

28. 7. 1926

Stadtbücherei  
Münster

# DIE NATURWISSENSCHAFTEN

HERAUSGEGEBEN VON  
ARNOLD BERLINER

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON HANS SPEMANN IN FREIBURG I. BR

ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

UND

ORGAN DER KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

HEFT 29 (SEITE 677-700)

16. JULI 1926

VIERZEHNTER JAHRGANG

## INHALT:

Synthese der Gentiobiase. Von B. HELFERICH, Greifswald . . . . .	677	v. BUDDENBROCK, W., Grundriß der vergleichenden Physiologie. II. Atmung, Effektoren. (Ref.: O. Koehler, Königsberg) . . . . .	688
Zur Raumchemie der Stickstoffverbindungen. Von HEINRICH BILTZ, Breslau . . . . .	678	HILL, A. V., Muscular Activity. (Ref.: O. Meyerhof, Berlin-Dahlem) . . . . .	689
Der alpine Vegetationsmantel. Von LUDWIG KOEGEL, München. (Mit 3 Figuren) . . . . .	680	KATO, GENICHI, The further studies on decrementless conduction. (Ref.: Dusser de Barenne, Utrecht) . . . . .	689
<b>BESPRECHUNGEN:</b>		HOFMANN, FRANZ BRUNO, Die Lehre vom Raumsinn des Auges. 2. Teil. (Ref.: Leon Asher, Bern) . . . . .	690
EAST, EDWARD M., Die Menschheit am Scheidewege. (Ref.: O. Renner, Jena) . . . . .	685	NORDENSKJÖLD, E., Die Geschichte der Biologie. (Ref.: Karl Bělař, Berlin-Dahlem) . . . . .	691
BĚLAŘ, KARL, Der Formwechsel der Protistenkerne. Eine vergleichend-morphologische Studie. (Ref.: J. Gross, Neapel) . . . . .	686	JOEL, ERNST, Das kolloide Gold in Biologie und Medizin. (Ref.: W. Pauli, Wien) . . . . .	691
HARMS, JÜRGEN W., Individualzyklen als Grundlage für die Erforschung des biologischen Geschehens. (Ref.: L. Gräper, Jena) . . . . .	688	OPPENHEIMER, C., und L. PINCUSSEN, Tabulae Biologicae. (Ref.: J. Gross, Neapel) . . . . .	691
KROGH, AUGUST, Physiological Papers. (Ref.: Leon Asher, Bern) . . . . .	688		

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe Seite III

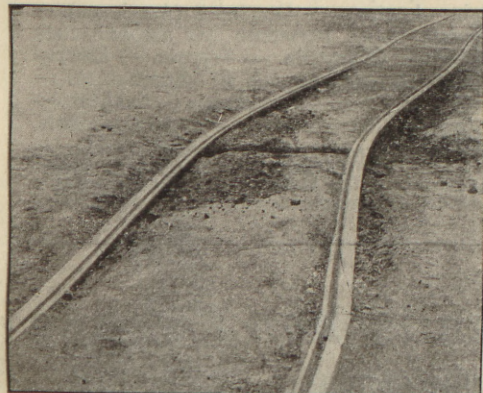


Fig. 142. Durch Pressung seitlich verschobenes Gleis in Borbeck

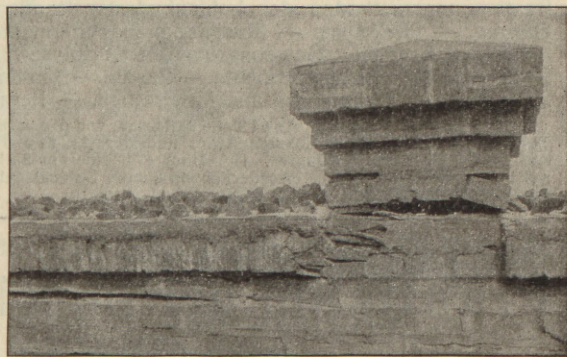


Fig. 146. Durch seitliche Verschiebung abgesprengter Pfeilerkopf einer Mauer. Kraftwerk Essen

## Aus: Die Bodenbewegungen im Kohlenrevier und deren Einfluß auf die Tagesoberfläche

Von  
Ingenieur A. H. Goldreich

315 Seiten mit 201 Figuren im Text. 1926. RM 22.50, gebunden RM 24.—

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Der Postvertrieb der „Naturwissenschaften“ erfolgt von Leipzig aus!

*Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses!*

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. (Ref.: J. Gross, Neapel) . . . . .	692
GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN. Forschungsreise zwischen Hindukusch und Karakorum. Amerikanischer Wirtschaftsgeist . . .	692
DEUTSCHE METEOROLOGISCHE GESELLSCHAFT. (BERLINER ZWEIGVEREIN.) Meteorologie und Nachrichtentechnik unter Berücksichtigung der Bildübertragung . . . . .	694
BIOLOGISCHE MITTEILUNGEN. Pestverbreitung. Beitrag zur Naturgeschichte der dänischen Simuliidenarten. Les effets de l'inanition et de	

l'oxygénation sur la symbiose entre les termites et leurs flagellés intestinaux. Entwicklung der gewöhnlichen Schmeißfliege. Umkehr der Funktion. Sur la nature des aliments que les araignées peuvent absorber et sur le sens de goût chez ces animaux. Einfluß von Verletzungen auf die Verwandlung von Insekten. Pollenanalyse und Urgeschichtsforschung. Physiologische Untersuchungen über das Umdrehen der Seesterne und Schlangensterne. Experimentelle Untersuchungen über die Funktion der Stirnauge der Insekten. Tierisches Verhalten als „Systemreaktion“. Studies on Arthropoda . . . . . 695

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

## Fermentmethoden

Von Dr. Peter Rona

a. o. Professor an der Universität Berlin

### 1. Teil des Praktikums der physiologischen Chemie

342 Seiten mit 73 Textabbildungen. 1926. RM 15.—

Allgemeiner Teil: Allgemeines über Darstellung der Fermente. — Auswählende Adsorption und Elution. — Dialyse und Filtration. — Elektrodialyse. — Konservierung. — Nachweis und Messung der Fermentwirkungen. — Enzymmaße und Einheiten. — Beeinflussung von Fermentwirkungen durch Änderung der äußeren Bedingungen. — Aktivatoren und Paralysatoren.

Spezieller Teil: Fettspaltende Fermente (Esterasen, Lipasen). — Andere Esterasen. — Kohlenhydratspaltende Fermente. — Maltase. — Emulsin. Lactase. — Diastasen (Amylasen). — Bestimmungsmethoden der kohlenhydratspaltenden Fermente. — Fermente der alkoholischen Gärung. — Glykolyse. — Eiweißspaltende Fermente. — Lab, Chymosin. — Trypsin. — Entero-kinase. — Erepsin. Gewebsproteasen (Autolyse). — Abwehrfermente von E. Abderhalden. — Proteolytische Pflanzenfermente. — Papain. — Amidasen. — Katalase. — Tyrosinase. — Lakkase. — Salicylase. — Peroxydase aus Meerrettich. — Fermente der Blutgerinnung. — Sachverzeichnis.

Dieses Praktikum wird drei Teile umfassen, von denen der erste „Fermentmethoden“, vorliegt. Der zweite Teil, „Blut, Harn, Körperflüssigkeiten“, und der dritte Teil, „Stoff- und Energiewechsel“, folgen in kurzen Abständen im Laufe des Jahres. Das Buch gibt eine ausführliche Darstellung der Methoden, die für das Arbeiten auf den einzelnen Gebieten erforderlich sind, unter Berücksichtigung der rein chemischen und der neueren physiko-chemischen Methodik.

Vor kurzem erschien in dritter, verbesserter Auflage:

## Praktikum der physikalischen Chemie

insbesondere der Kolloidchemie

für Mediziner und Biologen

Von Dr. med. Leonor Michaelis

a. o. Professor an der Universität Berlin

z. Z. Professor für Biochemie an der Universität Nagoya, Japan

206 Seiten mit 42 Abbildungen. 1926. RM 7,50

## Die Polysaccharide

Von Hans Pringsheim

Zweite, völlig umgearbeitete Auflage

240 Seiten. 1923. RM 7,50

## Synthese der Gentiobiase<sup>1)</sup>.

Von B. HELFERICH, Greifswald.

Die Synthese des wichtigsten einfachen Zuckers, des Traubenzuckers (d-Glucose), ist im Jahre 1890 vollendet (1). Die zahlreichen Übergänge von einem einfachen Zucker zu einem anderen ermöglichen heute prinzipiell die Synthese jedes einfachen Zuckers, dessen Konstitution und Konfiguration theoretisch möglich ist.

Anders liegt es bei dem Aufbau von Di- und Mehrsacchariden, also bei der glucosidischen Verknüpfung z. B. eines einfachen Zuckers mit einem Hydroxyl eines beliebigen anderen einfachen Zuckers.

Unter den erfolgreichen Versuchen, dies Problem zu lösen, sind in erster Linie die biochemischen Synthesen von BOURQUELOT und seinen Mitarbeitern zu nennen, die mit Hilfe von Fermenten eine Reihe von Disacchariden im Laboratorium aufbauen lassen. Aber als wesentliches Erfordernis ist eben das betreffende Ferment nötig, d. h. ein in seiner Zusammensetzung auch heute noch unbekannter Stoff, der dem Laboratorium des Chemikers nur von der lebenden Natur geliefert werden kann. Und weiter sagt die biochemische Synthese wenig oder garnichts über die Konstitution des entstandenen Produktes aus. So groß die Wichtigkeit der Reaktion für unsere Kenntnis der Fermente selbst ist, für die Synthese von Di- und Mehrsacchariden spielt sie nur *eine unvollkommene Rolle*.

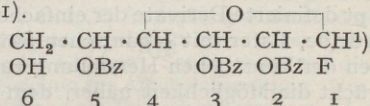
Es hat nicht an Versuchen gefehlt, auf rein chemischem Wege das Problem zu lösen. Die Kondensation mit Säuren oder Salzen (2), die Verwendung der für Glucosidsynthesen so wichtigen Acetohalogenzucker (3—5), neuerdings die Kondensation und Spaltung der Glucosane und verwandter Verbindungen (6—8) sind Beispiele für Reaktionen, die mit wechselndem Erfolg herangezogen wurden. Mehrfach gelang die Darstellung kristallisierter Derivate der entstandenen Mehrsaccharide (Osazone, Nitro-, Acyl-, Methyl-derivate). Aber nur in ganz wenigen Fällen glückte es, einen sicheren Weg zur Isolierung und Reinigung des freien Zuckers in kristallinen Zustand zu finden (5), (6).

Bei der erschreckend großen Anzahl von theoretischen Möglichkeiten, nach denen auch nur zwei Moleküle eines einfachen Zuckers sich zu einem Disaccharid vereinigen können (9), bei der für die Zuckergruppe charakteristischen Schwierigkeit, aus Gemischten mehrerer ähnlicher Zucker einzelne Individuen rein zu isolieren, versprochen synthetische Versuche um so eher Erfolg, je einheitlicher das Ausgangsmaterial war, je eindeu-

<sup>1)</sup> Der wesentliche Inhalt dieses Aufsatzes ist als Vortrag in der Sitzung der Dtsch. chem. Ges. in Berlin am 14. Dezember 1925 mitgeteilt.

tiger die Synthese also verlaufen mußte. Um die alten Versuche, Acetohalogenzucker mit einem Hydroxyl eines zweiten Zuckermoleküls in Reaktion zu bringen, in diesem Sinne umzugestalten, bedurfte es zunächst der Schaffung von Zuckerderivaten, die nur ein — zur Reaktion mit Acetohalogenzuckern fähiges — Hydroxyl frei haben, während die anderen Hydroxyle so maskiert sind, daß zum Schluß ihre Freilegung ohne Zerstörung der durch die Synthese entstandenen Disaccharidbindung erfolgen kann.

Ein Weg zu solchen Substanzen ist in den letzten Jahren am Beispiel der Glucose ausgearbeitet worden (10). Als wesentliches Hilfsmittel dazu dienten Äther des Triphenylcarbinols mit einfachen Derivaten der Glucose, die es gestatten, ein einzelnes Hydroxyl so „zart“ zu maskieren, daß seine Wiederfreilegung durch Reaktionen erfolgen kann, die alle Estergruppen (Acylgruppen) am gleichen Molekül intakt lassen. Es gelang, ein Tribenzoyl-d-glucosylfluorid darzustellen, dassicher am 6-Kohlenstoffatom ein freies Hydroxyl trägt (11).



Aus ihm konnte mit Acetobromglucose auf dem für die Synthese von Glucosiden erprobten Wege das Tetracetyl-tribenzoyl-fluor-derivat eines synthetischen Disaccharids gewonnen werden, das sich nach Abspaltung aller Säurereste — auch des Fluors — nach Eigenschaften und Derivaten als mit der von BOURQUELOT aus einem Zucker der Gentanawurzel zuerst isolierten Gentiobiase identisch erwies. Das  $\beta$ -Oktacetat dieses Disaccharids, dessen Herstellung in kristallinem Zustand aus dem zunächst amorphen synthetischen Zucker ohne Schwierigkeiten gelang, ist schon früher zur freien kristallisierten Gentiobiase verseift worden (12), so daß seine Totalsynthese zugleich auch die Synthese der kristallisierten Gentiobiase bedeutet.

Damit ist zum erstenmal auf rein chemischen, eindeutigen Wege ein in der Natur aufgefundenes, und zwar ein reduzierendes Disaccharid synthetisch gewonnen worden<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Die Änderung der 1-4-Sauerstoffbrücke in eine 1-5-Brücke, wie sie in letzter Zeit durch englische Arbeiten höchstwahrscheinlich gemacht wird, ist in der obigen Formel noch nicht vorgenommen. Sie berührt die Gruppierung am 6-Kohlenstoffatom nicht.

<sup>2)</sup> Nur 8 Tage nach dem Vortrag in Berlin teilte A. PICTET in einer Sitzung der Academie in Paris mit, daß er als Nebenprodukt der Herstellung von Isomaltose [s. (1)] Gentiobiase nachweisen konnte. Das bedeutet also eine weitere Synthese dieses Zuckers (13).

Die Gentiobiose selbst spielt in dem ungeheuren Reich der Kohlenhydrate mengenmäßig nach unseren heutigen Kenntnissen wahrscheinlich keine große Rolle. Von ihren Abkömmlingen dürfte am bekanntesten das Amygdalin, ein Glucosid der bitteren Mandeln, sein, das durch Aufbau und Abbau seit einiger Zeit als Gentiobiosid erkannt worden ist. Aber die Bedeutung der Gentiobiose kann mit der fortschreitenden Erkenntnis auf dem Gebiet der Kohlenhydrate und Fermente noch wachsen.

Jedenfalls ist der Gang der Synthese nicht auf dies eine Disaccharid beschränkt. Er erlaubt das 6-Hydroxyl der Glucose mit jedem beliebigen Zucker von dem eine reaktionsfähige Acetohalogenverbindung hergestellt werden kann, glucosidisch zu verknüpfen. Von der Glucose kann die Synthese weiter auch auf andere Zucker übertragen werden. Di- und Mehrsaccharide dieser Art werden über die in der Natur bisher aufgefundenen Formen hinaus zugänglich.

In jüngster Zeit ist es gelungen, den Weg noch außerordentlich dadurch zu vereinfachen, daß auf ähnliche Weise, wie das oben beschriebene Tribenzoylfluorid eine Tetracetylglucose als leicht zugängliches Ausgangsmaterial aufgefunden wurde, die ebenfalls am 6-Kohlenstoffatom ihr freies Hydroxyl trägt (14).

Nicht nur Di- und Mehrsaccharide, sondern überhaupt definierte Derivate der einfachen Zucker — Anhydride, Ester mit organischen Säuren u. a. — werden der künstlichen Herstellung zugänglich. Damit rückt die Möglichkeit näher, dem Problem der Polysaccharide, das analytisch eine so überraschende Fülle von Tatsachen und Meinungen in den letzten Jahren zutage gefördert hat, auch synthetische Hilfe und Klärung zu bringen.

## Zur Raumchemie der Stickstoffverbindungen.

Von HEINRICH BILTZ, Breslau.

Die zusammenfassende Darstellung über Raumchemie von Stickstoffverbindungen, die K. HESS vor kurzem in dieser Zeitschr. S. 183 veröffentlichte, gibt mir Veranlassung zu einer Ergänzung.

Die Existenz von isomeren Oximen bei unsymmetrischen Ketonen führte bekanntlich zu der Auffassung, daß die Bindungsrichtungen des dreiwertigen Stickstoffes nicht auf einer Ebene liegen. Auffallend ist, daß außer bei diesen Oximen eine Isomerie bei anderen Verbindungen des dreiwertigen Stickstoffes lange Zeit nicht gefunden wurde. Hieraus entwickelte sich die Anschauung, daß Verbindungen Nabe außerordentlich leicht Autovacemisierung erleiden. Schließlich wurden aber doch Beispiele von Isomeren gefunden, deren Isomerie auf die räumliche Anordnung der Bindungen des dreiwertigen Stickstoffes zurückzuführen ist. Herr HESS nennt als einziges bisher bekanntes Beispiel hierfür die von ihm aufgeklärte Isomerie von *Methyl-isopelletierin* und *Methyl-conhydrinon*. Zweck dieser Zeilen ist, darauf hinzuweisen, daß bei den *Glykoläthern* des *Diphenyl-glyoxalons* entsprechende Isomeren vorkommen, die von mir vor 17 Jahren mit wünschenswerter Schärfe untersucht und genau in gleicher Weise

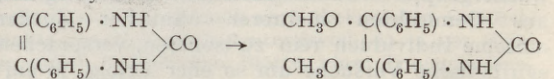
### Literatur:

1. E. FISCHER, Ber. d. Dtsch. chem. Ges. **23**, 799. 1890.
2. E. FISCHER, Ber. d. Dtsch. chem. Ges. **23**, 3687. 1890; H. H. SCHLUBACH und K. MAURER, Ber. d. Dtsch. chem. Ges. **58**, 1178. 1925.
3. E. FISCHER und E. F. ARMSTRONG, Ber. d. Dtsch. chem. Ges. **35**, 3144. 1902.
4. E. FISCHER und K. DELBRÜCK, Ber. d. Dtsch. chem. Ges. **42**, 2776. 1909.
5. P. KARRER, F. WIDMER und P. SMIRNOFF, Helvetica chim. acta **4**, 796. 1921.
6. A. PICTET und P. CASTAN, Helvetica chim. acta **4**, 319. 1921.
7. A. u. J. PICTET, Helvetica chim. acta **6**, 617. 1923.
8. A. PICTET, Bull. de la soc. de chim. de Paris **27**, 656. 1920.
9. M. BERGMANN, Naturwissenschaften 1922, S. 838.
10. B. HELFERICH und JOHANNA BECKER, Ann. d. Chem. **440**, I. 1924.  
B. HELFERICH, W. KLEIN und W. SCHÄFER, Ann. d. Chem. **447**, 19. 1926.
11. B. HELFERICH, K. BÄUERLEIN und FR. WIEGAND, Ann. d. Chem. **447**, 27. 1926.
12. HAWORTH und WYLAM, Journ. of the chem. soc. (London) **123**, 3122. 1923.
13. A. PICTET und A. GEORG, Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences **181**, 1035. 1925.
14. Noch unveröffentlichte Arbeiten von B. HELFERICH und W. KLEIN.

Anm. bei der Korrektur: Aus einer Mitteilung von A. GEORG und A. PICTET, Helv. chim. acta, IX 444 (1926) vom 30. III. 1926, geht hervor, daß die Bildung der Gentiobiose bei der Synthese der Isomaltose (13) schon am 19. Nov. 1925 in einer Sitzung der Gesellschaft für Physik und Naturwissenschaften in Genf mitgeteilt ist. Die Veröffentlichung dieser Synthese liegt also 8 Tage vor dem Einsendungsdatum der Arbeit (11), welche die Synthese der Gentiobiose, wie sie eben geschildert ist, enthält. B. H.

wie seine Isomeriefälle erklärt worden sind<sup>1)</sup>. Es hat neben dem historischen auch ein sachliches Interesse, auf meine ältere Untersuchung zurückzugreifen, da bei ihren Isomeren am fraglichen Stickstoff Umsetzungen möglich sind, die besonderes Interesse bieten.

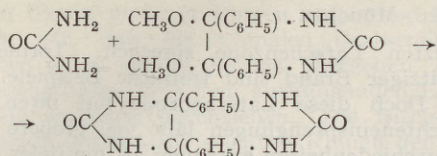
Als Beispiel meiner Isomerenpaare seien die zwei *Diphenyl-glyoxalonylglykol-dimethyläther* (4,5-Diphenyl-4,5-dimethoxy-2-oxo-tetrahydroglyoxaline) angeführt. Man kommt zu dem einen Isomeren, das als „*syn-Verbindung*“ bezeichnet sei, durch Einwirkung von Methylalkohol und Brom auf das wohlbekanntere Diphenyl-glyoxalon, wobei sich 2 Methoxyle an die Doppelbindung 4 · 5 anlagern. 1 Mol. Krystall-Methylalkohol, der hinzutritt, wird leicht durch Stehenlassen mit Äthylalkohol entfernt.



Die Stelle der Anlagerung wurde durch verschiedene Umsetzungen bewiesen; besonders einleuchtend durch

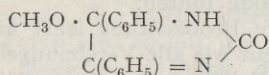
<sup>1)</sup> H. BILTZ, A. **368**, 156. 1909. Herr HESS erwähnte diese Untersuchung, B. **52**, 1622. 1919.

die Umsetzung mit Harnstoff, die zu Diphenyl-acetylen-  
diurein führte.

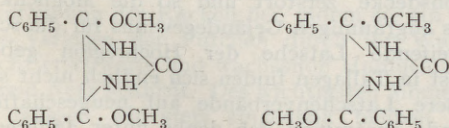


Wird die krystallalkoholhaltige Verbindung aus  
Methylalkohol umkrystallisiert, so entsteht eine krystall-  
alkoholhaltige „anti-Verbindung“, die bei 70–80° den  
Krystallalkohol verliert, und die unter geeigneten Be-  
dingungen in die „syn-Verbindung“ zurück verwandelt  
werden kann. Es liegen also zwei krystallalkoholhaltige  
und zwei krystallalkoholfreie isomere Verbindungen  
vor. Im folgenden sei auf die letzteren Bezug genommen.

Von besonderem Interesse ist die Tatsache, daß beide  
von Krystall-Methylalkohol freien Isomeren je 1 Mol.  
Methylalkohol verlieren können, aber verschieden  
leicht. Die syn-Verbindung gibt den Methylalkohol  
schon bei 115°, die beständigere anti-Verbindung aber  
erst bei ihrem Zersetzungspunkte 217° ab. Dabei ent-  
steht in beiden Fällen 4,5-Diphenyl-5-methoxy-iso-  
glyoxalon Schmelzp. 179–180°.



