögen nun solche Schalen spindelförmig oder konisch oder kugelig oder flach aufgerollt sein oder die Gestalt von Näpfen haben. Mehr oder minder deutliche Wachstumslinien kreuzen sich auf diesen Schalen mit Zuwachsstreifen. Skulpturen, farbige Bänder folgen den Wachstumslinien, Flecken und andere Ornamente wiederholen sich auf den wachsenden Schalen periodisch. Wenn aber die Schnecke ausgewachsen ist, so bildet sie, bei vielen Arten, einen Mundsaum, dessen Gestaltung dann etwas reicher an Abwechselung ist.

Unter diesen Umständen ist nun folgendes zu erwarten:

1. Daß auch unter anatomisch recht abweichenden Schnecken nahezu dieselben Gestalten der Häuser, dieselben Skulpturen und Zeichnungen wiederkehren *müssen*. Denn gering ist ja die Mannigfaltigkeit der Gestalten, die überhaupt zur Verfügung steht, ungeheuer groß aber die Zahl der von den Systematikern unterschiedenen Arten von Gehäuseschnecken;

2. daß bei verwickelterer Gestaltung des Mundsaums solche Ähnlichkeiten in der Gesamterscheinung der Häuser *erwachsener* Tiere schon sehr viel seltener auftreten werden;

3. daß da, wo besonders ausgestaltete Verschlußvorrichtungen vorkommen (*Clausilia*), die Wiederholung überhaupt unterbleibt;

4. daß die geographische Verteilung solcher Ähnlichkeiten unregelmäßig sein wird, soweit nicht erkennbare äußere Einwirkungen mitspielen (z. B. Verdickung oder Neigung der Schalen zu Auswüchsen bei starkem Kalkgehalt der Umgebung);

5. daß sie keinerlei Beziehung zum Wechsel von Tag und Nacht zeigen werden;

6. daß von einer Beziehung solcher Ähnlichkeiten zur Schmackhaftigkeit oder einer etwaigen Ungenießbarkeit der beteiligten Tiere ebenfalls keine Rede sein kann.

Alles das stimmt, soviel ich sehe, zu den Tatsachen — wenigstens ist Gegenteiliges meines Wissens nie behauptet worden —, und alles das unterscheidet den Fall der Schnecken scharf von dem der Mimikrytiere.

Wie hat man nur so ganz verschiedene Erscheinungen in denselben Topf werfen können! Und keinerlei Anlaß liegt auch im Falle der Schnecken vor, von einer unbegreiflichen „Homöogenesis" zu reden. Was aber soll man gar zu der Behauptung *Eimers* sagen, das stammesgeschichtliche Wachstum könne nur „nach wenigen Richtungen hin" stattfinden! Daß es nicht auf jede „beliebige" Weise erfolgen kann, ist gewiß. Auch ein Kristall wächst nicht auf alle erdenklichen Arten. Aber warum sollen es denn immer nur wenige Richtungen sein? Sehen wir nicht in vielen Sippen einen geradezu verwirrenden Formenreichtum?

II. In den Fällen „sogenannter Mimikry" selbst hat man versucht, den von der Theorie angenommenen Nutzen zu leugnen.

Der Natur der Sache nach ist ein ganz einwandfreier direkter Nachweis dieses Nutzens nicht so leicht zu führen, und wenn dieser Nutzen nicht vorhanden sein sollte, so wird ein überzeugender Beweis dafür noch viel schwerer zu erbringen sein. Gegen Experimente mit gefangenen Tieren werden sich immer Einwendungen erheben lassen, sonst aber bietet sich Gelegenheit zu brauchbaren Beobachtungen gar nicht so häufig. Wenn ein Schmetterlinge verfolgender Vogel einen bestimmten Falter in Ruhe läßt, so muß auch beobachtet worden sein, ob er ihn gesehen hat, sodann können seine Motive verschieden sein, und um zu wissen, ob der Schmetterling z. B. ein Danaidennachahmer oder selbst eine Danaide war, muß man ihn erst noch fangen. Übrigens hat man beobachtet, daß Ameisen über Spannerraupen hinweglaufen, die Aststückchen imitieren.

Bei billiger Beurteilung der vorhandenen Schwierigkeiten kann wohl diese viel umstrittene Frage als zuungunsten der Skeptiker entschieden gelten, deren mehrere ihren Zweifeln

[1]) *M. v. Linden*, Unabhängige Entwicklungsgleichheit (Homöogenesis) bei Schneckengehäusen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, *63*, 1918. Auch als Sonderdruck: Tübinger Zoologische Arbeiten *II.*, Nr. 11 (1898).

eine viel zu bestimmte Fassung gegeben hatten — wie es in solchen Fällen üblich ist. Experimente und Beobachtungen in freier Natur haben zwar, wie zu erwarten, wechselnde Ergebnisse geliefert, weisen aber im ganzen in dieselbe Richtung. Besondere Verdienste hat sich darum ein südafrikanischer Forscher, *G. A. K. Marshall,* erworben. Aber natürlich bleibt im einzelnen noch unendlich Vieles zu tun. Hier liegt, wohl für lange Zeit noch, ein dankbares Feld fruchtbarer Forschung.

Als Verursacher der Mimikryerscheinungen kommen unter Feinden von Insekten kaum die wenig wählerischen, nach *v. Heß* auch wahrscheinlich farbenblinden Spinnen, Libellen, Fangheuschrecken und Raubfliegen in Betracht, sondern Vögel und daneben besonders Eidechsen[1]). Von der Art der Verfolgung — einer auch in geologischem Maße lange dauernden Verfolgung — muß es abgehangen haben, ob bei Schmetterlingen die Oberseite oder die Unterseite der Flügel oder beide Seiten einer mimetischen Umgestaltung unterlagen.

Leider eignen sich gerade unsere Gegenden am wenigsten zu solchen Beobachtungen. Mimikry im engeren Sinne bei Schmetterlingen, die meistens die bequemsten Beobachtungsobjekte sind, ist in der ganzen gemäßigten Zone nicht häufig, da die meisten Modelle und sehr viele Nachahmer (Syntomiden und andere) tropischen Familien angehören. Sodann findet bei uns im Sommer jeder Vogel einen gedeckten Tisch, und auf diesem gibt es wohl schmackhaftere Bissen als z. B. Schmetterlinge und Käfer mit vielen ungenießbaren Hartteilen. In den Tropen wird sehr wahrscheinlich eine allgemeinere und lebhaftere Verfolgung solcher Tierchen nur zu Zeiten besonderer Dürre einsetzen, wenn beliebteres Futter spärlich ist, und dann werden sich vermutlich auch solche Tiere an der Verfolgung beteiligen, die sonst andere Nahrung vorziehen. *Ist das richtig, so kann man die Intensität der bewirkten Auslese nicht nach den Beobachtungen gewöhnlicher Jahre beurteilen.*

Zu berücksichtigen ist auch, daß die heutige Tierwelt nicht identisch ist mit der, die — nach der Theorie — die Ausbildung der Mimikryerscheinungen verursacht hat. Noch nicht lange ist es her, daß über unseren Planeten die Eiszeit dahingegangen ist, die, nach Meinung von Geologen, sich auch in den Tropen als eine Pluvialzeit fühlbar gemacht hat und gewiß auch dort Änderungen verursacht haben wird, die nicht rückgängig geworden sind. Wo ein Hin- und Herfluten leichter möglich war als gerade bei uns, da entfaltet sich ein reicheres Leben schon in der gemäßigten Zone, und dort sind dann auch die Mimikryerscheinungen häufiger (Ostasien, Nordamerika). Ferner hat auch der Mensch gewaltige Umgestaltungen der Tierwelt herbeigeführt, z. B. durch Dezimierung von Vögeln, und wohl mehr noch durch Ausrottung von Futterpflanzen. Da sich diese Wirkungen in ihrer Gesamtheit gar nicht übersehen lassen, *so kann Beobachtungen mit negativem Ergebnis, die in Kulturländern angestellt sind, eine sonderliche theoretische Bedeutung nicht beigelegt werden.*

Es muß auffallen, daß bei Gegnern der Mimikrytheorie diese Umstände gar keine Beachtung gefunden haben. (S. z. B. Proc. Ent. Soc. London 1897, pp. XX—XLVII.)

III. Eine große und also unwahrscheinliche Ähnlichkeit muß angeblich schon da sein, um überhaupt die Verwechselung eines verfolgten Tieres mit seinem gemiedenen Modell zu ermöglichen. Dies ist ein recht schwacher Einwand. Offenbar kommt es auf die besonderen Umstände an. Tiere, die in der Sammlung allerdings mit ihren Modellen nicht zu verwechseln sind, besonders bei verschiedener Körpergröße, können im Leben und in ihrer natürlichen Umgebung sehr leicht Täuschungen veranlassen. Die Beleuchtung, die Entfernung, der Hintergrund, von dem z. B. ein fliegender Falter sich abhebt, ob der Beobachter selbst sich bewegt oder nicht, ob er monokular oder binokular sieht, alles das ist nicht gleichgültig. Anzunehmen, daß es auch für tierische Verfolger, wie für uns Menschen, ein Mehr und Minder von Aufmerksamkeit oder Hunger und Unterschiede im Beobachtungstalent gibt, ist kein Anthropomorphismus. Man erinnere sich also, wie manche arme Kuh schon für einen Rehbock angesehen worden ist.

