Werk

Titel: Die Naturwissenschaften

Ort: Berlin

Jahr: 1916

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0004|log395

Kontakt/Contact

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

info@digizeitschriften.de

Die Naturwissenschaften

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

(Zugleich Fortsetzung der von W. Sklarek begründeten Naturwissenschaftlichen Rundschau.)

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

Herausgegeben von

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

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9.

Heft 34. 25. August 1916. Vierter Jahrgang.

INHALT:

Elementare Theorie der Wasserwellen und des Fluges. Von *Prof. Dr. A. Einstein, Berlin-Wilmersdorf.* S. 509.

Betrachtungen über Entstehung und Fortentwicklung von Krebszellen. B. Der Kampf der Krebszellen mit den Geweben. Von *Prof. Dr. Ferdinand Blumenthal, Berlin.* S. 510.

Paläontologie und Entwicklungslehre. Von *Privatdozent Dr. Edw. Hennig, Berlin.* S. 514.

Besprechungen:

Michaelsen, W., Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süßwasserfauna Deutsch-Südwestafrikas. Von *Thilo Krumbach.* S. 518.

Michaelsen, W., Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas. Von *Thilo Krumbach.* S. 519.

Zuschriften an die Herausgeber:

Zur zentrischen reflexlosen Ophthalmoskopie. Von *Hugo Wolff.* S. 521.

Erwiderung. Von *O. Henker.* S. 521.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin: Tagung deutscher Hochschullehrer der Geographie. S. 521.

Chemische Mitteilungen:

Das optische Verhalten des Vanadinpentoxydsoles. Die Gewinnung von flüssigen Kohlenwasserstoffen aus Naphthalin. Vom Methylalkohol. Ueber krystallisierte Dextrine aus Glykogen. Ueber Gasreaktionen unter höheren Drucken. S. 523—524.

Verlag von Julius Springer in Berlin

Vor kurzem erschien:

Untersuchungen über das Ozon und seine Einwirkung auf organische Verbindungen

(1903—1916)

von

Carl Dietrich Harries

Mit 18 Textfiguren

Preis M. 24.—; in Halbleder gebunden M. 27.80

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Flugtechnische Bücher
aus dem Verlag von Julius Springer in Berlin

Leitfaden der Flugtechnik
Für Ingenieure, Techniker und Studierende

Von

Professor **Siegmund Huppert**
Ingenieur, Direktor des Kyffhäuser-Technikums Frankenhausen a. Kyffh.

Mit 235 Textfiguren — In Leinwand gebunden Preis M. 12.—

Die Gesetze des Wasser- und Luftwiderstandes
und ihre Anwendung in der Flugtechnik

Von

Dr. Oscar Martiensen
Kiel

Mit 75 Textfiguren — Preis M. 5.40; in Leinwand gebunden M. 6.—

Beitrag zur Berechnung der Luftschrauben
unter Zugrundelegung der Rateauschen Theorie

Von

Dipl.-Ing. **Claude Dornier**
Ingenieur der Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H., Friedrichshafen

Mit 66 Textfiguren — Preis M. 5.—

Die Stabilität der Flugzeuge
Einführung in die dynamische Stabilität der Flugzeuge

Von

Professor **G. H. Bryan**
Übertragen von Dipl.-Ing. H. G. Bader, Assistent an der Technischen Hochschule zu Dresden

Mit 40 Textfiguren — Preis M. 6.—; in Leinwand gebunden M. 7.—

Strömungsenergie und mechanische Arbeit
Beiträge zur abstrakten Dynamik und ihre Anwendung auf Schiffspropeller, schnellaufende Pumpen und Turbinen, Schiffswiderstand, Schiffssegel, Windturbinen, Trag- und Schlagflügel und Luftwiderstand von Geschossen

Von

Paul Wagner
Oberingenieur in Berlin

Mit 151 Textfiguren — In Leinwand gebunden Preis M. 10.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

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

Vierter Jahrgang. **25. August 1916.** **Heft 34.**

Elementare Theorie der Wasserwellen und des Fluges.

Von A. Einstein, Berlin-Wilmersdorf.

Worauf beruht die Tragfähigkeit der Flügel unserer Flugmaschinen und der im Gleitflug durch die Luft dahingleitenden Vögel? Über diese Frage herrscht vielfach Unklarheit; ja ich muß sogar gestehen, daß ich ihrer einfachsten Beantwortung auch in der Fachliteratur nirgends begegnet bin. Ich hoffe daher, manchem Leser ein Vergnügen zu machen, indem ich mit der nachfolgenden kleinen Betrachtung aus der Theorie der Flüssigkeitsbewegungen diesem Mangel abzuhelfen suche.

Durch eine nach rechts hin (Fig. 1) sich verengende Röhre ströme in der Pfeilrichtung eine inkompressible Flüssigkeit, deren innere Reibung wir vernachlässigen. Wir fragen nach der Druckverteilung in der Röhre. Da durch jeden Querschnitt pro Zeiteinheit dieselbe Flüssigkeitsmenge hindurchströmen muß, so wird die Strömungsgeschwindigkeit q an den Stellen größten Querschnitts am kleinsten, an den Stellen kleinsten Querschnitts am größten sein. Die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsteilchen wird also bei Fig. 1 bei L am kleinsten sein und wird nach rechts hin gegen R stetig wachsen. Diese Beschleunigung der Flüssigkeitsteilchen kann nicht anders als durch die auf sie wirkenden Druckkräfte erzeugt werden. Damit das momentan zylindrische Flüssigkeitsteilchen F eine nach rechts beschleunigte Bewegung ausführe, muß bei A auf seine Rückfläche ein größerer Druck wirken als bei B auf seine Vorderfläche. Der Druck in A übertrifft den Druck in B. Durch Wiederholung dieser Schlußweise ergibt sich, daß in der Röhre von L nach R hin der Druck stetig abnimmt. Dieselbe Druckverteilung (Abnahme des Druckes von L nach R) finden wir durch analoge Betrachtung auch bei umgekehrter Strömungsrichtung der Flüssigkeit.

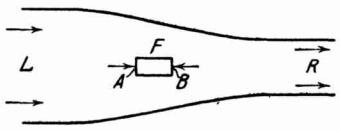

Fig. 1.

Verallgemeinernd können wir folgenden längst bekannten Satz der Hydrodynamik reibungsloser Flüssigkeiten aussprechen. Verfolgen wir ein Flüssigkeitsteilchen einer stationären Strömung auf seiner Bahn, so ist der Druck p stets da größer, wo die Geschwindigkeit q kleiner ist, und umgekehrt. Quantitativ ist dieser Satz für inkompressible Flüssigkeiten bekanntlich durch die Gleichung

$$p = \text{konst} - \tfrac{1}{2}\,\varrho\,q^2$$

ausgedrückt, wobei ϱ die Dichte der Flüssigkeit bedeutet.

Wir betrachten zunächst einige allgemein bekannte Beispiele zu diesem Satz. Ausfluß einer unter Druck stehenden Flüssigkeit aus einem Gefäße (*Toricelli*). Bei J (Fig. 2) ist der Druck größer, die Geschwindigkeit dagegen kleiner als bei A, derart, daß

$$p + \tfrac{1}{2}\,\varrho\,q^2$$

während des Ausströmens konstant ist.

Als zweites Beispiel diene der Flüssigkeits-Zerstäuber (Fig. 3). Der durch L zugeführte Luftstrom erweitert sich nach seinem Austritt in die freie Luft nach allen Seiten unter Abnahme seiner Geschwindigkeit. Bei P herrscht deshalb ein geringerer Druck als bei G, also auch ein geringerer Druck als in der umgebenden ruhenden Luft. Durch diesen Unterdruck bei P wird Flüssigkeit durch die Steigröhre S aus dem Gefäß G empor gesaugt und durch den Luftstrom in kleinen Tröpfchen mitgerissen. (Daß es sich um einen Luftstrom und nicht um einen Strom inkompressibler Flüssigkeit handelt, ändert nichts Wesentliches an der Betrachtungsweise.)

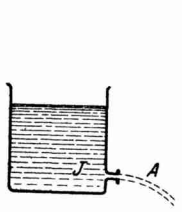

Fig. 2.

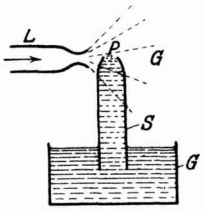

Fig. 3.

Nach diesen Vorbereitungen wenden wir uns der Betrachtung der Wasserwellen zu. Es sei W (Fig. 4) eine senkrecht zur Papierebene zylindrische wellenförmige feste Wand, welche einen von links nach rechts laufenden Flüssigkeitsstrom einseitig begrenzt. Wir fragen nach den Druckkräften, welche die Flüssigkeit auf die Wand ausübt. Es ist klar, daß der der Flüssigkeit dargebotene Strömungsquerschnitt an den Stellen B größer ist als an den Stellen T. Die Flüssigkeit wird also bei B langsamer, bei T rascher strömen als an Stellen des Flüssigkeitsinnern, die weit von der Wand W abliegen. Die Flüssigkeitsströmung wird also bei B einen Überdruck, bei T einen Unter-

druck erzeugen. Die Flüssigkeit wird derart auf die Wand drücken, daß sie die vorhandenen Ausbiegungen der Wand zu vergrößern strebt. Die Strömung könnte sich also nicht aufrechterhalten, bei freier Flüssigkeitsoberfläche, bzw. wenn die Wand unendlich biegsam und dehnbar wäre[1]).

Diese Betrachtung hat aber wie unsere früheren zur Voraussetzung, daß außer der Strömung keine anderen Ursachen vorhanden sind, welche Drucke in der Flüssigkeit erzeugen. Wirkt jedoch in Richtung der Pfeile *S* die Schwere, so erzeugt diese in der Flüssigkeit Druckkräfte, welche nach unten hin zunehmen. Würde die Schwere allein wirken, so müßte also an den Stellen *B* ein geringerer Druck herrschen als an den Stellen *T*.

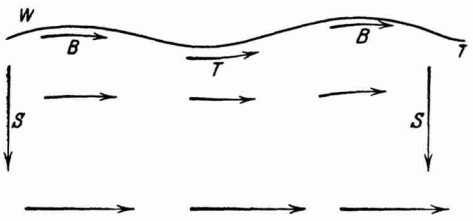

Fig. 4.

Strömung und Schwere erzeugen also dem Vorzeichen nach entgegengesetzte Druckdifferenzen zwischen *B* und *T*, und es ist klar, daß man die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit so wählen kann, daß die aus beiden Ursachen resultierenden Druckdifferenzen zwischen *B* und *T* verschwinden. Dann wird man die Wand *W* entfernen können, ohne daß die Flüssigkeitsbewegung gestört wird. Wir haben dann eine Flüssigkeitsströmung mit wellenartig gekrümmter Oberfläche vor uns, wie wir sie oft hinter einem Strömungshindernis beobachten können. Wir sehen sie, wenn wir, auf einem Brückenpfeiler stehend, flußabwärts hinter dem Pfeiler das Wasser beobachten.

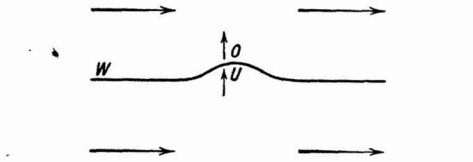

Fig. 5.

Denken wir den ganzen Vorgang von einem Beobachter aus beschrieben, der sich mit der inneren Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit nach rechts bewegt, so haben wir den gewöhnlichen Fall der Wasserwellen vor uns. Die Flüssigkeit ruht für diesen Beobachter in der Tiefe und die Berge *B* und Täler *T* der Wellen pflanzen sich mit konstanter Geschwindigkeit nach links fort.

Die Möglichkeit des Wogen-Vorgangs beruht also darauf, daß die statisch und dynamisch zwischen Oberflächenpunkten verschiedener Höhe erzeugten Druckdifferenzen einander gerade aufheben.