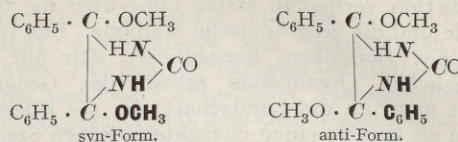
Die Isomerie der Diphenyl-glyoxalon-glykoläther  
beruht zweifellos nicht auf einer Verschiedenheit der  
Struktur, sondern darauf, daß an den Kohlenstoffatomen 4 und 5 die Substituenten Phenyl und Methoxyl  
so angeordnet sind, daß in einem Falle die Phenyle  
auf einer Seite der Ebene des Glyoxalonringes ihren  
Platz haben, und die Methoxyle auf der anderen; im  
zweiten Falle aber die Phenyle und ebenso die Methoxyle  
auf beide Seiten verteilt sind. Folgende Formelbilder  
mögen das veranschaulichen:



Das reicht aber nicht aus. Denn diese Formeln  
würden nicht die Verschiedenheit in der Neigung zur  
Alkoholabspaltung und zur Bildung von Diphenyl-  
methoxy-isoglyoxalon erklären, wenn die am N haften-  
den H auf der Ebene des Glyoxalonringes stehen. Denn  
dann müßte in jedem Falle eines von ihnen mit einem  
OCH<sub>3</sub> gleich leicht austreten können, gleichgültig auf  
welcher Seite der Ringebene das OCH<sub>3</sub> sich befindet.  
Vielmehr muß in der einen Form, und zwar in der, die  
oben als syn bezeichnet ist, ein Methoxyl und ein am  
benachbarten N stehender Wasserstoff durch ihre Stel-  
lung zu besonders leichtem Austritte beider begünstigt  
sein. Und das führte gebieterisch zu der Folgerung,  
daß die Bindungsrichtungen der Stickstoffatome nicht  
auf einer Ebene, nämlich der des Glyoxalonringes liegen,  
sondern daß bei jedem Stickstoffatome die eine aus dieser  
Ebene heraustritt.

Das sei veranschaulicht durch die folgenden 2 For-  
meln, bei denen die kursivgedruckten C, C, N, CO, N  
in einer Ebene liegen. Die links von C und von N ge-  
schriebenen Substituenten mögen auf der einen, die  
rechts von C und N geschriebenen auf der anderen Seite  
dieser Ebene liegen. In der unteren Hälfte dieser For-  
meln sind die auf einer Seite der Ebene befindlichen

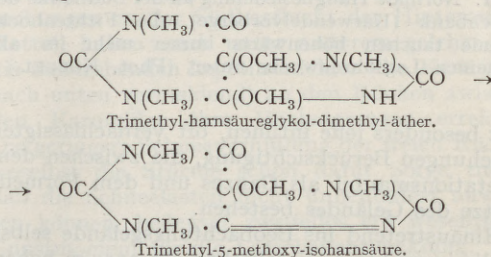
Substituenten fett gedruckt, nämlich in der Formel  
links CH<sub>3</sub>O und H, und in der Formel rechts C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> und  
H. Die Bezeichnungen syn und anti beziehen sich auf  
die Lage der umsetzungsfähigen Substituenten OCH<sub>3</sub>  
und H zu dieser Ebene.



Nummehr ist verständlich, daß ein Stoff von der  
links gezeichneten Formel leicht das fett Gedruckte als  
Methylalkohol verliert; und daß dieser Austritt von  
Methylalkohol bei einem Stoffe von der Formel rechts  
erst bei einer energischeren Einwirkung, bei der eine  
Umlagerung möglich wird, erfolgt.

Als analoge Isomerenpaare wurden beschrieben die  
4,5-Diphenyl-glyoxalonglykol-diäthyläther, die 4,5-Di-  
phenyl-1-methyl-glyoxalonglykol-dimethyl-äther und die  
4,5-bis-p-Bromphenyl-glyoxalonglykol-diäthyl-  
äther.

Bei Umwandlungen von Stoffen der syn- in solche  
der anti-Reihe und umgekehrt ist anzunehmen, daß  
der Austausch an den Kohlenstoffatomen 4,5 statt-  
findet; nicht aber am NH. Das wurde schon damals  
gefolgert aus Erfahrungen mit Harnsäureglykoläthern.  
In diesen ist ein analoges System im fünfgliedrigen  
Glyoxalonringe vorhanden (z. B. rechter Teil der oberen  
der folgenden gezeichneten Formeln). Verschieden ist  
nur, daß ein Platzwechsel an den Kohlenstoffatomen 4,5  
nicht möglich ist, weil 2 Substituenten, nämlich NCH<sub>3</sub> in  
Stellung 3 und CO in Stellung 6 durch den Ring des  
Pyrimidinsystems gefesselt sind (linker Teil der oberen  
der folgenden Formeln). Somit erklärt sich die auffallend  
geringe Neigung zur Alkoholabspaltung. Nur beim Gly-  
koläther der 1,3,7-Trimethyl-harnsäure ist ein glatter  
Austritt von Alkohol unter Bildung von 1,3,7-Tri-  
methyl-5-methoxy-isoharnsäure bei energischen Um-  
setzungsbedingungen beobachtet worden.



Das interessiert, weil in dem HESSschen Beispiele  
des Methyl-isopelletierins und Methyl-conhydrinons  
ebenfalls eine gegenseitige Umlagerung fehlt. Sie  
könnte durch einen Platzwechsel des am Stickstoff  
stehenden Methyls erfolgen. Aber ebenso wie bei meinen  
Beispielen bleibt der Substituent am Stickstoff an seinem  
Platze. Gemeinsam ist dem HESSschen und meinem  
Beispiele, daß der fragliche Stickstoff in einem Ring-  
systeme steht, was seiner doppelten Bindung in den  
Oximen einigermaßen an die Seite zu setzen ist. Dieser  
Gesichtspunkt kann für die Auffindung weiterer ent-  
sprechender Isomerenpaare leitend sein. Bemerkt sei,  
daß ausgedehnte Untersuchungen in der Purinreihe  
kein Beispiel von Isomeren ergeben haben, zu deren  
Erklärung die räumliche Anordnung der Bindungs-  
richtungen des Stickstoffatoms erforderlich wurde.

## Der alpine Vegetationsmantel.

VON LUDWIG KOEGL, München.

Die wissenschaftliche Betrachtung der alpinen Vegetation verfügt in erster Linie über die botanische und die geographische Methode. Das Interesse des Botanikers konzentriert sich auf den pflanzlichen Organismus selbst, der Geograph denkt mehr an die Landschaft, der die Pflanzendecke als Ganzes einen charakteristischen Stempel aufzuprägen vermag. Die Pflanzenwelt ist für den Geographen also mehr indirekt von Interesse; die Landschaft, ein Stück der Erdoberfläche, das auch Pflanzen beherbergt, steht im Mittelpunkt seiner Forschung. Bei der zweiten Betrachtungsweise, und nur mit ihr hat es der geographische Autor dieses Aufsatzes zu tun, spielt einmal die Hauptgestaltung der Pflanzendecke in ihrer räumlichen Gliederung eine Rolle, zum andern verlangen



Fig. 1. Normale Hangbesiedelung an der Südflanke der Fleischbank (Karwendelvorberge), die Fichtenhochstämmen tauchen höhenwärts immer mehr im allgemeinen Legföhrenwuchs unter. (Phot. KOEGL.)

ganz besonders jene intimen, oft vernachlässigten Beziehungen Berücksichtigung, die zwischen dem Vegetationsmantel als Ganzes und dem Formenschatze des Geländes bestehen.

Hinaustretend ins Beobachtungsgelände selbst soll die instruktive Gipfelsicht vom 2053 m hohen Schellschicht in den Ammergauer Bergen zunächst zu uns sprechen: Bis zu ansehnlicher Höhe liegt ringsum der größte Teil der Berge in ein dichtes, einheitliches Waldkleid gehüllt, etwa von 1400 m an aufwärts zeigen sich fast nur noch die sonoren, tiefgrünen Farbtöne der Fichte. Das Gebiet der Vorgipfel der Danielgruppe (ausnahmslich Tormetz und Spitziger Brand) mögen als zunächst liegende Beispiele genannt sein. Die Region des Fichtenwaldes schrumpft nach oben allmählich in eine immer niedriger werdende Krummholzzone (*Pinus montana*) zusammen. Da die Krummholzkiefer in Bayern und Nachbarland meist als Legföhre oder Latsche bezeichnet wird, kann man von einer dem Fichtenhochwalde aufge-

setzten Latschenzone sprechen. Tormetz und Spitziger Brand sind treffliche Beispiele.

Doch diese Latschenzone mit ihren letzten Fichteneinsprenglingen läßt viel größere örtliche Verschiedenheiten erkennen als die tiefer gelegene Fichtenregion. In den erwähnten Beispielen aus dem Danielgebiet, am Schwarzkopf, sowie an den Südfuchten von Weitalp Spitze und Scheinberg handelt es sich um ein ganz allmähliches Untertauchen der Fichtenhochstämmen in den geschlossenen Krummholzbeständen. Dies dürfen wir wohl als Normalfall<sup>1)</sup> werten, denn hier wurden lediglich die klimatischen Abstufungen Gesetzgeber des Pflanzenkleides. Doch neben diesen einfachen, leicht verständlichen Bildern, sehen wir z. B. an den Geierköpfen und dem Kreuzspitzel schon weitgehend vom Wald losgelöste Latschenfelder, die gleichsam ein Sonderdasein in ihrem eigenen natürlichen Kampfgebiet über dem Hochwalde führen.

Sorgfältige Beobachtung lehrt uns des weiteren, daß so gut wie alle Verebnungen und flachen Mulden des Reliefs sich recht auffällig durch ein Auflichten des Waldkleides auszeichnen. Auf den ebeneren Bodenflächen kommen Grasfluren zur Entwicklung, in welche das Krummholz da und dort eindringen konnte. Außerdem drang die Legföhre gelegentlich linienhaft von oben her in die geschlossene Hochwalddomäne vor. Bachrisse, die das Gelände aufschlitzten, haben an ihren Rändern vielfach die bodenständige Vegetationsdecke zerstört und so die Möglichkeiten eines engräumigen Geländegewinns für die schnell zugreifende Latsche der Hochregion geboten. Selbst in Tallagen finden sich endlich nicht selten größere Latschenverbände auf neugeschaffenem Grunde zusammen, ich denke unter anderem an die Jungform so manchen mächtigen Bachschuttkegels<sup>2)</sup>.

Tiefer noch läßt uns ein anderes Beispiel von Legföhrenbeständen aus den Ammergauer Bergen Einblick gewinnen in die eigenartigen Standortansprüche der Latsche; die Südwestflanke des Kreuzspitzels etwa in 2000 m Höhe sei Beobachtungsrevier: Die Anordnung der Legföhrenfelder zeigt hier seltsame Längsstreifung<sup>3)</sup>. Ziemlich parallel, senkrecht am Gehänge herablaufende Längsreihen von Latschenbüschen sind hier zu sehen. Eine nähere Untersuchung lehrt, daß diese Latschenreihen durchwegs niederen Rippen aufgesetzt sind, die das begraste Steilgehänge um

<sup>1)</sup> Vgl. unsere Fig. 1 aus den Karwendelvorbergen.

<sup>2)</sup> Näheres hierüber: L. KOEGL, Beobachtungen an Schuttkegeln aus den Ammergauer Bergen. Mitt. d. geogr. Ges. München 14. 1920.

<sup>3)</sup> Näheres vgl.: L. KOEGL, Die Pflanzendecke in ihren Beziehungen zu den Formen des alpinen Hochgebirges. Ostalpine Formenstudien, Abt. I, H. 5. Berlin: Gebr. Bornträger 1923.

kaum  $\frac{1}{3}$  m überhöhen. Steigen wir mühsam zwischen diesen niederen Rippen empor, so beobachten wir, daß die schmalen Grasstreifen nach oben zu in seichte Rinnen übergehen, die das Wiesengehänge über dem ausklingenden Latschenfelde senkrecht durchziehen. Die frischere Grasnarbe in diesen sehr seichten Rinnen deutet auf häufigere Wasserführung jener Einkerbungen hin; während die dazwischen liegenden Längsrippen (tiefer unten Latschenzeilen) meist eine recht magere, dürre Grasnarbe tragen mit Bloßlegung des Anstehenden an vielen Stellen.

Dies lehrreiche Beispiel gemahnt uns, daß die Grasnarbe sich zwar in den zeitweilig durchrieselten, flachen Einkerbungen besonders wohl fühlt, die Legföhre hingegen diese Standorte meidet. Der ursächliche Zusammenhang dürfte der sein, daß die durch Wasserfäden angelegten und stark durchfeuchteten Geländefurchen bald zu bevorzugten Bahnen häufig wiederkehrender Bodenbewegungen wurden. Diese Bewegungstendenz ist aber ein Moment, das weder der Fichte noch der Latsche zusagt. Solche Hauptbewegungslinien des Hanges waren also so gut wie ganz freigelassen von Besiedelung durch die Legföhre. Die Grasnarbe dagegen ist gerade auf durchfeuchtetem Grunde ein äußerst begierig und schnell zugreifender Konkurrent, der sich auch von langsamen Bodenbewegungen nicht abschrecken läßt. Auf den schwach hervortretender, aber aus festem Fels aufgebauten Rücken der besagten Rippen war dagegen die Latsche der bei weitem besser ausgerüstete Konkurrent. Endlich trug die Legföhre auch wohl noch aktiv zu einer stärkeren Hervorhebung der Rücken bei, indem sie ein seitliches Verlegen der Furchen durch ihr Wurzelgeflecht erschwerte und wachsende Humusmassen in ihrem Netz festhielt. Des wichtigsten Momentes aber müssen wir stets eingedenk bleiben, daß nämlich all diese Selektions- oder Platzauswahlvorgänge überwiegend in der Nähe der klimatischen Höchstgrenzen des Latschenwuchses sich geltend machen; während in tieferen Regionen diese feineren Unterschiede des Standortes keine ausschlaggebende Wirkung mehr auszuüben vermögen.

Doch nicht nur Beobachtungen aus der Vorbergregion sollen zu uns sprechen, es sei vergleichender Weise einer Dolomitenwanderung gedacht: Die Umgebung der Platzwiese<sup>1)</sup> hat uns folgendes zu erzählen: Während die Ostexposition nur engräumig mit massierten Hochstammgruppen noch 2150 m erreicht auf rauhem, ungleichmäßig gestaltetem Gehänge, darüber der Legföhre eine breite Besiedelungszone überlassend, zeigt die gleichmäßig ansteigende Westexposition am Dürrenstein Hochstämme, zumeist Arven, mehrfach bis zu 2200 m vorgeschoben. Diese letztere Häufung von Extremwerten erklärt sich eben aus der

<sup>1)</sup> L. KOEGEL, Beobachtungen in der oberen Kampfregion der Holzgewächse aus den Südtiroler Dolomiten. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1925.

Fülle gesicherter Felsstandorte, die das sanftere Gehänge zu bieten hat. Es konnte sich daher die sonst gewohnte Gürtelgliederung nicht voll entwickeln, da zwischen die Legföhren, die Plätze zweiter Güte festhielten, eben da und dort, wie erwähnt, Hochstämme sich einzudrängen vermochten. Der ganze Grenzsäum der Holzgewächse ist hier nur locker ausgebildet, gewissermaßen ein Augenblickszustand in dem noch wogenden Kampfe zwischen Felsgehänge und Pflanzendecke. Es sei noch beachtet, daß gerade in allgemeinen vegetativen Depressionsgebieten, wie etwa unserer Ostexposition unter der Hohen Gaisl, meist unvermittelt stärkere Gruppierung sich geltend macht. Dies ist leicht zu begreifen, kommt hier doch die geringere Allgemeinerhebung des Kampfgebietes auch schwächeren Individuen entgegen.

Nach diesem lehrreichen Dolomitenbeispiele hat uns das Hochkarwendel Neues zu erzählen. Für Hochstämme, seien es nun Fichten, Lärchen oder Arven, finden sich im Hochkarwendel nur ganz vereinzelte Gunstgebiete. Ausnahmsweise, z. B. im Bereich weicherer Schichten, konnten Hochstämme in kleinen Beständen zu beträchtlichen Höhen aufsteigen, im übrigen verbietet die mauerartige Gestaltung der hohen Kalkketten im großen ganzen ihr Vordringen. Anders ist es dagegen mit dem Latschenwuchse, zu dessen Studium sich vielleicht kein anderes Hochalpengebiet besser eignet als das Hochkarwendel.

Die wuchtigen Kalksteinbauten tragen in vielfacher Wiederkehr Maximalstandorte der Latsche, die, wie schon flüchtige Umschau vom Sun-tigergipfel lehrt, alle so etwa um eine klimatisch bedingte Grenzhöhe von 2200 m Meereshöhe herum zu suchen sind. Eingehendere Untersuchungen an der Südkarflucht der Hinterautaler Kette<sup>1)</sup> haben mich unter anderem gelehrt, daß die aufstrebenden Legföhrenfelder (die Karmulden nach unten vermeidend) an den Rücken zwischen den Karmulden ihre Höchstgrenzen erreichen. Die geringere Schneeverhüllung der freien Rücken, woselbst die Stürme schon dafür Sorge tragen, daß die Schneelasten nicht unbehindert anwachsen können, bedeutet zweifellos ein wesentliches Gunstmoment für die Latschenentwicklung. Zum andern bleibt hier oben auch das Verwitterungsmaterial nicht lange liegen, so daß sich fast durchwegs fester, felsiger Verankerungsgrund, wenn ich so sagen darf, für die Legföhrenwurzelgeflechte darbietet. Endlich ist auch die Formveränderung bei solch breit gestalteten Graten aus widerstandsfähigem Material eine nicht allzu heftige, so daß die Legföhrenbesiedelung hier ziemlich gleichmäßig und unbehindert höhenwärts vordringen kann.

Nach diesen Geländebeispielen zu den allge-

<sup>1)</sup> L. KOEGEL, Beiträge zur geographischen Erfassung der alpinen Pflanzendecke aus Karwendel und Schieferbergen. Freie Wege vergleichender Erdkunde. (DRYGALSKI-Festschrift), München: Oldenbourg 1925, S. 336ff.

meinen Gesetzmäßigkeiten. Gerade die Ammergauer Typen lassen uns leichter begreifen, daß dort, wo auf Schuttflächen Gras und Legföhre um den Raum kämpfen, im allgemeinen der feinere Lockerboden, der stärkere Durchfeuchtung zu besitzen pflegt, aber auch beweglicher ist als grobes Blockmaterial der Grasnarbe zufällt; während das sterilere, aber auch stabilere Blockwerk mehr der Legföhre zur Besiedelung verbleibt. Es wird uns auch nicht mehr allzu schwer fallen einzusehen, daß die Fichte mit ihrem wenig in die Tiefe greifenden Wurzelwerk, ähnlich, ja noch ausgesprochenener als die zusammengeduckte, widerstandsfähigere Legföhre bewegliche Böden tunlichst flieht. Auf festem, wenn auch ärmlichen Felsgrunde wagt die Fichte sich dagegen (beispielsweise auf Graten) ziemlich hoch hinauf. Doch in welchen Höhen haben wir eigentlich die Fichtenwaldgrenze aus klimatischen Gründen über-

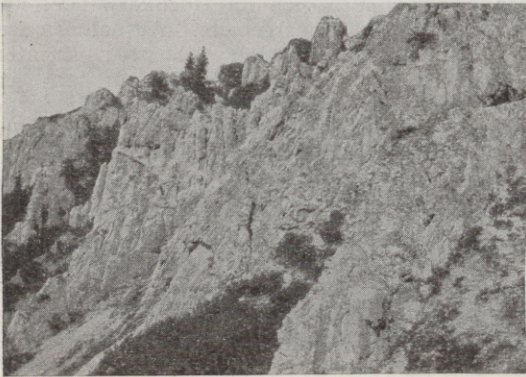


Fig. 2. Arvenexemplare in gegen 2000 m M.H. in den wilden Felsknorren der Speckkar-Spitz-Ausläufer (Hochkarwendel), auf magerem, aber festen Standort angesiedelt. (Phot. KOEGL.)

haupt zu suchen und wie weit wird diese natürliche Scheidelinie von der höhensteiferen Legföhre noch überboten, ist unsere nächste Frage? Meine Ammergauer Untersuchungen haben hier für Fichtenhochstämme eine natürlich-klimatische Grenzhöhe von rund 1800 m in Nordlage, rund 1900 m in Südlage ergeben. Des weiteren zeigten sie deutlich, daß ein regelmäßiger Abstand zwischen dem oberen Ende des Fichtenwaldes und der Einzelhochstämme nicht festgestellt werden kann. Der vielfach dafür angegebene mittlere Abstand von rund 100 m ist lediglich als ein Produkt künstlich, rechnerischer Mittelbildung anzusehen, vor der ich warnen muß. Auch das so oft in der Literatur erwähnte Ansteigen der Waldgrenzen vom Gebirgsrande gegen das Innere der Berglandschaft zu fand im Ammergau keine Stütze. Bei genügend großräumiger Betrachtungsweise mag sich dem gegenüber wohl ein Ansteigen der Fichtenwald- bzw. Hochstammgrenze feststellen lassen; meine Beobachtungen in den Schie-

ferbergen haben dortselbst jedenfalls höhere klimatische Grenzwerte der Fichte ergeben, die stellenweise noch über 2000 m zu suchen sind.

In den Zentralalpen und Dolomiten ist es aber nicht die Fichte, die unter den Waldbäumen am höchsten ansteigt, sondern bald die Lärche, bald die Arve. Für letztere werden gelegentliche Standorte aus der Schweiz und dem Ortlermassiv von gegen 2400 m Höhe angegeben, ich selbst habe in den Südtiroler Dolomiten noch Arven bei rund 2300 m im Umkreis des Sellajochs eingemessen. Höhen über 2200 m sind aber wohl Ausnahmen, denken wir an die gleiche, auch in den einzelnen Expositionen sich nicht unterscheidende Grenzhöhe der Legföhre im Hochkarwendel. Dieser Grenzwert von 2200 m scheint somit allgemeinere Bedeutung für die alpine Pflanzendecke zu besitzen, was auf eine allgemeine Veränderung der klimatischen Faktoren in diesen runden Höhen hinweisen würde. Meine Schieferbergbeobachtungen sprechen völlig in diesem Sinne, denn Arven, Legföhren, Grünerlen, Wachholder werden alle durch diese 2200 m-Linie höhenwärts begrenzt. Die Alpenrose, vielfach als Waldzeuge aufgefaßt, verliert in dieser Grenzzone ihre üppigeren Wuchsformen, eine Erscheinung, die, nach der botanischen Fachliteratur zu schließen, für sehr weite Alpenräume Gültigkeit hat.

Nach dieser kurzen Besprechung charakteristischer, klimatisch bedingter Grenzwerte der Vegetation ist die Frage vordringlich, ob denn diese Grenzwerte auch tatsächlich recht häufig in der Natur angetroffen werden. Es mag überraschen, daß wir diese Frage rundweg mit einem „Nein“ beantworten müssen. In weitaus der überwiegenden Anzahl der Fälle erreichen die verschiedenen Vertreter der fraglichen, das Pflanzenkleid der Höhen besonders charakterisierenden Arten schon weit tiefer am Gehänge ihr oberes Ende.

Diese klar zutage tretende Erscheinung ist schwer zu erklären. Fürs erste dachte man an Eingriffe von seiten des Menschen, der den ursprünglich dort oben allorts höher reichenden Wald zurückgedrängt haben sollte. Vor allem in der Schweiz fand diese Auffassung, die von forstlicher Seite ausging, großen Anklang. An diesem Erklärungsversuch ist nun zweifelsohne viel Beachtenswertes und, wenn man für den rodenden Viehzüchter in vielen Fällen den noch holzgerigeren Bergmann einsetzt, so trifft man wohl teilweise die Sache. Doch dieser erste Erklärungsversuch reicht doch bei weitem nicht aus, um die durchgängig weit hinter den klimatischen Grenzhöhen zurückbleibenden Walddepressionen hinreichend zu erklären.

So wollte man zu einer großklimatischen Deutung neuerdings seine Zuflucht nehmen. Man spricht (auf Grund von fossilen Pflanzenresten in erster Linie) von Klimaveränderungen, die heute dem Walde nicht mehr so hohes Aufsteigen als ehemals gestatten sollen. Doch auch diese (gewiß



zur Erklärung mancher Vorkommen recht brauchbare) Theorie scheint mir noch nicht alle Dunkelheiten zu beheben. Vor allem passen die ange-deuteten, gelegentlich sehr hohen Standorte von Hochstämmen ganz und gar nicht in diese, alle Unterschiede nivellierende Vorstellung. Auf rein klimatischer Grundlage läßt sich offenbar die schwierige Frage ebensowenig voll befriedigend lösen wie mit Hilfe der Annahme sehr ausgedehnter, menschlicher Eingriffe. Ein anderes Element muß zu Hilfe genommen werden, ein solches nun aber, das neben allgemein tiefem Verlauf der Waldgrenze doch gelegentliche recht hohe Grenzwerte verstehen läßt. Eine solche Erklärungsmöglichkeit bietet die Mitberücksichtigung des alpinen Formenschatzes. Sein Einfluß auf den Vegetationsmantel ist ein hochinteressantes Studienobjekt des gerade für diese Aufgabe einzig in Frage kommenden, morphologisch geschulten Geographen.