Zudem werden bei Einsetzen der mimetischen Annäherung die Verfolger wohl andere gewesen sein als heute, und kaum mit denselben Fähigkeiten ausgestattet. Ferner werden (im Falle eigentlicher Mimikry) auch die Modelle meistens nicht so ausgesehen haben, wie sie heute aussehen. Daß man immer sollte erraten können, wie Modelle und Mimetiker vor Äonen beschaffen waren, um dann auch noch genau zu sagen, auf was für Zwischenstufen der heutige Zustand erreicht wurde, ist natürlich zuviel verlangt von einer historischen Theorie, die sich auf eigentlich-historisches Material gar nicht stützen kann. Man muß zufrieden sein, wenn so etwas unter besonders günstigen Umständen hier und da einigermaßen gelingt (*Papilio merope, daunus, Perrhybris pyrrha* und einige andere).

Viel mehr Interesse hat der folgende Einwand *Eimers* und Anderer:

IV. Manchmal geht die tatsächlich vorhandene Ähnlichkeit weit über das hinaus, was zur Herbeiführung einer Täuschung (oder besser vieler Täuschungen) nötig wäre. So ist es wirklich. Nicht nur werden in manchen Fällen geringfügige Einzelheiten auf eine erstaunliche Art kopiert, öfter macht auch noch bei Übergang der Modelle

[1]) Indessen verdient doch eine Beobachtung von *Bates* in Erinnerung gebracht zu werden, derzufolge Libellen und Raubfliegen die in Schwärmen dahinsegelnden *Ithomiinae* und *Heliconinae* in Ruhe zu lassen pflegen. *Belt* hat das bestätigt.

zu vakariierenden Formen der Nachahmer die Änderungen mit. Das sind die Fälle, in denen der europäische Sammler keinerlei Gefahr von Museumsmimikry zu fürchten braucht. Ich nenne aus der an diesem Artikel besonders reichen südamerikanischen Schmetterlingsfauna:

Cosmodesmus lysithous } → *Pharmacophagus*
Papilio hectorides ♀ } → *proneus etc.*
Aprotopos psidii } → *Thyridia confusa*[1])
Dismorphia orise ♀ }
Heliconius aristiona → *Melinaea mothone*
Heliconius ismenius → *Melinaea messatis*
Heliconius cassandra → *Tithorea cassandrina*
Heliconius tolima → *Tithorea Humboldti.*

Namentlich die Tithoreanachahmer wirken verblüffend. Nicht zu vergessen sind auch Falter aus der Familie der Syntomiden, die ihren Vorbildern, gefürchteten Wespen, sogar die Taille und das Trugbild eines Stachels entlehnen — beides unerhörte Erscheinungen unter Schmetterlingen.

Gegenüber dem allen ist zu bedenken, daß es eine absolute Sicherung des Verwechseltwerdens und eine bestimmte Grenze der vorteilhaften Ähnlichkeit denn doch nicht geben kann. Die wirkliche Folgerung aus dem Gesagten dürfte die sein, daß sehr scharfsichtige Verfolger und ganz ungeheure Zeiträume zur Herstellung eines solchen Maßes von Ähnlichkeit nötig waren. Über den ersten Punkt weiß man aus Beobachtung bis jetzt leider gar nichts; auf den zweiten werde ich am Schlusse zurückkommen.

V. Als Nachahmer geschützter Modelle erscheinen zuweilen Tiere (Schmetterlinge), die „es gar nicht nötig haben", die nämlich selbst geschützt sind (*Eimer, Piepers* und viele Andere).

Natürlich sagt die Theorie gar nicht, daß nur solche Tiere, die dem Aussterben nahe sind, einer mimetischen Umgestaltung unterliegen können. Dieser Einwand hat also überhaupt keinen Sinn, und das wird auch dadurch nicht geändert, daß er immer wieder von neuem vorgebracht wird. Von der wechselseitigen Beeinflussung geschützter Arten aber handelt die erweiterte („Müllersche") Mimikrytheorie, von der die ältere („Batessche") Mimikrytheorie nur ein Grenzfall ist.

Besondere Beachtung verdient der vielfach übersehene Umstand, daß bei sehr seltenen Arten es gleichgültig sein muß, ob sie selbst geschützt sind oder nicht: Nicht so leicht werden dann demselben Verfolger bald hintereinander zwei Exemplare einer solchen Art vor Augen oder vor den Schnabel kommen. So sind die Helikonier, die *Tithorea*arten gleichen, alle reine Nachahmer von diesen; wiewohl sie vielleicht alle selbst geschützt sind, hat doch ihr Dasein gar keinen umgestaltenden Einfluß auf die viel massenhafter auftretenden und dabei wahrscheinlich sehr altertümlichen *Tithorea*arten ausgeübt.

[1]) Ich glaube *Aprotopos psidii* als einfachen Nachahmer, nicht als mit *Thyridia confusa* durch Müllersche Mimikry verbunden auffassen zu sollen.

Bei den großen Mimikryringen begegnet eine genaue Beurteilung des wirklichen Verhältnisses der widerlichen Arten großenteils unüberwindlichen Schwierigkeiten. Weder weiß man, wie sie ursprünglich ausgesehen haben, noch kennt man ihre durchschnittliche Häufigkeit in der geologischen Vergangenheit. Ist doch schon die relative Häufigkeit lebender Arten sehr schwer abzuschätzen.

Englische Forscher, wie *F. A. Dixey* und *E. B. Poulton,* der sich besondere Verdienste um die Erforschung der Mimikry erworben hat, wollen vielfach auch da noch Müllersche Mimikry sehen, wo man sie sonst nicht annimmt. Ich finde, mit *A. Jacobi,* das wenig überzeugend, meine sogar, daß zuweilen das Umgekehrte zutrifft, kann aber hier auf diesen Punkt nicht näher eingehen.

VI. Es geschieht zuweilen, daß das Verbreitungsgebiet eines angeblichen Nachahmers über das des Modells hinausgreift. Also, heißt es, ist an Mimikry nicht zu denken (*Piepers*). Warum denn nicht? Die Verhältnisse können sich doch ändern, oder der Nachahmer mag Wanderungen dahin ausführen, wo er minderen Nachstellungen ausgesetzt ist, und wohin ihm das Modell nicht zu folgen vermag, z. B. wegen Abwesenheit seiner Futterpflanzen. Modelle können auch zurückgedrängt werden durch Überhandnehmen von Ichneumoniden (soweit sie nicht auch gegen diese geschützt sind), ferner durch Pilzkrankheiten und Änderungen des Klimas. Erst wenn jene Vorkommnisse die Regel wären, würden sich ernstliche Bedenken ergeben. Aber das Gegenteil trifft zu, so daß man sich eher über die Seltenheit eines solchen Sachverhalts wundern sollte.

Natürlich darf man auch nicht annehmen, daß der Verlust des Modells immer gleich am Nachahmer sich bemerkbar machen wird. Wo engere Verbreitungsgebiete noch zusammenhängen, wird so etwas kaum zu erwarten sein.

Lehrreich ist das Verhalten der Nymphalide *Argynnis hyperbius,* deren mimetisches Weibchen („*niphe*") wohl nicht (wie sonst angegeben wird) Nachahmerin von *Danais chrysippus,* sondern von *Cethosia*arten ist, deren Raupen, gleich den verwandten südamerikanischen *Maracujá*faltern, Passionsblumenlaub fressen. Die verbreitetste Form gleicht im Weibchen sehr dem Männchen der nordindischen *Cethosia cyane,* sie kommt aber auch weiter im Süden vor, wo das genannte Modell durch die (mir im ♂ unbekannte) *Cethosia Nietneri* vertreten wird, und sie fliegt auch noch in Abessinien, wo es keine Cethosien gibt. Auf Java, wo die dunklere *Cethosia penthesilea* fliegt, ist diese Modell des Weibchens einer ebenfalls verdunkelten Form, *Argynnis javanica,* geworden. In Australien endlich, wohin die Cethosien nicht gekommen sind, ist die auch sonst noch nicht überall abgeschlossene mimetische Umbildung gar nicht eingetreten: Das ♀ sieht dort wie das ♂ aus (*fa. inconstans*).

Man muß aus alledem wohl schließen, daß

Argynnis hyperbius frühzeitig nach Australien und vergleichsweise spät nach Abessynien gelangt ist, von wo aus in umgekehrter Richtung *Danais chrysippus* mit seinem ungewöhnlich expansionskräftigen Nachahmer *Hypolimnas misippus* nach Osten vordrang.

Die Ähnlichkeit der Cethosien mit Danaiden (besonders von *Cethosia cyane* ♂ mit *Danais chrysippus* und *plexippus*) braucht man nicht auf Mimikry zurückzuführen. Das Grundmotiv der Zeichnung ist beide Male die schon besprochene Verdunkelung der Vorderflügelspitze mit Aufhellung in der Mitte[1]).