Ganz ähnlich gestaltet sich die Erklärung der Tragkraft eines Flügels. In einem Flüssigkeits- oder Luftstrom sei tangential die senkrecht zur Papierebene zylindrische feste Wand *W* (Fig. 5) gestellt, welche mit einer nach oben vorspringenden Ausbauchung versehen sei. Wäre diese Ausbauchung nicht vorhanden, so würde auf die Fläche, abgesehen von den Wirkungen der unvermeidlichen Reibung, keine Kraft ausgeübt werden. Die Ausbauchung aber wird die Flüssigkeitsströmung oberhalb und unterhalb der Wand beeinflussen, wodurch Drucke erzeugt werden.

Für die untere Strömung hat die Ausbauchung eine lokale Querschnittvergrößerung, also Verlangsamung der Strömung und somit Überdruck in *U* zur Folge. Oben dagegen bedeutet die Ausbauchung eine Kontraktion des Querschnitts, also lokal erhöhte Strömungsgeschwindigkeit und somit einen Unterdruck in *O*. Die durch die Strömung erzeugten dynamischen Druckkräfte erzeugen also eine auf die Wand wirkende, nach oben gerichtete Kraft. Um diese Kraft zu erzeugen, braucht offenbar nur ein so großes Stück der Wand realisiert zu werden, als zur Erzeugung der wirksamen Ausbiegung der Flüssigkeitsströmung erforderlich ist. Wir haben dann den tragenden Flügel eines ohne Flügelschläge schwebenden Vogels oder einer Flugmaschine vor uns.

Aus dieser einfachen Überlegung sieht man bereits, daß es zum Fliegen nur insoweit einer Arbeitsleistung bedarf, als die unvermeidlichen Reibungswiderstände überwunden werden müssen. Wäre die Reibung nicht vorhanden, so könnte ein Vogel ohne Arbeitsleistung beliebige Strecken horizontal durchfliegen.

[1]) Daß das Flattern der Fahnen auf Grund dieser Überlegung zu verstehen ist, ist wohlbekannt.

Betrachtungen über Entstehung und Fortentwicklung von Krebszellen.

Von Prof. Dr. Ferdinand Blumenthal, Berlin.

B. Der Kampf der Krebszellen mit den Geweben.

Die grundlegenden Befunde über die Anwesenheit von präformierten Abwehrstoffen im menschlichen Organismus beim Krebs und ihr Verhalten bei der Entwicklung von Krebsgeschwülsten sind im Berliner Institut für Krebsforschung und im Pathologischen Institut, zum Teil in gemeinsamer Arbeit, erhoben worden. Zuerst wurden die *intensiv Krebseiweiß abbauenden Eigenschaften* des *Pankreas* festgestellt[1]). Der pankreatischen Verdauung erliegt das Krebseiweiß weit schneller als sonst Organeiweiß; dem schlossen sich ähnliche Befunde in der *Leber* an (*v. Leyden, P. Bergell* und *C. Lewin*). Das Krebsgewebe wird von einem in diesem Organ enthaltenen Ferment aufgelöst; und was die Bedeutung dieser Befunde erst in das

[1]) Gemeinsam mit *H. Wolff*.

richtige Licht setzt: die *Leber an Krebs verstorbener Menschen und Tiere* läßt diese krebszerstörende Eigenschaft vermissen. Sie ist anscheinend bei der Weiterentwicklung der Krebskrankheit verloren gegangen. Ein analoger Befund wurde später im Blut von *Freund* und *Kaminer* in Wien und von *C. Neuberg*[1]) erhoben. Blut nicht Krebskranker baut Krebseiweiß ab, agglutiniert und präzipitiert Krebszellen und Krebseiweiß; Blut vorgeschrittener Krebskranker hat diese Eigenschaften nicht mehr.

Alle diese Ergebnisse zeigen, daß die *Krebsbildung innerhalb des Organismus präformierte Schutzeinrichtungen* (Fermente usw.) zu überwinden hat. Ferner hat der Organismus die Fähigkeit, auch während der Entwicklung der Krebsgeschwülste *spezifische* Abwehrstoffe gegen Krebswachstum neu zu bilden. Der erste Befund dieser Art wurde von *Braunstein* in Moskau, einem langjährigen Mitglied unseres Instituts, erhoben. Er fand, daß bei Mäuse- und Rattentumoren die *Milz* während der Krebsentwicklung die Eigenschaft gewinnt, das Wachstum der Krebszellen zu hindern; durch Einspritzung von Extrakten derartiger Milzen brachte er die Tumoren bei den behandelten Tieren zur Rückbildung, in einigen Fällen zum Verschwinden. Diese Schutzstoffe in der Milz sind *spezifisch*, da sie nur gegen *die* Tumorart schützen, mit der die Tiere, deren Milz zur Behandlung benutzt wurde, behaftet waren. Die gleichen Schutzstoffe scheinen während der Krebskrankheit aus der Milz in die Blutbahn überzutreten; hierauf dürfte dann die von *Abderhalden* festgestellte Tatsache beruhen, daß das Blut von Krebskranken *Abbaufermente* für Krebseiweiß enthält. Die Konzentration solcher Abbaufermente im Blut kann eine so große sein, daß dieses, Krebstieren eingespritzt, die Tumoren zur vollständigen Resorption bringt. Neben den spezifischen Antifermenten scheinen sich auch *unspezifische* zu bilden. Hierher dürften die von *Brieger* und *Trebing* im Blut Krebskranker gefundenen *Antitrypsine* zu rechnen sein, die möglicherweise der Wirksamkeit eines in den Krebszellen vorhandenen Eiweiß spaltenden Ferments entgegenarbeiten.

Wir sehen aus diesen Tatsachen, daß der *Organismus im Kampf mit den Krebszellen* Fermente bildet, welche ihr Wachstum hemmen und sie zu vernichten bestrebt sind. Andrerseits gehen bei diesem Kampfe die in der Leber und im Blute vorhandenen präformierten Abwehrkörper (Fermente) zugrunde. Daß auch *histologisch* ein solcher Kampf der Krebszellen mit den Geweben zu beobachten ist, zeigen die Mitteilungen von *Orth*, der in den verschiedensten Krebsgeschwülsten neben Stellen des frischesten Wachstums andere nachweisen konnte, in denen unzweifelhaft Heilungsvorgänge vorhanden waren; nur wurden diese Heilbestrebungen immer wieder zunichte gemacht durch die Neubildung frischer lebensfähiger Krebszellen. Bei diesem Kampfe braucht es nun keineswegs, wie es nach der klinischen Beobachtung den Anschein haben mag, immer zu einem Unterliegen des Organismus zu kommen. Diejenigen Krebstumoren, welche wir festzustellen in der Lage sind, zeigen vielleicht schon ein verhältnismäßig vorgerücktes Stadium; und ob es nicht öfters dem Organismus gelingt, die allerersten Anfänge der Krebsbildung wieder zum Verschwinden zu bringen, entzieht sich unserer Beurteilung.

Wir haben gesehen, daß die zu Krebszellen gewordenen Epithelzellen neue Eigenschaften, die wir als bösartige ansehen, aufweisen. Die *Bösartigkeit* offenbart sich besonders durch die Erscheinungen des unbegrenzten Wachstums, der Metastasenbildung, des geschwürigen Zerfalls bzw. derjenigen Zustände, deren Gesamtwirkung wir klinisch in der *Krebskachexie*, d. h. in der Verelendung der Krebskranken erblicken. Es erhebt sich nun die Frage, ob wir zur Erklärung dieser Bösartigkeit *bestimmte chemische Eigenschaften innerhalb der Krebszelle* nachweisen können, die uns die eben geschilderten Fähigkeiten der Krebszellen und ihren deletären Einfluß auf den Gesamtorganismus sichtbar machen. Diejenigen, für die ein Parasit als Deus ex machina das ganze ätiologische Krebsproblem mit einem Schlage löst, lassen den Parasiten ein Gift bilden, dessen Wirkung alle *die* Zerstörungen hervorbringt, welche wir als typisch bei der Krebskrankheit ansehen. Nach diesem *Krebstoxin*, das etwas dem Diphtherie- und Tetanustoxin analoges sein sollte, wurde jahrelang gesucht. Man kann wohl heute sagen, daß das Ergebnis dieser Forschungen, an denen wir uns sehr lebhaft beteiligt haben, ein durchaus negatives geblieben ist. Aber wenn auch in der Richtung der bakteriellen Toxine nicht die von den Krebszellen ausgehende Schädigung zu suchen ist, so ist es uns doch gelungen, nachzuweisen, daß von ihnen aus *fermentative Wirkungen* sich verbreiten, die imstande sind, uns eine Reihe maligner Eigenschaften der Krebszellen zu erklären. Zuerst gelang es, ein *proteolytisches Ferment* im Krebsgewebe mit bis dahin unbekannten Eigenschaften zu finden[1]). Es zeigte sich nämlich, daß wäßrige Auszüge aus Krebsgeschwülsten, zu Gewebsauszügen normaler Organe zugesetzt, den Selbstzerfall von normalem Gewebseiweiß (Autolyse) verstärken. Es war also das in den Krebsgeschwülsten vorhandene Ferment im Gegensatz zu dem autolytischen Ferment normaler Gewebe (*M. Jacoby*) imstande, auch den Eiweißzerfall anderer Organe zu verstärken. Diese Tatsache ist für die Frage der Krebskachexie wichtig, denn sie erklärt uns den bei den Krebskranken häufig beobachteten vermehrten Eiweißzerfall.

[1]) Chemische Abt. d. Patholog. Instituts zu Berlin.

[1]) *Wolff* und ich einerseits und *C. Neuberg* andererseits kamen auf verschiedenem Wege gleichzeitig zu demselben Ergebnis.

Um die Bedeutung dieses Krebsferments erhob sich ein heftiger Streit, insbesondere als sein Vorkommen von den Anhängern der parasitären Theorie in ihrem Sinne erklärt wurde. Von diesen wurde nämlich behauptet, das proteolytische Krebsferment entspräche in seiner Wirkung dem, was man von dem gesuchten Produkt des Krebserregers, dem Krebstoxin, erwartet hätte; es sei etwas Körperfremdes, Ektogenes. Dieser Auffassung ist entgegenzutreten. Das Krebsferment gehört durchaus zu den autolytischen Fermenten, wie sie von *E. Salkowski* in den normalen Geweben gefunden wurden. Seine Fähigkeit des Abbaus von Eiweiß anderer Organe, welche die autolytischen Fermente der Organe nicht mit Krebs Behafteter nicht besitzen, kann weit besser durch *Abartung* des normalen autolytischen Ferments, als durch Absonderung von seiten eines Parasiten erklärt werden.

Das eben gekennzeichnete Krebsferment ist aber nicht das einzige Ferment, das beim Krebskranken eine besondere Rolle spielt. Es gehört hierher auch das später im Tumorgewebe gefundene *Polypeptide spaltende Ferment Abderhaldens* und das schon früher im Krebsgewebe von *Friedrich Müller* und *Emerson* konstatierte *Glycyltryptophan* spaltende Ferment.

Inwiefern können wir nun diese in den Krebsgeweben nachgewiesenen eiweißspaltenden Fermente als Träger der *Bösartigkeit* oder wenigstens eines Teils derselben ansehen? Als Merkmale der Bösartigkeit der Krebszelle haben wir bezeichnet das unbeschränkte und infiltrative Wachstum und den vermehrten Gewebszerfall der Krebskranken, sowie die Neigung zum Selbstzerfall der Krebsgewebe. Das autolytische Krebsferment baut, wie zuerst *Petry* in Graz festgestellt hat, ganz besonders stark das eigene Eiweiß ab. Diese Tatsache kann uns die Tendenz der Krebsgeschwülste zur Erweichung und zum Selbstzerfall erklären. Diese Erweichung konnten wir häufig in aseptisch bei Körpertemperatur, d. h. im Brutschrank aufbewahrten Geschwulststücken beobachten. Bedeutungsvoller aber ist, daß der durch die Krebsfermente bedingte Abbau der Gewebe ein *atypischer* ist. Durch *Neuberg* ist zuerst gezeigt worden, daß der Abbau von Lungeneiweiß unter Zusatz von Krebsgewebe *nur bis zu den Albumosen* geht; durch *Abderhalden*, daß die Einwirkung des Karzinomgewebes auf *Polypeptide* sich anders vollzieht als durch normale Gewebe. Mit diesen Beispielen aber sind die fermentativen Störungen in den Krebsgeweben noch keineswegs erschöpft; so fanden wir die *Katalasewirkung* im Tumorgewebe ganz erheblich herabgesetzt[1]), desgleichen war die *fettspaltende Wirkung* in der Krebsgeschwulst fast ganz aufgehoben (*Brahn*).