Die Beziehungen zwischen Formenschatz und Vegetationsmantel waren nicht ganz leicht aufzudecken, mußten doch ohne nennenswerte Vorarbeiten erst alle anderen waldschädigenden Faktoren, vor allem der Mensch, sorglich ausgeschaltet werden. Lokale Störungen und allgemeinere Züge waren zu scheiden, gleichwohl ergab sich schließlich, wenigstens für das Spezialgebiet, die Ammergauer Berge, folgendes Bild: „Die vollkommene, vegetative Besiedelung eines Gehänges ist direkt meist eine Frage der Form, indirekt eine solche der Zeit.“ Die Pflanzendecke schiebt sich nämlich, im allgemeinen vom Tale aus langsam höhenwärts vor, voran die Grasnarbe, ihr folgt das Krummholz und als letztes Glied der Serie steigt der anspruchsvollere Koniferenwald hinterdrein. Doch die Platzwahl geht durchaus nicht etwa nach Maßgabe der Fruchtbarkeit und Bodenergiegiebigkeit vor sich, sondern die anspruchsvolleren Gewächse bevorzugen gesicherte, relativ gealterte Standorte<sup>1)</sup>. Besonders die Fichte ist von Bergflanken ausgeschlossen, auf denen noch ein lebhafter Formveränderungsprozeß stattfindet. Ähnlich steht es mit der Legföhre, die aber ihr Hauptkampfbereich in höheren Lagen, sagen wir rund 300 m höher als die Fichte, vorfindet. Die Grasnarbe faßt dagegen als kecker Erstbesiedler auch auf Böden mit einer noch vorhandenen Bewegungstendenz nicht ungerne Fuß, wenn es nur nicht allzu sehr an Befeuchtung fehlt.

Mit der fortschreitenden Formausreifung, d. h. einem Übergehen übersteiler Wandfluchten durch Abwitterung und Schuttanlagerung in Bergflanken mit gemäßigteren, ausgeglicheneren Neigungswinkeln (die somit nur noch stark verlangsamten, weiteren Formveränderungen unterliegen), fallen dann allmählich auch die ursprünglichen Grashänge innerhalb der klimatischen Waldzone mehr und mehr dem Waldwuchse anheim. Im Karwendel z. B. ließ sich gut verfolgen, daß in dem oben skizzierten Entwicklungsgange nicht

<sup>1)</sup> Vgl. auch unsere lehrreiche Fig. 3.

selten weiches Gestein dem härteren in Formausgleichung und nachfolgender Waldbesiedelung voranschreitet. Im allgemeinen Verbreitungsgebiet harter Gesteine treten dagegen schon frühzeitig, lange vor dem Formausgleich, Waldungen auf gesicherten Felsstandorte da und dort auf. Diese letzteren Waldvorposten stellen engbegrenzte, örtliche Gunstgebiete in waldfeindlichen, unausgeglichenen Bergflanken dar. Solche Vorposten sind dann, vor Erreichung der allgemeinen Waldgunst, die Stellen, an denen die tatsächliche, rein klimatisch bedingte Waldgrenze schon in diesem frühen Stadium der Landschaftsentwicklung (dem häufigsten Falle im alpinen Gelände) festgestellt werden kann.

An dieser Stelle sei ein kurzer Seitenblick auf die Schädigung bzw. Herabdrückung der Höhengrenzen der Holzgewächse durch örtlich besonders mächtige und lange währende Winterschneelagen

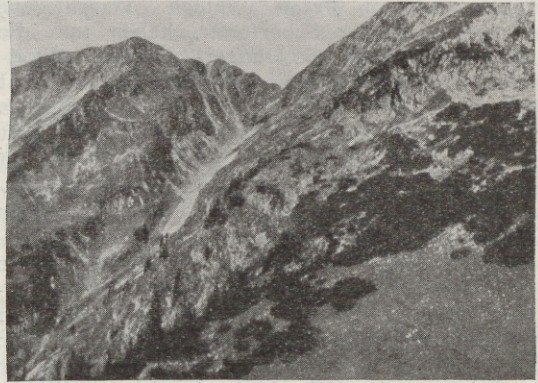


Fig. 3. Beispiel für die Platzwahl der Vegetationsausläufer am Gehänge der Hochplatte und Hochblasse im Ammergau; die Fichten auf festen Felsknorren da und dort sich inselartig vorschiebend, sonst der Legföhrenwuchs großräumiger dem Felsgehänge angeschmiegt. (Phot. KOEGEL.)

gestattet. Die früher beobachtete Waldlosigkeit der Muldenböden gehört hierher, doch auch das geschilderte, örtliche nach unter Ausweichen der Legföhrenfelder etwa an der Karwendel-Südkarflucht. Weniger als der fallende Neuschnee dürfte für diese Anhäufungen der verwehte und in den schattenden Mulden zusammengetriebene Schnee von Bedeutung sein. Minder scharf ausgeprägt, doch immer noch gut genug erkennbar, zeigt auch die Grasnarbe ein derartiges Vermeiden von Mulden und Karböden gegenüber freien Grat-, ja selbst Gipfelregionen. Die vorerwähnte Hinterautaler-Südkarflucht läßt uns zweierlei unterscheiden. Erstlich stellt sich, gut verfolgbar in schneearmen hochalpinen Herbstmonaten, eine gewisse Parallelität zwischen der temporären, orographischen Schneegrenze und dem oberen Ende der ausfasernden Grasnarbe der Karböden heraus. Beide Grenzen, in ähnlicher Weise durch

Reliefeinflüsse mitbedingt, heben und senken sich ziemlich gleichsinnig dort, woselbst sie nahe beieinander die breiten Karböden queren. Zum andern findet sich die ausklingende Grasnarbe, häufig durch die leuchtend hellroten Polster von *Silene acaulis* kräftig ins Auge springend, ausnahmslos auf den Rundbuckeln, Schuttwällen und allen ähnlichen Bodenauftragungen angesiedelt, während sie jede Art von Geländevertiefungen sorgfältig meidet. Auch für diese Erscheinung liegt es am nächsten, den einheitlichen Grund in der Vegetationsfeindlichkeit aller jener Örtlichkeiten zu suchen, die unter einer länger währenden Schneebedeckung noch zur Zeit der (in den Höhen ohnehin kurzen) Vegetationsperiode schmachten.

Noch seien einige Bemerkungen über den Krummholzgürtel erlaubt. *Pinus montana* kennen wir aus einigen Schweizer Gegenden aus Höhen bis gegen 2500 m, das sind Regionen, die wohl zur Not für Arven und Lärchen, niemals aber für Fichten noch in Frage kommen. Verschiedene Autoren, darunter Scharfetter, haben nun die Legföhrenbestände als „Hunger-“ oder als „Windfacies“ zur Hochwaldregion geschlagen, gleichwohl tritt der Legföhrengürtel der Ostalpen oftmals als eine physiognomisch scharf begrenzte Einheit über der Zone des Hochwalds hervor. Ich selbst finde mich mit diesen Auffassungen hervorragender Botaniker hinsichtlich der großklimatischen Zugehörigkeit des Legföhrenreviers zum Hochwaldgürtel (auf Grund meiner Beobachtungen in den Schieferbergen und Dolomiten) völlig im Einklang. Dem Geographen aber will es um so mehr bedeutungsvoll erscheinen, daß trotzdem weithin ein scheinbar selbständiger Legföhrengürtel in Erscheinung tritt. Wir dürfen in dieser auffallenden Tatsache gewiß einen Beweis für die eminente und vielfach ausschlaggebende Wichtigkeit der Geländekonfiguration für den Vegetationsmantel der Hochgebirge sehen. Gerade die Boden- und Formeinflüsse haben ja weithin die Latsche allein zur Entwicklung kommen lassen, dort, wo nur sie noch über die nötige Anpassungsfähigkeit an ein extrem ungünstiges Gelände verfügte.

Nach dieser Abschweifung zurück zu unserer Schilderung der engen Zusammenhänge zwischen Formbildungsprozeß und Entwicklung des alpinen Vegetationsmantels. Vom Stadium der jugendlichen Unausgeglichenheit der Form, der eine ähnliche Unfertigkeit des Vegetationsmantels entsprach, schien nur eine einfach aufsteigende Linie hinüber zu führen zu den ausgereiften Alterszuständen der Form und ihrer lebendigen, angeschmiegtten Decke. Doch ganz so einfach dürfen wir uns das weite, hochalpine Naturlaboratorium doch nicht organisiert vorstellen.

Eine und vielleicht die wichtigste Komplikation dieses einfach aufsteigenden Entwicklungsganges haben wir dort vor uns, woselbst ein schon dem fortgeschrittenen Alterszustande genähertes Berggelände neuerdings einer Formverjüngung unterliegt. Dieser Fall liegt insbesondere dann

vor, wenn ein Bach der Nachbarschaft sich tiefer einkerbt, so das Gefälle seiner Zuflüsse vergrößert und dadurch Veranlassung gibt, daß auch diese Nebenbäche ihre Furchen neuerdings tiefer einsenken. Eine solche Störung des bisherigen Formgleichgewichts kann bereits weitgehend ausgeglichene und vegetativ besiedelte Gehänge neuerdings beunruhigen und verändern. Werden die Bergflanken von unten her aufgerissen, so werden untergrabene Schollen nachstürzen, es entstehen Breschen verschiedenen Ausmaßes, von denen dann neue Bewegungstendenzen sich weithin über das Gesamtgehänge ausdehnen können. In solchen Fällen pflegt auch die alte Pflanzendecke weitgehend zerstört zu werden. Bis der neue Gleichgewichtszustand erreicht ist, haben wir es in einem solchen Gelände mit einem in Formverjüngung begriffenen, beweglichen und somit ausgesprochen waldfreundlichen Gebiete zu tun.

Der Geograph, weniger der Botaniker, wird sich nun des weiteren dafür interessieren, woselbst solche Formverjüngungen mit ihren vegetativen Folgeerscheinungen vor sich gehen und ob sie sich vielleicht irgendwie gesetzmäßig, großräumig gruppieren lassen. Im Ammergau lieferte gerade das Tal der Ammer selbst ein gutes Beispiel großräumiger Gruppierung verschiedener morphologischer und vegetativer Landschaftstypen. Wer sehenden Auges im Tal der Ammer, etwa von Ettal kommend gegen Ammerwald wandert, wird unschwer folgende Landschaftstypen unterscheiden können. Aus einer ausgeglichenen, breiten, also formgeschichtlich gealterten Tallandschaft kommen wir zunächst in ein Gebiet, in dem jugendlich zerreißende und nagende Flußkräfte (hinaufgreifend an den Gehängeflanken) tonangebend werden. Zugleich können wir beobachten, wie sich hier auch der Vegetationsteppich, insbesondere das anspruchsvollere Waldkleid nur noch vielfach eingeengt zu behaupten vermag. Endlich führt uns die Umgebung von Ammerwald ein früh gealtertes Verschüttungsgelände vor Augen, in dem übersteile, eiszeitliche Hohlformen ein vegetationsfeindliches Übermaß von Gesteinszerfallstrümmern lieferten.

Wir haben somit ein charakteristisches Beispiel großräumiger Gruppierung von Gehängebewachungstypen in Übereinstimmung mit dem Werdegang der Großformen kennen gelernt, das war Hauptzweck dieser Schilderung. Daneben möchte ich die Erfahrung nur streifen, daß wir hier den nicht gerade häufigen Landschaftstypus „verfrühter Formüberalterung“, wie man sich vielleicht kurz ausdrücken könnte, antreffen, ein Beweis für die Vielgestaltigkeit der alpinen Landschaftsprobleme. Ein Vergleich der Verhältnisse im Ammergau, im Hochkarwendel und in den Schieferbergen mag diese Buntheit der Bedingungen gleichfalls illustrieren.

Im Ammergau mußten neben den von oben her drohenden, feindlichen Einwirkungen des Höhenklimas auch die formverjüngenden Faktoren der

Fußregion berücksichtigt werden; im Hochkarwendel und den Schieferbergen kommt nur der erstgenannte Feind für die bewußten Kampfregionen in Betracht. Wohl arbeiten nämlich auch im Hochkarwendel, wenigstens den Randgebieten, verjüngende Kräfte sich allmählich höhenwärts vor, aber nirgends ist es ihnen in dem harten Gestein bislang gelungen, ihre zerstörenden Wirkungen bis in die Kampfzone der Holzgewächse vorzutragen. In den Schieferbergen mit ihren relativ ruhigen Formen, aber größtenteils recht hohen Aufragungen ist gleichfalls die Verjüngung noch auf die unteren, besonders dem Innitale genäherten Gehänge beschränkt. So kommt es, daß wir in beiden letztgenannten Fällen (zur Zeit!) allein die Klimahärte der Hochregion als Hemmnis für

die kämpfende Pflanzendecke zu berücksichtigen haben; während in den Vorbergen mit ihren geringeren Höhen und aufgefrischten Gefällsverhältnissen wir den Vegetationsmantel stets in einem Kampf auf zwei Fronten bewundern lernen müssen.

Unsere Darlegungen dürften gezeigt haben, in wie inniger Weise das Werden der grünen Decke, des Vegetationsmantels, mit der Entwicklung der alpinen Formwelt verknüpft ist. „Ohne Verständnis für die Gesetze des Entstehens und des Wandels der Bergformen kann es also auch kein restloses Erfassen der Pflanzendecke der Hochgebiete geben.“ Dieser Satz mag nach dem Vorausgeschickten nicht mehr als allzu kühn erscheinen.

### Besprechungen.

EAST, EDWARD M., **Die Menschheit am Scheidewege.**  
Deutsch von Dr. HELENE SCHMID. Basel: Benno Schwabe & Co. 1926. 369 S. und 18 Figuren. Preis geb. RM 9,60.

Der Verf., Professor an der Harvard-Universität, ist einer der Führer der experimentellen Vererbungsforschung in Amerika, der die Objekte für seine Spezialstudien vorzugsweise unter den Kulturpflanzen, wie Tabak und Mais, wählt. Daß ihm die Rassefragen und die Probleme der Eugenik beim Menschen nahe liegen, versteht sich daraus von selber, aber da er sich früher auch mit praktischer Landwirtschaft beschäftigt hat, ist er wie kaum ein zweiter befugt, über den großen menschheitbewegenden Fragenkomplex: Nahrungsproduktion, Menschenzahl, Rassenverteilung auf der Erde zu urteilen.

EAST sieht die Menschheit am Scheidewege (mankind at the crossroad) insofern, als sie im Begriff ist sich bis zu einer Bevölkerungszahl zu vermehren, die sich nicht mehr ernähren können, und vor der Wahl steht die Vermehrung hungriger Mäuler blind weiterzulasen oder aber weise zu beschränken. Alle seine Untersuchungen und Überlegungen bringen ihn dazu den Warnruf, den MALTHUS vor mehr als 100 Jahren erhoben hat, mit größtem Ernst zu wiederholen.

In den letzten 100 Jahren hat sich die Zahl der Menschen auf der Erde verdoppelt, sie ist von etwa 850 Millionen im Jahr 1800 auf etwa 1750 Millionen im Jahr 1916 (nach EASTS eignen genauen Schätzungen) angewachsen. Seit einiger Zeit nehmen die Geburtenziffern, auf die Zahl der Lebenden berechnet, fast überall deutlich ab, aber die Sterblichkeit ist ebenfalls vielerorten weit vermindert. Bei dem gegenwärtigen Stand der ärztlichen Kunst läßt sich die Sterblichkeit auf 16 pro Mille herunterdrücken. Um eine Bevölkerung stationär zu erhalten, genügt also eine Geburtenziffer, die nicht größer ist als 16 pro Mille; tiefer darf die Geburtenziffer nicht sinken, wenn eine gegebene Bevölkerungszahl sich erhalten soll, und EAST meint, die Zahl Sechzehn müßte uns heiliger werden als die alte heilige Sieben; ob an der strikten Festlegung der Zahl 16 aber nicht etwas Zahlenmystik mendelistischer Herkunft beteiligt ist? (Ref.) Heutzutage haben viele Länder noch Geburtenziffern von 25–30 pro Mille oder noch mehr (Frankreich nur 18,5), bei einer (für stationäre Bevölkerungen korrigierten) Sterblichkeitsziffer unter oder nicht viel über 20 pro Mille (Indien dagegen fast 44!, woran besonders die Säuglingssterblichkeit be-

teiligt ist), und alles in allem vermehrt sich die Menschheit in einem Tempo, daß in wenig mehr als 100 Jahren etwa 5000 Millionen Menschen da sein werden — wenn dieses Tempo nicht verlangsamt wird.

Die jetzt anbaufähige Fläche aller Erdteile beträgt nach des Verfassers sorgfältigen Schätzungen, die manchen optimistischen Wahn zerstören, etwa 5200 Millionen ha. Wieweit sich die Tropen werden bezwingen lassen, ist ganz unklar. Die landwirtschaftlichen Erträge sind gegenwärtig unter sehr günstigen Bedingungen so hoch, daß auf den Kopf 1 ha Anbaufläche gerechnet werden muß, wenn der Lebensstandard der bauerlichen Bevölkerung Europas, nicht der japanische oder indische zugrunde gelegt wird. Die Erde ist also imstande etwa 5200 Millionen Menschen einigermaßen auskömmlich zu ernähren. Dabei ist schon in Rechnung gesetzt, daß stellenweise die Bodenerträge sich noch beträchtlich werden steigern lassen, freilich um den Preis einer viel härteren Arbeit, als sie heutzutage mit Ausnahme von Ländern wie China und Japan geleistet wird. Es ist auch schon vorausgesetzt, daß Ochsenfleisch von der Speisekarte verschwindet, weil Schlachtvieh als Konkurrent um das Getreide nicht geduldet werden kann. Aus der Verbesserung der Kulturpflanzenrassen durch Züchtung verspricht sich EAST, der hier sehr kompetent ist, eine Hebung der Erträge um höchstens 10–20%; dann dürften sich die Menschen eben, wenn sie es schon nicht anders haben wollen, noch um so viel dichter auf der Erde zusammendrängen. Ganz aussichtslos ist die Hoffnung auf neue, aus dem wilden in den domestizierten Zustand überzuführende, besonders ertragreiche Nutzpflanzen; der Mensch der Steinzeit hat uns hier nichts mehr zu entdecken übrig gelassen. Ebenso wenig hat die menschliche Ernährung von den Fortschritten der Chemie zu erwarten.

Die Rasse die sich gegenwärtig viel rascher vermehrt als die anderen ist die weiße. Bei gleichem Verhältnis des Zuwachses wird sie etwa im Jahr 1950 schon die absolute Mehrheit gegenüber allen anderen Rassen haben, weil sie alle jetzt noch unentvölkerten, anbaufähigen Gebiete der Erde unter ihrer Kontrolle hält. Die rein schwarze Rasse ist im freien Wettbewerb, wie in Amerika, ungefährlich, wegen ihrer unbezweifelbaren Inferiorität, und das eigentliche Farbenproblem in Amerika ist für EAST nicht das der Neger, sondern das der Mulatten; was sich unter den Farbigen hervortut, hat mindestens einen Schuß weißen Blutes in den Adern, und die Mulatten vermehren sich viel stärker

als die Reinschwarzen. Das indische Problem sieht EAST mit den Augen des Engländers; die englische (und holländische) Herrschaft hat Indien bloß Segen gebracht, die braune Rasse ist nicht viel wert, und sie lebt außerdem, wie ein großer Teil der schwarzen, in einem Klima, in dem alle Energie verdampft. Nur die gelbe Rasse kann der weißen gefährlich werden, wenn ihr gestattet wird, ihre Wohngebiete zu vergrößern. Daß die Weißen das nicht zulassen, verlangt ihr Selbsterhaltungstrieb. Wenn China und Japan ihren Völkern erträgliche Lebensbedingungen schaffen wollen, so sollen sie, die schon weit überbevölkert sind, mit der Beschränkung der Geburten den Anfang machen.

Aber die weiße Rasse tut selber gut, ihre eigne Vermehrung zu kontrollieren. Früher oder später muß der Nahrungsspielraum erschöpft werden, auch wenn die weiße Rasse allein das Geschäft der Vermehrung übernimmt. Nun ist die weiße Rasse durchaus nicht homogen, sie besteht aus Gliedern sehr verschiedenen Wertes. Die Bewohner der Vereinigten Staaten haben die schönste Gelegenheit an den Heeren europäischer Einwanderer Vergleiche anzustellen, und sie haben festgestellt, durch Prüfungen an Erwachsenen und an Kindern, daß die Einwanderer aus Spanien, Portugal, Italien (besonders Süditalien), Polen an Intelligenz weit hinter denen aus dem nördlicheren Europa zurückbleiben und, überraschenderweise, sogar den Negern nicht viel überlegen sind. EAST meint, daraus lasse sich vernünftigerweise keine andere Folgerung ziehen als: Ausschließung der südlichen und östlichen Europäer von der Einwanderung in Nordamerika.

Auch Nordeuropa ist schon überbevölkert. Es kann sich nur ernähren, weil es von anderswoher Nahrungsmittel erhält, es führt dauernd Menschen aus, und über kurz oder lang wird die Auswanderungsmöglichkeit wie die Einfuhr von Nahrung aufhören. Sieht man nun genauer zu, woher die unaufhörlich steigende Flut der Menschen auch innerhalb der besten Rassen in Europa wie in Amerika und sonst kommt, so zeigt es sich, daß selbst hier die menschlichen Populationen bei ihrer eigenen Fortpflanzung Methoden anwenden, die sie weit von sich weisen, wenn es sich um die Züchtung ihres Rindviehes handelt. Die Vermehrung kommt, wie jedermann weiß, zum größten Teil auf das Konto der sozial am tiefsten stehenden Teile der Bevölkerung, und daß unter ihnen die genetisch unterwertigen Elemente einen erschreckend hohen Prozentsatz ausmachen, belegt EAST für die Vereinigten Staaten mit zwingendem Material; die Vermehrung dieser Schichten wäre sogar noch größer als sie es ist, wenn nicht die Kindersterblichkeit rettend eingriffe. Der Gedanke eines Gebärwettstreites zwischen den oberen und den unteren Schichten, wie er oft verlangt wird, scheint EAST lächerlich. Das sicherste und einfachste Mittel zur Verbesserung der Rasse ist, neben der gewaltsamen Ausschließung der allergefährlichsten Minusvarianten von der Fortpflanzung, die Geburtenbeschränkung auf den unteren Stufen der sozialen Leiter. EAST meint, zur Verwirklichung dieser Forderung sei nichts anderes nötig als Aufklärung, Unterweisung über unschädliche Mittel zur Kleinhaltung der Familie, wie sie in Holland seit längerer Zeit als volkswohlfahrtliche Maßnahmen von Staats wegen gelehrt werden. Denn sehr dumme Menschen seien noch klug genug jedes Mittel zu ergreifen, das ihre materielle Lage zu verbessern geeignet ist. Geburtenbeschränkung gerade in diesen Schichten würde die Wohlfahrt zahlloser Familien heben, würde unendliches Leid verhüten — dieser soziale Aspekt des Problems, als die Sorge der Lebenden für die Mitlebenden, steht für EAST sogar im Vordergrund, und er

behandelt ihn mit größtem Nachdruck und mit sympathischer Wärme — aber sie würde zugleich den Durchschnittswert der Rasse verbessern.