Ich glaube, daß ein unbefangener Beurteiler keinen der besprochenen Einwände als irgendwie ausschlaggebend erachten kann. Andere Einwürfe sind dermaßen gedankenlos, daß man darüber staunen muß, daß sie überhaupt vorgebracht werden mochten. So der Hinweis auf die Selbstverständlichkeit, daß die Täuschung nicht immer gelingt, oder daß es unter Vögeln Spezialisten gibt, die selbst Wespen nicht verschmähen, oder daß die meisten Schmetterlinge schon als Raupen, z. B. als Opfer von Schlupfwespen, zugrunde gehen. Oder gar die Sinnlosigkeit, daß die Nachahmer häufig sein müßten, wenn die Mimikrytheorie richtig wäre (*Piepers*)! Einige *wollen* nicht verstehen, wie es scheint.

(Schluß folgt.)

Fortschritte der Diphtheriebekämpfung.

Von Dr. E. Seligmann,

Abteilungsvorsteher am Medizinalamt der Stadt Berlin.

Die Diphtherie ist fast in allen Kulturländern endemisch. Scheinbar unbeirrt von äußeren Einflüssen zieht sie ihren Seuchengang. Mächtige, über Jahrzehnte sich erstreckende Wellenlinien kennzeichnen ihren Weg. Richtungslos heben sich die Wellenberge an den verschiedenen Orten, bis schließlich ein ganzes Land unter der Schwere der Epidemie ächzt, langsam bald, bald rascher sinkt die Woge ab, um ruhigeren Zeiten Platz zu machen. Ursachen, Herkunft, Wanderrichtung der Epidemien sind unerforscht, das Registrieren periodischer Schwankungen gibt ja noch keine Erklärung. Tellurisch-klimatische Einflüsse, von der modernen Epidemiologie kaum beachtet, spielen gewiß eine bedeutsame Rolle, die Methoden zur Bestimmung ihres Einflusses müssen erst noch gefunden werden. Soziale Momente, wie Armut, Wohndichte, niedrige Kulturstufen, sind anscheinend nicht von irgendwie beachtlicher Bedeutung. Viele Forscher finden überhaupt keinen Zusammenhang zwischen Morbidität und sozialen Faktoren; auch meine Erhebungen sprechen der Wohndichtigkeit beispielsweise keinen Einfluß auf die Verbreitung der Krankheit zu. *Flügge* und andere wollen doch gewisse epidemiologische Unterschiede zugunsten der wohlhabenden Bevölkerung sehen. Wenn solche Unterschiede überhaupt vorhanden sind, so sind sie jedenfalls — anders wie bei Tuberkulose, Fleckfieber, auch Typhus — so unbedeutend, daß sie uns Handhaben zu praktischen Bekämpfungsmaßnahmen kaum bieten. Gesunde Wohnungen, Luft, Licht und Reinlichkeit heben die Volksgesundheit und helfen uns so im Kampf gegen alle Seuchen, auch gegen die Diphtherie; sie sind selbstverständliche Postulate jeder Seuchenbekämpfung, mit ihnen allein aber können wir die Diphtherie nicht vertreiben, dazu sind stärkere, *spezifische* Mittel erforderlich.

Die Grundlagen einer systematischen Diphtheriebekämpfung sind seit langen Jahren gegeben. Als *Löffler* 1884 den Diphtheriebazillus züchtete, und als *v. Behring* 1892 die schützende und heilende Wirkung des Diphtherieserums entdeckte, waren die Waffen zum Kampfe geschmiedet. Es hat lange gedauert, ehe man sie gebrauchen lernte, und es wird noch lange dauern, ehe ein Einfluß auf die Morbidität der furchtbaren Kinderseuche deutlich werden wird. Wir stecken auch heute noch in den ersten Anfängen praktisch zielbewußten Vorgehens. Schuld daran ist zum nicht geringen Teil die ausgezeichnete therapeutische Wirkung des Behringschen Heilserums. Als mit dem Jahre 1895 das Serum seinen Siegeszug durch die Welt antrat, sank plötzlich und unaufhaltsam Mortalität und Letalität der Diphtherie. Beweisende Zahlenreihen sind so oft und so eindringlich dargestellt worden, daß ich mich auf Stichproben der Jahre 1894 (vor dem Serum) und 1895 (Serum) beschränken will:

An Diphtherie starben	in Deutschland	in Preußen	in Berlin
1894.....	63 701	46 026	1 431
1895.....	37 927	28 717	999
von 10 000 Lebenden			
1894.....	13,1	14,73	8,6
1895.....	7,6	9,00	5,9

Wie mit einer Zäsur schneidet das Serum zwischen 1894 und 1895 ein, drückt die Mortalität herab und hat sie seitdem dauernd weiter abgesenkt. In dem Epidemiejahre 1911 betrug beispielsweise die Zahl der Todesfälle pro 10 000 der lebenden Bevölkerung in Preußen 2,54, in Berlin

[1]) Gegen die übliche Auffassung von *Cethosia cyane* ♂ und *Argynnis hyperbius* ♀ als Mimetiker zu *Danais chrysippus* sprechen besonders zwei Umstände. Erstens sind die genannten Falter einander viel ähnlicher als ihrem angeblichen Modell. Vor allem aber würde man dann die, soviel ich weiß, *einzige* Ausnahme von der sonst allgemein gültigen Regel vor sich haben, wonach bei Schmetterlingen ein Männchen nicht alleiniger Nachahmer ist. Wir kommen hierauf noch zurück.

Daß *Danais chrysippus*, der in Afrika so viele Nachahmer hat, sie nach Osten hin verliert, spricht für die Heimat des Tieres in Afrika und für die angenommene Wanderung.

4,25. Es ist beachtenswert, daß trotz Ansteigens der Diphtherieerkrankungsziffern auf Epidemiegipfel im letzten Jahrzehnt diese niedrigen Werte erhalten blieben. Der Einwand, den Kritiker der Serumwirkung früher machten: das Leichterwerden der Epidemie sei der Grund der verringerten Mortalität, ist nach den Erfahrungen der letzten Jahre nicht mehr stichhaltig. Die Kritik an der Heilwirkung des Serums, fast immer mit den Waffen ernster Forschung geführt, hat sich schon früh geregt; sie hat sich der „Wucht der Zahlen" gegenüber, der auch *Virchow* sich beugte, nicht durchsetzen können, hat auch den klinischen Erfahrungen der Mehrzahl aller Ärzte gegenüber nicht Recht behalten; gleichwohl ist sie nicht verstummt. Auch in jüngster Zeit regt sich der Widerspruch: dem kritischen Statistiker *Gottstein* ist der Kliniker *Reiche* gefolgt, der zum mindesten vor einer *Über*schätzung des Serums warnt, ohne es doch entbehren zu wollen. Im vorigen Jahre hat *Bingel* aufsehenerregende Beobachtungen mitgeteilt, die an die *Spezifität* des Serums rühren und mit gewöhnlichem Pferdeserum nicht schlechtere Resultate erzielt haben wollen, als mit dem spezifischen Heilserum. Alle diese ernst zu nehmenden Untersuchungen regen zu Nachprüfungen klinischer und statistischer Art an; wie auch ihr Ausfall sein möge, so führen *sie zu einer Vertiefung unseres Wissens und damit* zum Fortschritt der Erkenntnis. Daß sie dem Arzt den Glauben an das Serum erschüttern werden, fürchte ich nicht, wohl aber werden sie ihm die Grenzen seiner Kraft zeigen und Wege der Verbesserung weisen. Vielleicht wird dabei mancher theoretisch aussichtsvolle Weg sich als falsch erweisen; ich denke besonders an die von manchen Seiten immer weiter gesteigerte Antitoxindosis.

Inzwischen aber ist das Serum ärztliches Allgemeingut geworden, seine so oft lebensrettende Wirkung war es, die den Arzt als Krankheitenheiler begeisterte und ihn von seiner krankheitsverhütenden Aufgabe ablenkte. Dabei ist ein nicht unwichtiges krankheitsverhütendes Mittel im Serum selbst ihm gleichfalls gegeben. Gerade *Behring* sah anfangs die Hauptaufgabe seines Serums in seiner schützenden Kraft; unter dem überwältigenden Eindruck der Heilkraft trat jene Eigenschaft in den Hintergrund; allmählich hat *sie sich jedoch mehr und mehr geltend gemacht*; die Anwendung des Serums als Schutzmittel gegen Erkrankung hat vielfach Anwendung gefunden, ihre generelle Anwendung wird von vielen Ärzten (*Braun*) gefordert, in Berlin wird sie in großem Maße propagiert. *Zur Ausrottung der Diphtherie als Volksseuche aber genügt das Serum allein nicht,* dieser Traum *Behrings* ist unerfüllt geblieben. Es liegt an den epidemiologischen Besonderheiten der Diphtherieausbreitung, daß selbst Höchstleistungen der Serumschutzwirkung nur Teilerfolge erzielen können. Vor einigen Jahren habe ich aus der Verteilung der gemeldeten Krankheitsfälle auf Einzelhaushalte berechnet, wieviel Neuerkrankungen günstigsten Falles durch das Serum verhütet werden könnten. Die Zahlen, die nichterreichbare Höchstleistungen darstellten, schwankten zwischen 8,4 und 13,9 %. Gewiß nicht unbeträchtliche Werte, aber doch nicht groß genug, um von ihnen eine entscheidende Beeinflussung der Morbidität zu erwarten.