Für die Frage der Bedeutung der veränderten fermentativen Vorgänge in den Krebsgeschwülsten *in vivo* war es von entscheidender Wichtigkeit, festzustellen, *ob sich diese veränderten Fermentwirkungen von den Geschwülsten aus im Organismus verbreiten;* nur dann sind wir berechtigt, die Schädigungen, welche wir bei Krebskranken beobachten, auf sie zu beziehen; denn es wäre ja möglich, daß die Fermentveränderung sich nur innerhalb der Krebsgeschwulst äußert, dagegen nicht in der Zirkulation bzw. in den Organen des Krebskranken. Zur Entscheidung dieser Frage wurde zuerst das Verhalten der in den Krebsgeschwülsten beobachteten Fermentwirkungen in den noch nicht von der Krebsbildung befallenen Organen Krebskranker untersucht.

Wir fanden zuerst, daß das autolytische Ferment in der noch nicht vom Krebs ergriffenen *Lunge* Krebskranker häufig vermehrt ist. Dieser Befund war aber nicht konstant, und wir werden nachher sehen, in wie interessanter Weise sich die Inkonstanz aufklärte. Nach dieser Feststellung gingen wir dazu über, zu prüfen, inwieweit *noch gesunde Teile* eines Organs eines Krebskranken, das mit Krebsknoten durchsetzt war, von der Krebsgeschwulst aus beeinflußt wurden. Es zeigte sich, daß in diesen noch gesunden Teilen einer Krebsleber die Menge der Albumine doppelt so groß war wie die der Globuline, also Werte aufwies, die von der Zusammensetzung der Leber nicht Krebskranker in dieser Hinsicht erheblich abwichen, dagegen sich der Zusammensetzung der Tumoren näherten. Wir schlossen daraus, daß beim Krebskranken die chemische Veränderung der Zellen nicht beschränkt bleibt auf die Krebszellen selbst, sondern auch auf die Organzellen, die noch nicht vom Krebs befallen sind, herübergreift. *Yoshimoto*[1]) konstatierte dann eine starke Vermehrung der autolytischen Fermentwirkung in den von Krebs noch nicht befallenen Partien einer mit Krebsknoten durchsetzten Leber und *Brahn* erhob den gleichen Befund für die Katalasen, Peroxydasen und fettspaltenden Fermente, d. h. er konnte nachweisen, daß die fermentative Störung vom Krebsgewebe in gleichem Sinne sich auf noch nicht krebsige Teile der Leber fortgesetzt hatte. Auch Befunde, die von *Gierke* erhoben wurden, sprechen für diese Auffassung. *Gierke* sah, daß die einem Melanosarkom benachbarten Bindegewebs- und Fettzellen Pigment wie die eigentlichen Melanosarkomzellen enthalten. In einem anderen Falle fand sich in der Umgebung eines hypernephroiden Tumors der Niere, der reichlich mit Glykogen gefüllt war, in den Bindegewebszellen und Endothelien regelmäßig gelagertes Glykogen. Dasselbe zeigte sich bei den Lungenmetastasen dieses Tumors. Die Hypernephromzellen, welche die spezifisch chemische Eigenschaft besitzen, Kohlehydrate aufzuspeichern, scheinen diese Eigenart unter Umständen auf die umgebenden Zellen überpflanzen zu können. Auch

[1]) Gemeinsam mit *Brahn*.

[1]) Chemische Abt. d. Patholog. Instituts und Institut für Krebsforschung zu Berlin.

beim Schleimkrebs kommt es häufig vor, daß das umgebende Gewebe schleimig entartete.

Wie schon vorhin ausgeführt, schien es nach den ersten Untersuchungen, daß die proteolytischen Fermentwirkungen sich vom Krebsgewebe auch in Organe (Lunge), die überhaupt keine Krebsbildung zeigten, fortpflanzen können. Die gleichen Resultate erhielten wir öfters bei der Prüfung auf Katalasen und Fettspaltung in der metastasenfreien Leber an Krebs Verstorbener. Ebenso konstatierten *Abderhalden* und *Medigreceanu*, daß der Leberpreßsaft von Tumormäusen wesentlich stärker Eiweißspaltungsprodukte, z. B. Glycyl-l-tyrosin, spaltete als der von normalen Mäusen. Das Gleiche war der Fall bei den Polypeptiden durch Blutserum bei Sarkomratten und Hunden mit malignen Tumoren.

Der Befund, daß die noch nicht von Krebs befallenen Organe Krebskranker in ihrem fermentativen Verhalten eine sichtbare Beeinflussung durch die Krebsgeschwülste, und zwar in der Richtung der in diesen sich zeigenden Störungen aufweisen, ist aber nicht konstant. Dies hat dazu geführt, daß man die Bedeutung dieser Tatsachen für die Krebspathologie zuerst nicht anerkennen wollte. Es ist nun aber *Brahn* in zahlreichen Untersuchungen neuerdings gelungen, diese Inkonstanz in interessanter Weise aufzuklären.

Brahn zeigte, daß nur die Karzinome des Magens und Darms, des Rektums, des Pankreas und der Gallenblase einen Einfluß auf die karzinomatösen Vorgänge in der Leber ausüben, während Karzinome der Gebärmutter, des Kiefers und der Zunge dies nicht taten. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß es besonders die im *Verdauungstraktus befindlichen Tumoren sind, von denen schwere fermentative Stoffwechselstörungen ausgehen.* Diese Befunde stimmen durchaus mit den klinischen Erfahrungen überein. Die genannten Karzinome des Verdauungstraktus führen meist schon sehr frühzeitig zu dem Bilde der Krebskachexie, während andere Karzinome, falls sie nicht, wie z. B. Zungenkarzinome, die Ernährung mechanisch erschweren, verhältnismäßig lange die Krebskachexie vermissen lassen. Einen analogen Befund erhob *E. Rosenthal* in Budapest bei Krebsmäusen. Bei Bestätigung unserer Ergebnisse über die Katalasen bei Krebsmäusen fand er die katalytische Wirkung des Blutes nur herabgesetzt bei Mäusen, denen die Geschwulst im Peritoneum erzeugt war, bei subkutan transplantierten Tumoren dagegen nicht.

Mit diesen Befunden ist aber die Bedeutung der Krebsfermente noch keineswegs erschöpft. Sie können auch zur Erklärung für die *Metastasenbildung* herangezogen werden, indem die Fähigkeit der proteolytischen Krebsfermente, Eiweiß anderer Gewebe anzugreifen, einen locus minoris resistentiae schaffen kann, wo die Geschwulstzellen haften können. Läßt man diese Betrachtungsweise gelten, so würde dies auch erklären, warum normale Zellen bzw. Zellen gutartiger Geschwülste keine Metastasen machen, da ihr proteolytisches Ferment nicht wie das der Krebsgeschwulst imstande ist, das Gewebe eines anderen Organs zu verletzen.

In ähnlicher Weise kann man die Neigung der Krebszellen zum infiltrativen Wachstum sich klarmachen. Dieser Gedankengang war es, der schon früher *Friedrich Müller* veranlaßt hatte, nach einem proteolytischen Ferment in den Krebszellen zu suchen. Der Einwand, der von *Rülf* gegen die Tätigkeit des Krebsferments erhoben wurde, daß es in der Hauptsache der von den schnell wachsenden Krebszellen ausgehende Druck ist, welcher die deletäre Wirkung auf die Gewebe entfaltet, scheint mir nicht stichhaltig. Denn die Proliferationsfähigkeit bei den gutartigen Geschwülsten steht manchmal in nichts denen der bösartigen Zellen nach, ohne daß es bei ihnen zu einem infiltrativen bzw. destruierenden Wachstum kommt. Mit der Wachstumsfähigkeit selbst haben *diese* Krebsfermente an sich nichts zu tun. Bisher haben wir für die Proliferationsfähigkeit der Krebszellen keine greifbare Unterlage. Man könnte mit *Ehrlich* an einen besonderen Wuchsstoff denken. Bei pflanzlichen gutartigen Geschwülsten finden wir einen solchen. Wenn z. B. die Gallwespe mit einem Stich in die Pflanze ihren Embryo deponiert, so kann an dieser Stelle eine Geschwulst entstehen, die sogenannte Galle. Tötet man den Embryo ab, so findet gleichfalls die Entwicklung der Galle statt, woraus die Botaniker schlossen, daß es sich um ein Wuchsferment handelt, das mit dem Embryo übertragen wird.

Wenn ich im Vorangehenden nur einen Teil, wie ich glaube, den wichtigsten Teil der Störungen geschildert habe, welche von den Krebsgeschwülsten aus im Organismus sich verbreiten, d. h. das Gebiet der von der Krebsgeschwulst ausgehenden Fermentwirkungen, so geschieht es, weil dieses Gebiet zu fruchtbaren Ausblicken geführt hat, nicht aber, weil es schon abgeschlossen vor uns liegt. Wir müssen uns darüber klar sein, daß wir erst am Anfange des Einblicks in die feineren chemischen Vorgänge stehen, welche sich in der Krebsgeschwulst und in den Organen des Krebskranken abspielen. Nur die groben Veränderungen sind uns bisher sichtbar geworden. Trotzdem werfen uns diese ein Licht in die Art der Stoffwechselstörungen bei der Krebskrankheit. Wir können jetzt, auch ohne daß wir die Hilfshypothese der parasitären Entstehung der Krebskrankheit zugrunde legen, das Wesen der Bösartigkeit der Krebszelle und der Krebskachexie verstehen. Nicht ein bazilläres Krebstoxin, sondern die Abartungen der normalen Fermentwirkungen eröffnen uns das Verständnis für die Tatsachen der Krebskachexie. Atypische Fermentwirkungen führen zu einem atypischen Abbau der Eiweißkörper, zu einer Störung in den oxydativen Vorgängen im Organismus, verändern die normale Blutmischung und verursachen, indem eine Stö-

rung die andere bedingt, schließlich eine Potenzierung der Schädigungen.

Die geschilderten Ergebnisse der fermentativen Forschungen stellen nur einen Teil jener Vorgänge dar, welche sich beim Krebs in und durch die Krebszellen abspielen. Sie bedürfen der Ergänzung durch die Mikrochemie, deren sich vorzugsweise die histologische Forschung bedient. Diese hat zu Ergebnissen geführt, mit denen die unserigen in guten Einklang zu bringen sind; ich meine die Anschauungen *v. Hansemanns* über die Anaplasie, die auf einer vollständigen Änderung in der physiologischen Beschaffenheit und in der Lebensäußerung der Zellen basiert. Zu gleicher Schlußfolgerung führen auch die neueren Forschungen *Boweris*.

Halten wir diese Forschungsergebnisse zusammen, ziehen wir ferner das Fazit aus den experimentellen Ergebnissen von *Jensen, Fibiger* u. a. auf dem Gebiete des Tierkrebses, so dürfen wir wohl behaupten, daß wir dem ätiologischen Krebsproblem keineswegs mehr so unwissend gegenüberstehen. Daß diese Ergebnisse nicht gewissen vorgefaßten Meinungen entsprochen haben, darf kein Grund sein, die neu gewonnenen Tatsachen mit geringerer Befriedigung zu betrachten.

Paläontologie und Entwicklungslehre.

Von Privatdozent Dr. Edw. Hennig, Berlin.

Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam: Ein Gegenstand ist eindeutig bestimmt, wenn wir seine Beziehungen zu nächststehenden anderen und seine abweichende Eigenart kennen. Das ist der gesunde philosophische Grundsatz, von dem *Linné* bewußt oder unbewußt ausging, als er der Erscheinungen Fülle aus Tier- und Pflanzenreich in seinem System sichtete, gliederte, ordnete. Wenn viele Forscher, weil der seither gesammelte unermeßliche Inhalt den Rahmen zu sprengen droht, in ihrer Not zu einer „Trinomenklatur" greifen, um weiter zu gliedern und doch zusammenhalten zu können (*Quenstedt* war unter den Paläontologen der erste), so muß das unklar genannt werden. Jene zwei gegensätzlichen Seiten der Begriffsbegrenzung, Einfügen in die Gemeinsamkeit der Gattung (genus) und Hervorheben der artlichen (species-) Sonderheiten, verlieren sofort ihren bestimmenden Charakter, und wir drehen nur an einer Schraube ohne Ende, wenn wir die beiden Gegenpole glauben vermehren zu können. Folgerichtig angewandt, muß diese Methode durch immer weitere Zusatznamen belastet werden und letzten Endes zur Benennung des Individuums führen, womit uns das System und sein einziger Zweck endgültig aus den Händen entglitte. Denn das zoologische und botanische System kann und soll nur ein Fadenkreuz, ein Koordinatensystem darstellen, durch welches wir die komplizierte fortlaufende Kurve des organischen Lebens allein begrifflich zu erfassen vermögen. Es darf das Auge vom eigentlichen Gegenstand nicht fort auf sich selbst lenken; wir müssen gleichsam durch sein Gitterwerk hindurchsehen, wenn wir die organische Materie erfassen wollen. Es ist künstliches Produkt unseres schematisierenden Geistes, nicht in seiner Gesamtheit eine von der Natur dargebotene und in ihr zu findende Erscheinung.

Freilich *Linné* glaubte nur einen natürlichen Zustand getreu wiederzugeben. Die Arten und Gruppen erschienen ihm als gegebene Einheiten. Auch *Cuvier,* der so ungewöhnlich tiefe Blicke in die Tierwelt der irdischen Vergangenheit tat, hielt daran noch fest, mußte infolgedessen die ausgestorbenen Faunen sprungweise einander ablösen lassen. *Lamarck* aber sah, wie dem vergleichenden Anatomen die Fülle der Lebewesen zu einer einzigen großen Reihe verschiedenster Entwicklungsstadien verschmolz, wenn nur genügend großes Material in Betracht gezogen wurde. Gerade aus dieser Sprengung der systematischen Grenzführung entnahm er die Anregung zu seinen Gedanken über langsame, aber stetige Entwicklung aller Lebewesen.

Nun ist ja der Gegenstand der Definition, der kleinste Baustein des Systems, für *Linné* nicht eine individuelle, sondern eine begriffliche Einheit, die Art, eine Summe von Einzelwesen. Und sie ist gewiß keine bloß theoretische Gelehrtenschöpfung. Der Forscher arbeitete in innigster Anlehnung an die Weisheit des Volksmundes: Das Pferd, der Rabe, der Karpfen, die Rose sind nicht rein willkürlich erfundene, sondern empfundene Werte. Bei einer gewissen weiten Grenzführung lassen sich aus der uns vor Augen stehenden Tier- und Pflanzenwelt ohne Zwang solche Komplexe herauslösen; es gibt echte Arten. Also wäre *Lamarck* im Unrecht? Doch nicht so ganz.

Denn wenn schon die Lücken in der Reihe der gesamten heutigen Organismen bei genauerem Hinsehen wesentlich zusammenschrumpfen, im Verhältnis winzig werden, sie verlieren doch dadurch ihre Bedeutung als natürliche Scheidelinien nicht. Aber die Tier- und Pflanzenwelt unserer Tage ist ja nur der Querschnitt durch die dichte Krone des organischen Stammbaums. Was in ihm deutlich getrennt erscheint, fließt nach unten zu tausend und abertausend Gabelstellen zusammen, wenn wir diesem einzigen Serienschnitt die ganze Schnittserie hinzugesellen, den gesamten Stammbaum betrachten. Da fallen die Grenzen so weit, daß wir selbst da, wo die Verzweigungsstellen uns noch nicht bekannt sind, sie doch deduktiv voraussetzen müssen und höchstens vorläufig bis zur Ausfüllung der Lücken durch jederzeit zu gewärtigende Funde „natürliche Systematik" treiben können. Eine solche Schnittserie bietet uns die Paläontologie in den Faunen aller Schichten der Erde. In ihr ist, wenigstens latent, die wirklich gesamte Bewohnerschaft unseres Planeten vereinigt, in ihr daher auch die Möglichkeit natürlicher Abgrenzungen nicht mehr ge-

geben. Hat der Botaniker und Zoologe schon oft Schwierigkeiten bei systematischer Gliederung, so geht der Paläontologe einer seiner Hauptaufgaben nach geradezu darauf aus, die Zwischentypen zu ermitteln und so das System Lügen zu strafen, das er natürlich nicht minder notwendig braucht. Es ist daher nur mit Einschränkung richtig, wenn das paläontologische Material als so sehr viel unvollständiger und unvollkommener dem zoologisch-botanischen gern gegenübergestellt wird. Für entwicklungsgeschichtliche Fragen wenigstens, zum Teil sogar auch für vergleichend anatomische (Skelett der Wirbeltiere) ist die Summe aller Faunen und Floren der Vergangenheit ja ganz unvergleichlich viel gehaltvoller als die eine lebende. Verdenkt man es denn der Archäologie oder zweifelt man an ihren Ergebnissen, wenn der Torso einer Statue, die Reste einer Steininschrift, die Trümmer eines Gebäudes oder die Ruinen einer ganzen Stadt aus Überlegungen und Schlüssen heraus ergänzt und die Gesamtbilder jeweils rekonstruiert werden müssen? Entwicklungslehre ist doch in erster Linie Entwicklungsgeschichte, und somit jeder Rückschluß aus den Tatsachen der Ontogenie des Individuums oder aus der vergleichenden Anatomie heraus viel gewagter und hypothetischer als das fast unmittelbare Ablesen aus den irdischen Urkunden.

Wer wollte menschliche Geschichte auch bei umfassendster Kenntnis der Neuzeit und aller ihrer Strömungen, auch bei glänzendster analytischer Begabung ohne alle historische Studien treiben, auch nur die letzten Jahrzehnte ganz aus sich heraus zu verstehen suchen! Entsprechendes geschieht aber noch immer in den verschiedensten Zweigen der Wissenschaft von der Organismenwelt. Der Aufschwung der Entwicklungslehre seit *Darwin* hat sich in Zoologie, Botanik, Embryologie und Vergleichender Anatomie auf der einen Seite, Paläontologie auf der anderen Seite ohne das unbedingt erforderliche Maß gegenseitiger Berührung und Befruchtung abgespielt. Dieser Vorwurf soll gewiß nicht einseitig gerichtet sein. Aber so unerläßlich dem Paläontologen die Beschäftigung mit den heutigen Lebewesen ist, für die Kenntnis und das Verständnis der lebenden Tier- und Pflanzenwelt sollte paläontologisches Studium als nicht minder selbstverständliche Voraussetzung gelten.

„Das Werden der Organismen“[1]) betitelt *Oscar Hertwig* ein soeben erschienenes Werk, in dem die Unzulänglichkeit der Darwinschen Hypothese für die Gesamtheit entwicklungstheoretischer Probleme noch einmal gründlich und überzeugend dargetan wird. Eine Bezugnahme auf das ungeheure paläontologische Quellenmaterial für diesen Werdegang ist mit verschwindenden sehr bekannten Ausnahmen (Umformung des Pferdefußes) so gut wie nirgends in dem Buche zu finden. Ja es werden bloße Mutmaßungen geäußert über Dinge, von denen wir schon umfangreiche Kenntnisse aufweisen können (z. B. S. 225), und „der Systematiker, der sich in die Vorzeit zurückversetzen könnte“, erscheint in dem ganzen Zusammenhang geradezu als ein Irrealis, als wenn nicht eine ungeheure, unabsehbare Literatur über diesen Gegenstand sich seit Jahrzehnten in der fernsten Vergangenheit bewegte und heimisch fühlte! Endlich findet sich gar die Behauptung: „Für eine wirklich wissenschaftlich zu erforschende Genealogie fehlen, wie jeder einsehen muß, alle notwendigen Voraussetzungen“ (S. 707). Das wäre geradezu das Todesurteil für ein ganzes, ungemein wichtiges, bei vielen Forschern ganz allein im Vordergrund stehendes Teilgebiet der Paläontologie! Begründet findet sich diese Anschauung (S. 622/23) durch eine weit übertriebene Vorstellung von der durchaus zuzugebenden Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung[1]).

Demgegenüber ist es erforderlich, die Bedeutung der Fossilienwelt für die Entwicklungslehre wenigstens mit einigen kurzen Andeutungen eindringlichst zu betonen (und hinzuzufügen, daß diese wichtige Rolle ja nur eine Seite paläontologischer Forschung darstellt).

Die Übersicht über das ganze zoologische und botanische System läßt eine Reihenfolge von Einfachem zu Kompliziertem[2]) erkennen und legt den Gedanken an Entstehung des Einen aus dem Andern nahe. Nun braucht die unklare Ansicht wohl nicht mehr widerlegt zu werden, daß jene heute zu findende Reihenfolge auch nur einigermaßen einem einheitlichen Entwicklungsgange entspräche. Lebende Menschenaffensorten können nicht zur Vorfahrenreihe des Menschen gehören, weil beide aus der Vergangenheit nicht unverändert heraufgestiegen sind. Selbst die niedersten, noch sozusagen unorganisierten Lebewesen, die Einzelligen, können in den geologischen Epochen der Vorzeit eine reiche Formenwandlung aufweisen, die sie von der ersten Wurzel weltenweit fortgeführt hat. So blicken ausnahmslos alle heutigen Gruppen auf mehr oder weniger lange Vergangenheit zurück, die zugleich Entwicklung darstellt. Es ist also auch selbstverständlich, daß selbst in großen Zügen der Werdegang der kom-

[1]) Gustav Fischer (Jena), 1916.

[1]) Wenn bei dieser Gelegenheit die „naturhistorische“ Forschung (Paläontologie) in einem m. E. viel zu scharfen Gegensatz zur „naturphilosophischen“ (Ontogenie, Vergleichende Anatomie, Systematik usw.) gebracht wird, so liegt das an der unglückseligen Verwendung des Ausdrucks Philosophie für Dinge, die nichts mit den Gesetzen des menschlichen Geistes zu tun haben, nur weil sie über die bloße Empirie hinausgehen. Dann ist schließlich *jedes* Nachdenken Philosophie, und der genannte Gegensatz besteht erst recht nicht!

[2]) Von Niederem zu Höherem ist ein mit Vorsicht anzuwendender Ausdruck. Lebenstauglicher jedenfalls sind die „höheren“ Organismen nicht. Schon das bloße Vorhandensein der Einzelligen spricht ja deutlich gegen ihre Unterlegenheit im Daseinskampfe und gegen die Entwicklung zu Vielzelligen infolge bloßer Auslese der Tüchtigsten.

pliziertesten Wesen nicht der Formenreihe unseres Systems parallel sein, alle die uns vor Augen stehenden Entwicklungsstadien durchlaufen haben kann. Die organische Welt gleicht einem Ozean, der nach *allen* Richtungen in zusammenhängende einzelne und doch gegeneinander nicht abgrenzbare Tröpfchen zerlegt werden kann. Da dürfen Entwicklungsreihen und Ahnenreihen nicht vertauscht und verwechselt werden.

Vor allem aber: die Formenreihen vergleichender Anatomie zeigen wohl zwei Enden, aber häufig genug kann man über Anfangs- und Ausgangspunkt sehr verschiedener Meinung sein. Finden sich ersichtlich nahe verwandte Tiere oder Pflanzen im Wasser und auf dem Lande, so ergibt die Anatomie nicht immer Aufschluß darüber, welche Form von der anderen herzuleiten, in welcher Richtung die Einfügung in neue Lebensumstände erfolgte. Der paläontologische Befund aber ist nicht bloß ein morphologischer, sondern auch ein geologisch-stratigraphischer: neben die Entwicklungsreihe tritt als tatsächliche Urkunde die zeitliche Reihenfolge. Und sie lehrt uns mancherlei.