Die Tatsache, daß die Beteiligung an der Fortpflanzung im allgemeinen um so geringer ist, je größer der ökonomische Erfolg im Leben und je höher die Bildung, daß gerade die Begabtesten ihr Erbgut oft gar nicht weitergeben, ist oft schon mit Sorge hervorgehoben worden. Aber die experimentelle Vererbungsforschung weiß einen Trost dafür. Hohe Begabung scheint durch Kombination und Häufung günstiger Anlagen verursacht zu sein, und in den „soliden Reihen des gemeinen Volkes“ sind die Elemente für solche Qualitätskombinationen wohl noch immer vorhanden. Die enge Rassendogmatik der Gobineaujünger lehnt EAST mit kurzer Begründung scharf ab.

EAST übersieht nicht die Schwierigkeiten, die der Verwirklichung der MALTHUSSCHEN Forderung entgegenstehen: Das Rufen expansionistischer Tendenzen nach auswandernden Pionieren und nach Soldaten, das Verlangen engherziger Kapitalisten nach billiger Arbeitskraft, das Anathema der katholischen Kirche usw., aber er sieht in einer Geburtenbeschränkung, die bei Zeiten einsetzt, noch bevor der Bevölkerungsdruck auf der ganzen Erde unerträglich geworden ist, noch bevor eine riesige Geburtenzahl durch eine ebenso riesige Sterblichkeit wettgemacht wird, den einzigen Ausweg: Die Menschheit steht heute, wenn sie mit EASTS Augen sehen will, mit sehenden Augen am Scheideweg.

Von der Fülle des statistischen Materials wie der geistvollen Verknüpfungen kann ein kurzes Referat keinen Begriff geben; Biologen seien besonders noch auf das Kapitel „Die Rolle des Todes im Drama des Lebens“ hingewiesen. Geschrieben ist das Buch in einem glänzenden Essaystil, der lieber beim Feuilleton eine Anleihe macht als bei der Pedanterie der Gelehrsamkeit. Die Übersetzung ist größtenteils sehr gut. Nicht bloß jeder Biologe und Mediziner, jeder Volkswirtschaftler und denkende Landwirt, sondern jeder Gebildete wird das Buch mit Spannung und Gewinn lesen. O. RENNER, Jena.

BĚLAŘ, KARL, *Der Formwechsel der Protistenkerne. Eine vergleichend-morphologische Studie.* Jena: Gustav Fischer 1926. 420 S., 263 Abbild. und 3 Tabellen. Sonderabdruck aus Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie. 16 × 23 cm. Preis RM 22.—.

Gründliches Studium der Arbeit zeigt immer wieder von neuem, wie sehr der Verf. für seine Aufgabe befähigt ist. Neben ausgebreitetem durch eigene Beobachtungen vertieftem Wissen verfügt BĚLAŘ über eine scharfe, unbeeirrte, ja mitleidslose Kritik, welche jedoch nie in Skepsis ausartet. Ist eine Theorie einmal durch eine Anzahl zuverlässiger, zusammenstimmender Beobachtungen gesichert, so hält er an ihr fest, auch wenn neue Tatsachen bekannt werden, die ihr zu widersprechen scheinen. Das ist nicht dogmatischer Starrsinn, sondern kritische Umsicht und sinngemäße Ergänzung der induktiven Methode durch die deduktive. Über der Analyse vergißt er nie die ebenso notwendige Synthese.

Außer den Protozoen hat BĚLAŘ auch die Mehrzahl der pflanzlichen Protisten in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen und nur die Bakterien und Cyanophyceen mit Recht beiseite gelassen. Denn wirkliche Kerne sind bei diesen beiden Gruppen noch nie mit Sicherheit nachgewiesen.

Der Kern besteht nach BĚLAŘ aus nur drei wesentlichen Substanzen: *Chromatin, Nucleolarkernsubstanz* (Pla-

stin) und Kerngrundsubstanz (Karyolymphe). Im Achromatin oder Linin der Autoren sieht er einfach „Differenzierungen der amorphen Kerngrundsubstanz“. Eine Kernmembran als konstantes Strukturelement erkennt er nur in den Fällen an, wo sie „optisch oder gar mechanisch isolierbar“ ist. Das Karyosom ist lediglich ein großer, zentraler Nucleolus, der wahrscheinlich nie Chromatin enthält. Dem Kerninhalt dürfte relativ hohe, der Nucleolarsubstanz relativ geringe Viscosität zukommen.

Die überwiegende Mehrzahl der Protistenkerne teilt sich karyokinetisch. Zum eumitotischen Typus gehören alle Kerne mit Ausbildung von Chromosomen in distinkter Zahl, Zweiteilung und Trennung dieser auf einem Stadium weitgehender Oberflächenverkleinerung und bipolaren parallel faserigen Spindeln. Die paramitotischen Typen zerfallen in scharf abgegrenzte Untergruppen, die sich aber alle an den eumitotischen anreihen lassen. Zum kryptomitotischen Typ werden alle Kernteilungen mit Ausbildung des achromatischen Apparates aber ohne optisch isolierbare Chromosomen gerechnet. Amitose kommt nur bei den Macromelei der Ciliaten vor.

Befruchtungsvorgänge finden sich sicher nur bei Coccidien, Gregarinen, Ciliaten, Foraminiferen, Myxosporidien und wahrscheinlich auch bei Heliozoen, Radiolarien, *Trichosphaerium*, *Amoeba diploidea*, *Scytomonas* und *Helkesimastix*. Bei allen anderen Protozoen gibt es vermutlich keine Sexualität. Unter den Protophyten sind außer den Myxomyceten nur von den höheren Gruppen, von Diatomeen, Conjugaten und Volvocaceen an, Befruchtungsvorgänge bekannt.

Die Reduktionsteilungen der Protisten lassen sich noch nicht in ein befriedigendes allgemeines Schema bringen.

Die sog. „cyclischen Ab- und Wiederaufbauvorgänge“ des Karyosoms haben nicht die Bedeutung, die man ihnen früher beilegte.

Die Kernveränderungen während der Ontogenese der Protisten ähneln oft dem Eiwachstum der Metazoen. Die Umbildung der Mikro- in Makronuclei bei den Ciliaten besteht in Volumzunahme und Auflockerung, manchmal auch in Verschmelzung mehrerer Placenten.

Die Entstehung von Mikro- aus Makronucleis erscheint wenig wahrscheinlich. Bildung von Geißeln aus intranucleären Centrosomen findet sich bei Volvocineen, vielleicht auch bei *Vahlkampfia* und *Polytrichos*. Von ergastischen Strukturen ist das Entstehen aus dem Kern nur für *Frontonia* nachgewiesen.

Der Kernplasmarelation legt BĚLAŘ keine große Bedeutung bei, weil erstens eine exakte zahlenmäßige Erfassung der Volumina von Kern und Plasma nicht möglich ist, und zweitens das gesammelte Tatsachenmaterial zur Zeit noch undeutbar ist.

Obgleich alle Kriterien für die echte Chromosomennatur eines Kernbestandteiles nur bei wenigen Protistenchromosomen sicher festzustellen sind, glaubt BĚLAŘ sie doch alle als echte denen der Heteroplastiden gleichwertige Chromosomen auffassen zu dürfen, falls sie nur einer der Anforderungen genügen. Für das wichtigste Kriterium scheint er die Längsteilung zu halten. Wenigstens bemüht er sich mit großem Geschick, alle Fälle von Querteilung als „verkappte“ Längsteilungen zu enthüllen. In diesem Streben nach Vereinheitlichung geht der sonst so kritische Verf. wohl zu weit. Eingeständenermaßen steht er stark unter dem suggestiven Einfluß der berühmten Vererbungsexperimente MORGANS und seiner Schüler, deren theoretische Auswertung allerdings Längsteilung fordert. Die größere Weite der Auffassung WEISSMANNs wurde der Mannigfaltigkeit

der Teilungsvorgänge besser gerecht, als die engere Mendelistische Doktrin.

Größenunterschiede der Chromosomen sind bei Protisten erst in wenigen Fällen, Geschlechtschromosomen nirgends nachgewiesen.

Nicht ganz leicht verständlich sind BĚLAŘs Erörterungen über die „Spindelstrukturen“. Er unterscheidet zwischen „mechanisch wirksamen“ Spindelfasern und bloßen „Verbindungszügen“ der Centrosomen (Zentralspindeln). Wo eine äquatoriale Anordnung der Chromosomen nachweisbar ist, da muß es auch wirksame Spindeln, also z. B. neben einer Zentralspindel noch Mantelfasern geben, sollte es auch nicht möglich sein, sie sichtbar zu machen. Morphologisch sind die Mantelfasern den Spindelfasern zentralspindelloser Mitosen homolog. Wirkliches oder scheinbares Fehlen von Spindelfasern überhaupt ist ein abgeleiteter Zustand. Den Spindelfasern schreibt Verf. hauptsächlich stemmende Wirkung zu; sie sollen die Chromosomen von 2 Seiten in die Äquatorialplatte „hineindrücken“. Die Bildungsherde der Spindeln sind die Centrosome und Centrosphären, peristierende, teilbare Organelle, die vermutlich nirgends fehlen. Als Nucleolocentrosom kommt höchstens das Karyosom von *Vahlkampfia* in Betracht.

Zum Schluß definiert Verf. den Kern noch einmal als „vom Cytoplasma abgegrenzten Bezirk, in dem bei seiner Teilung Chromosomen auftreten“. Er bildet mit dem Centrosom eine „taktische Einheit, die sich morphologisch fast mit HARTMANNs Begriff der ‚Energieidee‘ deckt“. Diesen will Verf. als Provisorium beibehalten. Von den 4 Typen der monoenergidigen Kerne findet er jedoch nur den dritten (beide Komponenten im Außenkern) und vierten (mit extranucleärem Centrosom) bei den Protisten realisiert. Die meroenergidigen Kerne sind wohl sicher keine Kerne. Dagegen bilden die polyenergidigen den stärksten Punkt der HARTMANNschen Lehre, in dem sie gestatten, die multiple Kernteilung auf einfache sukzessive Zweiteilung zurückzuführen. Die Chromidiolenlehre in ihren verschiedenen Ausprägungen wird als von der Forschung überholt abgelehnt.

In der phylogenetischen Bewertung seiner Ergebnisse tritt der besonnene Standpunkt BĚLAŘs wieder sehr klar zutage. Ausdrücklich betont er, daß man sich nur dort der Führung der Kernmorphologie getrost anvertrauen darf, wo es sich um systematische Gruppen handelt, denen auch die übrigen morphologischen Charaktere eine gewisse Geschlossenheit verleihen. Alle Doppelkernigkeitslehren (BÜTSCHLI, SCHAUDINN, HARTMANN und PROWAZEK) lehnt Verf. ab. Abweichungen vom typischen Chromatiformwechsel erklärt er durchgängig für sekundär. Damit verliert NÄGLERS Begriff der „Promitose“ seine prinzipielle Bedeutung. Die Übereinstimmung der Protistenkerne in allen wesentlichen Zügen mit denen der Heteroplastiden wird durch die zukünftige Forschung wahrscheinlich als allgemeingültig erwiesen werden. Mit diesem Ausblick in die Zukunft schließt die gehaltvolle Arbeit ab.

Nicht übergehen darf der Ref. die ungewöhnlich reiche Ausstattung mit Abbildungen. Jeder Protistolog wird dem Verf. für die große Mühe bei der Herbeischaffung des reichen weit verstreuten Materials und dem Verleger für die ausgezeichnete Wiedergabe dankbarste Anerkennung nicht versagen. Als einzigartig für eine zusammenfassende Arbeit muß noch hervorgehoben werden, daß nicht weniger als 43 Abbildungen unveröffentlichte Originale des Verf. sind. Als ein großer Vorzug des Werkes ist endlich zu erwähnen,

daß Verf., soweit es ihm möglich war, bei allen Abbildungen die Technik der ihnen zugrunde liegenden Präparate angegeben hat. J. Gross, Neapel.

HARMS, JÜRGEN W., *Individualzyklen als Grundlage für die Erforschung des biologischen Geschehens*, Schriften der Königsberger gelehrten Gesellschaft, Naturwissenschaftliche Klasse, Jg. 1, H. 1. Berlin: Deutsche Verlagsgesellschaft für Politik und Geschichte m. b. H. 1924.

• Jeder Biologe wird, wenn er einen gewissen Überblick über die in seiner Wissenschaft erzielten Fortschritte der Forschung bekommen und selbst zum Fortschritt der Erkenntnis beigetragen hat, sich eines Tages vor die unabweisbare Notwendigkeit gestellt sehen, sich mit den großen Theorien auseinanderzusetzen, die sich mit der Gestaltung des Lebenden beschäftigen, und er wird sich unter Heranziehung der bekannten Tatsachen ein Weltbild formen, das naturgemäß in einem Licht erscheinen muß, das durch eigene Arbeiten ein gewisses subjektives Kolorit erhält.

In der vorliegenden Schrift entrollt nun der Königsberger Zoologe — für jeden gebildeten Laien verständlich — dieses sein Bild, indem er die interessantesten Ergebnisse der neueren Biologie, wie zu einer blumigen Girlande vereint, dem Gesamteindruck dienen läßt. Bei HARMS kann es nicht anders sein, als daß er der inneren Sekretion eine besonders wichtige Rolle im Gestaltungsgeschehen zuschreibt. Harnenzyme und Harnzone nennt er die wirksamen Stoffe, die, ohne Energie spender zu sein, den Ablauf der Lebensprozesse beziehungsweise der Formbildung beherrschen. Den SPERMANNschen Organisator sieht er als Quelle solcher formzeugender Stoffe an. Die Gene sind für ihn Organellen, die Harnzone produzieren. Ja, er spricht sogar die Hoffnung aus, daß es gelingen möge, diese Stoffe zu isolieren, wie man etwa die wirksame Substanz der Schilddrüsen darstellen kann, die die Metamorphose zu willkürlicher Zeit zu erzwingen gestattet.

Solche determinierenden Stoffe kommen in der Tierreihe in verschiedener Weise zur Geltung. Es gibt streng determinierte Tiere, die in der ausgeprägtesten Form Konstanz der Zellenzahl besitzen. Es gibt Regulationstiere, die in weitestgehendem Maße Verlorengegangenes wieder ersetzen können, und die natürlich die Möglichkeiten neuer Artbildung in sich schließen. Es gibt schließlich eine in der Mitte stehende Tiergruppe, bei der eine bescheidene Regulationsmöglichkeit wohl vorhanden ist, die aber zum mindesten in einzelnen Organsystemen (z. B. dem Nervensystem beim Menschen) ihre Grenze hat. Im Anschluß an diese Gedanken wird der Versuch der systematischen Einteilung der Tierwelt auf dieser Grundlage gemacht.

Die weitere Verfolgung des Determinationsgedankens führt HARMS zu einem ähnlichen Schluß, wie ihn der Referent schon ausgesprochen hat, nämlich daß völlige Determination zum Tode führen muß. Nur durch dauerndes Intätigkeithalten des Regulationsprozesses kann das Altern verhindert werden. Ob wir daraus praktische Folgerungen ziehen können?

Das ganze Schiff segelt unter der Flagge: „Individualzyklen“. Das soll zum Ausdruck bringen, daß wir bei der Betrachtung eines organischen Wesens eben alle Erscheinungsformen vom befruchteten Ei bis zur Leiche nach dem physiologischen Tode und die Vorgänge in dieser Spanne betrachten und werten sollen. Damit hat HARMS durchaus recht. Es ist aber nicht recht, wenn er der heutigen Morphologie vorwirft, daß sie beim ausgebildeten Individuum auf der Höhe seiner Ausbildung halt macht. Mein Lehrer C. RABL pflegte z. B. stets zu betonen, daß die Ent-

wicklung bis zum Tode ginge, und nur aus äußeren Gründen wird in der Entwicklungsgeschichte der aufsteigende Ast des Individualzyklus betont und der absteigende in anderen Disziplinen abgehandelt.

Im ganzen genommen vermittelt die sehr lesenswerte Schrift eine Fülle von Anschauungen und Anregungen in angenehmer, leicht lesbarer Form.

L. GRÄPER, Jena.  
KROGH, AUGUST, *Physiological Papers*. Kopenhagen: Levin & Munksgaard Publishers 1926. XVI, 375 S. 18 × 26 cm.

Zu Ehren des fünfzigsten Geburtstages des hervorragenden Kopenhagener Physiologen und aus Anlaß der Einweihung seines neuen, von der Rockefeller Foundation gestifteten Instituts, ist von seinen Schülern eine Festschrift erschienen mit einer stattlichen Anzahl bemerkenswerter Arbeiten, größtenteils solchen, welche dem Geiste der Werkstätte des Jubilars nahestehen. EBBECKE bringt eine Studie über den Elektrotonus, welche ganz neue Aufschlüsse über dieses Fundamentalphänomen der allgemeinen Elektrophysiologie bringt, insbesondere die bisherigen elektrotonischen Erregbarkeitsänderungen auf elektrotonische Reizänderungen zurückzuführen gestattet. GAARDE erweitert die KROGHsche Mikrorespirationmethode für die Bestimmung von Kohlensäure in kleinen Mengen von Seewasser. HAGEDORN, dem wir die ausgezeichnete Mikromethode zur Bestimmung des Blutzuckers verdanken, benutzt diese zu einer gründlichen Studie über die Regulation des Blutzuckers. LILJESTRAND und SAHLSTEDT untersuchen an dem durch ZUNTZ klassisch gewordenen Objekt der Froschlunge in peinlich genauer Weise die Faktoren, welche Einfluß auf die Gasdiffusion haben und finden Tatsachen, welche geeignet sind, auf neue Weise die Lehre von KROGH über den Austausch in den Lungen zu stützen. So recht in ein neuestes Arbeitsgebiet von KROGH, das Gebiet der experimentellen und mathematischen Aufbaulehre der Muskelstruktur, führt die Arbeit von LINDHARD über die Struktur einiger Muskeln des Frosches. Sehr eng an KROGHs Arbeitsgebiet schließt sich auch die Untersuchung von WEISS an, der einen Vergleich der KROGH-LINDHARDSchen Methode der Minutenvolumenbestimmung mit der Blutgasanalyse anstellt und zeigt, daß die mit diesen beiden Methoden gewonnenen Werte innerhalb der Fehlergrenzen beider Methoden Übereinstimmung zeigen. Schließlich sei noch der schönen Arbeit von VIMTRUP über die Malpighischen Körperchen der menschlichen Niere gedacht, welcher zeigen konnte, daß entgegen den bisherigen Anschauungen die Malpighischen Körperchen einen gelappten Bau haben, wodurch die Oberfläche eines Glomerulus viele Male größer wird, als wenn es sich nach der alten Auffassung um eine einfache Kugelfläche mit einigen Einschnitten handle. Die Annahme freilich, daß dieser Bau zugunsten einer einfachen Filtration spräche, braucht nicht zutreffend zu sein; der gleiche Bau würde auch der Sekretion förderlich sein. LEON ASHER, Bern.

v. BUDDENBROCK, W., *Grundriß der vergleichenden Physiologie. II: Atmung, Effektoren*. Berlin: Gebr. Bornträger 1926. S. 277—523, 3 Tafeln und 96 Textabbildungen. Preis RM 17.25.

Während der erste, hier bereits besprochene Teil des „Grundriß“ Sinnesorgane und Nervensystem behandelte, bringt der hier vorliegende zweite anschließend die Physiologie der Erfolgsorgane; doch stellt er ihr, gleichsam als Exkurs, einen kurzen Abschnitt über den allgemeinen Stoffwechsel und einen ausführlicheren über die Physiologie der Atmung voran, während die übrigen speziellen Stoffwechselkapitel einer späteren

Lieferung vorbehalten bleiben. Nach kurzer Erörterung der Zellatmung wird die äußere Atmung als reiner Diffusionsvorgang dargestellt und ihre Abhängigkeit von der Temperatur, dem Sauerstoffdruck, der Körperarbeit, dem Lebenszyklus u. a. besprochen. Anschließend erörtert Verf. vergleichsweise die Bedeutung der oxydativen und anoxydativen Spaltungsvorgänge, der symbiotischen Algen, der respiratorischen Farbstoffe und bespricht endlich die Atemmechanik der einzelnen Tiergruppen. Den Beschluß macht die Beeinflussung der Atmung durch das Nervensystem und peripherische Reize. Unter dem Obertitel Physiologie der Erfolgsorgane beginnt Verf. mit der Wärmeregulation, dem Winterschlaf usw. Es folgt die Physiologie des Farbwechsels (24 SS.), dann die vgl. Muskelphysiologie, wo der funktionelle Gegensatz zwischen Bewegung und Sperrung die Darstellung beherrscht, und auch dem Stoff- und Energiewechsel des Muskels (MEYERHOF), ein Abschnitt gewidmet ist. Bei der Besprechung der Geißel- und Cilienbewegung schreibt Verf. dem peripheren Hüllplasma („Kinoplasma“) dieser Organellen allein die Contractilität zu. Die Protoplasma-bewegung ist ebenfalls ganz kurz besprochen. Bei Erörterung der Lichtproduktion begrüßt Verf. die Bakterientheorie lebhaft, verhält sich aber gegenüber ihrer Verallgemeinerung insbesondere auf die Formen, deren Leuchten bestimmt als reflektorische Reizbeantwortung gelten darf, zurückhaltend. Die elektrischen Organe sind als Konzentrationsketten aufzufassen. Die Physiologie der Drüsen (unter Ausschluß der Blutdrüsen, die der dritten Lieferung vorbehalten bleiben) macht den Beschluß. Sehr begrüßenswert ist das Literaturverzeichnis, das auch für die erste Lieferung nachgetragen ist. Es läßt sich von der zweiten Lieferung dasselbe sagen, wie von der ersten: Für den jungen Studenten ist die Darstellung wohl zu hoch; umgekehrt mag der Spezialist in einem Kapitel, wo er selbst wirklich zu Hause ist, dies und das zu bemängeln haben. Wer aber im Stadium des „Fortgeschritteneren“ sich über eines der zahlreichen physiologischen Kapitel zu unterrichten wünscht, mit denen er nicht durch eingehende eigene Arbeit vertraut ist — und wie oft sind wir nicht fast alle in dieser Lage — der wird voll auf seine Rechnung kommen. Und es bedeutet wirklich eine Erholung nach allen den lose aus hunderterlei Artikeln zusammengestückten Handbüchern, einem und demselben Autor auf seinem Wege durch das Gesamtgebiet zu folgen.

O. KOEHLER, Königsberg.

HILL, A. V., *Muscular Activity*. John Hopkins University, School of Medicine, Lectures on the Herter Foundation, sixteenth course, 1924. Baltimore: The Williams & Wilkins Co. 1926. 115 S. und 47 Abbild. 15 × 22 cm. Preis 2,75 Dollar.

Die von Professor A. V. HILL London, im Oktober 1924 an der John Hopkins-Universität in Baltimore gehaltenen Herter-Vorträge über die Physiologie der Muskeltätigkeit bieten eine neue, sehr reichhaltige Zusammenstellung der wissenschaftlichen Fortschritte auf diesem Gebiet, welche besonders dank der Arbeit A. V. HILLS selbst und seiner Schüler noch immer sehr rege sind. Daß die neuen Ergebnisse zum großen Teil durch eine immer weiter verfeinerte Methodik, vor allem in der Messung und Analyse der Kontraktionswärme, erhalten sind, wird auch durch zahlreiche Abbildungen von Kurven und schematischen Versuchsanordnungen und Apparaturen belegt. In 4 Vorlesungen wird die Dynamik der Muskeltätigkeit, die Wärmeproduktion im Muskel, die chemischen Umsetzungen, die die Muskeltätigkeit begleiten und der

Erholungsvorgang nach der Arbeit des menschlichen Körpers behandelt. Die ersten beiden Vorlesungen enthalten viele neue Resultate von großer theoretischer Wichtigkeit, besonders bezüglich des Wärme- und Spannungsverlaufes im Muskel bei freier Verkürzung. Im letzten Kapitel kommt die englische Sportgesinnung zu ihrem Recht. Die verschiedenen Formen von Muskelanstrengungen, besonders im Wettlaufen, sind hinsichtlich des Ermüdungsvorganges (Anhäufung der Milchsäure) und des Erholungsprozesses (oxydative Beseitigung der Milchsäure) im einzelnen analysiert. Jeder an diesem Gegenstand Interessierte und auch der auf dem Gebiete selbst tätige Fachmann wird es dankbar begrüßen, daß hier die schon sehr ausgedehnte und zerstreute Literatur in anregender Weise zusammengefaßt ist.