Nun ist der Schutz, den das Serum verleiht, ein zeitlich begrenzter und außerdem kein absoluter. Das veranlaßte *Behring,* nach einem neuen Mittel zu suchen, das besser und länger wirksam wäre. Mit dem „T. A.", einer Mischung von Toxin und Antitoxin in bestimmten Verhältnissen, versuchte er eine aktive Immunisierung zu erzielen, da erfahrungsgemäß aktiv erzeugte Antikörper länger im Organismus persistieren und bei Infektionen später schneller wieder in Aktion treten. Die in großem Umfange eingeleiteten Nachuntersuchungen sind durch den Krieg in den Hintergrund gerückt worden, die bisher vorliegenden Erfahrungen haben aber nicht dazu geführt, dem Mittel eine praktische Bedeutung zu verleihen. Ein Analogon zur Jennerschen Kuhpockenimpfung, wie *Behring* erhoffte, wird es wohl nicht werden.

Neues und altes Behringsches Serum sind wohl von Einfluß auf die *Erkrankung* an Diphtherie, ihre Wirkung erstreckt sich zwar auf die Sekretionsprodukte der Diphtheriebazillen, aber *nicht auf die Bazillen selbst.* Sie können daher unter Umständen wohl vor der Erkrankung schützen, aber nicht vor der *Ansteckung.* Gerade die Ansteckung aber gilt es zu verhüten; denn durch sie wandert die Krankheit von Mensch zu Mensch, von Stadt zu Stadt, von Land zu Land. Wo sitzen nun die Quellen der Ansteckung, wie gehen ihre Wege?

Ansteckungsquelle ist bei der Diphtherie wie bei allen infektiösen Krankheiten der kranke Mensch. Von ihm nimmt der Krankheitskeim seinen Ausgang; von ihm wandert er auf die nähere Umgebung. Die *Ansteckungsbereitschaft* ist eine allgemeine, die *Krankheitsbereitschaft* dagegen eine relativ geringe. So kommt es, daß viele angesteckt, aber nur verhältnismäßig wenige krank werden. Die Gesundgebliebenen beherbergen den Krankheitskeim, verstreuen ihn weiter und können an allen Ecken und Enden neue Erkrankungen setzen, mitunter erst auf dem Umweg über eine ganze Kette von gesundbleibenden Bazillenträgern. Je weniger man in dem einzelnen Gesunden einen Infektionsherd vermutet, um so hemmungsloser gibt er sich, um so gefährlicher wird er für die Allgemeinheit.

Ähnlich geht es dem Diphtherie*genesenden.* Das Ende der Krankheit bedeutet noch nicht das Ende der Ansteckungsfähigkeit, klinische und bakteriologische Genesung gehen durchaus nicht immer parallel; nicht selten überdauert der Diphtheriebazillus den Krankheitsprozeß geraume Zeit.

Diese Tatsachen, die schon früh erkannt wurden, bieten die Handhabe zu einer ätiologischen Bekämpfung der Diphtherie. *Löffler* selbst. *C. Fränkel* u. a. haben schon in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts die Konsequenzen gezogen und mustergültige Richtlinien für den aufzunehmenden Kampf aufgestellt; vereinzelt ist man ihren Vorschlägen gefolgt, aber die große Bedeutung der Serumtherapie hat die Aufmerksamkeit gar zu sehr von dieser Art der Bekämpfung abgelenkt, die natürlich nicht mit so schnellen und blendenden Erfolgen prunken kann. Der Neuanstieg der Diphtherie seit Beginn des 20. Jahrhunderts hat endlich auch in Deutschland zu praktischen Maßnahmen auf diesem Gebiete geführt; in anderen Ländern, vor allem in Amerika, war man schon vorher ein gutes Stück auf diesem Wege vorangegangen.

Das Ziel ist, alle Infektionsquellen aufzuspüren und sie unschädlich zu machen. Dem ersten Ziele nähern wir uns, von dem zweiten sind wir noch weit entfernt. Gleichwohl ist jeder Fortschritt auf dem ersten Wege ein Hilfsmittel für den zweiten. Hilft doch schon das Erkennen einer Gefahr, sie nach Möglichkeit zu verhüten. Die Einrichtung staatlicher und städtischer Untersuchungsämter, die unentgeltlich Diphtherieuntersuchungen für Ärzte ausführen, bildete die Grundlage für jedes weitere Vorgehen. Nun galt es, die Ärzte zu gewinnen, denn nur durch ihre Mitarbeit konnte der Kampf gegen die Kinderseuche erfolgreich aufgenommen werden. Zur Sicherung der Diagnose beim frischen Krankheitsfall war ihnen die bakteriologische Untersuchung wohl willkommen; auch in den leichten Fällen scheinbar harmloser Halsentzündungen machten sie von der neuen Einrichtung mehr und mehr Gebrauch; für die weitergehenden prophylaktischen und kontrollierenden Untersuchungen aber waren sie erheblich schwerer zu gewinnen. Gründe, die in der persönlichen und wirtschaftlichen Lage der Ärzteschaft, zum Teil aber auch in scheinbar wissenschaftlichen Überlegungen steckten, ließen die Ärzte den neuen Maßnahmen nur zögernd näher treten. So spukte, durch *Behrings* Autorität lange Zeit gedeckt, der Gedanke von der „Ubiquität" der Diphtheriebazillen in den Köpfen und ließ alle Vorschläge zur Aussonderung der Infektionsträger absurd erscheinen. Ja selbst, wenn *Schellers* Befunde, daß in Diphtheriefamilien 38—100 % der Umgebung Bazillenträger würden, Allgemeingültigkeit beanspruchen dürften, wäre diese Methode der Bekämpfung eine Sisyphusarbeit geworden. Glücklicherweise ist dem nicht so: *Tjadens* Beobachtungen in Bremen kommen der allgemeinen Wahrheit wohl näher. Er fand unter

100	gesunden	Geschwistern	10 · %	Bazillenträger
97	„	Müttern .	14,5 %	„
78	„	Vätern . .	7,7 %	„
251	„	Hausgenossen		
	anderer	Art . . .	2,8 %	„

Ich selbst habe 992 Hausgenossen von Diphtherieerkrankten neuerdings bis zur mindestens zweimaligen Bazillenfreiheit untersucht und unter ihnen 100 Bazillenträger = 10,1 % gefunden. In Zeiten stärkerer epidemischer Verbreitung wird diese Zahl noch höher sein — fanden wir doch zu solchen Zeiten ganz allgemein unter den ärmeren Kindern der großstädtischen Bevölkerung rund 7 % Bazillenträger; in engen Gemeinschaften (Schule, Hort) steigt die Zahl der Infizierten wohl auch einmal extrem hoch an, aber die Regel ist das nicht. Ein Wert von 10—20 % entspricht im infizierten Milieu etwa dem Durchschnitt und stellt somit keine unüberwindliche Schwierigkeit dar. In sicher diphtheriefreier Umgebung aber gibt es überhaupt keine Diphtheriebazillenträger.

Auch die Nachuntersuchung der Genesenden stellt keine übertriebenen Anforderungen an den Arzt. Viele Kranke verlieren die gefährlichen Keime schon in den ersten Krankheitswochen, fast alle sind nach 5—6 Wochen bazillenfrei; nur seltene Ausnahmen beherbergen die Bazillen länger, die oft zitierten Fälle von monate-, ja jahrelangem Bazillentragen sind in Wirklichkeit Raritäten. Die Forderung, Erkrankte nur nach bakteriologischer Genesung wieder in die Gesellschaft aufzunehmen, läßt sich daher fast immer erfüllen. In einer Großstadt wie Berlin, die in den letzten Jahren mehr als 6000 Diphtherieerkrankungen pro Jahr aufwies, ist ihre Durchführung nur eine Frage zweckmäßiger Organisation. Der Arzt, der oft nur ein einziges Mal den Kranken sieht, wird diese Kontrolle gewöhnlich nicht übernehmen wollen und können; der Schularzt, der 5—6000 Kinder zu betreuen hat, kommt namentlich in Epidemiezeiten damit nicht zu Rande, wenn er in jedem Falle Umgebungs- und Nachuntersuchungen selbst vornehmen will. Ihm muß also Hilfe geschaffen werden. So hat man in Berlin in den städtischen Krankenhäusern Entnahmestellen eingerichtet, in denen den vom Arzt geschickten Kindern Material zur Untersuchung entnommen wird, und zwar so oft, bis bakteriologische Genesung erzielt ist. Zu einer wirklich durchgreifenden Kontrolle genügt aber auch das nicht; dazu bedurfte es eines Bindegliedes zwischen Arzt und Behörde auf der einen, dem Publikum auf der anderen Seite. Direkt in die Familie hinein mußte die Kontrolle getragen werden; in enger persönlicher Fühlungnahme mit dem Kranken und seiner Umgebung mußten die erforderlichen Maßnahmen eingeleitet, ihre Bedeutung erläutert und ihre Durchführung überwacht werden. Nur so kann praktische Seuchenbekämpfung getrieben, nur so der Weg zum Erfolg beschritten werden.