Sie kann theoretische Ergebnisse der vergleichenden Anatomie bestätigen, sie kann sie ergänzen, aber auch widerlegen. So überblicken wir vollständig die Entfaltung nur bei einem Stamme in der Tierwelt, das sind die höchstspezialisierten und dementsprechend jüngsten, die Wirbeltiere. Im oberen Silur erscheinen die ersten Fische, im Karbon die Amphibien, im Perm (und obersten Karbon) die Reptilien, in der Trias die Säuger, im Jura die Vögel, erst mit Beginn des Diluviums der Mensch auf der Erde. Durchaus entsprechend der jeweiligen Organisationshöhe, nicht aber etwa einer geraden Deszendenz.

Wir kennen stabförmig-gestreckte, wenig gewundene und ganz aufgerollte Cephalopodenschalen und ersehen einen Parallelismus zwischen Schalenkrümmung und Zerschlitzung der Lobenlinie (Nähte der Kammerscheidewände). Die Beachtung des geologischen Alters aber bewahrt uns vor dem verhängnisvollen Irrtum, die einander ähnlichen Gestalten als durchweg genetisch zusammengehörig zu betrachten. Vielmehr sehen wir vom Silur bis zur Kreide in vielfachen Adern lebendigen Stromes den gleichen Vorgang sich vollziehen, der von einfachen „Geradhörnern" (Orthoceraten) zu kompliziertesten spiral gerollten Gehäusen und wieder rückwärts zu den Gestalten des Ausgangs führt.

Was liegt nicht alles darin! Von den höchst interessanten biologischen Faktoren sei hier ganz geschwiegen. Die „Umkehr der Entwicklung" im negativen Sinne, die Rückkehr zu Stadien der Kindheitstage, das Altern auf der ganzen Linie des Ammonitengeschlechts, das deutliche und langwährende Hinführen dieses Alterungsprozesses auf das ebenso allgemeine Absterben zu Abschluß des Mesozoikums enthält Probleme und Aufschlüsse von allerweitest tragendem Charakter. Soweit die noch vorhandenen Lebewesen diese Fragestellungen überhaupt zulassen, bieten sie doch nicht eine Grundlage von gleichem Umfange zu ihrer Behandlung.

Auch unter den Reptilien stirbt eine große Zahl ganzer Abteilungen gegen die Grenze von Tertiär und Kreide aus. Säugetiere in reichster Entfaltung treten alsbald an ihre Stelle. Der verblüffende Aufschwung, den sie noch im Verlauf des untersten Tertiärs erleben, kann aber nicht wohl die Ursache des Verschwindens im Saurier-geschlecht sein. Lebten doch die Säugetiere schon seit Äonen neben den Reptilien her, ohne zu einer Blüte, ja zu Wachstum oder auch nur einigermaßen rascher Entwicklung gelangen zu können, sie können also nicht plötzlich mit so ungeheurem Erfolg als Verdränger auftreten. Vielmehr dürfte der Kausalzusammenhang der umgekehrte sein: Das Absterben unter den Reptilien schuf den Raum und gab somit seinerseits erst den Anstoß zu plötzlichem Erfüllen der freigewordenen Stellungen im Haushalt der Natur. Eine ganz analoge „explosive" Entwicklung offenbaren die Fische im Devon, und im kleinen gibt es zahllose Beispiele dafür, daß der Lebensstrom sich zuweilen gleichsam wie aus beengenden Schluchten in freie Ebenen heraustretend überraschend und allseitig ergießt. Viele Gruppen höherer und niederer Ordnung treten daher scheinbar fertig uns gleichzeitig entgegen. Die überraschende Entwicklung der Flugtechnik in Luftschiff und Flugzeug um 1908 mag uns ein nahestehendes Vergleichsbild aus dem Kulturleben liefern. Nun erst, wenn eine neue Entfaltungsmöglichkeit zahlreiche Erscheinungsformen gezeitigt hat, tritt auch die Auslese sekundär in ihre Rechte.

Wo könnte das Augenblicksbild der heutigen Tier- und Pflanzenwelt uns ähnliche durchaus unerwartete, also nicht etwa hineingelesene Aufschlüsse vermitteln? Das Tempo, um nicht zu sagen: das Temperament der Entwicklung kann nur historische Methode erschließen. Ein Nautilus, der (bei engster Fassung) mindestens seit dem Lias, ein Limulus (Arthropode), der seit der ältesten Trias, eine Saccamina (Foraminifere), die seit dem Unterkarbon die Gattungscharaktere bewahrt hat, steht all den Ammoniten und zahlreichen sonstigen Gattungen gegenüber, deren Lebensdauer oder vielmehr Entwicklungsstadium auf ganz kurze Perioden und Horizonte beschränkt blieb. Ein fleischfressender Raubdinosaurier, wie Megalosaurus, andererseits vermag sich trotz seines gewiß lebhafteren Temperaments vom Lias bis in die obere Kreide zu halten, während die von der Außenwelt abhängigeren pflanzenfressenden Verwandten einer nach dem andern verschwinden, ohne in direkte Abkömmlinge überzugehen.

Es lassen sich denn nicht allein die *Richtung der Entwicklungswege* und der mannigfaltig abgewandelte *Rhythmus der Entwicklung* aus den

Blättern des Erdgeschichtsbuches ablesen, Dinge, über die sich an Hand der lebenden Welt nur theoretisieren ließe, sondern auch all die Fragen der *kausalen Gesetzmäßigkeiten* im Sinne eines *Lamarck* oder *Darwin* usw. erfahren durch paläontologische Forschung vielfach neue Beleuchtung, Vertiefung oder Verschiebung. Hier sei nur herausgegriffen der höchst interessante und lehrreiche Vergleich zwischen dem Reptilienreiche des Mesozoikums mit unserer Säugerwelt. Die gleichen Bedingungen durch die Außenwelt damals wie heute. Aber ein völlig abweichender Grundstock für Neugestaltungen dem inneren Wesen nach. Sehen wir nicht beides am Werke? Bei aller Seltsamkeit der vorweltlichen Drachenerscheinungen, das durchaus entsprechende Leben auf dem Lande, in der Luft, im Wasser. Ein ganz anderes Material, aber in gleiche Formen gegossen; verschiedene Schauspieler, doch dieselben Kostüme! Kann es noch fraglich sein, daß Kampf ums Dasein und Auslese allein nicht genügen, solche Erfahrungen verständlich zu machen? Tausendfältig finden sich *Lamarcks* Ansichten über Umformung durch Gebrauch zum Gebrauch bestätigt. Aber darüber hinaus finden sich Fälle durchaus unzweckmäßiger blinder Überentwicklung neben einfachen Entartungen, ebenso (z. B. Orthoceras—Aulacoceras—Belemnites—Sepia) ein Hin und Her durchaus nicht zielstrebiger Art, in dem ein Ergreifen und Auswerten irgendwelcher im Organismus sich befindender Möglichkeiten oder Fähigkeiten zu völlig neuen, ursprünglich ganz fernliegenden Zwecken deutlich wird. *Lamarcks* wie *Darwins* Lehre behält Gültigkeit, keine aber Allgemeingültigkeit, und beide reichen nicht zu, uns alle Probleme zu lösen.

Wer die heutige Natur durchforscht, weiß, wie unermeßlich ihre Anregungen sind. Es ist wahrlich nicht wunderbar, wenn immer neue Gesichtspunkte erstehen, sobald wir den Blick nun auch noch auf die unendliche Vorzeit werfen. In wenigen Beispielen gebe ich von größeren, besonders formenreichen Abteilungen der Tierwelt eine Übersicht über das paläontologische System mit Angabe der lebenden Gattungen oder Familien und ihrer Einreihung. Die Aufzählung aller der hinzugehörigen ausgestorbenen Gattungen oder gar Arten verbietet sich durch ihre Unübersehbarkeit von selbst; ich nenne also nur die Familien, wo auch das nicht angeht, noch größere systematische Einheiten:

Lungenfische und Schmelzschupper:

			Noch lebende Gattungen
Dipnoi	Ctenodipterini	Dipteridae	0
		Phaneropleuridae	0
		Ctenodentidae	0
	Sirenoidea	Ceratodontidae	Epiceratodus (Australien)
		Protopteridae	Protopterus (Afrika)
		Sirenidae	Lepidosiren (Amerika)
Crossopterygii		Holoptychiidae	0
		Rhizodontidae	0
		Osteolepidae	0
		Onychodontidae	0
		Coelacanthidae	0
		Polypteridae	Polypterus (Nil), Calamoichthys (Senegambien)
Ganoidei	Heterocerci (3 Familien)		0
	Chondrostei	Chondrosteidae	0
		Accipenseridae	Accipenser, Scaphirhynchus
		Polyodontidae	Polyodon, Psephurus
	Pycnodonti (2 Familien)		0
	Euganoidei (6 Familien)		0
	Lepidostei: Lepidosteidae		Lepidosteus
	Amioidei	Pachycormidae	0
		Caturidae	0
		Megaluridae	Amia

Sa. 11 Gattungen

Reptilia:

Theromora	Cotylosauria	Pareiasauridae	ausgestorben
		Pariotichidae	„
		Diadectidae	„
	Pelycosauria	Polyosauridae	„
		Clepsydropidae	„
	Theriodonta	Therocephalia	„
		Cynodontia	„
		Dinocephalia	„
	Anomodontia		„
Rhynchocephalia		Proterosauridae	ausgestorben
		Champsosauridae	„
		Rhynchosauridae	„
		Sauranodontidae	„
		Sphenodontidae	1 lebende Gatt.
		Thalattosauridae	ausgestorben
Lepidosauria	Lacertilia	Platynota	noch lebend
		Mosasauria	ausgestorben
		Paterosauridae	„
	Ophidia		noch lebend
Ichthyosauria			ausgestorben
Sauropterygia		Nothosauridae	„
		Plesiosauridae	„
		Placodontidae	„
		Mesosauridae	„

Cephalopoda:

			Noch lebende Gattungen
Tetrabranchiata	Nautiloidea (ca. 2500 fossile Arten!)	Orthoceratidae	0
		Ascoceratidae	0
		Nautilidae	Nautilus (4 Arten)
	Ammonoidea (über 5000 fossile Arten!)	Clymenia	0
		Goniatites	0
		Ammonites	0
Dibranchiata	Decapoda	Belemnoidea	Belemnitidae 0
			Belemnotheetidae 0
			Spirulidae Spirula
		Sepioidea	Sepia u. a. m.
	Octopoda		Argonauta, Octopus u. a. m.

Testudinata	Pleurodira	noch	lebend
	Cryptodira		„
	Cheloniidae		„
	Trionychia		„
Parasuchia	Phytosauria	ausgestorben	
	Aëtosauria		„
Crocodilia	Teleosauridae	ausgestorben	
	Metriorhynchidae		„
	Macrorhynchidae		„
	Atoposauridae		„
	Goniopholidae		„
	Gavialidae	noch	lebend
	Crocodilidae		„
Dinosauria: Saurischia	Theropoda (6 Familien)	ausgest.	
	Sauropoda (5 „)		„
Dinosauria: Ornithischia	Ornithopoda (4 „)		„
	Stegosauria (3 „)		„
	Ceratopsia (1 „)		„
Pterosauria	Rhamphorhynchoidea: Rhamphorhynchidae	ausgestorben	
	Pterodactyloidea: Pterodactylidae		„
	Pterodactyloidea: Ornithocheiridae		„

Wo, frage ich, liegt da die Lückenhaftigkeit des Materials, in Gegenwart oder Vergangenheit? Sind es doch vielfach nur kümmerliche Relikte und Rudimente einst blühender Welten, die wir heut lebend studieren können! Wie sollte sich daraus ein volles Verständnis entwicklungsgeschichtlicher Vorgänge gewinnen lassen? Kilometerweise müßten wir die Erdrinde abtragen, auch auf dem Boden des Ozeans, wollten wir die Fülle der Lebewesen ermessen, die je auf Erden wandelten, atmeten.