O. MEYERHOF, Berlin-Dahlem.  
KATO, GENICHI, *The further studies on decrementless conduction*. (Weitere Studien über die dekrementlose Erregungsleitung.) Tokyo: Nankōdō 1926. 163 S. 15 × 22 cm.

Im Jahre 1924 machte GENICHI KATO in einer schönen Monographie in englischer Sprache die von ihm und seinen Schülern bis da nur japanisch erschienenen Untersuchungen „Über die dekrementlose Erregungsleitung im Nerven“ bekannt, worin der Verf. auf Grund von zahlreichen, nach verschiedenen Richtungen ausgebauten Versuchen zu der Aussprache kam, daß im Gegensatz zu der allgemein akzeptierten Ansicht auch im narkotisierten Nerven die Erregungsleitung dekrementlos geschieht. Die jetzt vorliegende Monographie ist eine direkte Fortsetzung der 1924 bekanntgegebenen, eine nähere Präzisierung und ein Ausbau der dort gegebenen Versuche, Befunde und Theorie.

Für den normalen markhaltigen Nerven gilt, wie wir durch die Arbeiten von KEITH LUCAS, ADRIAN und der VERWORNSCHEN Schule wissen, das „Alles oder Nichts-Gesetz“, nach dem eine Erregung, falls eine solche in einer Nervenfasern durch einen beliebigen Reiz entsteht, maximal ist. Eine Gradierung in der Intensität der Erregung in der individuellen Nervenfasern gibt es somit nicht. Was bei verschiedenen starken Reizen variiert, ist nur die Anzahl der im Nerven erregten Fasern. Hierauf beruht die Gradierung der Muskelkontraktionen am Nervemuskelpräparate bei verschiedenen starken Nervenreizen; sind alle Nervenfasern im Nerven erregt, dann ist eine weitere Steigerung des Effektes am Muskel durch Verstärkung des Nervenreizes nicht mehr möglich. Die vom Reiz im Nerven gesetzte Erregung wird ungeschwächt, ohne Dekrement, über die ganze Länge des Nerven in den Nervenfasern fortgeleitet. Ganz anders lägen aber die Verhältnisse nach den genannten Untersuchern beim narkotisierten Nerven. Unter diesen Umständen träfe das Alles-oder-Nichts-Gesetz nicht mehr zu; in der narkotisierten Nervenstrecke fände die Erregungsleitung mit Dekrement statt. Wie gesagt, war diese Ansicht allgemein akzeptiert, bis KATO in seiner ersten Monographie nachwies, daß diese Anschauung nicht richtig ist.

Der japanische Physiologe hat das Glück in seinem Vaterlande eine einheimische Riesenkröte zur Verfügung zu haben, *Bufo vulgaris japonicus*; diese bis zu 350 g wiegenden Tiere liefern Nervemuskelpräparate mit bis über 10 cm Ischiadicuslänge. Es war KATO dadurch möglich die Länge der narkotisierten Nervenstrecken auf mehrere Zentimeter, ja bis zu 8 cm, auszudehnen und damit zu zeigen, daß die Resultate der europäischen Physiologen, obwohl an sich richtig, dennoch zu irrigen Schlußfolgerungen geführt hatten. Eine der Grundsachen aus KATOs Versuchen ist, daß die Länge der Narkosestrecke am Nerven, wenn diese größer als 6 mm

genommen wird, ohne Einfluß ist auf die Zeit, benötigt um die Erregungsleitung aufzuheben; wenn eine Erregung ein Stück eines narkotisierten Nerven von 7 mm durchsetzt, so kann dieselbe Erregung ebensogut ein gerade so tief narkotisiertes Nervenstück von 100 mm überschreiten. Es ist die Distanz von 6 mm was KATO die „Limit-length“ genannt hat und vielleicht am besten mit „kritische Strecke“ zu übersetzen. Bei den Froschversuchen der früheren Untersucher wurde das Vorhandensein dieser kritischen Strecke nicht berücksichtigt und die meisten Versuche mit Narkosestrecken vorgenommen, die kürzer waren als diese kritische Strecke. Auf Grund dieses Ergebnisses, nach dem oberhalb der kritischen Strecke die Länge des narkotisierten Nervenstückes ohne Einfluß auf die Auslöschungszeit der Erregungsleitung ist, kam KATO zu der Theorie, daß nicht nur für den normalen Nerven, sondern auch für den narkotisierten Nerven das Alles- oder Nichts-Gesetz der dekrementlosen Erregungsleitung gilt. Die Erregungsintensität erleidet zwar in der Narkosestrecke eine Erniedrigung, die mit allmählicher Vertiefung der Narkose zunimmt um schließlich bei einer gewissen Narkosetiefe zu erlöschen, wenn aber die Erregung im narkotisierten Nervenstücke noch nicht ganz erloschen ist, findet die Fortleitung dieser abgeschwächten Erregung dekrementlos statt und ist die Größe der Erregung auch dann unabhängig von der Reizstärke.

Nicht nur die zu kurze Narkosestrecke der früheren Untersucher an sich, sondern noch ein anderer Umstand gab dabei zu den Fehlschlüssen Veranlassung, wie KATO ausführlich dargetan hat. Durch die zu kurze Narkosestrecke kann ein zentral davon am Nerven applizierter elektrischer Reiz, wenn er stark genug ist, durch seine Stromschleifen, mehr peripher gelegene, nicht oder weniger narkotisierte Nervenabschnitte erreichen und so irreführen. Die Ausbreitung der Stromschleifen bei elektrischer Reizung und damit die Verlegung des tatsächlichen Reizortes ist tatsächlich, wie in den beiden Monographien ausführlich und überzeugend dargelegt wird, unerwartet weit. Bei weit supermaximaler Reizstärke bis zu 30 mm! KATO zeigt das durch Bestimmung der Latenzzeiten der Muskelzuckungen des Nerv-muskelpräparates bei elektrischen bzw. mechanischen Reizungen an denselben Nervenstellen. Bei gerade supermaximaler Reizung hat man praktisch nicht mit Stromschleifen zu rechnen.

Die Geschwindigkeit der Erregungsleitung im markhaltigen Nerven der japanischen Riesenkröte wurde mit mechanischer Nervenreizung auf folgende Werte festgestellt: bei 15° C auf 23 m/Sek., bei 14° C auf etwa 20 m/Sek., bei 13° C auf 16,5 m/Sek. und bei 12° C auf 14,5 m/Sek. Durch Narkose wird diese Leitungsgeschwindigkeit zwar herabgesetzt, erleidet aber kein Dekrement, was daraus hervorgeht, daß die Geschwindigkeitsherabsetzung in einem beliebigen Stadium der Narkose unabhängig von der Länge der Narkosestrecke ist. Die alte Streitfrage (GRÜNHAGEN) ob Erregbarkeit und Leitungsvermögen im Nerven getrennte Eigenschaften sind, wird durch die Untersuchungen KATOs dahin entschieden, daß unter geeigneten Versuchsbedingungen die Erregbarkeit und die Erregungsleitung immer genau zur selben Zeit erlöschen; eine solche Trennung ist somit nicht gestattet.

Es gilt diese Theorie der dekrementlosen Erregungsleitung, wie in dieser zweiten Monographie dargelegt wird, nicht nur für den normalen und narkotisierten markhaltigen Nerven des Kaltblüters, sondern auch für prä- und postganglionäre sympathische und parasympathische Nervenfasern des Warm- und Kaltblüters. Experimentiert wurde für präganglionäre Fasern am

Halssympathicus des Kaninchens mit dem Musculus dilatator pupillae als Indikator, für postganglionäre Fasern an den Hinterpfoten der Kröte mit den Schweißdrüsen im neurogalvanischen Phänomen als Effektoren. Als parasympathische Systeme wurden die hemmenden Vagusfasern für das Kaninchenherz genommen. Auch für den normalen und den narkotisierten quergestreiften Skelettmuskel und den Herzmuskel gilt das Alles- oder Nichts-Gesetz. Am suspendierten Schildkrötenherzen wurde scheinbar eine Abweichung dieses Gesetzes aufgefunden, die aber auf die in der Narkose herabgesetzte Geschwindigkeit der Erregungsleitung in den Herzmuskelzellen zurückgeführt werden konnte, um so mehr so, als bei Benützung einer anderen Methodik, die im wesentlichen auf Volumschreibung der Herzkontraktionen hinauskommt, Resultate erzielt wurden, die in voller Übereinstimmung mit dem Grundgesetz sich zeigten.

Es sind mit diesen kurzen Angaben nur die Hauptpunkte des Inhaltes der beiden Monographien angegeben; auf Details kann an dieser Stelle natürlich nicht eingegangen werden. Es genügt wenn aus diesem Referate hervorgeht, daß diese 2 Monographien, die zusammen ein Ganzes bilden, einige der Grundfragen der allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie behandeln und darauf ein unerwartet neues Licht werfen. Jedem, der an diesem Stoff Interesse hat, sei daher das eingehende Studium dieser Veröffentlichungen dringend empfohlen.

DUSSER DE BARENNE, Utrecht.

HOFMANN, FRANZ BRUNO, *Die Lehre vom Raumsinn des Auges*. 2. Teil. Berlin: Julius Springer 1925. S. 215—667 und 77 Textfiguren. 16 × 24 cm. Preis geh. RM 24.—.

Dem ersten Teile von HOFMANN'S Lehre vom Raumsinn des Auges (besprochen vom Ref., diese Zeitschrift Jg. 9, S. 37. 1921) ist jetzt der wesentlich größere zweite Teil gefolgt. Über die prinzipielle Stellung dieses Werkes und des Autors versuchte das soeben genannte Referat zu orientieren.

Die erste Abteilung des zweiten Teiles behandelt die Netzhautkorrespondenz. Durch EWALD HERING haben die in der Netzhautkorrespondenz enthaltenen Probleme ihre heute noch gültige Formulierung erhalten und in dieser Formulierung sind sie recht eigentlich das wesentliche Fundament für das Verständnis des binokularen Schaktes und des Raumsinnes des Auges geworden. In seiner bekannten didaktisch klaren Weise gibt HOFMANN eine erschöpfende Darstellung der Netzhautkorrespondenz, und einige treffliche schematische Zeichnungen tragen außerordentlich viel zum Verständnis bei. In dem nachfolgenden großen Abschnitt über die Augenbewegungen bot sich dem Autor die Gelegenheit, neben dem vielen schon in den vorausgegangenen größeren Handbüchern niedergelegten Sachverhalten und Lehren, ein ungemein reiches Material neuer Erfahrungen, an deren Gewinnung die anatomische, physiologische und klinische Erforschung der Augenbewegungen und ihrer Innervation ihren Anteil hat, kritisch zu bearbeiten. Es ist das auch in der Art geschehen, welche überall den durch eigene zahlreiche, experimentelle Forschungen berufenen Fachmann erkennen läßt. Die beiden nachfolgenden Abschnitte Richtungs- und Tiefenlokalisation befassen sich mit besonders schwierigen Fragen und verlangen zu ihrer richtigen Darstellung die Beherrschung sowohl der experimentell-physiologischen wie experimentell-psychologischen Probleme. HOFMANN verfügt, wie diese beiden Abschnitte lehren, über beides und versteht in sehr ansprechender Weise die neueren Ausgestaltungen in der Lehre von der Tiefenlokalisation mit den alten



bewährten Lehren harmonisch zu verbinden. In den beiden letzten Abschnitten Bewegungssehen und Gestalttheorie und der optische Raumsinn im Verband des Gesamtorganismus bewegen wir uns überwiegend in einem Gebiete, wo sehr viel Neugeschaffenes vorliegt und wo die Berührungspunkte zwischen Sinnesphysiologie und Psychologie besonders innige sind. HORMANN'S Darstellung wird den hierdurch gestellten Anforderungen in jeder Beziehung gerecht und er versteht das manchmal spröde Material in einer jeder Zeit Interesse erweckender Weise wiederzugeben. Ein besonderes Verdienst hat sich der Autor durch die ungemein reichhaltige Literatur erworben. Das jetzt abgeschlossene Werk wird allen denen, die ein Interesse an der Lehre vom Raumsinn des Auges mit ihren Ausblicken nach der psychologischen und klinischen Seite nehmen, ein nicht zu entbehrender Helfer sein.

LEON ASHER, Bern.

NORDENSKIÖLD, E., *Die Geschichte der Biologie.* (deutsch von G. SCHNEIDER). Jena: G. Fischer 1926. VII, 648 S. 16 × 23 cm. Preis geh. RM 25.—, geb. RM 27.—.

Das Thema wird in der Hauptsache in Form zahlreicher, relativ ausführlicher Biographien von Männern, deren Wirken für die Entwicklung der Biologie von Bedeutung war, behandelt. Dabei mögen die „überpersönlichen“ Zusammenhänge vielleicht etwas zu kurz gekommen sein; doch wird dieser Mangel (wenn er diese Bezeichnung überhaupt verdient) dadurch wettgemacht, daß die (geschichtlichen) Beziehungen der Biologie zu andern Wissenschaften, also der Einfluß von Nichtbiologen auf die Entwicklung der Biologie, weitgehend berücksichtigt wird. Wer sich für die Geschichte der Biologie überhaupt interessiert, wird das Buch nicht ohne Gewinn aus der Hand legen; schon allein dank der Ausführlichkeit, mit der das biographische Material dargestellt ist. Ref. möchte nur bedauern, daß eine der Darstellungsweise angemessene Illustrierung des Werkes unterblieben ist.

KARL BĚLAĀ, Berlin-Dahlem.

JOEL, ERNST, *Das kolloide Gold in Biologie und Medizin.* Kolloidforschung in Einzeldarstellungen, herausgegeben von R. ZSIGMONDY. 2. Band. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1925. 115 S. 14 × 22 cm. Preis geh. RM 6.—, geb. RM 7.50.

Durch die Entdeckung von LANGE (1912), daß die Rückenmarksflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis) Syphilitischer eine empfindliche und charakteristische Reaktion mit kolloidem Gold gibt, hat die Frage der Goldsolreaktionen mit den Eiweißkörpern ein stärkeres praktisches und theoretisches Interesse erhalten. In bezug auf die medizinische Bedeutung der Liquorreaktionen (mit koll. Gold und anderen negativen Solen) existiert eine außerordentlich reiche Fachliteratur, die auch wiederholt zusammenfassend dargestellt worden ist.

Das Buch von JOEL setzt sich das weiter gesteckte Ziel „eine rationale Theorie der bei Einwirkung von Gold auf Gelatine, Globuline und andere hydrophile Kolloide beobachteten, scheinbar widerspruchsvollen Phänomene“ zu geben. Zu diesem Zwecke wird die Beobachtung von ZSIGMONDY und JOEL in den Mittelpunkt gestellt, daß französische Gelatine nur bei einem bestimmten Dispersitätsgrad, den man durch Verdünnen einer abgekühlten Lösung erhält, das Goldsol flockt, während dieselbe Konzentration der Gelatine im Zustande feinerer Verteilung — bei Herstellung aus der warmen Lösung — nicht flockend, sondern schützend wirkt. Durch die angenommene Verallgemeinerung

dieser Erfahrung für alle Eiweißkörper und durch die Hypothese, daß sich diese „konduktorartig“ mit anwesenden Elektrolyten bedecken, wobei sie den Flockungswert derselben steigern, wird eine theoretische Deutung der Vorgänge bei der Liquorreaktion versucht.

Auf diesem Wege werden jedoch vom Verf. die zahlreichen diesen Hypothesen entgegenstehenden Beobachtungen an reinsten Eiweißkörpern und unsere heute schon weit vorgeschrittenen Kenntnisse von der physikalischen Chemie dieser Proteine und von deren Beziehungen zu Salzen nicht berücksichtigt oder gänzlich mißdeutet. So wird z. B. die Grundtatsache, daß sämtliche Eiweißkörper (bis auf das Glutin) mit hochgereinigten Goldsolen flocken, auf die gleichzeitige Säuerung der Eiweißkörper (durch im Goldsol enthaltene H-Ionen  $1 \cdot 10^{-5}$  n) bezogen, während das Fällungsvermögen des Goldsols von seiner Neutralisation ganz unberührt bleibt. Durch inzwischen erschienene anderweitige Arbeiten über die Konstitution reiner Goldsole und über die beliebige Beeinflussbarkeit der Liquorreaktion durch Änderung des  $p_H$  sind indessen wichtige Fortschritte in unserer Erkenntnis der Beziehungen von Proteingemischen zu gewissen negativen Kolloiden und eine alle Tatsachen auf diesem Gebiete umschliessende Erklärung angebahnt worden, in welcher auch die bemerkenswerten Beobachtungen von JOEL und ZSIGMONDY ihren Platz finden werden. W. PAULI, Wien. OPPENHEIMER, C., und L. PINCUSSEN, *Tabulae Biologicae.* Band II. Berlin: W. Junk 1925. VIII, 567 S., 47 Abbild. und 25 Taf. 18 × 27 cm. Preis RM 55.—.

Der zweite Band des Werkes enthält in bunter Folge rein physikalische, chemische und biologische Abschnitte. Die wesentlichsten darunter betreffen: Thermochemie; Beziehungen der Temperatur zu den Lebensvorgängen; physikalische Chemie und Kinetik der Fermente; Elektrizität und Elektrochemie; Capillarchemie; Photochemie; Röntgenstrahlen und Radioaktivität; Phonetik; Tastsinn, Geruch und Geschmack; Muskel- und Nervenphysiologie; Morphologie und Physiologie des Blutes; Integument; Sekrete; Chemie der Lymphe, des Knochenmarkes, der Lymphdrüsen und Milz; Milch.

Die Fülle der aufgenommenen Formeln und Tabellen ist wieder erstaunlich. Auch ist der vorliegende Band reich illustriert. Dem Abschnitt Nervenphysiologie sind allein 25 Tafeln beigegeben mit instruktiven Abbildungen der für den Physiologen wichtigsten anatomischen und histologischen Verhältnisse des Zentralnervensystems des Menschen und einiger Säugetiere. Daneben finden sich aber auch Schemata des Nervensystems von Wirbellosen (Meduse, Heuschrecke, Flußkrebs). Überhaupt ist hervorzuheben, daß die Bearbeiter der einzelnen Abschnitte sich durchaus nicht auf den kleinen Kreis der gebräuchlichen Versuchstiere der Physiologen beschränken. In dem die Beziehungen der Temperatur zu den Lebensvorgängen behandelnden Kapitel wird z. B. eine reichhaltige Auswahl verschiedenartiger Organismen, von den Bakterien bis zu den Phanerogamen und von der Amöbe bis zum Menschen berücksichtigt. Und ähnlich weit gespannt ist der Rahmen der behandelten Tiere in vielen anderen Teilen des Bandes. Natürlich sind es von den „niedereren“ Organismen immer nur wenige, über die irgendwelche Daten mitgeteilt werden können, weil die Literatur, aus denen die Mitarbeiter der „Tabulae“ schöpfen konnten, in vielen Fällen noch versagt. In manchen Abschnitten ist infolgedessen die Aufzählung der bereits bekannten Tatsachen eigentlich hauptsächlich ein Hinweis auf die gewaltigen noch klaffenden Lücken.

Aber auch als solcher kann die Aufzählung des wenigen bereits Bekannten von großem Nutzen sein und zu neuen Forschungen anregen.

Um so mehr muß es auffallen, daß in den Abschnitten Tastsinn, Geruch und Geschmack allein der Mensch berücksichtigt wird. Allerdings handelt es sich hier ja vielfach um Analyse von Empfindungen, die sich in völlig befriedigender Weise natürlich nur beim Menschen vornehmen läßt. Eine Beschränkung auf diesen wäre also von einem streng erkenntniskritischen Standpunkt prinzipiell vielleicht zu rechtfertigen. Da es nun aber einmal eine vergleichende Sinnesphysiologie mit einer nicht unbeträchtlichen Literatur gibt, durfte diese in einem Buche wie die „*Tabulae Biologicae*“ nicht außer acht gelassen werden, selbst wenn der Verfasser der betreffenden Abschnitte ihr nur beschränkten Wert beilegen sollte.

Mit Spannung werden viele Biologen den noch ausstehenden 2 Bänden des Werkes entgegensehen und gleich dem Referenten wünschen, daß sie dem zweiten ebenso schnell folgen wie dieser dem ersten.

J. GROSS, Neapel.

**Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens.** 82. Jahrgang. Bonn: Naturhistorischer Verein 1926. XII, 455 S., 1 Bildnistafel, 7 Tafeln und 52 Textabbildungen. Preis RM 9.—.

Der 82. Jahrgang der Verhandlungen legt beredetes Zeugnis dafür ab, wie kräftig trotz der schweren Zeit das wissenschaftliche Leben in den Rheinlanden blüht.

Der stattliche Band ist Prof. WALTER VOIGT zum siebenzigsten Geburtstag gewidmet, dem unermüdeten Förderer der rheinischen Naturkunde, dem hervorragenden Planarienforscher, dessen Arbeiten klassische Vorbilder für tiergeographische Einzelforschung sind.

Entsprechend der Eigenart des Vereines wird ein großer Teil des Bandes von faunistischen und geologischen das Vereinsgebiet betreffenden Arbeiten eingenommen. Doch enthält er auch nicht wenige Aufsätze, die allgemeineres Interesse beanspruchen dürfen. So behandelt A. BORGERT die zum Teil noch kontroversen Vorgänge bei der Mitose von *Ceratium*. H. KRIEG berichtet über Versuche zur Bekämpfung forstschädlicher Insekten vom Flugzeug aus durch Gifte. Der durch seine Arbeiten über das Verhalten von Tieren, die durch Trockenis oder Kälte in Totenstarre verfallen, bekannte Pater G. RAHM erörtert die Frage, ob die Lebensvorgänge solcher Tiere nur herabgesetzt oder ganz unterbrochen sind und entscheidet sich für völligen Stillstand der Lebensfunktionen während des anabiotischen Zustandes. W. J. SCHMIDT teilt eingehende Untersuchungen über das Glanzepithel und die Schillerfarben der Saphirinen mit, jener schönen Krebschen, die an Farbenpracht und -glanz mit Kolibris und tropischen Schmetterlingen wetteifern. Auch die Arbeit von E. TITSCHAK über die Lebensdauer der Kleidermotte dürfte manchen Leser interessieren, ist doch bisher überhaupt sehr wenig Zuverlässiges bekannt über das Lebensalter, das Insekten im Imagozustande erreichen.

J. GROSS, Neapel.

## Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Am 8. Mai 1926 berichtete der Gesandtschaftsattaché PH. C. VISSER, Stockholm, über seine Forschungsreise zwischen Hindukusch und Karakorum, in jenem Nordzipfel von British-Indien, der östlich von Chitral an Chinesisch-Turkestan grenzt.