Diesem Zweck dienen die seit Ende 1915 in Berlin tätigen Fürsorgeschwestern des städtischen Medizinalamts. Dank ihrer Mithilfe arbeitet die von der Kommune eingeleitete systematische Diphtheriebekämpfung einigermaßen lückenlos. Grundlage und Prüfstein der Organisation bildete die Arbeit an der schulpflichtigen Jugend.

Die von der Schulbehörde für die Gemeindeschulen erlassenen Bestimmungen — neuerdings auch von den höheren Schulen übernommen — galt es zu praktischer Durchführung zu bringen. Die wichtigsten Bestimmungen lauten: Diphtheriegenesende und Angehörige von Diphtherieerkrankten dürfen erst dann zum Unterricht wieder zugelassen werden, wenn mehrmalige bakteriologische Untersuchung des Erkrankten und seiner Angehörigen das Fehlen von Diphtheriebazillen erwiesen hat. Kommt es in einer Klasse zur Häufung von Diphtherieerkrankungen, so hat eine bakteriologische Durchuntersuchung der ganzen Klasse stattzufinden. Aufgespürte Bazillenträger sind bis zur Keimfreiheit vom Unterricht fernzuhalten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man auf diese Weise Schulepidemien ersticken kann, ohne von dem lästigen und meist unwirksamen Mittel des Klassenschlusses Gebrauch machen zu müssen. Daß die Desinfektion kein Allheilmittel ist, hat man auch längst erkannt.

Die Erfolge mit diesen Maßnahmen waren so unzweifelhaft in den Berliner Schulen, daß das ihnen zugrunde liegende Prinzip für die allgemeine Diphtheriebekämpfung in der Stadt nutzbar gemacht und auf vor- und nachschulpflichtiges Alter ausgedehnt wurde. War die Mitarbeit der Fürsorgeschwester in den Schulen erwünscht, so war ihre Hilfe draußen in der Stadt vollkommen unentbehrlich. In den drei Jahren ihrer bisherigen Tätigkeit haben sie sich so bewährt, daß an eine Diphtheriebekämpfung in Berlin ohne sie gar nicht mehr gedacht werden kann. Fast jeden gemeldeten Fall betreuen sie, sie sorgen für Absonderung, für laufende Desinfektion, für ärztliche Beratung, für Krankenhausaufnahme, für Schutz der Umgebung und der Allgemeinheit durch Schutzimpfung, durch Fernhalten Gefährlicher von allen öffentlichen Plätzen, wie Schule, Hort, Geschäft, Betrieb, für Zuziehung des beamteten Arztes in besonderen Fällen, für bakteriologische Kontrolle des Kranken und seiner Umgebung; sie führen die Beaufsichtigung der Genesenden weiter, die etwa noch als ansteckungsfähig aus den Krankenhäusern entlassen werden; sie helfen bei der Sanierung verseuchter Betriebe und Schulen, sie fahnden nach Ansteckungsquellen und bringen auf diese Weise so manchen Krankheitsfall ans Licht, der im Verborgenen sonst zugrunde gegangen wäre, nachdem er Ansteckungen ringsum gesetzt hat. Durch den Zusammenhang mit anderen städtischen und privaten Institutionen haben sie auch die Möglichkeit, ungünstige gesundheitliche und soziale Verhältnisse allgemeiner Art in mancher Hinsicht zu bessern, kurz ihrer Initiative, ihrem Spürsinn und ihrem Verständnis bieten sich lohnende Aufgaben in Hülle und Fülle. Das reiche Material, das durch ihre Hände geht, wird in einer Zentrale, dem Medizinalamt, gesammelt und für die Entscheidung wissenschaftlicher und praktischer Fragen nutzbar gemacht.

Alljährlich wird über den Fortgang der Diphtheriebekämpfung in wissenschaftlichen Zeitschriften berichtet[1]) und zahlenmäßiges Material vorgelegt. Ich will ein paar Zahlen aus dem Bericht über das Jahr 1918 mitteilen:

1.	Gesamtzahl der Besuche	20 468
2.	Davon Kontrollbesuche	13 133
3.	Ermittlung neuer nicht gemeldeter Fälle	207
4.	Zahl der neuen Diphtheriefälle	6 183
5.	Mitwirkung bei Massenuntersuchungen	19
6.	Zahl der Familien ohne ärztliche Behandlung	79
7.	Arzt besorgt	38
8.	Ins Krankenhaus überführt	35
9.	Schutzimpfung der Umgebung veranlaßt	757
10.	Der Lungenfürsorge überwiesen	126
11.	Wohlfahrtsmaßnahmen eingeleitet	227
12.	Aus besonderem Anlaß der Sanitätskommission gemeldet	23
13.	Fälle, in denen ein weiteres Eingreifen nicht erforderlich war	958
14.	Wie oft *kein* Serum trotz ärztlicher Behandlung?	218
15.	Wie oft war die gesunde Umgebung schutzgeimpft?	1886
16.	Wie oft nicht?	1312
17.	Wie oft sind Hausgenossen erkrankt?	267
	I. Schutzgeimpfte?	64
	II. Nicht geimpfte?	203
18.	Wie oft ist Ansteckung durch aus dem Krankenhaus Entlassene anzunehmen?	48
	a) durch „bazillenfrei" Entlassene	36
	b) durch andere	12

Außerdem wurden erörtert: die Fragen des Serumschutzes, des Zusammenhangs von Wohndichte und Krankheitsverbreitung, der verschleppten und vermeidbaren Todesfälle, des Desinfektionswesens u. a. m.

Ist diesen Bestrebungen nun schon ein sichtbarer Erfolg beschieden gewesen, der sich vor allem in Morbidität und Mortalität der Diphtherie Berlins geltend macht? — Diese Frage ist mit äußerster Vorsicht zu beantworten, so gern man auch günstig lautende Erfahrungen und Zahlen verwerten würde. Aber gerade die Zahlen bergen gar zu leicht Fehler und Irrtümer. Die epidemiologischen Schwankungen des Diphtherieseuchenganges sind groß. Schwere und Ausdehnung der Krankheit wechseln auch ohne sichtbare Einflüsse. Politische, soziale und hygienische Umwälzungen, die in den Berichtsjahren vor sich gingen, können in unberechenbarer Weise auch die Epidemiologie der Seuchen beeinflussen. Dazu kommt eine Verschiebung des Zahlenmaterials gerade durch die Schwesterntätigkeit selbst. Unter ihrem Einfluß hat die Menge der *gemeldeten* Erkrankungen zugenommen, namentlich die der leichten Krankheitsformen. Berechnungen, die sich auf die Zahl der gemeldeten Erkrankungen stützen, sind daher nicht unbedingt beweisend. Im übrigen ist die Zeit noch viel zu kurz, als daß sie große Verschiebungen bedingen und ein gesichertes Urteil gestatten könnte.

[1]) S. B. Kl. W. 1917, 1918, 1919.

Trotzdem sind eine Reihe von Beobachtungen gemacht worden, die auf die Plusseite unseres Kontos gesetzt werden dürfen. Die Zukunft wird lehren, ob es sich hierbei um Zufälligkeiten handelte, die wieder verschwinden, oder ob ein regelmäßiges Fortschreiten auf dem begonnenen Wege sich ergeben wird. Erst dann läßt sich entscheiden, was planmäßigem Kampf, was unbekannten Mächten zu verdanken ist.

So hat die Zahl der Massenuntersuchungen von Jahr zu Jahr abgenommen; 1916 waren es noch 72, 1917: 46, 1918 nur mehr 19. Solche Massenuntersuchungen werden vorgenommen, wenn in geschlossenem Kreise eine Häufung von Erkrankungen aufgetreten ist, also bei Schulepidemien, Krippenverseuchungen u. ä. Es scheint, als ob es zu diesem Aufflackern von Einzelepidemien jetzt seltener kommt, vielleicht weil die Vorsichtsmaßregeln, die den einzelnen Diphtheriefall neuerdings umgeben, einen besseren Schutz für die Allgemeinheit bilden. Auch die Ermittlung neuer bisher nicht gemeldeter Fälle spielt hierbei eine Rolle; die Erfahrung hat gelehrt, daß so manche Klassenepidemie durch einen unerkannt gebliebenen Diphtheriekranken ausgelöst worden ist. 1916 wurden 115 bisher unbekannte Fälle neu entdeckt, 1917: 181, 1918 waren es 207. Auch die von Krankenhausentlassenen ausgehenden Ansteckungen sind herabgedrückt worden; die entsprechenden Zahlen lauten 157 (1916), 112 (1917) und 48 (1918).