Ja selbst die Welt der Fossilien von den ältesten versteinerungsführenden Schichten an würde uns nur einen letzten Tag der langen Schöpfungsgeschichte wieder erwecken und miterleben lassen. Denn im Cambrium liegt ja die ungeheure Zeit des Entstehens sämtlicher Abteilungen der Wirbellosen bis hinauf zu den Arthropoden schon abgeschlossen hinter uns. Wir dürfen und müssen uns daher der absoluten Unvollkommenheit unseres Wissens jederzeit bewußt bleiben. Um so weniger aber geht es an, willkürlich noch einen Riesenanteil der Tatsachen, wie die Paläontologie ihn liefert, als unbedeutend beiseite zu schieben.

Die Paläontologie ist ein Märchenprinz, der das Dornröschen entschwundener Welten wieder zum Leben wecken soll.. Gewiß keine leichte, aber sicherlich auch keine reizlose Aufgabe. Mit bloßem Materialsammeln ist es in keiner Wissenschaft getan. Der Hypothese und Kombination muß allenthalben der Wert des vorantastenden Fühlers bleiben. Die Schöpferkraft der Phantasie darf und muß Pionierarbeit leisten, ehe das weniger leicht beschwingte Wissen am Erdboden folgen und den festen, gesicherten Weg ausbauen kann. So kann recht verstandene Wissenschaft nicht skeptisch vor noch unzureichendem Tatsachenmaterial endgültig zurückschrecken, wie sie nie die Fühlung mit dem Heerhaufen des Gesicherten verlieren wird. Sie kann aber niemals auch nur das Ziel verfolgen, alle „Lebenswunder“ und „Welträtsel“ lösen zu wollen, geschweige denn sich einbilden, ein solches Ziel schon erreicht zu haben. Immer neue Wunder entdecken im Reiche der Natur, neue Rätsel dem sinnenden Menschengeiste erschließen, das ist wahrhaft wissenschaftliche Aufgabe. Wo wäre das Feld günstiger als im unergründlich tiefen Schacht der Zeiten!

Besprechungen.

Michaelsen, W., Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süßwasserfauna Deutsch-Südwestafrikas. — Ergebnisse der Hamburger deutsch-südwestafrikanischen Sammelreise 1911. Herausgegeben von *W. Michaelsen.*

Lieferung 1. Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1914.

Vorwort. *W. Michaelsen* (Hamburg), *Reisebericht* mit 15 Abbildungen im Text und 1 Kartenskizze. *K. Kraepelin* (Hamburg), *Bryozoa,* mit 1 Tafel. *Y. Sjöstedt* (Stockholm), *Isoptera,* mit 1 Tafel und 2 Abbildungen im Text. *C. van Douwe* (München), *Copepoda,* mit 1 Tafel und 1 Kartenskizze im Text. *K. Kraepelin* (Hamburg), *Skorpiones und Solifugae,* mit 6 Abbildungen im Text. *W. Michaelsen* (Hamburg), *Oligochaeta,* mit 1 Tafel, 1 Abbildung und 6 Kartenskizzen im Text.

Lieferung 2. Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1914.

Gy. Szépligeti (Budapest), *Hymenoptera I:* Braconidae. *G. Enderlein* (Stettin), *Hymenoptera II:* Archihymenidae mit 1 Tafel und 1 Abbildung im Text. *J. J. Kiefer* (Bitsch), *Hymenoptera III:* Serphidae (Proctotropidae). *G. Enderlein* (Stettin), *Hymenoptera IV:* Ichneumonidae, mit 6 Abbildungen im Text. *N. Annandale* (Calcutta), *Spongillidae* with 1 plate. *J. Weise* (Warmbrunn), *Coleoptera I:* Chrysomelidae und Coecinellidae. *H. Bickhardt* (Kassel), *Coleoptera II:* Histeridae. *M. Pic* (Digoin), *Coleoptera III:* Malacodermata et Bruchidae. *P. Lesne* (Asnières), *Coleoptera IV:* Lyctidae. *Ch. Kerremans* (Brüssel), *Coleoptera V:* Buprestidae. *J. Moser* (Berlin), *Coleoptera VI:* Cetonidae.

Kraepelin: Bryozoa. Zu den 10 bereits bekannten Moostierchenarten aus afrikanischen Süßwässern hat *Michaelsen* noch die eine elfte aufgefunden, und damit die Zahl der afrikanischen Süßwasserbryozoen auf dieselbe Höhe gebracht wie die der europäischen. Da auch die indische Fauna nur etwa 11 Arten aufweist, so wird man zahlreichere Neuentdeckungen in Afrika schwerlich mehr zu erwarten haben. Von den afrikanischen Arten dürften nur 4 mit europäischen identisch sein, während 7 für die afrikanische Fauna spezifisch sind. — In einem Zusatz behandelt *Kraepelin* eine jetzt als neu erkannte tropisch-afrikanische Form. — Im Reisebericht handelt *Michaelsen* S. 48 von seinen Bryozoenfunden.

Sjöstedt: Isoptera. Die von *Michaelsen* gesammelten Termiten umfassen 18 Arten, darunter 6 neue. Außerdem fand sich in der Sammlung das bisher unbekannte geflügelte Imago des von Südwestafrika beschriebenen Psammotermes allocerus nebst einer dritten bei dieser Termite vorkommenden Soldatenform. — Im Reisebericht gibt *Michaelsen* in Fig. 7 die photographische Abbildung eines Termitenbaues und in dem Text S. 32 eine kurze Notiz dazu.

Van Douwe: Copepoda. Von der Entomostrakenfauna Afrikas ist noch immer nur sehr wenig bekannt. Aus dem Hamburger Material weist *van Douwe* 4 Centropagiden und 2 Cyclopiden nach. Interessant ist der

Nachweis, daß wir im Genus Paradiaptomus keine eigentliche Planktonform, sondern eine für die eigentümlichen biologischen Verhältnisse der südafrikanischen „Wasserpfannen" typische Copepodengattung sehen müssen. Über die südafrikanischen Cyclopiden gewinnt man den Eindruck, daß man es zwar mit wenigen Arten, aber innerhalb dieser mit weitgehenden Variationen zu tun hat. Die dritte Gruppe der freilebenden Süßwasser-Copepoden, die Harpacticiden, ist in *Michaelsens* Ausbeute nicht vertreten.

Kraepelin: Skorpiones. Unsere heutige Kenntnis der Skorpionenfauna der Kolonie stützt sich vornehmlich auf die Ausbeuten dreier Forschungs-Expeditionen, die im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte von den Herren *H. Schinz, Leonhard Schultze* und *W. Michaelsen* unternommen wurden. *Michaelsens* Ausbeute erhöht die Zahl der Arten auf 16, so daß wir heute, unter Hinzurechnung von 5 durch andere, gelegentliche Sammler im Gebiete beobachteten Arten, die Gesamtzahl der in der Kolonie sicher vertretenen Arten auf 22 bemessen können. Die Skorpionenfauna Deutsch-Südwestafrikas schließt sich eng an diejenige des Kaplandes an, ist aber viel artenärmer.

Kraepelin: Solifugae. Auch die Solifugenfauna des Schutzgebietes schließt sich eng an die des Kaplandes an, deren Reichtum sie ebenfalls bei weitem nicht erreicht. Die Gesamtzahl der bisher für Deutsch-Südwestafrika nachgewiesenen Solifugen ist mindestens 23.

Michaelsen: Oligochaeten. Es sind bisher keine Regenwürmer von Deutsch-Südwestafrika bekannt gewesen. Die hier nachgewiesenen 16 Arten bilden den Grundstock einer Oligochaetenfauna Deutsch-Südwestafrikas. Daneben behandelt *Michaelsen* auch noch die von ihm in Rhodesia gefundenen Arten, sowie drei Meeresstrandsregenwürmer von der Küste des Schutzgebietes und 1 Kameruner Meeresstrands-Oligochaeten. Die Arbeit gipfelt in dem Abschnitt über die geographische Bedeutung der Regenwürmer, der zugleich die Gesamtsumme der geographischen Kenntnis über die afrikanischen Regenwürmer darstellt. Von hervorragendster geographischer Bedeutung ist die Verbreitung der rein terrestrischen Formen, soweit sie durch endemische Vorkommnisse markiert ist. Nach Maßgabe dieser endemischen terrikolen Oligochaeten ist der afrikanische Kontinent in drei scharf gesonderte Gebiete zu teilen. Nordafrika einschließlich der Sahara und Ägyptens ist ein Gebiet ohne endemische Terrikolen. Das tropisch-afrikanische Terrikolengebiet ist bekanntlich charakterisiert durch die beiden Oligochaetengruppen Dichogaster und die Eudrilinen. Die südafrikanische Terrikolenfauna hat mit der tropisch-afrikanischen nichts gemein. Die amphibischen Oligochaeten weichen in ihren Ausbreitungsverhältnissen in geringem Maße von den terrikolen ab. Sie dringen etwas weiter nach Süden vor. Die aquatilen Regenwürmer Deutsch-Südwestafrikas gehören fast durchweg Gattungen an, die eine weltweite Verbreitung besitzen und demnach für die Feststellung besonderer geographischer Beziehungen dieser Fauna nicht in Betracht kommen. Zum Teil besitzen sogar die Arten eine weltweite Verbreitung. Auch die Gattungen der marinen Oligochaeten des Schutzgebietes haben eine weite, wenn nicht eine fast kosmopolitische Verbreitung. Auf marine Regenwürmer ist übrigens bis jetzt wenig geachtet worden. Die peregrinen Oligochaeten, die zweifellos durch den Menschen in unsere Kolonie eingeschleppt worden sind, nehmen mit 5 oder 6 Arten einen breiten Raum in der Oligochaetenfauna der Kolonie ein und umfassen hauptsächlich sämtliche terrestrischen Formen der Gesamtausbeute. Das heißt: alle eigentlichen Regenwürmer Deutsch-Südwestafrikas sind als eingeschleppt zu betrachten. Es ist dies wieder einmal ein Beweis dafür, wie schnell die hauptsächlichsten Verschleppungsformen, zumal unsere europäischen Ackerregenwürmer Helodrilus, der europäischen Kultur auf dem Fuße folgen.

Szépligeti, Enderlein und *Kiefer: Hymenoptera.* Die klimatischen Eigentümlichkeiten von Deutsch-Südwestafrika und die damit zusammenhängende Einförmigkeit und Armut der dortigen Pflanzenwelt lassen bei einer Familie, wie die Braconiden, die in hervorragendem Maße auf phytophage Insekten angewiesen sind, keinen großen Artreichtum vermuten. Die Ausbeute umfaßt auch nur 26 Arten, darunter 6 neue. — Dagegen enthielten die Sammlungen eine außerordentlich interessante Hymenopterengattung, die durch eine ganze Reihe auffälliger altertümlicher Charaktere unter den übrigen Hymenopteren isoliert ist, und die *Enderlein Archihymen* genannt hat. Recht nahe steht dieser Gattung die in Argentinien gefundene Konowiella André 1909. Die Verbreitung dieser beiden altertümlichen Gattungen (Südafrika, Archiplatagebiet) ist wieder ein hervorragendes Beispiel der biographischen Beziehungen innerhalb des notocraten Biocosmos, und zeigt auch wieder, wie sich gerade hier die altertümlichsten Formen aus allen Organismengruppen häufen. — Auch Serphiden sind bisher aus Deutsch-Südwestafrika nicht bekannt geworden. Die 6 Arten der Sammlung sind sämtlich neu. Die Gattungen sind dagegen altbekannt und weltweit verbreitet. — Über die Schlupfwespen hat *Enderlein* nichts allgemein Gültiges gesagt.