Mit seiner Frau, einem Freunde, 2 Schweizer Führern, einem indischen Topographen, den die Survey of India zur Verfügung gestellt hatte, und 90 Kulis bereiste er mit Erlaubnis der Britischen Regierung und des Fürsten von Hunsä, dessen Gebiet 30 Jahre lang jedem Fremden verschlossen gewesen war, die nördlich der Hauptkette des westlichen Karakorum gelegenen Gebirge. Es wurden in mehrmonatigen Fußtouren von 2000 km Gesamtlänge 6000 qkm völlig unbekanntes Gebietes erforscht und kartiert. Der Vortragende hat ethnologische, zoologische, botanische und geologische Sammlungen angelegt, meteorologische Beobachtungen gemacht und prachtvolle Hochgebirgsphotographien aufgenommen, die er in Lichtbildern vorführte. Besonderen Wert legte er auf physiologische Beobachtungen, welche den Einfluß des Höhenklimas auf das Zentralnervensystem feststellen sollten. Zu diesem Zweck wurden vor der Reise vergleichende Experimente sowohl am Erdboden wie im Flugzeug in 6000 m Höhe angestellt, die man dann auf der Expedition bei gleicher Höhe im Gebirge wiederholte.

Von Srinagar in Kaschmir fuhr die Expedition auf 4 Schiffen stromabwärts zum Indus und erreichte den Ort Gilgit, wo der ostwärts fließende Gilgitfluß sich mit dem von Norden kommenden Hunsä vereinigt.

Der Ort Hunsä liegt in 1600 m Höhe in wunderbarer Lage mit prächtigem Ausblick auf einen gewaltigen, eisgepanzerten, 7500 m hohen Hauptgipfel des Karakorum. Der Hunsäfluß durchbricht das Gebirge in einer 2000—3000 m tiefen steilwandigen Schlucht. Nicht der Himalaja, der von den meisten großen

Strömen Indiens durchquert wird, ist die Hauptwasser-scheide Zentralasiens, sondern der Karakorum, der jedoch hier an seinem westlichsten Ende, wie der Durchbruch des Hunsäflusses zeigt, diese Rolle an jene noch unbekannte Gebirgskette abgeben muß, welche die Grenze zu Chinesisch-Turkestan bildet. Von einem 5500 m hohen Paß dieses Kammes eröffnete sich eine Aussicht in das chinesische Gebiet. Die nördlich der Hauptkette des Karakorum gelegenen linken Seitentäler des Hunsäflusses wurden bis zur chinesischen Grenze erforscht.

Nachdem die Expedition in das nördlichste dieser Täler eingedrungen war, hatte ein durch schnelles Abschmelzen der Gletscher hervorgerufenen Ansteigen des Flusses den Ausgang versperrt, so daß man nun in fünfwöchiger Tour über die trennenden Gebirgsrücken und die südlicheren Paralleltäler zurückkehren mußte. In dem südlichsten, dem Schimschatal, entdeckte die Expedition gewaltige Gletscher von 25, 35, 43 und 52 km Länge, die sich von der Nordabdachung der Hauptkette in das Tal hinabzogen. Stellenweise waren sie in 60 m hohe Eiszacken aufgelöst. Der höchste Gipfel erreichte hier 7800 m.

Das Schimschatal ist das längste der Seitentäler, so daß der Vortragende den hier strömenden Fluß als den Quellfluß des Hunsä betrachtet, dessen Ursprung aus einem Gletschertor festgestellt wurde.

Die Größe der Gletscher war überraschend, denn man glaubte allgemein, daß auf der Nordseite des Karakorum die Entstehungsbedingungen für Gletscher ungünstig seien. Den feuchten Südwestwinden stellt sich nämlich erst der Himalaja, dann zwei weitere Gebirgsketten und schließlich der Karakorum selbst entgegen. An den Luvseiten dieser hohen Kämme schlägt sich der Wasserdampf der Luft nieder und bildet so u. a. an den Südhängen des Karakorum jene bekannten lang-

gestreckten Talgletscher, den Hispar-, Biafo-, Baltoro- und Siatschengletscher. Auf der Leeseite hätte man also eigentlich ein trockenes Klima ohne erhebliche Gletschervorkommen erwarten müssen.

Ein Gletschersee, ähnlich dem Märjelensee der Schweiz, zeigte Strandlinien, die auf einen zeitweilig um 200 m höheren Wasserstand schließen lassen. In den Tälern entzückte mitunter eine Fülle prächtiger Blumen wenige Meter vor den Enden der Gletscher. Rosensträucher von gewaltigem Umfange trugen viele hundert Blüten.

Später drang die Expedition noch in das rechte Nebental des Hunsflusses vor, das sich an der Nordseite der Hauptkette, die hier fast nirgends niedriger als 7000 m ist, westwärts erstreckt. 20 Tage brachte man auf dem Eise des neu entdeckten Baturagletschers zu, der eine Länge von 60 $\frac{1}{2}$  km aufwies. Auch hier zeigte sich an den der Sonnenstrahlung exponierten Nordhängen eine üppige Vegetation. Schließlich wurde noch der Hispargletscher am Südhang der Hauptkette besucht.

In dem ganzen Gebiet sind Schnee- und Steinlawinen überaus häufig. Sie traten mehrmals täglich auf, so daß die Expedition sich häufig in großer Gefahr befand und zweimal nur mit knapper Not einer Katastrophe entging. Nachts konnte man bei Steinlawinen das Funkensprühen der mit großer Gewalt übereinander stürzenden Steinblöcke beobachten. Entfernungen wurden in der klaren Luft bis zu ihrem zehnfachen Betrage unterschätzt.

Schwierigkeiten machte auch die Verständigung mit den Eingeborenen. Der indische Topograph übersetzte das Englische in Urdu, dann mußte durch andere Dolmetscher das Urdu in Hunsä und dieses endlich in Schimschäri übersetzt werden.

In der Fachsitzung am 17. Mai sprach Professor ALFRED RÜHL, Berlin, über den **amerikanischen Wirtschaftsgeist**. Die spezifisch amerikanischen Züge des kapitalistischen Wirtschaftsgeistes bilden aus dem Grunde ein ausgezeichnetes Feld für völkerpsychologische Untersuchungen, weil eine ungeheure Gleichförmigkeit der Lebensführung das ganze große Gebiet der Vereinigten Staaten von Amerika durchzieht. Schon der Aspekt der Städte zeigt den Schematismus. Gleichartig sind die Häuser, deren innere Ausstattung, die Kleidung, das Essen usw. Alles ist mehr oder weniger Massenware, die fertig bezogen wird. Schon BRILLAT-SAVARIN prägte das treffende Wort: „In den Vereinigten Staaten gibt es 40 Religionen, aber nur eine Sauce.“ Die Ähnlichkeit in den Lebensformen offenbart die Homogenität einer ursprünglich inhomogen zusammengewürfelten Masse. Die eingewanderten Europäer hatten die Absicht, neue Menschen zu werden, aber sie fanden die angelsächsische Kultur vor, der sie sich unter dem Zwange der Konvention fügen mußten. Die Standardisierung der Menschen erreicht einen beispiellosen Grad. Verwischt sind die Unterschiede zwischen ländlicher und städtischer, landwirtschaftlicher und industrieller Auffassung. An dieser Homogenisierung hatte die Schule einen großen Anteil. Die Unterschiede in der Aussprache sind geringer als innerhalb Großbritannien. Ebenso uniform ist die geistige Kost. Die Zeitungen sind wie von derselben Hand geschrieben, die beliebtesten Bücher überall die gleichen.

Früher bestand ein Gegensatz zwischen zwei Wirtschaftsgesinnungen. An der atlantischen Küste herrschte der puritanische Geist. Die Einstellung des Lebens auf Religion, Nüchternheit und Arbeit gab diesem Teil des Volkes die Kraft zur Erschließung des Kontinents. Im Süden machte der fruchtbare Boden,

das subtropische Klima und die Sklavenhaltung das Leben leichter. Hier entwickelte sich jener Typus des Großgrundbesitzers, der nicht selbst arbeitet. Der Sezessionskrieg brachte den Sieg des Wirtschaftsgeistes der Nordstaaten. Allerdings wurde beim Vordringen der Kolonisation nach der Mitte des Kontinents der Puritanismus abgeschwächt. Das Pionierleben in den Prärien zwang zur Einsamkeit. Westlich des Missouri gestattete der Regenmangel zunächst keine weitere Ausbreitung der Kolonisation, bis die Entdeckung des kalifornischen Goldes neue Wirtschaftsmöglichkeiten eröffnete, allerdings auch minderwertigeres Menschenmaterial anzog. So gilt der Westerner als der unkultivierte Mensch mit schlechten Manieren, aber der Grenzergeist ist auch nicht ohne Einwirkung auf den Easterner geblieben.

Der Amerikaner lebt in der Zukunft. Er ist Optimist, der den Erfolg als das Normale ansieht, und tief durchdrungen von der Unübertrefflichkeit der eigenen Kultur. Eine Umfrage bei den amerikanischen Truppen, die den Weltkrieg in Europa mitgemacht hatten, ergab, daß ihnen keine einzige Seite des europäischen Lebens für die Vereinigten Staaten begehrenswert erschien. In den Augen des Amerikaners ist der Fortschritt eine Selbstverständlichkeit. Die Nützlichkeitswerte stehen oben an. Glück und Wohlstand sind identisch. Die Technik, insbesondere die Elektrizität, ist der amerikanische Messias, und die Heroen des Volkes sind die Erfinder. Alles sucht man in Zahlen zu fassen und kommt so zu einer superlativistischen Ausdrucksweise.

Die Wirtschaft erscheint nicht als notwendiges Übel, sondern als der Wert an sich. Der wirklich Tüchtige betätigt sich nur im business, und business-like ist die größte Schmeichelei. Selbst das Landschaftsbild wird daraufhin betrachtet, wie es das Wirtschaftsleben beeinflusst. Der Amerikaner sieht nicht die Getreidefelder, sondern die Ernte, nicht den Wald, sondern das Holz, nicht das Gelände, sondern die Grundstücke, nicht den Wasserfall, sondern die Pferdekräfte. In der Arbeit findet er die Erfüllung und Ausfüllung seines Daseins und ist überzeugt, daß dem Fleiß auch der Erfolg blühen muß.

Diese allgemeine Arbeitswütigkeit hat einen großen Einfluß auf die soziale Atmosphäre ausgeübt. Sie bringt eine rasche Abnutzung der Kräfte mit sich, so daß ein Mensch über 40 Jahren schon als verbraucht gilt. Charakteristisch ist, daß die Neurasthenie zuerst von einem amerikanischen Arzte als selbständiges Krankheitsbild beschrieben wurde. Ein scharfes Arbeitstempo durchzieht das ganze Leben und läßt keine Ruhe und Behaglichkeit aufkommen. Aber andererseits begünstigt dieses Hetzen und Jagen, das keine Pausen duldet, auch eine gewisse Flüchtigkeit und Ungründlichkeit. Minutiöse und daher langsame Arbeit ist nicht beliebt. Wer arbeiten kann, muß auch arbeiten. Müßiggang gilt als Veründigung am amerikanischen Ideal, und daher verfällt das Leben eines Rentners der Mißachtung. Früher galt dies auch von Vergnügungen, und die Anschaffung eines Billards im Hause des Präsidenten konnte zu einem politischen Vorstoß ausgenutzt werden.

Neuerdings ist in derartigen Anschauungen eine Milderung eingetreten, aber auch heute noch muß jedes Nichtarbeiten den Charakter einer Erholung von der Arbeit haben. Eine innere Beziehung zum Beruf existiert in der Regel nicht, wodurch ein Wechsel desselben erleichtert wird. Der Mensch gilt als Dollar erzeugender Automat, und der Zahlenfetischismus projiziert alles auf die Dollarebene. Ererbtes Vermögen und rein spekulative Gewinne werden wenig geachtet, weshalb

es auch keine Lotterie gibt. Nicht der Reichtum erfreut den Amerikaner, sondern der Erwerb. Wohlstand ist das Spiegelbild der Tüchtigkeit, und daher imponiert nicht der Besitz, sondern die Eigenschaften des Besitzers. Armut beruht auf einem Fehler der Persönlichkeit, welcher die Kraft zum Erwerb fehlt. Daher gilt der Sozialismus als die Philosophie des Mißerfolges und findet keinen Nährboden in den Vereinigten Staaten.

Immerhin aber hat die moderne Entwicklung der Wirtschaft eine Änderung des ökonomischen Antlitzes und dementsprechend auch des Wirtschaftsgeistes zur Folge gehabt. Man merkt, daß etwas Neues im Werden ist. Alles fruchtbare Land ist fortgegeben, und es findet eine Abwanderung vom Lande in die Städte statt. Im Jahre 1922 sind 2 Millionen Farmer in die Städte übersiedelt, deren Bevölkerung schon 1920 51% sämtlicher Einwohner ausmachte. Die Art und Weise, wie man mit den scheinbar unerschöpflichen Hilfsquellen des Bodens Raubbau trieb, hat sich gerächt. Viele Bergwerke liegen heute still. Die Wälder sind stark dezimiert worden, so daß bereits Holz eingeführt werden muß. In den landwirtschaftlichen Betrieben des Ostens hat man zur künstlichen Düngung, Einführung des Fruchtwechsels und anderen Maßregeln der intensiven Bewirtschaftung übergehen müssen. Der Aufstieg ist heute schwerer als früher, was auch dadurch zum Ausdruck kommt, daß man das steuerfreie Einkommen von 2500 auf 3000 Dollar erhöht hat. Der Erfolg hängt nicht mehr von der Tüchtigkeit ab.

Geändert haben sich auch die Menschen. Insbesondere hat die Einwanderung von Bewohnern Süd- und Osteuropas zugenommen. Der Zuwachs umfaßt vielfach nur arme Hungerleider, die sich auch nicht mehr so leicht wie früher assimilieren. Die Amerikanisation solcher Einwanderer ist eines der wichtigsten Probleme der Gegenwart. Der Prozentsatz der nicht englisch sprechenden Bevölkerung ist schon auf 11% angewachsen. Diese Umwälzung des demographischen Bildes hat zur Beschränkung der Einwanderung geführt.

Auch die gesellschaftlichen Verhältnisse haben eine Umwertung erfahren, indem die Handarbeit nicht mehr so hoch geschätzt wird. Eine neue Wirtschaftsmoral bürgert sich ein. Früher war der Erfolg die einzig entscheidende Instanz. Jetzt, wo die Geschäftsmoral im Sinken begriffen ist, macht sich ein Drang nach moralischer Reinigung geltend. Auch die Schenkungen und Stiftungen der sehr reichen Leute, von denen das ganze kulturelle Leben abhängig ist, werden gegenwärtig skeptisch bewertet. Im Verhältnis des Unternehmers zum Arbeiter hat sich eine durchgreifende Wandlung vollzogen. Man sucht die Arbeiter durch Aktien an das Unternehmen zu fesseln, ein Vorgehen, das sich bewährt hat, denn mehrfach entfällt fast die Hälfte des Aktienbesitzes auf die Arbeiter, die so allmählich ihre eigenen Kapitalisten werden. Auf solche Weise glaubt man zu einer Lösung der sozialen Frage gelangen zu können.

O. B.

## Deutsche Meteorologische Gesellschaft. (Berliner Zweigverein.)

Am 4. Mai sprach Herr Postrat Dr. MÖNCH über das Thema: **Meteorologie und Nachrichtentechnik unter Berücksichtigung der Bildübertragung.** Einleitend hob der Vortragende die Berührungspunkte zwischen Meteorologie und Nachrichtentechnik hervor; sie zeigten sich bereits in der Fackel- und Feuertelegraphie, die sich vom Altertum bis zur Neuzeit in einigen Resten hinübergerettet hat und heute noch in abgeänderter Form in der Signalgebung der Eisenbahn fortbesteht und auch in der optischen Telegraphie des Weltkrieges weite Verbreitung fand. Die Einführung des elektrischen Telegraphen im Jahre 1849 machte die Nachrichtenübermittlung von der Einwirkung der Vorgänge in der Atmosphäre ziemlich unabhängig. Erst nach der schnellen Entwicklung der drahtlosen Telegraphie sah man sich gezwungen, die Einflüsse der Atmosphäre auf die Ausbreitung der elektrischen Energie näher zu studieren. Hierher gehören die großen Unterschiede in der Intensität des Tag- und Nachtempfanges, die Festlegung der verschiedenen Arten von Störungen, der Einfluß der oberen Luftschichten, die zur Annahme der stärker ionisierten Schicht in der höheren Atmosphäre, der sog. Heavisideschicht führten, und anderes mehr.

Aus der Entwicklung der Funktelegraphie hat der praktische Wetterdienst bei der Übermittlung der Nachrichten großen Nutzen gezogen. Es empfiehlt sich daher, auch die weitere Entwicklung der Nachrichtentechnik zu beachten. Da in dieser Beziehung die Anwendung der Bildtelegraphie in erster Linie in Frage kommen dürfte, bespricht der Vortragende die Verbesserungen, die die Bildtelegraphie in letzter Zeit erfahren hat.

Das hierbei seit den ersten Versuchen in den Jahren 1843 und 1848 angewandte Verfahren ist im Prinzip auch heute noch das gleiche. Es besteht in einer Zerlegung des Bildes in eine Folge von Punkten am Sender und deren zeitlich aufeinanderfolgende Wiedergabe

am Empfangsort. Ein hierfür geeignetes, sehr leicht zu bedienendes Gerät ist von DIECKMANN, München, gebaut und soll vor allem zur Übertragung der Wetterkarte dienen. Praktische Versuche mit genügendem Erfolg liegen bereits vor. Am Bildsendegerät wird hierbei das mit einer schnell trocknenden, isolierenden Tinte oder einem Fettstift auf Metallpapier gezeichnete Bild durch einen Kontaktstift auf rotierender Trommel nach und nach abgetastet, während die veränderten Stromimpulse an der Empfangsstelle in einem dort eingeschalteten Funkbildgerät in etwa 5 Minuten ein Abbild des Originals wiedergeben. Es ist dabei gelungen, die Synchronisierung des Umlaufes der beiden Trommeln automatisch durchzuführen. Das Schreibverfahren im Empfänger besteht darin, daß ein elektrisch geheizter Stift die schmelzbare Farbe von Schreibmaschinenkohlepapier auf die Schreibfläche überträgt. Technische Einzelheiten des Bildsendegeräts (Umdrehungszahl der Walze etwa 33 in der Minute), des Gleichrichtegerätes sowie des Bildempfangsgerätes werden an Hand von Photographien besprochen und Proben der DIECKMANNschen Bildübertragung im Lichtbild vorgeführt.

An zweiter Stelle schildert der Vortragende das von der Firma Telefunken in Gemeinschaft mit Dr. KAROLUS, Leipzig, ausgearbeitete Verfahren der Bildübertragung. Dieses arbeitet nicht mit einem das ganze Bild abtastendem Gleitkontakt, sondern verwendet die photoelektrische Zelle und damit den Wechsel von Lichtintensitäten.

Diese Methode ist in der naturgetreuen Wiedergabe des Originals außerordentlich weit gekommen. Proben von Übertragungen von Schrift- und Bildoriginalen, die in der kurzen Zeit bis zu 20 Sekunden durchgeführt worden waren, führten dies sehr eindringlich vor Augen.

KN.

## Biologische Mitteilungen.

Alle entomologischen Probleme, die mit der Pestverbreitung zusammenhängen, beanspruchen nach wie vor die größte Aufmerksamkeit von seiten der Hygieniker und Entomologen. Sehr beachtliche Untersuchungen veröffentlichten soeben BACOT und MARTIN in einer Arbeit, die sich mit dem besonderen Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf das Überleben des Rattenflohes, der von seinem Wirtstier getrennt ist, befaßt (vgl. BACOT, A. W., and C. J. MARTIN: The respective influences of temperature and moisture upon the survival of the rat flea „*Xenopsylla cheopsis*“ away from its host. Journ. of hyg. 23, Nr. 1, S. 98—105. 1924). Wir entnehmen der Arbeit folgendes. Zunächst weisen die Verfasser auf die Tatsache hin, daß bei heißem und trockenem Wetter die Pest stark zurückgeht. Es wird mit Recht vermutet, daß hier tiefere Zusammenhänge vorliegen und daß von den Wetterumschlägen die Pestratten, deren Flöhe und damit am Ende die Pestbacillen irgendwie betroffen werden. Die Verfasser meinen die wandernden Rattenflöhe, also diejenigen Flöhe, welche ihren gewöhnlichen Wirt, die Ratte, verlassen haben, müssen von dem heißen und trockenen Wetter stark beeinflusst werden. Die Untersuchungen, die sehr sorgfältig durchgeführt wurden, haben der Annahme recht gegeben. Frühere Untersuchungen, die sich mit dem Einfluß der Temperatur auf die Lebensdauer der Rattenflöhe beziehen, berücksichtigen die Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft ungenügend. Letzterer Umstand ist von bedeutendem Einfluß und deshalb wurde in der genannten Arbeit die Frage auf experimentellem Wege geprüft.

**Methodik.** Es wurde mit einem sehr großen Versuchsmaterial gearbeitet. Zumeist befanden sich in jedem Versuch 100 Flöhe, und zwar stets Tiere gleichen Alters und von gleichem Ernährungszustand. Die Tiere wurden einem ganz langsamen Luftstrom ausgesetzt, dessen Feuchtigkeitsgehalt genau bestimmt war. Der Feuchtigkeitsgrad der Luft wurde in der Weise geregelt, daß man die Luft durch Schwefelsäure von bekanntem Prozentgehalt leitete. Hierdurch ist bekanntlich ein bestimmter Sättigungsgrad mit Wasser zu erreichen. Dieser Sättigungsgrad, d. h. Dampfdruck, wird ausgedrückt durch Millimeter der Quecksilbersäule. Die Verfasser geben in ihren Kurven an, wieviel Millimeter Quecksilber bei den jeweiligen Versuchsbedingungen an der Sättigung noch fehlen. Die Apparatur wurde vor den Versuchen durch entsprechende gewichtsmäßige Bestimmungen geprüft.

Man führte drei Versuchsgruppen aus, und zwar:

Gruppe A: es bleibt die Temperatur konstant und auch der Feuchtigkeitsgrad konstant;

Gruppe B: es bleibt die Temperatur konstant und der Feuchtigkeitsgrad wechselt;

Gruppe C: es wechselt die Temperatur und der Feuchtigkeitsgrad bleibt konstant.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

I. Der Gewichtsverlust der Flöhe in trockener Luft bei konstanter Temperatur und konstanter Feuchtigkeit wird durch nachfolgende Tabelle ausgedrückt. Die Temperatur = 32°, das Sättigungsdefizit = 10 mm.

Zeit Std.	Gewicht von 50 Flöhen	% Verlust vom Gewicht	überlebende Tiere
0	0,0308	—	50
2	0,0288	0,0020	50
4,5	0,0284	0,0024	50
20	0,0250	0,0058	48
25	0,0240	0,0068	43

Zeit Std.	Gewicht von 50 Flöhen	% Verlust vom Gewicht	überlebende Tiere
46	0,0206	0,0102	34
51	0,0198	0,0110	33
67	0,0180	0,0128	20
100	0,0148	0,0160	8
125	0,0136	0,0172	4
142	0,0130	0,0178	0

Daraus geht hervor, daß nach 125 Stunden in der trockenen Luft nur noch 4 Tiere überlebten.

II. Betreffend des Einflusses des wechselnden Sättigungsgrades der Luft bei konstanter Temperatur erhält man folgende Tabelle. Temperatur = 32°, und

das Sättigungsdefizit = 4 mm = 89% rel. Feuchtigkeit  
das Sättigungsdefizit = 10 mm = 72% rel. Feuchtigkeit  
das Sättigungsdefizit = 16 mm = 55% rel. Feuchtigkeit  
das Sättigungsdefizit = 26 mm = 27% rel. Feuchtigkeit

Das Ergebnis der Versuche ist in nachfolgender Tabelle wiedergegeben.

Sättigungsdefizit in mm	mittlere Lebensdauer in Stunden	mittlere Sättigungsdauer mal Sättigungsdefizit
4	152	608
10	68	680
16	44	704
26	27	702

Durch Multiplikation des Sättigungsdefizits mal mittlere Lebensdauer ergibt sich eine Zahl, die fast konstant ist in den Fällen, wo das Sättigungsdefizit 10 und mehr Millimeter Quecksilberdruck beträgt. Wesentlich abweichend wird dieses Produkt dann, wenn das Sättigungsdefizit nur noch 4 mm beträgt. Das heißt bei sehr feuchter Luft leben die Flöhe doppelt so lange als bei gleicher Temperatur aber bei trockener Luft.