Besonders beachtenswert ist der Rückgang der Letalität, der Sterblichkeit der Erkrankten, gemessen am Verhältnis der gemeldeten Todesfälle zu den gemeldeten Erkrankungen. Von 9,4 % im Jahre 1915 ist die Letalität über 8,1 % (1916), 7,9 % (1917) auf 6,7 % (1918) abgesunken und hat damit einen recht niedrigen Wert erreicht. Drei Gründe können hierfür mitspielen: einmal die durch die Schwesterntätigkeit erhöhte Anzahl der Krankheitsmeldungen, die automatisch eine Verminderung der Letalität bedingt, zweitens ein Leichterwerden der Epidemie an sich und schließlich die Besserung der Heilungsbedingungen durch unseren Bekämpfungsmodus. Welcher von diesen Gründen der bedeutungsvollste ist, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden, die Tatsache der dauernd verringerten Letalität ist an sich erfreulich und Grund genug, auf dem eingeschlagenen Wege zu beharren.

Der Kampf ist aber noch erweiterungsfähig, es gilt vor allem ein Mittel zu finden, die Bazillenträger schnellstens von ihren Keimen zu befreien. Von den zahllosen Präparaten, die vorgeschlagen wurden, von *Löfflers* Mischungen über Pyozyanase und Providoform bis zu *Morgenroths* Eukupin hat sich keines als zuverlässig erwiesen; bei allen ist die Zahl der Versager groß, am brauchbarsten hat sich mir noch immer das Jod in seinen verschiedenen Verwertungsformen gezeigt, doch sind auch bei seiner Anwendung die Fehlschläge nicht gering. Spezifische Bakterien- und Serummedikation hat gleichfalls versagt. Hier ist also noch freies Feld für die Forschung; der Kampf würde unendlich erleichtert werden, wenn man den gefundenen Keimträger schnell ungefährlich machen könnte. Die erzwungene Absonderung ist ja nur ein Notbehelf, oft unzureichend und immer brutal.

Ein anderes Postulat, dessen Erfüllung manches Menschenleben retten könnte, ist die Verbilligung des antitoxischen Serums. Der Preis für eine ausreichende Dosis ist noch immer so hoch, daß manche Injektion aus diesem Grunde unterbleiben muß. Hier ist einmal ein dankbares Objekt der Vergesellschaftung! Staat oder Gemeinde müßten die Herstellung des Serums und seinen am besten unentgeltlichen Vertrieb übernehmen. Die Erhaltung blühender Menschenleben würde die aufgewandten Kosten schnell bezahlt machen.

Zeitschriftenschau (Selbstanzeigen).

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft; Band 36, Heft 8, 1919.

(Ausgegeben am 30. Januar 1919.)

Bemerkungen zu der Abhandlung von Hugo de Vries: Kreuzungen von Oenothera Lamarckiana mut. velutina; von *O. Renner.* Die Erfahrungen von *de Vries* über eine neue, anscheinend homozygotische Mutante werden vom Gesichtspunkt der Theorie der Komplexheterozygotie aus erörtert.

Über Vergiftungen durch Pilze der Gattungen Inocybe und Tricholoma; von *G. Dittrich.* In Fortsetzung seiner früheren Veröffentlichungen über die Pilzvergiftungen der letzten Jahre stellt Verfasser zunächst fest, weshalb es sich bei dem 1916 in Aschersleben durch Inocybe frumentacea hervorgerufenen Todesfall nicht um Inocybe sambucina — wie von anderer Seite angegeben wird — handeln konnte. Er schildert sodann zwei weitere Pilzvergiftungen, deren erste gleichfalls durch eine Inocybe, die zweite durch Tricholoma tigrinum hervorgerufen wurde, von dem zwei kleine Exemplare drei Erwachsenen starke Magendarmbeschwerden verursachten.

Leuchtgaswirkung auf Pflanzen: 5. Wirkung auf Holzpflanzen; Blausäure als schädlichster Gasbestandteil; von *C. Wehmer.* Fortsetzung der Versuche ergab, daß Gas auch im Winter vernichtend auf Baumwurzeln wirkt, die Wirkung erscheint aber erst im folgenden Frühjahr, die Pflanzen treiben nicht aus, sondern verdorren allmählich. Weiterhin ergab sich jetzt, daß schädlichster Bestandteil des Gases die *Blausäure* ist, von Gas passiertes Wasser ist eine verdünnte Blausäurelösung; eine künstlich bereitete Cyanwasserstofflösung gleicher Konzentration wirkte genau wie gashaltiges Wasser. Blausäure übertrifft an Schädlichkeit alle anderen bislang untersuchten Gasbestandteile um ein Mehrfaches (Benzol, Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff). Gasvergiftungen von Pflanzen sind also im wesentlichen Wurzelvergiftungen durch jene Substanz, absorbiert durch den feuchten Erdboden.

Über Discomyceten vortäuschende Microthyriaceen; von *Franz v. Höhnel.* Micropeziza scirpicola Fuck., Discomycella tjibodensis v. H., Balanidium aurantiacum Rehm und Micropeziza Punktum R. sind Microthyriaceen mit scheibenförmig vorbrechender Fruchtschicht.

Sie gehören in die Gattungen Discomycella v. H. und Niesslella v. H.

Über den Zusammenhang von Meliola mit den Microthyriaceen; von *Franz v. Höhnel.* Dimerosporium Litseae P. Henn. ist keine Polystomellee (Armatella Th. A. Syd.), sondern eine unreife Meliolellee, eine Mittelform zwischen Meliola und den Microthyriaceen.

Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze; Nr. 12. Über Riesenkieselkörper im Blatte von Arundo Donax; von *H. Molisch.* (Mit 1 Tafel.) In der Oberhaut des Blattes finden sich Kieselkörper von auffallenden Dimensionen. Sie sind bis 108 μ lang und bis 100 μ breit, gehören also zu den größten Kieselkörpern, die in lebenden Pflanzen beobachtet worden sind. — *Nr. 13. Über das Verhalten der Zystolithen gegen Silber- und andere Metallsalze.* Alle untersuchten Zystolithen haben die Fähigkeit, gewisse Silbersalze so stark zu reduzieren, daß sie sich nach kurzer Zeit, unabhängig vom Lichte, schwarz färben. Die Ursache ist der kohlensaure Kalk. Die Zystolithen verhalten sich auch anderen Metallsalzen gegenüber sehr auffallend. So färben sie sich in Goldchlorid rot bis blauviolett, in Eisenvitriol rostrot, in Nickelsulfat blaßgrün und in Kobaltchlorid und Kobaltsulfat lila oder rosarot.

Die Kultur der Desmidiaceen; von *Ernst G. Pringsheim.* Es wird gezeigt, daß Desmidiaceen und Mesotaeniaceen sich in der Kultur vermehren, wenn auf Reinheit des Wassers, schwache Alkalinität und starke Verdünnung der Nährlösung geachtet wird. Organische Stoffe sind wie bei allen chlorophyllführenden Mikroorganismen nicht nötig. Kopulation war unter den Desmidiaceen nur bei einem Closterium zu beobachten, dessen Zygoten aber nicht zum Keimen zu bringen waren. Dagegen bildet Cylindrocystis Brésbissonii bei Nährstoffmangel leicht Zygoten, die in frischer Nährlösung auskeimen. Die Kulturergebnisse sprechen gegen eine ausgeprägte Kalkfeindlichkeit.

Über das Auftreten von Palisadenparenchym an der Unterseite bifacialer Blätter; von *Alexander Lingelsheim. Raciborski* und *Lilienfeld* beschrieben die beiden einzigen Fälle (Nicotiana Tabacum, Corylus Avellana f. laciniata) der Dislokation des Palisadengewebes in Form von Wucherungen; Verfasser stellt weitere häufig vorkommende, bei geschlitztblätterigen Formen aus der Reihe der Fagales fest (Alnus, Betula, Fagus, Quercus). Bei der laciniaten Corylusform ist die Erscheinung allgemein verbreitet. Den entsprechenden Formen anderer Verwandtschaftskreise fehlt die Anomalie, deren innere Ursache unbekannt ist. Anhangsweise folgt die Schilderung der vom Verfasser als „Kurznadeln" bezeichneten, ebenfalls anormal gebauten Nadeln der Oberseite jüngster Zweige von Tsuga canadensis und T. Mertensiana, welche infolge umgekehrter Orientierung, Unterseite nach oben, isolateralen Bau annehmen.

Über phototropische Krümmungen an längsseitig zum Teil verdunkelten Avena-Koleoptilen; von *Wilhelm Nienburg.* Etiolierte Keimlinge von Avena, deren eine Längshälfte verdunkelt war, während die andere beleuchtet blieb, krümmten sich nicht in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen, sondern nach der beleuchteten Längshälfte hin. Damit war nachgewiesen, daß ähnliche alte Versuche von *Darwin,* deren Beweiskraft in der Literatur meistens bezweifelt ist, einwandfrei sind. Dementsprechend beantwortet der Verfasser die Frage: Ist die Lichtrichtung oder der Lichtabfall das Wesentliche bei der phototropischen Reizung? im letzten, d. h. im Darwinschen Sinne.

Über zwei Euphorbiaceengattungen; von *Ign. Urban.* (Mit 1 Tafel.) Im ersten Abschnitt wird eine neue Gattung aus Cuba, Cubincola Urb., beschrieben, die durch einen sehr einfachen Bau der Blüten (Dreizähligkeit in allen Kreisen) und besonders durch ihren Hermaphroditismus ausgezeichnet ist; dieser war bisher bei den Euphorbiaceen noch nicht bekannt. Im zweiten Artikel bespricht Verfasser die Arten der Gattung Leucocroton (ebenfalls aus Cuba) und stellt die Angaben von *Pau* im Pflanzenreich richtig.