Annandale: Spongillidae. Die hier beschriebene Sammlung entstammt dem Sambesi nahe den Victoriafällen, ist also aus Rhodesia. Sie umfaßt 4 Arten, wovon 3 neu sind. *Weltners* Liste der afrikanischen Süßwasserschwämme enthielt 23 Arten. Vermutlich ist die afrikanische Fauna verwandt mit der Indiens und vielleicht des ganzen tropischen Afrikas.

Weise, Bickhardt, Pic, Lesne, Kerremans und *Moser: Coleoptera.* Die Sammlung der Blattkäfer bestätigt die Vermutung, daß Südwestafrika zu den an Insektenarten ärmsten Landstrichen Afrikas gehört. Die afrikanischen Hauptfarben dieser Gruppe sind rot oder gelb; die in den Sandfeldern lebenden haben die gelblich-weiße Sandfarbe. — Die Histeriden sind nur in 10 Arten gefunden worden. — Auch die Malacodermen und die Bruchiden boten nichts von Belang. — Von den Lyctiden war bisher nichts bekannt. Hier ist ein Stück beschrieben. — Unter den 33 Prachtkäferarten ist eine neu für die Wissenschaft. — Die Sammlung der Rosenkäfer hat nichts Neues geboten.

Thilo Krumbach, Rovigno.

Michaelsen, W., Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas. Lieferung 3. *W. Michaelsen,* Tunicata. Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1915. S. 321—518, 4 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. Preis 18 M. Schluß des ersten Bandes.

Die Abhandlung beschäftigt sich mit den litoralen Tunicaten Westafrikas von Kap Verde bis zur Mündung des Orangeflusses mit Einschluß der Inseln des Golfes von Guinea, aber unter Ausschluß der Kap Verdeschen Inseln. Das zugrunde liegende Material besteht hauptsächlich aus benthonischen Tunicaten, also Ascidien. Planktonische Tunicate waren nur durch einige Salpen vertreten.

Die Erforschung der Ascidienfauna Westafrikas war

eine dankbare Aufgabe, entsprach sie doch einem zumal von den Tiergeographen lange gehegten Wunsche nach Ausfüllung einer empfindlichen Lücke in unserer Kenntnis von der Verbreitung dieser Tiere. Bis 1896 war das ganze Gebiet für den Ascidienforscher tatsächlich eine terra incognita, wie es der ganze tropische, südliche subtropische und südliche gemäßigte Teil Westafrikas bis 1913 noch blieb, und wie es der ganze tropische Teil zwischen Senegal und Deutsch-Südwestafrika noch beim Beginn von *Michaelsens* Bearbeitung des vorliegenden Materials war. Zu den 5 vordem bekannten Ascidien hat *Michaelsen* 28 neue gefügt.

Faunistisches und Biologisches. Auffällig an den Artenlisten *Michaelsens* ist die ungemein spärliche Vertretung, die einige der größeren Ascidienfamilien in Westafrika finden. Bei der Frage nach den Ursachen dieses Verhältnisses stellt sich zweifelsfrei heraus, daß nicht die Sammelmethoden, sondern historische oder physiographische Momente dafür verantwortlich sind. Historisches mag für den speziellen Inhalt der Ascidienfauna des westafrikanischen Litoral in Frage kommen; aber für die hier in Rede stehende Eigentümlichkeit, für das vollständige Fehlen mehrerer zum Teil sehr großer Familien im tropischen Gebiet dieser Küstenregion und für das auffallend schwache Vertretensein anderer dürften sie jedenfalls nur in untergeordnetem Grade, wenn überhaupt, in Betracht kommen. Wir finden die im westafrikanischen Litorale so schwach vertretenen Familien, die Botrylliden, die Familien der Diktyobranchier sowie die Synoiciden, in den direkt benachbarten Gebieten (Mittelmeer und Westeuropa einerseits, Kapland anderseits) sehr gut, zum Teil sogar besonders üppig entwickelt. Es ist nicht anzunehmen, daß ihnen die Zeit mangelte, sich auch über Westafrika zu verbreiten, wenn die physiographischen Verhältnisse es ihnen gestattet hätten. Es bleibt daher nichts übrig, als die Annahme, daß die physiographischen Verhältnisse dieses Gebietes hauptsächlich für die hier in Rede stehende Eigentümlichkeit der Ascidienfauna zur Verantwortung zu ziehen sind. — Bei der Prüfung der *physiographischen Verhältnisse* sind zunächst die ganz allgemeinen, die sich auf die Polferne beziehen, ins Auge zu fassen. Es muß zugegeben werden, daß manche Ascidiengruppen in den polaren Gebieten vorwiegen, in den Tropen zurücktreten, und umgekehrt. Kann aber nun das Fehlen der Diktyobranchier und Botrylliden sowie das offenbare Zurücktreten der Synoiciden im Mittelgebiet Westafrikas dadurch erklärt werden, daß es sich hier um einen tropischen Küstenstrich handelt? Wohl kaum. Mögen diese Gruppen auch zum Teil in den gemäßigten Breiten etwas üppiger entwickelt sein, so kann doch keineswegs gesagt werden, daß sie die Tropen meiden. So kann es nicht an der Tropennatur liegen, daß an der westafrikanischen Küste keine Phallusia und nur eine einzige Synoicide nachgewiesen werden konnte. Es liegt zweifellos an den spezielleren physiographischen Verhältnissen dieses Gebietes. Als solche kommen hauptsächlich drei in Betracht, Temperaturverhältnisse, Ernährungsverhältnisse und Bodenständigkeitsverhältnisse, allenfalls noch der Salzgehalt.

Was zunächst die Temperaturverhältnisse anbetrifft, so ist zu bemerken, daß die Temperatur dieses tropischen Küstengewässers durch verschiedene, zum Teil kalte Strömungen (z. B. den Benguellastrom) und vor allem durch den kalten Küstenauftrieb modifiziert wird. Die Temperatur des Küstengewässers ist demnach weder gleichmäßig tropisch noch gleichmäßig kühl. Schwankungen der Temperatur sind aber für die Entwicklung einer üppigeren Meeresfauna zweifellos ungünstig.

Auch die Ernährungsverhältnisse sind ungünstig. Die Zufuhr der planktonischen Nahrung der Ascidien mag dort, wo nahrungsreiche Oberflächenströme die Küste bestreichen, wie im Südbezirk der kalte Benguellastrom, im Nordbezirk der warme Kanarienstrom, eine reiche sein; und so sehen wir auch tatsächlich im Süd- und im Nordbezirk (Deutsch-Südwestafrika und Senegal) eine noch ziemlich gute Entwicklung der Ascidienfauna. Dagegen ist in den Gewässern des aus der tierärmeren Tiefe aufsteigenden kalten Küstenauftriebes kaum eine üppige Fauna von Tieren, die hauptsächlich auf planktonische Nahrung angewiesen sind, zu erwarten.

Auch die Verhältnisse der Bodenständigkeit können für festsitzende Tiere kaum als günstig bezeichnet werden. Die Küste des tropisch-subtropischen Westafrikas ist zum weit überwiegenden Teil eine Ausgleichküste mit lockerem Sandstrand, der schutzlos einer ozeanischen Brandung ausgesetzt ist, und dessen Sande einem unaufhörlichen Trieb ausgesetzt sind. Die Stellen, wo das Felsenskelett des Kontinents sich frei unter die Gewässer des Litoral einschiebt, und die deshalb einer Fauna seßhafter Tiere Gelegenheit zur Ansiedelung geben, sind nur spärlich, und Mangel herrscht auch an ruhigeren Buchten, die den sich im ruhenden Sande und Schlamm verankernden Ascidien Wohngelegenheit darbieten. Es gibt wohl derartige Örtlichkeiten, so gewisse Fels- und Klippenstrandpartien bei Swakopmund, gewisse ruhige Buchten, wie die Walfischbay und die Große Fischbay; doch sind sie meist weit isoliert, durch lange Strecken offenen Sandstrand voneinander getrennt.

Wahrscheinlich haben auch die Verhältnisse des Salzgehaltes ungünstig auf die Ascidienfauna eingewirkt. Wie ungünstig eine Versüßung des Wassers auf diese rein marine Tiergruppe einwirkt, sieht man an der Ascidienfauna der Ostsee, die nur in ihrem salzreicheren westlichen Teil Ascidien beherbergt, und zwar nur eine spärliche Zahl von Arten und, was besonders beachtenswert ist, meist nur kleine Formen. Zweifellos ist aber die Quantität des Süßwassers, das durch die großen Ströme, zumal durch den Kongo, in die oberflächlichen Schichten der westafrikanischen Küstengewässer eingeführt wird, enorm.

Michaelsen hat diese ungünstigen physiographischen Verhältnisse dargelegt zur Erklärung der Tatsache, daß manche der großen Ascidiengruppen im tropisch-westafrikanischen Litoral ganz fehlen oder doch nur sehr spärlich vertreten sind. Welche dieser Momente, und in welchem Grade die verschiedenen hier aufgeführten Momente bei den verschiedenen systematischen Gruppen wirksam gewesen sind, läßt sich im einzelnen kaum nachweisen. Mit der Spärlichkeit der Artenzahl und dem Fehlen ganzer Gruppen ist aber der Einfluß dieser Momente nicht erschöpft. Auch in anderen Hinsichten wirkten sie auf den Charakter der westafrikanischen Ascidienfauna ein.

Eine zunächst auffallende Charaktereigenschaft der tropisch-westafrikanischen Ascidienfauna ist das Fehlen großer Formen und das Vorherrschen von Zwergformen. Gattungen, die in anderen Gebieten recht große Formen, zum Teil Riesenformen hervorbringen, treten im tropischen Westafrika in sehr kleinen Formen, zum Teil geradezu in Zwergformen auf. In den subtropischen Grenzbezirken, in Senegal und Deutsch-Südwestafrika, finden sich, wenn auch keine

Riesenformen, so doch noch recht stattliche Formen. Doch erreichen selbst diese Arten hier meistens schon nicht mehr die Größe, wie verwandte Formen im Mittelmeer und wie die gleiche Art am Kaplande. Das tropische Westafrika zwischen diesen Grenzgebieten hat aber nur kleine oder winzige Ascidienformen hervorgebracht. Die Zwergenhaftigkeit der tropischen westafrikanischen Ascidien muß einleuchten, wenn man die Größen dagegen hält, die nahe verwandte Formen und Gattungsgenossen in anderen Gebieten erreichen, wenn man z. B. in Vergleich zieht, daß die von Angola bis zur Goldküste nur durch ganz winzige Formen vertretene Gattung Styela in anderen Gewässern bis fast kindskopfgroße Individuen ausbildet, und daß auch Pyura und Polycarpa in anderen tropischen Meeren durch recht stattliche Formen vertreten sind. — Zu beachten ist übrigens noch, daß einzelne Formen der küstenferneren Inseln des Golfes von Guinea eine beträchtlichere Größe als die Formen der Küste aufweisen, und es scheinen also die physiographischen Verhältnisse, die den soeben erörterten Charakter der Ascidienfauna der tropischen westafrikanischen Küste verursachten, im Bereich der küstenferneren Inseln nicht in ebenso hohem Grade wirksam gewesen zu sein.

Ein letzter eigentümlicher Charakter der westafrikanischen Ascidienfauna liegt darin, daß die größere Zahl der Formen eine meist sehr starke Inkrustation des Zellulosemantels aufweist, was mit dem häufigen Auftreten von Treibsand zusammenhängen mag.

Bevor *Michaelsen* seine Befunde an den Tieren seiner Sammlungen ausführlich darlegt, gibt er noch eine die Seiten 332 bis 338 umfassende Schilderung der geographischen Beziehungen der benthonischen Ascidien des westafrikanischen Litorals. Wertvolle Vertiefung dürften die physiographischen und die biogeographischen Gedanken *Michaelsens* durch einen Vergleich mit dem Verhalten der Weichkorallen erfahren, wozu das Material aus den Kükenthalschen Arbeiten zu gewinnen wäre. *Dr. Thilo Krumbach, Rovigno.*

Zuschriften an die Herausgeber.