III. Schließlich untersuchte man den Einfluß der Temperatur auf die Langlebigkeit der Flöhe, wenn das Sättigungsdefizit konstant ist. Die Versuche wurden bei einer wechselnden Temperatur von 32 und 21° ausgeführt. In beiden Fällen betrug das Sättigungsdefizit = 10 mm. Aus diesen Versuchen ergab sich, daß die mittlere Lebensdauer betrug bei

a) 32° = 68 Stunden,

b) 21° = 115 Stunden.

Mit andern Worten: bei tiefer Temperatur und trockener Luft ist die Lebensdauer von Flöhen, die von ihrem Wirt (Ratten) getrennt sind, ungefähr 1,78mal so groß, d. h. rund zweimal so lang, als bei höherer Temperatur aber bei gleicher Trockenheit der Luft.

Aus allen diesen Versuchen ist der Schluß zu ziehen, daß heißes und trockenes Wetter verheerend auf die wandernden Pestflöhe einwirkt, und damit werden gefährliche Infektionsquellen ausgeschaltet. So bald diese aber ausgeschaltet sind, erfährt die Verbreitung der Pest einen starken Rückgang. Die vorliegende Arbeit hat also wesentlich zur Klärung gewisser praktischer Pestfragen beigetragen.

In der Zusammenfassung der Arbeit weisen B. und M. kurz darauf hin, daß sie ihre Untersuchungen über dieses Thema noch weiter fortführen werden. Aufschlüsse über den Zusammenhang von Klima und Pestverbreitung und Entstehung von Pestepidemien sind durch derartige Untersuchungen zu erhoffen. Der Arbeit ist ein Literaturverzeichnis und sehr anschauliches Kurvenmaterial beigegeben.

Beitrag zur Naturgeschichte der dänischen Simuliidenarten. (AXEL PETERSEN, Bidrag til de Danske Simuliers Naturhistorie. Mit 2 Tafeln, 53 Figuren und 1 Karte im Text. Det kongelige danske videnskabernes selskabs skrifter, ottende Raekke, naturvidenskabelig og matematisk afdeling, femte bind, København, 1924, S. 237—339.) Es liegt eine monographische Bearbeitung der dänischen Simuliiden (Kribbelmücken) vor. Die Einleitung ist historischen Erörterungen gewidmet. Im 1. Teil wird dann zunächst die Morphologie der Eier, Larven, Puppen und Vollkerfen behandelt unter Anlehnung an bereits Bekanntes. Der 2. Teil enthält Bestimmungstabellen der verschiedenen Arten; der 3. Teil bringt eine eingehende Systematik der bisher bekannten dänischen Formen. In Teil 4 werden faunistische Fragen behandelt; Teil 5 bis 7 beschäftigen sich mit der Biologie der einzelnen Formen, und im 8. Teil wird auf die Bekämpfung kurz eingegangen. Die wichtigsten Ergebnisse der großangelegten Untersuchungen sind folgende:

In Dänemark (Festland und insularer Teil) kommen 10 Arten der Gattung *Simulium* vor, und zwar die Formen: *S. ornatum*, *S. subornatum*, *S. morsitans*, *S. venustum*, *S. argyreatum*, *S. equinum*, *S. costatum*, *S. latipes*, *S. angustitarse*, *S. aureum*. Als blutsaugend, in erster Linie an den weidenden Haustieren, kommen aber nur folgende 6 Formen in Betracht: *S. ornatum*, *S. morsitans*, *S. venustum*, *S. argyreatum*, *S. equinum*, *S. latipes*, und auch von diesen 6 nur die Weibchen. Nachgewiesen wurde ferner, daß die Weibchen mehr als einmal ihre Wirtstiere besuchen. Die schwersten Angriffe auf das Vieh, bisweilen in ungeheuren Schwärmen, unternehmen: *S. ornatum*, *S. venustum* und *S. argyreatum*, zeitweise ist den Schwärmen *S. equinum* untermischt. Letztere Form kann aber auch in eigenen Schwärmen auftreten. Weiterhin ging durch die Untersuchung hervor, in Übereinstimmung mit dem, was man in England und Deutschland bereits festgestellt hat, daß *S. equinum* fast ein ausschließlicher *Ohrparasit* ist. Diese Kribbelmücke kriecht in die Ohren der Pferde, Rinder und Schafe, einmal um Blut zu saugen, und zweitens, um auch an dieser Stelle die Begattung zu vollziehen. *S. venustum* ist besonders im nordwestlichen Teil von Seeland als Plagegeist bekannt.

Was die Frage der Virulenz des Simuliidengiftes anbelangt, so wurde ermittelt, daß sie von Art zu Art verschieden ist. Am virulentesten scheint das Gift von *S. argyreatum* zu sein. Diese Form hat auch den Tod von Haustieren in Dänemark, wie anderwärts, veranlaßt. Weiterhin geht Verfasser auf die Frage der Immunität gegen Simuliidenstiche ein, und er weist darauf hin, daß immune Tiere auch in Dänemark beobachtet worden sind. Über die Bekämpfung von Simuliidenplagen äußert sich P. verhältnismäßig kurz. Er hält vor allen Dingen die Frage der aktiven oder passiven Immunisierung von Haustieren für wichtig. Eigene Versuche in dieser Richtung sind jedoch nicht unternommen worden. Ein Literaturverzeichnis, zahlreiche Textfiguren und 2 Tafeln sind der Arbeit beigegeben.

Es ist bekannt, welche wichtige Rolle bestimmte symbiontisch lebende Protozoen bei manchen Formen spielen. Auf sehr interessante Einzelheiten weist CLEVELAND in seiner kürzlich erschienenen Arbeit hin (*Les effets de l'inanition et de l'oxygénation sur la symbiose entre les termites et leurs flagellés intestinaux*. Ann. de parasitol. 3, Nr. 1, S. 35—36. 1925). Bekanntlich beherbergen die holzfressenden Termiten eine reich-

liche Fauna von Protozoen. CLEVELAND bringt nun durchentsprechende Mittel die Protozoen zum Absterben. Dieses Vorgehen hat im allgemeinen in einer Zeit von etwa 4 Wochen den Tod des Wirtes zur Folge. Sorgt man aber dafür, daß vorher die geeigneten Protozoen wieder aufgenommen werden (natürlich in Form von Dauercysten), dann bleiben die Termiten leben. Man kann die Protozoen durch Aushungern (Erschöpfung) zum Absterben bringen oder durch Einwirken von Sauerstoff („Oxygenation“). Dieses Verfahren wurde von CLEVELAND angewendet. Leider gibt er seine Versuchstechnik nicht genau an. Er experimentiert mit der großen Termiten *Termopsis nevadensis* HAGEN, die an der Küste des stillen Ozeans vorkommt. In dieser Termiten leben 4 Protozoenarten: *Trichonympha campanula*, *Leidyopsis sphaerica*, *Trichomonas termopsis* und *Streblomastix strix* (wir nennen hier die Protozoen gleich nach ihrer Größe geordnet). Die von CLEVELAND angewandte Methode gestattet, die einzelnen Protozoenarten ganz oder zum Teil zum Absterben zu bringen und dann genau festzustellen, welche Rolle jede der genannten Arten bei ihrem Wirtstiere spielt. Er berichtet selbst weiterhin darüber folgendes: Schaltet man *Trichonympha* aus, so vermehren sich die *Leidyopsis* sehr stark und ersetzen die *Trichonympha*. Schaltet man *Trichonympha* und *Leidyopsis* beide aus, so tritt *Trichomonas* an deren Stelle. *Streblomastix* scheint die geringste Bedeutung für den Wirt zu haben. Man darf den weiteren angekündigten Mitteilungen des Verfassers über diesen Gegenstand mit Interesse entgegensehen.

In einer früheren Arbeit hat MERCIER nachgewiesen, daß Naphthalindämpfe die Entwicklung der gewöhnlichen Schmeißfliege *Calliphora erythrocephala* Meig. zu schädigen vermögen. Behandelt man Puppen dieser Fliege mit Naphthalindämpfen, so schlüpfen regelmäßig Fliegen, die besonders an den Flügeln Mißbildungen zeigen (Mercier: Malformations produites chez une mouche [*Calliphora erythrocephala* Meig.] par l'action de vapeurs de naphthaline: réparation des anomalies dans une seconde génération élevée dans des conditions normales. Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences 178, Nr. 15, S. 1326 bis 1329. 1924). Erneut hat sich MERCIER in einer kürzlich veröffentlichten Arbeit mit dieser Frage befaßt (L. MERCIER, Actions des vapeurs de naphthaline sur *Calliphora erythrocephala* Meig. Étude des lésions microscopiques présentées par les individus mal formés. Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences 179, Nr. 21, S. 1202—1205. 1924). Er untersucht die histologische Struktur derartig mißgebildeter Tiere und er findet, daß die Längsflugmuskeln in der Brust und die Muskeln des Hinterleibes, dann aber auch die Tracheen bei diesen flügelmißgebildeten Fliegen zurückgeblieben sind. Die Flügelmüßbildungen entstehen nach der Auffassung von MERCIER dadurch, daß die pathologisch veränderten Muskeln, ebenso wie die Tracheen beim Ausschlüpfen der Fliegen nicht den nötigen Blutdruck erzeugen können, um die Flügel zur Entfaltung zu bringen. Infolgedessen verkümmern die Flügel bzw. sie bleiben im Faltungszustand liegen. Das Merkwürdigste ist nun, daß unter Umständen die Nachkommen dieser flügelmißgebildeten Tiere ebenfalls Mißbildungen derselben Art aufweisen. MERCIER glaubt von einer „Erblichkeit der Naphthalinvergiftung“ (l'hérédité de l'intoxication naphthalinique) sprechen zu können. Ob diese Annahme richtig ist, bedarf meines Erachtens eingehender Nachprüfung.

Über einen merkwürdigen Fall von Umkehr der Funktion bei einer bestimmten Art berichtet HARRIS (Reversal of function in a species of *Oligarces*. Biol. bull. of the marine biol. laborat. 48, Nr. 2, S. 140—144. 1925). Es liegen folgende Beobachtungen und Versuche vor. Bei der Fliege *Oligarces* kommen 2 Arten von Fortpflanzung vor: a) Pädogenese und b) geschlechtliche Fortpflanzung. Man findet auch 2 Arten von Larven, und zwar die „pädogenetischen Larven“, welche dauernd wieder Larven erzeugen, und „Puppenlarven“, aus denen später die richtigen Fliegen hervorgehen. Morphologisch sind beide Arten von Larven genau zu unterscheiden. Die Ursache, warum pädogenetische Larven zum Teil zu Puppenlarven werden, glaubt Verfasser gefunden zu haben. Er meint durch die Massenhaftigkeit der Larven in den Kolonien und die dadurch bedingte Anhäufung der eigenen Stoffwechselprodukte würden die pädogenetischen Larven veranlaßt, zum Teil zu Puppenlarven zu werden. Er nimmt nun Puppenlarven und bringt sie in neue Kulturschalen, und zwar einzeln; die Stoffwechselprodukte wirken also auf die Puppenlarven nicht mehr ein. Nun findet er, daß die so isolierten Puppenlarven wieder zu pädogenetischen Larven werden. Die Funktion der Larven ist also umgeschlagen, das besagt mit anderen Worten: durch das Aufheben der ungünstigen Lebensbedingungen in den Massenkulturen kann eine Puppenlarve veranlaßt werden, wieder zur pädogenetischen Fortpflanzung zurückzukehren. Durch weitere Untersuchungen muß festgestellt werden, ob die merkwürdigen Befunde von HARRIS so zu erklären sind, wie er es angibt, oder ob nicht noch andere Bedingungen den Funktionswechsel der Larve verursacht.

Mit der Spinne *Dolomedes fimbriatus* Cl. machte BONNET eine Reihe von bemerkenswerten Versuchen, deren Ergebnisse hat er soeben veröffentlicht (*Sur la nature des aliments que les araignées peuvent absorber et sur le sens de goût chez ces animaux*. Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 91, Nr. 34, S. 1194 bis 1196. 1924). Das Wichtigste aus der Arbeit sei mitgeteilt. BONNET beobachtete zunächst, daß diese Spinnen Wasser aufnahmen, welches er auf einen Wattebausch tropfte. Von diesen Beobachtungen ausgehend, versuchte Verfasser seine Versuchstiere — allerdings ohne Erfolg — mit einem Fleischextrakt „Viandox“ zu füttern. Nach dem ersten Mißerfolg versuchte er nun mit einer Reihe von gewöhnlichen Nahrungsmitteln die Spinne zu füttern, was ihm auch gelang. Die Spinnen nahmen willig Rind-, Pferd-, Kalb-, Hühner-, Kaninchen- und Schweinefleisch an. Ferner fraßen sie Hühnerpastete, Blutwurst, Langusten, Fleisch von Fröschen und Weinbergschnecken; ebenso hart gekochte und rohe Eier, nebst Milch und Zuckerwasser. Ferner hat Verfasser versucht, die Spinnen mit Fleischstücken zu füttern, die vorher in Formol getaucht oder angefault waren. Die Tiere nahmen diese Nahrung an, ließen aber bald davon ab. Auch in Petroleum getauchte Fliegen wurden verschmäht. Aus diesen Versuchen zieht BONNET den Schluß, daß die Spinnen einen Geschmackssinn besitzen, der allerdings nicht sehr hoch entwickelt ist. Letztere Ansicht glaubt er noch besonders stützen zu können durch die Beobachtung, daß die Dolomedesspinne Wanzenarten und Schmetterlinge der Gattung *Zygaena* verschmähten. Bekanntlich besitzen diese Formen besondere Stinkdrüsen. Weitere Veröffentlichungen über derartige Fütterungsversuche sollen in Kürze erscheinen.

PRUTHI untersucht den Einfluß von Verletzungen auf die Verwandlung von Insekten (Recherches sur la métamorphose des insectes. II. Influence des traumatismes. Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 92, Nr. 2, S. 76—77. 1925). Die Versuche wurden mit Wachsmottenraupen (*Galleria mellonella*) durchgeführt. Den erwachsenen Raupen wurden kleine Verletzungen in verschiedener Weise beigebracht. Entweder entfernte PRUTHI die Fühler, oder die Maxillen oder die Afterfüße. Entsprechende Kontrollstämme wurden gehalten. Das Ergebnis der Versuche war: alle verletzten Raupen verpuppten sich eher als unverletzte. Und besonders merkwürdig war, daß die am meisten verletzten Raupen von allen Versuchstieren sich zu allererst verpuppten. Verfasser schließt daraus, daß Körperverletzungen überhaupt die Verwandlung von Insekten beschleunigt. Er glaubt, diese Erscheinungen in Parallele setzen zu müssen mit der Encystierung. Nach seiner Meinung will der Organismus ihm ungünstigen Lebensbedingungen ausweichen durch Eingehen eines anderen Zustandes. In vorliegendem Falle durchliefen die Raupen einen ungünstigen Zustand schneller, als es bei nicht verletzten Formen der Fall ist. Ob die Deutung, welche PRUTHI seinen Befunden gibt, völlig zutrifft, müssen weitere und auf breiterer Grundlinie durchgeführte Versuche m. E. erst noch lehren.

ALBRECHT HASE.

Pollenanalyse und Urgeschichtsforschung<sup>1)</sup>. (Von J. KISSER, Wien). Durch den Ausbau der Methodik der quantitativen Pollenanalyse durch L. v. POST<sup>2)</sup> wurde die Moorforschung auf eine ganz neue Basis gestellt. Das Prinzip dieser Methodik<sup>3)</sup> besteht darin, daß die im Moore erhalten gebliebenen Pollenkörner quantitativ untersucht werden. Die das Moor in engerer und weiterer Entfernung umgebenden, auf Windbestäubung angewiesenen Waldbäume produzieren eine Unmenge von Pollen; gelangen diese auf ein Moor, so können sie unter Wasserabschluß nicht der Verwesung anheimfallen und bleiben so fossil erhalten. Nach Behandlung der Torfproben mit Salpetersäure, wodurch das Material aufgehellt und gleichzeitig zum Zerfall gebracht wird, wird der Feinschlamm untersucht. Die darin enthaltenen Pollenkörner werden unter dem Mikroskop gezählt und ihre gegenseitige prozentuelle Zusammensetzung bestimmt. Um die gefundenen Prozentsätze der einzelnen Pollen praktisch auswerten zu können, werden die Zählergebnisse graphisch dargestellt. Im entsprechenden Verhältnisse ihres Abstandes werden auf der Ordinate die Tiefenlagen der ent-

<sup>1)</sup> J. KISSER, Die quantitative Pollenanalyse im Dienste der Urgeschichtsforschung. Wien. prähistor. Zeitschr. 12. 1925.

<sup>2)</sup> L. v. POST, Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. Forhandl. ved. 16. skand. naturforskermöte 1916, S. 433.

<sup>3)</sup> Zusammenfassende Darstellungen bei J. KISSER (l. c.); K. RUDOLPH und FR. FIRBAS, Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore. Die Hochmoore des Erzgebirges. Beih. z. bot. Zentralbl. 41, Abt. II. 1924; P. STARK, Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Forschung. Zeitschr. f. Botanik 17. 1925; C. MALMSTRÖM, Degerö Stormyr, en botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning över ett nordsvenskt myrkomplex. Meddel. Stat. Skogsförsöksanst. 20. 1923; O. G. E. ERDTMANN, Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. Arkiv för Botanik 17. 1922.

nommenen Moorproben aufgetragen, auf den dazugehörigen Abszissen die den Proben entsprechenden Prozentsätze der Pollensorten, die das sog. Pollenspektrum der betreffenden Probe und des dazugehörigen Horizontes bilden. Durch Verbindung der Prozentzahlen der einzelnen Pollen erhält man die Pollenkurven. Die so gebildeten Kurvendiagramme geben einerseits ein Bild über die Verschiebungen der prozentuellen Pollenzusammensetzungen während der Moorbildung, andererseits zeigen sie gleichzeitig die relativen Mengen der zu diesen Zeiten vorhandenen Waldbäume an.

Daß dadurch die Methode der quantitativen Pollenanalyse für die verschiedensten Wissenszweige von weittragender Bedeutung geworden ist, ist klar. Durch die Schaffung eines lückenlosen Bildes von der Waldzusammensetzung postglazialer Perioden, ihrem Wechsel und ihrem Veränderungen, erfährt nicht nur die Pflanzengeographie eine bedeutende Bereicherung, sondern durch die Ergründung der kausalen Zusammenhänge greift die Pollenanalyse auch auf weitere Disziplinen über. Da das Vegetationsbild in erster Linie von klimatischen Faktoren abhängig ist (Luft- und Bodenfeuchtigkeit, Temperatur usw.), so zeigt uns ein bestimmtes Wald- oder Vegetationsbild gleichzeitig auch die damaligen klimatischen Verhältnisse an, die ihrerseits wieder eine Einreihung in die Phasen der Postglazialzeit ermöglichen.

Die Einreihung eines bestimmten Horizontes eines Moores in eine pflanzengeographische, geologische oder klimatologische Chronologie<sup>1)</sup> ist demnach möglich und bietet gleichzeitig sichere Anhaltspunkte für eine Präzisierung innerhalb eines archäologischen Zeitalters, wobei durch die quantitative Pollenanalyse gerade in diesem Falle beachtenswerte gleichzeitige Zusammenhänge mit den Vorgängen in der Umgebung des Moores geschaffen werden.

Bei prähistorischen Funden in einem Moore wird daher auch durch die Lagerung des Fundes allein, abgesehen von ihm eigenen charakteristischen Merkmalen, noch eine weitere Charakterisierung möglich sein. Dieser Umstand ist für Moorfunde natürlich von großer Bedeutung und es ist klar, daß jeder Fortschritt auf dem Gebiete der Moorforschung auch der prähistorischen Forschung zugute kommen kann, wie dies die quantitative Pollenanalyse in einigen Fällen bereits gezeigt hat. Ein prähistorischer Fund in einer bestimmten Schichte des Moores gehört naturgemäß jener Zeit an, in der dieser Horizont entstanden ist, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, ob der Fund nicht durch seine Schwere in tiefere Schichten gesunken ist und dadurch eine Verlagerung erfahren hat. In einem solchen Falle läßt sich eine Altersbestimmung nur einseitig führen. Es kann der Zeitraum festgestellt werden, innerhalb dessen der Fund in das Moor gelangt ist, was ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist, da

manche prähistorische Funde, z. B. Moorbrücken, auf rein archäologischem Wege nicht leicht zu datieren sind. Auch bei Verlagerungen und Verwerfungen einzelner Schichten eines Moores durch elementare Ereignisse kann durch die quantitative Pollenanalyse deren Ursprung festgestellt werden.

WEBER<sup>1)</sup> nahm im Anschluß an das von JACOB-FRIESEN (l. c.) beschriebene Steinkammergrab eine moorgeologische Untersuchung des Moores von Hammah vor, wobei er auch die Pollenanalyse heranzog, die in Anbetracht der sehr verwickelten Verhältnisse wertvolle Dienste leistete. Der jüngere Bleichmoorstorf war durch langjährige Torfgräberei fast vollständig beseitigt; weiter waren durch einen Moorausbruch, der, wahrscheinlich durch einen Flurbrand ausgelöst, in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung erfolgte, Schollen und Fetzen von jüngerem Bleichmoorstorf verlagert worden.

Mit Hilfe der Pollenanalyse hat L. v. Post<sup>2)</sup> bereits in 2 Fällen sehr schöne Altersbestimmungen von prähistorischen Funden durchgeführt. Auf einen Fall sei hier eingegangen. Es handelte sich hierbei um einen Wollmantel, der im Hjortmose in Västergötland gefunden wurde. Spuren von dem am Gewebe haftenden Dopplerit (in den Gelzustand übergegangene kolloidale Humussäure) wurden pollenanalytisch untersucht und die gewonnenen Pollenspektren in die aus dem Moore selbst entnommenen Profile eingepaßt. Dadurch konnte nicht nur auf 1 cm genau die Tiefe des Fundes, sondern gleichzeitig auch die Zugehörigkeit zur früheren Bronzezeit, der auch die bekannten Textilien aus den dänischen Eichensärgen angehören, festgestellt werden. Ein in etwa 400 m Entfernung schon früher gefundener Goldring, der archäologisch sicher datierbar war und der Bronzezeit IV angehörte und analysierbare Schlammreste enthielt, ermöglichte die genauere Datierung des Mantels innerhalb der Bronzezeit. Ohne Hilfe der Pollenanalyse wäre eine Datierung des Mantels nicht möglich gewesen, da er von allen bisher bekannten in seinem textilen Aufbau abweicht. Die Grube, in die der Mantel versenkt worden war, war eine Zeit hindurch offen geblieben, und auch diese Zeit ließ sich mit Hilfe der Pollenanalyse bestimmen.

Diese angeführten Beispiele zeigen, daß die Urgeschichtsforschung sich mit Erfolg der Pollenanalyse bedienen kann und für sie bedeutungsvoll zu werden verspricht. Von verschiedener Seite ist dies bereits erkannt worden und so umfaßt die Pollenanalyse ein ziemlich weit begrenztes Gebiet. Nach VÄINÖ AUER<sup>3)</sup> soll die künftige Moorforschung nicht nur im Dienste der Praxis stehen, sondern auch helfen, wissenschaftliche Fragen zu lösen, wie Aufklärung der Moor-, Wald- und Klimageschichte auf pollenanalytischem Wege; weiter wird die Zusammenarbeit von wissenschaftlicher Moorforschung und Archäologie und schließlich die Schaffung einer absoluten Chronologie gefordert. Gerade der letzte Punkt ist von größter Wichtigkeit, an dem die verschiedensten Disziplinen höchst interessiert sind, insbesondere die Urgeschichtsforschung. Und sollte auch die Pollenanalyse nicht allein imstande sein,

<sup>1)</sup> Siehe K. H. JACOB-FRIESEN, Die Steinkammern im Moore von Hammah (Kreis Stade). Prähistor. Zeitschr. 15. 1924; H. GAMS und R. NORDHAGEN, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundliche Forschungen, herausgegeben von der geographischen Gesellschaft in München 1923, H. 25; H. HAHNE, Die geologische Lagerung der Moorleichen und Moorbrücken. Verhandl. d. Provinzialmuseums zu Halle 1918; A. WEBER, Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviale Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstedt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. Abhandl. d. Naturwissenschaftl. Ver. in Bremen 24. 1918.