Die Beziehung zwischen Eiweiß- und Säurebildung in Laubblättern; von *Arth. Meyer.* Es wird an der Hand der Resultate der Arbeiten anderer Autoren zu zeigen versucht, daß zwischen der früher („Flora" 1918) besprochenen Eiweißbildung, die so reichlich in den Chloroplasten der Laubblätter stattfindet, der Säurebildung und der Sauerstoffausscheidung, die in manchen Fällen während des Säureverbrauches eintritt, folgende Beziehung besteht: Zur Eiweißbildung wird aus den salpetersauren, schwefelsauren und phosphorsauren Salzen der N, S, P verbraucht. Die freiwerdenden Basen, vorzüglich Ca- und K-Base, üben einen Reiz auf die Zellen aus, der diese veranlaßt, organische Säuren zu ihrer Bindung zu bilden. Ist die Säure Oxalsäure, die Base Ca-Base, so entsteht Calciumoxalat. Manche Blätter geben den bei der Eiweißbildung aus Kohlehydraten und Salzen disponibel werdenden Sauerstoff teilweise in freier Form ab.

Über den Einfluß der Erwärmung auf die Wasseraufnahme untergetauchter Sprosse; von *A. Ursprung.* Abgeschnittene Sprosse von *Thuja* und *Fagus* wurden zur Verhinderung der Transpiration unter Flüssigkeit getaucht und die Wasseraufnahme mit Potetometer gemessen. Bei der Erwärmung zeigen sich mit steigender Temperatur folgende 3 Erscheinungen: 1. Zuerst ist der Einfluß gering oder es geht die Absorption in Ausscheidung über. Dies erfolgt auch an toten Zweigen und beruht auf der Ausdehnung der Gasblasen. 2. Dann folgt ein auffälliges, starkes Ansteigen der Wasseraufnahme, das nur in lebenden Sprossen vorkommt. Diese Absorption beruht auf der Saugkraft der lebenden Zellen. Das starke Ansteigen ist prämortal und wahrscheinlich durch eine starke prämortale Steigerung der Permeabilität bedingt. 3. Zuletzt läßt die Absorption wieder nach und geht endlich in Ausscheidung über. Die Ursache liegt in der Abnahme der Semipermeabilität, die mit dem Tode völlig verloren geht; die sich kontrahierenden Zellen pressen dann so lange Saft aus, bis die Wände entspannt sind.

Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? von *E. Bachmann.* (Mit 12 Abbild. im Text.) Der Thallus von *Catillaria micrococca* (*Kbr.*) und *Bacidia Arnoldiana* (*Kbr.*) wird zuerst beschrieben nach Mikrotomschnitten von holz- und rindenbewohnenden, sodann nach Dünnschliffen und Mikrotomschnitten von kalkbewohnenden Exemplaren. Auf dem Kalk bildet das Lager ein als „Fußplatte" bezeichnetes, dicht-filzartiges Gewebe, das von der darüber befindlichen Gonidienzone durch ein sehr porenreiches, lockeres Hyphengeflecht getrennt ist. Mittels der Fußplatte haftet das Lager dem Substrat lose an, sendet aber nie rhizoidale Hyphen (wie die epilithische Flechte *Caloplaca pyracea* (*Ach. Kbr.*) in den Kalk hinein. Jene Flechten werden darum von diesen und den endolithischen *(Verrucaria calciseda DC.)* als *exolithische* unterschieden. Die epi- und endolithischen Flechten sondern eine Säure ab, die mit dem Kalk ein lösliches Salz bildet; die exolithischen Flechten besitzen diese Fähigkeit nicht. Nimmt man an, daß der beim Atmungsprozeß freiwerdenden Kohlensäure die Aufgabe zufällt, den Kalk aufzulösen, so wären endo- und epilithische Flechten vor den exolithischen durch einen lebhafteren und zeitweise beschleunigten Atmungsprozeß ausgezeichnet.

Meteorologische Zeitschrift; Heft 12, 1917.

Die Bildung von Sturminseln; von *A. Schmauß.* Daß sich bei *schwacher* Luftbewegung örtliche Verschiedenheiten in der Windrichtung und Windgeschwindigkeit ergeben können, ist eine alte Erfahrung. Gelegentlich kommen aber auch in tiefen *Sturm*feldern, in denen man völlig homogene Luftströmungen erwarten sollte, Unstetigkeiten vor, die, wie in der Abhandlung gezeigt wird, unter Umständen zur Ausbildung direkter *Sturminseln* führen können. Sie ent-

stehen durch die Überlagerung einer Bö über den gegen sie anströmenden Sturm, etwa in der Weise, wie man vom Ufer eines Flusses aus einen Mann im *Raume* stillstehen sieht, der auf einem Schiff gegen die Fahrtrichtung desselben mit der gleichen Geschwindigkeit sich bewegt.

Anleitung zur Beobachtung der Dämmerungsfarben; von *P. Gruner.* Der Verfasser gibt auf Grund seiner langjährigen Dämmerungsbeobachtungen und eingehenden Studiums aller wichtigen, bisher veröffentlichten fremden Beobachtungen eine kurz gefaßte, aber möglichst vollständige Darstellung des ganzen Verlaufes einer Dämmerung, unter scharfer Abgrenzung der einzelnen Phasen und Aufstellung genauer einheitlicher Bezeichnungen für dieselben. So ergibt sich eine den neueren Ansprüchen gerecht werdende wesentliche Erweiterung der alten Begoldschen Darstellung der Dämmerungserscheinungen, die ganz von selbst dem Beobachter die gewünschten Anleitungen gibt.

Heft 1/2, 1918.

Über die Methoden zur Untersuchung der Struktur des Windes; von *R. Seeliger* und *E. Bräuer.* Bei der Untersuchung der Struktur des Windes, die auch rein physikalisch als turbulente Strömungsform eines Gases allgemein hydrodynamisches Interesse bietet, handelt es sich im wesentlichen darum, die raschen seitlichen Änderungen der Windgeschwindigkeit in ihrem Verlauf zu studieren. Die verschiedenen Methoden werden eingehend diskutiert und die Grundlagen einer allgemeinen Theorie der diesbezüglichen Meßtechnik entwickelt, woraus sich Richtlinien für die rationelle Konstruktion von sog. Böenmessern und Böenschreibern ergeben.

Heft 3/4, 1918.

Wintertypen auf Grund von Pentadenmitteln der Temperatur; von *Friedrich Klengel.* Die vielfach übertriebenen Darstellungen von der Kälte des Winters 1916/17 veranlaßten den Verfasser, aus dem Zeitraum 1876—1917 für Plauen i. Vogtl. die kältesten und wärmsten Winter herauszusuchen und ihre Eigenart an dem Verlaufe der Pentadenkurven (November bis März) nachzuweisen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß weder das jahreszeitliche Mittel noch die Mittelwerte der einzelnen Monate für die Beurteilung der Strenge oder Milde eines Winters ausreichend seien, daß man vielmehr seine physiologischen Wirkungen erst aus dem Verlauf der Temperatur von Pentade zu Pentade erkennen könne. Winter mit einer einzigen zusammenhängenden großen Kälteperiode, wie der Kriegswinter 1916/17, werden stets als besonders hart empfunden werden, weit mehr als solche, die durch mehrere, schwächere Kältewellen gekennzeichnet sind.

Elektrische Lichterscheinungen an Bäumen; von *Ernst Layer.* Bei dem Aufziehen eines Gewitters wurden an den Baumstämmen der Rheinallee in Godesberg hin- und hertanzende Feuerkügelchen bemerkt. Die Leuchtkugeln, welche sich auf etwa 20 cm Länge ausdehnten, waren etwa 1 cm vom Stamm entfernt, hatten 1 cm Durchmesser und waren nur bei seitlicher Blickrichtung sichtbar.

Elektrische Lichterscheinungen an Bäumen; von *R. Süring.* Bezüglich der Erklärung der vorgenannten Erscheinung werden zunächst zwei ähnliche Vorkommnisse an einer auf feuchtem Untergrund stehenden hohen Pappel und an Waldbäumen in halber Stammhöhe beschrieben. Anscheinend handelt es sich um eine durch sehr starke Feldintensität (niedrige Gewitterwolken) bedingte Glimmentladung, die sich unter günstigen Umständen bis zur Streifenentladung entwickelte. Die am Stamm vorbeigleitenden, stark elektrisch geladenen Regentropfen waren für die Ausbildung der Erscheinung wesentlich. Die Potsdamer Registrierungen der Niederschlagselektrizität machen so hohe Tropfenladungen, wie sie hierzu nötig sind, wahrscheinlich.

Die periodische Wiederkehr hohen Luftdruckstandes im Winter des Alpengebiets; von *J. Maurer.* Aus den relativen Luftdruckschwankungen der letzten 100 Jahre des Alpenlandes, ausgedrückt in Abweichungen vom normalen Monatsmittel des Luftdrucks, findet sich im Winter (November bis Januar vorwiegend) eine merkwürdige Periode: überwiegend alle 8 Jahre zeigen sich scharf ausgeprägte Maxima der relativen Luftdruckschwankung in der ersten Winterhälfte unseres westeuropäischen klimatischen Bereiches. Zu jedem Maximum der Luftdruckabweichung in achtjähriger Wiederkehr gehört auch meist ein deutliches Minimum. Die Ursache dieser merkwürdigen Periodizität ist schwer anzugeben; mit dem Sonnenfleckenstande hängt sie nicht zusammen. Der Verfasser knüpft an das Auftreten dieser periodischen Wiederkehr hohen Luftdruckstandes im Winter des Alpenlandes einige praktische Ergebnisse.

Heft 5/6, 1918.

Untersuchung des Kälteeinbruchs vom 7. zum 8. Februar 1917; von *B. Wiese.* Dieser sowohl horizontal als auch vertikal ziemlich ausgedehnte Kälteeinbruch, der sich am ausgeprägtesten im Südosten Europas zeigt, kann nicht die Folge von Abkühlung ruhender Luft sein, sondern ist durch den Transport kalter Luftmassen bedingt. Der Vergleich der Temperaturverhältnisse in der freien Atmosphäre, besonders in Hadersleben (Schleswig) und Temesvar (Südungarn) sowie die geringen Feuchtigkeiten in Temesvar widerlegen die Möglichkeit eines horizontalen und erweisen das Vorhandensein eines vertikalen Einbruchs kalter Luft. Die Diskussion der Massenänderung an verschiedenen Stationen sowie der Stromlinienkarten lassen Schlesien als Einbruchsstelle erkennen.

Heft 7/8, 1918.

Ganzjährige Beobachtungen der durchdringenden Strahlung auf dem Obir (2044 m); von *Victor F. Heß* und *Martin Kofler.* Die Verfasser berichten über Messungen, welche im Jahre 1913/14 mit zwei Wulfschen Strahlungsapparaten am Gipfel des Obir durchgeführt wurden. Es ergab sich eine deutliche jährliche Periode (Minimum im Februar, Maximum August), dagegen konnte im Winter keine tägliche Periode beobachtet werden. Die Variationen der durchdringenden Strahlung in 2000 m sind ca. 3-mal geringer als in normaler Seehöhe. Die Abhängigkeit der durchdringenden Strahlung von allen meteorologischen Elementen wird eingehend diskutiert.

Randbemerkungen I; von *A. Schmauß.* In den Randbemerkungen ist in aphoristischer Form Stellung genommen zu eben erschienenen Arbeiten oder sind Fragen behandelt, welche eine eingehendere Darstellung wegen Zeit- oder Raummangel augenblicklich nicht erlauben. Im vorliegenden Teile I sind behandelt: Eine besondere Type von Gewittern, die Gewitterzirren, die Hörweite des Donners, die Seltenheit von Perlschnurblitzen, Nebelbildung nach Sonnenaufgang, Anblick einer Planetenatmosphäre, ein Beleuchtungseffekt, die praktische Bedeutung der Stratosphäre, ein Vorlesungsversuch, die Bedeutung der Wolken für den Flieger, Verdunstung an nassem Schnee, Bildung einer Haufenwolke über einer Rauchwolke.

Über den Einfluß der Kuppenhöhe auf Barometerangaben; von *R. Süring.* Den Ausgangspunkt der Untersuchung bildet das Verhalten der Quecksilberbarometer des Potsdamer Meteorologischen Observatoriums seit 1892, wobei festgestellt wurde, daß Korrektionsänderungen nur durch Änderung der Kapillardepression entstanden sind. Messungen der Meniskushöhe können daher als Maß für die Korrektionsänderungen dienen. Für Barometer stimmen die Tabellen der Kapillardepression von *Schleiermacher-Delcros* am besten mit den Beobachtungen überein. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß ein gut gearbeitetes Gefäßheberbarometer bei geeigneter Behandlung dem Gefäßbarometer mindestens ebenbürtig ist.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner,* Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann & Co. in Berlin SW 19.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

In diesen Tagen erscheint:

Einführung in die Experimentalzoologie

Von

Professor Dr. **Bernhard Dürken**
(Zoologisch-zootomisches Institut der Universität Göttingen)

X u. 446 Seiten — Mit 224 Textabbildungen

Preis M. 28.—; gebunden M. 32.—*)

Inhaltsübersicht.

Erstes Kapitel. Einleitung.
1. Umgrenzung und Einteilung des Gebietes. — 2. Berechtigung der kausalen Fragestellung; ihr Verhältnis zu Konditionismus und Teleologie.

A. Erster Hauptteil.

Versuche über Individualentwicklung. Die Faktoren der Embryonalentwicklung. Das Idioplasma im isoliert betrachteten Individuum.

I. Der Beginn der Embryonalentwicklung. Entwicklungserregung. Befruchtung und Parthenogenese.
Zweites Kapitel. a) Die künstliche Besamung. b) Die Annäherung und das Eindringen des Spermatozoon. c) Das Wesen der Befruchtung. d) Zusammenfassung.

II. Die äußeren Faktoren der Embryonalentwicklung.
Drittes Kapitel. a) Der Einfluß äußerer Faktoren auf die ersten Entwicklungszustände. b) Der Einfluß äußerer Faktoren auf spätere Entwicklungszustände und auf das Wachstum.

III. Die inneren Faktoren der Embryonalentwicklung.
Viertes Kapitel, a) Die Potenz der Furchungszellen.
Fünftes Kapitel. b) Die Wechselbeziehungen der Teile als Entwicklungsfaktoren. Relation und Korrelation.
Sechstes Kapitel. c) Die Wiedererzeugung verlorener Teile: Die Regeneration und ihre Bedeutung für die Beurteilung des Entwicklungsgeschehens.
Siebentes Kapitel. d) Das Verhalten isolierter und künstlich verbundener Teile. Explantation und Transplantation.

IV. Einteilung und Wirkungsweise der Entwicklungsfaktoren.
Achtes Kapitel. a) Die Wertigkeit der Faktoren. b) Die Art der Wirksamkeit der Faktoren. c) Der Satz von der Gleichnotwendigkeit (Aequinecessitas) der Faktoren. d) Die Nichtvertretbarkeit der Faktoren. e) Die Bildungsreize. f) Die erbgleiche Kernteilung. g) Verhältnis von Selbstdifferenzierung und abhängiger Entwicklung. h) Die elastische Bindung der Korrelation. i) Der primäre Entwicklungsmodus.

B. Zweiter Hauptteil.

Das Idioplasma im Zusammenhange der Generationen. Die Vererbung.

I. Die Mendelsche Vererbungstheorie.
Neuntes Kapitel. a) Die Lokalisation des Idioplasmas. Der Gametenkern als Vererbungsträger. b)Einführung einiger wichtiger Begriffe. Genotypus und Phänotypus. c) Kreuzungsversuche. d) Zusammenfassung.

II. Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechts.
Zehntes Kapitel. a) Die Geschlechtsvererbung als ein Spezialfall der Mendelschen Vererbung. b) Die Geschlechtsbestimmung.

III. Die Veränderbarkeit des Idioplasmas und die Erwerbung neuer Anlagen.
Elftes Kapitel. a) Theoretische Vorbemerkungen und Fragestellung. b) Versuche über Vererbung erworbener Eigenschaften. c) Theoretische Schlußbetrachtung und Ausblick auf das Problem der merogenen somatischen Induktion.

Literaturverzeichnis. — Namen- und Sachverzeichnis.

*) Hierzu 10% Teuerungszuschlag gem. den Bestimmungen des Börsenvereins der deutschen Buchhändler

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Lehrbuch der elektrischen Festigkeit der Isoliermaterialien

Von Dr.-Ing. **A. Schwaiger**
a. o. Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe
Mit 94 Textabbildungen
Preis M. 9.—; gebunden M. 10.60*)

Soeben erschien:

Herstellen und Instandhalten elektrischer Licht- und Kraftanlagen

Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker
unter Mitwirkung von
Gottlob Lux und Dr. **C. Michalke**
verfaßt und herausgegeben von
S. Frhr. v. Gaisberg
Achte, umgearbeitete und erweiterte Auflage
Zweiter, unveränderter Abdruck
Mit 59 Abbildungen im Text
Preis M. 3.20*)

Soeben erschien:

Die Schneidstähle

Ihre Mechanik, Konstruktion und Herstellung
Von Dipl.-Ing. **Eugen Simon**
Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage
Mit 545 Textfiguren
Preis M. 6.— *)

Soeben erschien:

Hilfsbuch für den Maschinenbau

Für Maschinentechniker sowie für den Unterricht an technischen Lehranstalten
Von Oberbaurat **Fr. Freytag**
Professor i. R.
Fünfte, erweiterte und verbesserte Auflage
Berichtigter Neudruck
Mit 1218 in den Text gedruckten Figuren, 1 farbigen Tafel, 9 Konstruktionstafeln und einer Beilage für Oesterreich
Gebunden Preis M. 20.— *)

*) Hierzu 10% Teuerungszuschlag gem. den Bestimmungen des Börsenvereins der deutschen Buchhändler

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.