<sup>1)</sup> C. A. WEBER, Das Moor des Steinkammergrabes von Hammah. Prähistor. Zeitschr. 15. 1924.

<sup>2)</sup> L. v. Post, Ett par offerdammar från Skånes bronsålder. Rig. 1919; Ett exempel på pollenanalytisk åldersbestämning. Geologiska Föreningens Förhandlingar. Stockholm 46. 1924.

<sup>3)</sup> AUER VÄINÖ, Über einige künftige Aufgaben der Moorforschung in Finnland. Comm. Inst. quaest. forest. Finl. 8. 1924.



sie zu schaffen, so ist doch die Möglichkeit durch den Zusammenhang mit so vielen anderen Disziplinen und durch die Zusammenarbeit mit diesen gegeben.

J. KISSER.

**Physiologische Untersuchungen über das Umdrehen der Seesterne und Schlangensterne.** (E. WOLF, Zeitschr. f. vergl. Phys. 3, H. 2. 1925.) Die Frage, welche Reize bei See- und Schlangenternen die Umdrehreaktionen auslösen, war bisher noch nicht befriedigend gelöst. Irgendwelche statischen Organe sind bei diesen Echinodermen nicht gefunden worden. MANGOLD glaubte die Umdrehbewegungen auf Reizung der sensiblen Elemente der Rückenhaut zurückführen zu dürfen, da nach Abtrennung des Rückens nach seinen Beobachtungen die Umdrehreaktion ausblieb. WOLF prüfte nun diese Versuche und fand, daß ein Seestern, dem die Rückenhaut abpräpariert war, auf den Rücken gelegt, zwar einige Stunden regungslos blieb, aber sich doch dann wieder in die natürliche Lage umdrehte. Mithin mußten die Umdrehbewegungen von einem anderen Organ ausgelöst werden als von der Rückenhaut. Weitere Versuche zeigten, daß auch einzelne Arme des Seesterns oder kleinere Teile derselben, unabhängig vom Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Rückenhaut, zu Umdrehbewegungen in der Lage waren. Dabei war es für die Geschwindigkeit und den Ausfall der Reaktion gleichgültig, ob sich an den Teilstücken noch Reste des Nervenrings befanden oder nicht. Beleuchtung auf dem Rücken liegender Tiere von unten hatte ebenso wenig Einfluß auf die Umkehrbewegung wie ein freies Aufhängen im Wasser, bei dem die Berührungsschweife allseitig gleich waren. Mithin kam irgendeine Schwerewirkung als maßgebender Faktor für die Umdrehbewegung in Frage. Dahingehende Versuche führten WOLF zum Ziel, als er den Darm der Tiere mit Eisenfeilspänen füllte, die Tiere in Normallage (Rücken nach oben) frei im Wasser aufhängte und über ihnen einen Elektromagneten anbrachte. Nun drehten sich die Tiere unter dem Einfluß der Magnetwirkung mit dem Mundfeld nach oben, also umgekehrt wie unter dem Einfluß der Schwerkraft. Dies zeigt, daß der an den Mesenterien aufgehängte Darm eine statische Funktion hat. Der Darminhalt drückt als „Statolith“ nach unten auf die als „Statocyste“ funktionierende Darmwand, die Nerven perzipieren diesen Druck und Zug und setzen die entsprechenden Bewegungen in Gang. Neben dieser Apparatur wirkt dann auch noch die Berührung mit einer festen Unterlage als unterstützen des Moment, wie andere dahingehende Versuche zeigten.

**Experimentelle Untersuchungen über die Funktion der Stirnagen der Insekten.** (BOZLER, Zeitschr. f. vergl. Phys. 3, H. 2. 1925.) In den Naturwissenschaften 1926, H. 5 wurde von einer Arbeit HOMANNs berichtet, in der die Vermutung ausgesprochen war, die Ocellen der Insekten dienten vermöge ihrer großen Lichtstärke dem Richtungs- und Helligkeitssehen, also einfachen phototaktischen Reaktionen. Diese Hypothese wurde jetzt von BOZLER experimentell an der Fliege *Drosophila melanogaster* geprüft. In Erregung versetzte *Drosophilen* sind stark positiv phototaktisch. Die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen ist von der Intensität des Lichtes abhängig (Photokinese), jedoch entspricht nicht eine bestimmte Lichtintensität — unter Ausschaltung anderweitiger Störungsfaktoren — einer bestimmten Bewegungsgeschwindigkeit. Bei konstanter diffuser Beleuchtung werden die Bewegungen allmählich langsamer bis zu fast völliger Ruhe. Spon-

tane, ohne hinreichend starke Sinnesreize einsetzende Bewegungen wurden nicht beobachtet. Wurden den Tieren die Ocellen mit Lack überzogen, so zeigten sie im Benehmen keinen Unterschied gegenüber den normalen Tieren, ein Lacküberzug der Facettenaugen verhinderte dagegen jede Reaktion gegen das Licht. Mittels einer besonderen Methode, bei der durch 2 Nicols das Licht ohne Qualitätsänderung beliebig geschwächt wurde, konnte die Reizschwelle der normalen Tiere und derjenigen mit ausgeschalteten Ocellen geprüft und für beide als gleich groß festgestellt werden. Sie lag bei einer Drehung des Analysators von  $15^\circ$ , also verhältnismäßig tief. Der Bereich der Phototaxis auslösenden Lichtintensitäten wird also durch die Ocellen gegenüber den Facettenaugen *nicht* erweitert. Mit diesen Versuchen ist die von HOMANN und früher schon von v. HESS ausgesprochene Hypothese des Richtungssehens völlig widerlegt. Versuche über die Adaptation bei ganz geringen Lichtintensitäten ergaben insofern einen geringen Einfluß der Ocellen auf die Reaktion, als normale Tiere ein wenig schneller als Tiere ohne Ocellen auf eine geringe Lichtintensität nach vorherigem Hellaufenthalt ansprachen. Weitere Versuche unter Ausschaltung aller Reize außer den optischen zeigten folgende Resultate: Tiere, deren Ocellen frisch lackiert waren, setzten sich bei Bestrahlung mit Sonnenlicht nach vorherigem Dunkelverhalt später und langsamer in Bewegung als normale Tiere unter den gleichen Bedingungen. Nach etwa 1 Minute glichen sich die Bewegungen beider aus. Dieser Unterschied vergrößerte sich in diffuser Beleuchtung. Wurde das direkte Sonnenlicht durch einen Schirm abgeblendet, nachdem alle Tiere in gleich rascher Bewegung waren, so sank die Bewegungsgeschwindigkeit der lackierten Tiere im Gegensatz zu der der normalen stark ab. Diese Versuche zeigen eine Bedeutung der Ocellen für die Photokinese; *die Ocellen sind daher als Stimulationsorgane aufzufassen*. Da diese photokinetische Bedeutung in schwächerem Licht und bei raschem Wechsel von Dunkel und Hell besonders stark in Erscheinung tritt, sind die Ocellen offenbar vor allem an diese Lichtverhältnisse angepaßt, während bei stärkerer und längerer Beleuchtung die Facettenaugen allein die photokinetische Funktion ausüben können. Damit hängt dann auch sicherlich die oben erwähnte rasche Adaptationsfähigkeit der Ocellen zusammen.

Andere Versuche ergaben bei schwachem Licht insofern eine Einwirkung der Ocellen auf die Phototaxis, als normale Tiere deutlichere Phototaxis zeigten als solche, deren Ocellen lackiert waren. Diese Ocellenwirkung kann jedoch durch mechanische Reizung ersetzt werden, die Richtungsperzeption hat also, wie ja vor allem auch die anfangs erwähnten Versuche zeigten, nichts mit dieser Wirkung auf die Phototaxis zu tun. BOZLER nimmt zur Erklärung dieser Beobachtungen an, daß die von den Ocellen kommende Erregungsenergie zur Verstärkung der Erregungen der Komplexaugen diene und so *indirekt* die Phototaxis beeinflusse. — Die biologische Bedeutung der in diesen Versuchen erkannten Funktion der Ocellen als Stimulationsorgane sowie als Verstärker der Phototaxis bei schwachem Licht wird wohl in der Energielieferung bei plötzlicher Herabsetzung des Lichtes (z. B. Verdunkelung der Sonne durch Wolken) liegen. Hiermit ist auch wohl dann die bekannte Tatsache begründet, daß schnell fliegende und laufende Tiere, in deren Leben rasche Änderungen der Lichtintensität vornehmlich eine Rolle spielen, neben guten Facettenaugen auch große Ocellen besitzen.

Tierisches Verhalten als „Systemreaktion“. (P. WEISS, *Biologia generalis* 1, Nr. 2. 1925.) WEISS beobachtete die Einnahme von Schlafstellungen bei den Schmetterlingen *Vanessa urticae* (kleiner Fuchs) und *Vanessa io* (Tagpfauenauge) und konnte 3 Phasen im Ablauf dieser Reaktion feststellen: 1. Die ermüdeten Schmetterlinge klettern zunächst unter dem *Einfluß der Schwerkraft unabhängig von der Beleuchtung* an den Wänden ihres Käfigs nach oben. Sind die Wände des Käfigs zu glatt zum Emporklettern, so fliegen die Tiere nach oben. 2. Sind die Tiere ein Stück hoch geklettert, so tritt die 2. Phase der Bewegung ein, die Tiere *orientieren sich so zur Schwerkraft*, daß sie eine *Wendung um 180°* ausführen und sich dadurch mit dem Kopf nach *abwärts* wenden. Diese „Erduwendigkeit“ ist insofern eine Stellung minimalster Beanspruchung von Muskulenergie, als hierbei der Femur des 2. Beinpaars so in eine am Körper verlaufende Rinne zu liegen kommt, daß die Stellung des Tieres hauptsächlich durch die mechanische Festigkeit dieser Anordnung und weniger durch Muskelarbeit erhalten bleibt. 3. Als 3. Phase folgt ein *Ausrichten nach dem Licht* in dem Sinne, daß die Tiere sich in der *Richtung vom Licht weg* einstellen. Bei *einer* Lichtquelle und bei Abwesenheit von Schwerkraft (also auf horizontaler Fläche) stellen sie sich genau in der Richtung der Lichtstrahlen, Kopf vom Licht abgekehrt, ein. Bei *zwei* Lichtquellen ohne Schwerkraftwirkung stellen sie sich fast in der Richtung der Resultante ein, jedoch hat die Lichtquelle, von der das Tier herkam, ein gewisses Übergewicht vor der anderen („mnemische Wirkung“). Die Stellung wird also hier durch beide Lichtquellen und zum Teil durch eine mnemische Komponente bestimmt. Wirken Schwerkraft und Lichtquelle auf die Tiere ein, so stellen sich diese ebenfalls in der Richtung der Resultierenden beider Komponenten ein. Daraus folgt, daß die Stellungnahme gegen Licht und Schwerkraft trotz Verschiedenheit der Komponenten eine durchaus gleichartige ist. Aus diesen Versuchen wie aus theoretischen Betrachtungen zieht W. den (von andern auch schon gezogenen) Schluß, daß die LOEBsche Tropismen-theorie, die aus einer Gleichartigkeit der Reaktionen stets auf Gleichartigkeit der Mechanismen schließt, hinfällig sei. Nicht der äußere Faktor (Licht, Schwerkraft) ist es allein, der die Reaktion bedingt, sondern als mindestens ebenso wesentlich kommt der „Systemzustand“ des Tieres hinzu. Der zeitliche Ablauf der oben genannten Reaktionen ist durch Veränderung der Faktoren nicht modifizierbar, erst wenn das System sich im geeigneten Zustand befindet, wird der Faktor wirksam, und auch dann ist die Reaktion häufig keine „starre“, sondern eine „plastische“. Alle Reaktionen auf äußere Faktoren sind nur „Ausgleichsreaktionen“ des Systems, das stets bestrebt ist, „seinen eindeutig bestimmten Zustand zu erhalten“. K. BALDUS.

Studies on Arthropoda II. (Hansen, H. J., Kopenhagen 1925.) Vor gut einem Vierteljahrhundert veröffentlichte Hansen im *Zoolog. Anzeiger* eine Arbeit über die „Morphologie der Gliedmaßen und Mundteile bei Crustaceen und Insecten“. Manche der darin niedergelegten Anschauungen sind fruchtbringend gewesen, so z. B. seine auf dem Bau der Extremitäten beruhende Einteilung der höheren Krebse. Andere seiner Beobachtungen fanden jedoch nur wenig Be-

achtung. Dies gilt besonders für seine Annahme, der unpaare Stamm der primitiven Crustaceenextremität, der Sympod, wie er ihn nennt, sei dreigliedrig. Fast durchgehends wurde und wird er als zweigliedrig bezeichnet, denn die klarsten Fälle, wie sie uns etwa der gewöhnliche Copepodenschwimmfuß bietet, lassen nur 2 Stammglieder deutlich erkennen. HANSEN hat im Laufe der Jahre der Extremitätenfrage stets weiter seine Aufmerksamkeit geschenkt und gibt uns nun in diesem II. Teil seiner Arthropodenstudien eine vergleichende Morphologie der Crustaceengliedmaßen, in der er alle Krebsordnungen berücksichtigt und seine Ausführungen durch vorzügliche Stiche illustriert. Er zeigt, daß sich bei sämtlichen Ordnungen der niederen Krebse der dreigliedrige Stamm an vielen Extremitäten, besonders an den Mundteilen, nachweisen läßt, daß diesen Verhältnissen also eine viel allgemeinere Verbreitung zukommt, als man bisher annahm. Recht abweichend sind auch seine Angaben über die im Pereiopoden der Malakostraken enthaltenen Glieder. Der Pereiopod ist ursprünglich neungliedrig. Sein Stamm besteht ebenfalls aus 3 Gliedern, der Praecoxa, Coxa und Basis. Die Praecoxa ist noch bei Leptostraken, Stomatopoden, Euphausiaceen, großen Mysidaceen und bei *Anaspides* als besonderes Glied erhalten. Bei den Dekapoden ist sie in die Pleuren einbezogen, und zwar bildet sie den Teil der Körperwand, der die Pleurobranchien trägt. Die Coxa ist bei den meisten Malakostraken frei. Das gleiche gilt für die Basis, die jedoch bei einzelnen Gruppen, wie z. B. bei den höheren Dekapoden, mit dem I. Gliede des Endopoden verschmilzt. Der Endopod ist ursprünglich sechsgliedrig. An seinem Anfang steht vor den allgemein angenommenen Gliedern das Praeischium. Diese Sechszahl findet sich noch an der Wurzel des Malakostrakenstammes, nämlich bei *Nebalia*, *Paranebalia* und *Anaspides*. Bei letzterer Gattung liegt die Fußbeuge zwischen dem III. und IV. Gliede, also zwischen Merus und Carpus. Diese Lage nimmt nun HANSEN für alle Malakostraken als feststehend an. Aus ihr schließt er, daß bei den Peracariden, bei denen nur 2 Glieder auf die Beuge folgen, der Carpus und Propodus verschmolzen sein müssen. Als weitere Stütze für diese Schlußfolgerung zieht er einige Mysidaceen heran, bei denen sich nach der Beuge noch 3 Glieder finden. Aber gerade bei dieser Gruppe tritt ja die Aufteilung des vorletzten Fußgledes in viele Glieder ein. Nach HANSEN besteht also der Endopod des Peracariden-Gehfußes aus 3 freien Gliedern vor der Beuge und 2 verschmolzenen und einem freien Gliede nach der Beuge. Bei den Eucariden und Stomatopoden ist dagegen das Praeischium mit dem Ischium verschmolzen und nur in besonderen Fällen durch eine Furche oder auch durch schwache Eigenbewegung angedeutet. Hier liegen daher vor der Beuge 2 verschmolzene und ein freies Glied, nach der Beuge aber 3 freie Glieder, da der Carpus und Propodus getrennt bleibt. Die Arbeit enthält noch eine Fülle weiterer Beobachtungen zur Homologisierung der Extremitätenteile. Sie sieht die bei einzelnen Formen auftretenden höheren Gliedzahlen nicht als Ausnahmen an, die dem Gros der übrigen Fälle unterzuordnen sind, sondern sie baut auf diesen Höchstzahlen ihr System auf und sucht die geringeren Zahlen durch Gliedverschmelzungen zu erklären.

A. SCHELLENBERG.

# Handbuch der Physik

Unter redaktioneller Mitwirkung von

R. Grammel-Stuttgart, F. Henning-Berlin, H. Konen-Bonn, H. Thirring-Wien,  
F. Trendelenburg-Berlin, W. Westphal-Berlin

Herausgegeben von

**H. Geiger** und **Karl Scheel**

Kiel

Berlin-Dahlem

*Das Handbuch der Physik bietet eine vollständige Darstellung des derzeitigen Standes der experimentellen und theoretischen Physik. Durch weitgehende Unterteilung des gesamten Stoffes auf die in den einzelnen Sondergebieten tätigen Forscher wird eine wirklich moderne und kritische Darstellung der Physik ohne eine übermäßige Belastung des einzelnen erzielt.*

Das Werk umfaßt insgesamt 24 Bände zu je 30—35 Bogen Umfang

Jeder Band ist einzeln käuflich

Soeben erschienen:

Dreiundzwanzigster Band:

## Quanten

Redigiert von **H. Geiger**

792 Seiten mit 225 Abbildungen. RM 57.—, gebunden RM 59.70

Inhaltsübersicht: **Quantentheorie.** Von Dr. W. Pauli, Hamburg. — **Die Methoden zur h-Bestimmung und ihre Ergebnisse.** Von Prof. Dr. R. Ladenburg, Berlin. — **Absorption und Zerstreuung von Röntgenstrahlen.** Von Dr. W. Bothe, Charlottenburg. — **Das kontinuierliche Röntgenspektrum.** Von Dr. H. Kulenkampff, München. — **Anregung von Emission durch Einstrahlung.** Von Prof. Dr. P. Pringsheim, Berlin. — **Photochemie.** Von Dr. W. Noddack, Charlottenburg. — **Anregung von Quantensprüngen durch Stöße.** Von Prof. Dr. J. Franck und Dr. P. Jordan, Göttingen.

Früher erschienen

Elfter Band: **Anwendung der Thermodynamik.** Redigiert von  
F. Henning. 462 Seiten mit 198 Abbildungen. 1926. RM 34.50; gebunden RM 37.20

Inhaltsübersicht: **Thermodynamik der Erzeugung des elektrischen Stromes.** Von Prof. Dr. W. Jaeger, Charlottenburg. — **Wärmeleitung.** Von Prof. Dr. M. Jakob, Charlottenburg. — **Thermodynamik der Atmosphäre.** Von Prof. Dr. A. Wegener, Graz. — **Hygrometrie.** Von Dr. M. Robitzsch, Lindenberg. — **Thermodynamik der Gestirne.** Von Prof. Dr. E. Freundlich, Neubabelsberg. — **Thermodynamik des Lebensprozesses.** Von Prof. Dr. O. Meyerhof, Berlin-Dahlem. — **Erzeugung tiefer Temperaturen und Gasverflüssigung.** Von Dr. W. Meissner, Berlin. — **Erzeugung hoher Temperaturen.** Von Dr. C. Müller, Charlottenburg. — **Wärmeumsatz bei Maschinen.** Von Prof. Dr. K. Neumann, Hannover.

Zehnter Band: **Thermische Eigenschaften der Stoffe.** Redigiert  
von F. Henning. 494 Seiten mit 207 Abbildungen. 1926. RM 35.40; gebunden RM 37.50

Zweiundzwanzigster Band: **Elektronen / Atome / Moleküle.**  
Redigiert von H. Geiger. 576 Seiten mit 148 Abbildungen. 1926.

RM 42.—; gebunden RM 44.70

Als nächste Bände erscheinen Band IX, I, II und III

Die einzelnen Bände behandeln:

Band I—III. Geschichte, Vorlesungstechnik,  
Einheiten, mathematische Hilfsmittel.

Band IV. Grundlagen der Physik.

Band V—VIII. Mechanik einschl. Akustik.

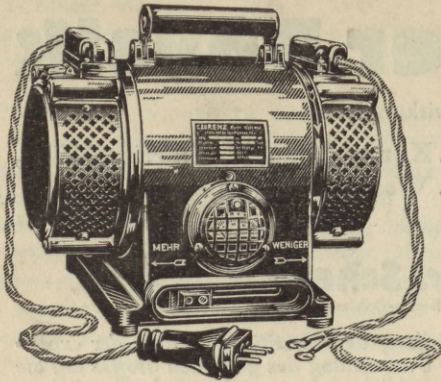
Band IX—XI. Wärme.

Band XII—XVII. Elektrizität und Magnetismus.

Band XVIII—XXI. Optik aller Wellenlängen.

Band XXII—XXIV. Aufbau der Materie und  
Wesen der Strahlung.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9



Wir bauen  
**Einanker-Umformer**  
 zum Laden sowie für anderen Bedarf.  
 Sonder-Ausführungen für den  
 naturwissenschaftlichen  
 Unterricht

**Hochfrequenz-Maschinen**  
 bis zu 10000 Perioden für alle  
 Anwendungszwecke

**Maschinen für Sender**  
 der drahtlosen Telegraphie und Telephonie

**Maschinen für  
 Konstanthaltung der Tourenzahl  
 und Spannung**  
 (Lorenz-Regler nach System Schmidt)

**Mittelfrequenz-Maschinen  
 für Meßzwecke**  
 mit konstanter Frequenz und  
 sinusförmigem Strom



**C. LORENZ**  
 AKTIENGESELLSCHAFT  
 BERLIN-TEMPELHOF

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

## Kleines Praktikum der Vegetationskunde

Von

Dr. Friedrich Markgraf  
 Assistent am Botanischen Museum  
 Berlin-Dahlem

60 Seiten mit 31 Textabbildungen 1926

Gebunden RM 5.40

Bildet Band 4 der

## Biologischen Studienbücher

Herausgegeben von

Prof. Dr. Walther Schoenichen

Von dieser Sammlung sind bereits  
 erschienen:

Band 1:

**Praktische Übungen zur Vererbungs-  
 lehre.** Für Studierende, Ärzte und Lehrer.  
 In Anlehnung an den Lehrplan des Erbkund-  
 lichen Seminars von Professor Dr. Heinrich  
 Poll. Von Dr. Günther Just, Kaiser-  
 Wilhelm-Institut für Biologie in Berlin-  
 Dahlem. 88 Seiten mit 37 Abbildungen  
 im Text. 1923. RM 3.50; gebunden RM 5.—

Band 2:

**Biologie der Blütenpflanzen.** Eine Ein-  
 führung an der Hand mikroskopischer  
 Übungen. Von Professor Dr. Walther  
 Schoenichen. 216 Seiten mit 306 Ori-  
 ginalabbildungen. 1924.

RM 6.60; gebunden RM 8.—

Band 3:

**Biologie der Schmetterlinge.** Von Dr.  
 Martin Hering, Vorsteher der Lepido-  
 pteren-Abteilung am Zoologischen Museum  
 der Universität Berlin. 486 Seiten mit  
 82 Textabbildungen und 13 Tafeln. 1926.

RM 18.—; gebunden RM 19.50

Hierzu eine Beilage vom Verlag Julius Springer in Berlin W 9