Zur zentrischen reflexlosen Ophthalmoskopie.

Zu *O. Henkers* Artikel über „Das große Gullstrandsche Ophthalmoskop“ (Heft 30 dieser Ztschr., S. 433 bis 439) erlaube ich mir, zur Wahrung meiner Prioritätsansprüche auf folgendes hinzuweisen. Die *zentrische reflexlose Ophthalmoskopie* im allgemeinen und die ihre Ausführung überhaupt erst ermöglichende Konstruktion der *Beleuchtungsröhre* im besonderen — mit der, von mir zuerst in die Ophthalmoskopie eingeführten, einmal in einer zentrischen Blende des Beleuchtungsrohrs und mit dieser nochmals in der Peripherie der Patientenpupille *aplanatisch* abgebildeten *fadenförmigen* Lichtquelle — stammt von mir und sonst von niemand. Das geht aus meiner, in der Henkerschen Aufzählung (Anmerkung 2 auf Seite 435 dieser Zeitschrift) fehlenden Arbeit „über die zentrische reflexlose Mikro-Ophthalmoskopie“ (Zeitschr. f. Augenheilkunde, 1912, Bd. 28, S. 307—324) einwandfrei und unwiderleglich hervor. Die *induktive Theorie* dieser meiner Methode habe ich bereits 1908 („Zur Photographie des menschlichen Augenhintergrundes“, Archiv für Augenheilkunde, Bd. *59*, S. 115 bis 142) gegeben. Dadurch, daß zwei Jahre später (1910, Ber. d. Heidelberg. Ophthalmol. Ges., S. 75—80: „Neue Methoden der reflexlosen Ophthalmoskopie“) *Gullstrand* — der bis dahin nichts über die reflexlose Ophthalmoskopie veröffentlicht hatte — meine wissenschaftliche Methode im allgemeinen und meine Beleuchtungsröhre im besonderen für die Konstruktion seiner großen und kleinen Ophthalmoskope verwendet und später 1911 („Einführung in die Methode der Dioptik des Auges usw.“) meiner induktiven die *deduktive Theorie* nachträglich hinzugefügt hat, ... geht die Urheberschaft der Erfindung nicht nachträglich von mir auf *Gullstrand* über. Ich begrüße die Gelegenheit, einmal vor dem gelehrten, sachverständigen Leserkreise dieser Zeitschrift diese Feststellungen machen zu können.

Berlin, den 31. Juli 1916. *Dr. Hugo Wolff.*

Auf die Bemerkung des Herrn *Hugo Wolff* „Zur zentrischen reflexlosen Ophthalmoskopie“ erlaube ich mir folgendes zu erwidern.

Wie aus der Überschrift meines Artikels deutlich hervorgeht, wollte ich einem Nichtaugenarzt einen Begriff von der Wirkungsweise des großen Gullstrandschen Ophthalmoskops vermitteln. Ich habe aber nicht eine historisch kritische Studie über die zentrische reflexlose Ophthalmoskopie zu schreiben beabsichtigt. Die Literatur, die sich nicht auf das Gullstrandsche Instrument bezieht, ist deshalb auch nicht vollständig angegeben worden. Wohl aber habe ich deutlich hervorgehoben, daß vor *Gullstrand* die Herren *Thorner, Wolff* und *Dimmer* reflexlose Augenspiegel konstruiert haben. Gerade um die Zeitfolge hervorzuheben, sind von mir die ersten Arbeiten von Herrn *Wolff* zitiert und der leichten Zugänglichkeit für die Leser wegen ist die in dieser Zeitschrift erschienene Arbeit über die Photographie des Hintergrundes des lebenden menschlichen Auges erwähnt worden. Daß ich nicht daran gedacht habe, Herrn *Wolffs* Verdienste zu schmälern oder Arbeiten von ihm zu unterdrücken, geht für jeden objektiven Leser wohl daraus hervor, daß in der zuletzt erwähnten Wolffschen Arbeit auf Seite 948 des 1. Jahrgangs dieser Zeitschrift vom Jahre 1913 die Beleuchtungsröhre, auf die Herr *Wolff* großen Wert legt, beschrieben und in Figur 4 wiedergegeben worden ist.

Jena, den 7. August 1916. *Dr. O. Henker.*

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin:

Tagung deutscher Hochschullehrer der Geographie.

In der Sitzung am 19. Juni berichtete Professor *A. Merz* (Berlin) über die *Tagung deutscher Hochschullehrer der Geographie*, die auf Einladung der Universitätsprofessoren *E. Brückner* (Wien), *A. Hettner* (Heidelberg), *E. Oberhummer* (Wien), *J. Partsch* (Leipzig), *A. Penck* (Berlin), *A. Philippson* (Bonn), *C. Uhlig* (Tübingen) und *H. Wagner* (Göttingen) am 26. und 27. April 1916 in Heidelberg getagt hat. Als Zweck der Tagung war in dem Einladungsschreiben die Erzielung voller Klarheit über eine Reihe von Fragen angegeben, die durch den Krieg aufgeworfen worden sind, z. B. wie sich das Gebäude des geographischen Lehrbetriebes gegenüber den stürmischen Anforderungen des Krieges bewährt habe, ob es auf den Hochschulen den Lehrern des Faches, auf den mittleren Schulen den Gebildeten aller Stände und in den niederen Schulen der breiten Masse des Volkes geographische Kenntnisse in nötigem Maße und in erforderlicher Vertiefung liefere, ob die Kunst des Kartenlesens, die im Felde für Tausende von Offizieren unerläßliches Erfordernis und für Millionen Soldaten

von unschätzbarem Wert ist, in den Schulen genügend eindringlich gelehrt wird, ob es richtig ist, wenn die Geographie der Schule unter Verzicht auf die Reform der letzten Jahrzehnte wieder der Hauptsache nach in politische Geographie ausläuft, ob die Geographie Deutschlands auf Kosten der anderen Länder noch stärker betont werden soll, wie sich an Universitäten und Hochschulen das Bedürfnis nach politisch-geographischer und wirtschafts-geographischer Bildung befriedigen lasse, welche Stellung die Geographie zu der vielfach gewünschten Auslandshochschule einnehmen solle, wie sich Studium und Betrieb der Länderkunde fördern ließe, welche Erleichterungen den im Felde stehenden Studierenden der Geographie zur baldigen Erreichung ihres Studienzieles gewährt werden könnten usw. Auf der Versammlung, die von 25 Teilnehmern, darunter 20 Universitätsprofessoren, besucht war, gelangten folgende Leitsätze einstimmig zur Annahme:

1. Bei der Heimkehr der im Felde stehenden Kommilitonen wird den Lehrern der Geographie die Pflicht erwachsen, denen, die ihre geographischen Studien unterbrechen mußten, die baldige Erreichung ihres Studienzieles zu erleichtern. Der geeignetste Weg dazu wird sein, neben den allgemein zugänglichen Vorlesungen ein Repetitorium für Kriegsteilnehmer zu veranstalten, das im Wechsel von Vortrag, Frage und Antwort die Wiedereinführung in die Hauptlehren der mathematischen und der allgemeinen Geographie, sowie in die Geographie des Menschen bewirken soll. Voraussichtlich wird eine Wiederholung dieser Einrichtung in den nächsten Semestern nach dem Friedensschluß sich empfehlen.

2. Unter Festhaltung ihrer rein wissenschaftlichen Aufgabe einer Natur und Menschen umfassenden Erforschung und Darstellung der Erdoberfläche muß die Geographie bestrebt sein, an den politischen und wirtschaftspolitischen Aufgaben unseres Vaterlandes mitzuarbeiten.

Wir halten es für verfehlt, wenn die Geographie auf der Schule, so wie es neuerdings verlangt worden ist, unter Verzicht auf die Reform der letzten Jahrzehnte wieder der Hauptsache nach in politische Geographie ausläuft. Wir sind ferner überzeugt, daß es gerade den heutigen Bedürfnissen nicht entspricht, wenn die Geographie von Deutschland auf Kosten der anderen Länder Europas und der außereuropäischen Erdteile noch stärker betont wird. Auch die erwünschte Erweiterung des geographischen Unterrichts soll ebensowohl der Kenntnis der außerdeutschen Länder wie der Deutschlands zugute kommen.

3. Der Krieg hat in allen Kreisen des deutschen Volkes einen Mangel im Verständnis und im Gebrauche von Karten größeren Maßstabes offenbart. Zur Abhilfe empfiehlt sich beim Unterrichte in allen Schularten zum Gebrauche und Verständnis solcher Karten anzuleiten, sie bei Jugendwehren und ähnlichen Vereinigungen zu verbreiten und ihren Bezug möglichst bequem zu gestalten.

Ein fernerer Mangel ist das unsichere politische Urteil im deutschen Volke. Neben der mangelhaften politischen Erziehung beruht es auf unzulänglichen geographischen Kenntnissen. Als Mittel zur Abhilfe empfiehlt sich neben besserem geographischen Unterricht die Verbreitung geographischen Wissens und Verstehens durch Wort und Schrift, die von geographischen Gesellschaften oder ähnlichen bestehenden geographischen Organisationen ausgehen könnte.

Angesichts der während des Krieges gemachten Erfahrungen, die den Wert gründlicher geographischer Kenntnisse, insbesondere auch der Fähigkeit im Gebrauch der topographischen Karte dartun, muß die Ausdehnung des Geographieunterrichts in der Schule bis in die oberste Klasse im Umfang von mindestens 2 Stunden wöchentlich und Erteilung desselben ausschließlich durch fachmännisch vorgebildete Lehrer gefordert werden.

4. Für das Studium und den Betrieb der Länderkunde sind dringend notwendig Reisen, nämlich:

1. Exkursionen von Studierenden der Geographie sowohl an Universitäten als auch an technischen und Handelshochschulen unter Führung von akademischen Lehrern nicht nur ins Inland, sondern auch ins Ausland. Es empfiehlt sich, größere Exkursionen für Studierende verschiedener Universitäten unter einheitlicher Führung zu organisieren.
2. Studienreisen von jüngeren Geographen nach Absolvierung der Studien in Form eines längeren Aufenthaltes in einem fremden Lande, um dieses durch eingehendes Studium kennen zu lernen.
3. Reisen von Hochschullehrern der Geographie behufs länderkundlicher Studien.

Alle diese Exkursionen und Studienreisen sind durch Gewährung staatlicher Mittel in Form fester Stipendien sowie durch Gewährung von Urlaub zu fördern.

Es ist erwünscht, in den Hochschul-Vorlesungen und -Übungen die Länderkunde nicht hinter der allgemeinen Geographie zurücktreten zu lassen, und neben den zusammenfassenden Übersichten größerer Gebiete auch eingehende Betrachtungen engerer Räume zu geben.

Es wird das Bestehen eines dringenden Bedürfnisses nach Mitteln für die Veröffentlichung länderkundiger Arbeiten betont.

5. Da schon bei der jetzigen ungemeinen Ausdehnung der geographischen Wissenschaft es kaum möglich ist, daß ein Professor in seiner Lehrtätigkeit das Gesamtgebiet genügend vertritt, werden die großen, neuen Aufgaben, welche durch und nach dem Kriege der Geographie gestellt werden (wie Wirtschaftsgeographie, politische Geographie, Auslandskunde u. a. m.), nur bewältigt werden können, wenn an jeder Universität eine zweite etatsmäßige Professur geschaffen wird.

6. Im Interesse der Förderung politisch-geographischer und wirtschafts-geographischer Bildung erscheint es dringend geboten, daß an jeder Universität und an jeder Technischen oder Handelshochschule eine volle Professur der Geographie besteht oder begründet wird.

Die Erfahrungen des Krieges werden mit ausreichendem Nachdruck die Einsicht gereift haben, daß am wenigsten an einer Kriegsakademie eine geographische Professur entbehrt werden kann, wie sie früher in Berlin und München bestand.

7. Im Interesse des akademischen Nachwuchses und zur Entlastung der Dozenten ist es dringend erwünscht, daß volle Assistentenstellen an denjenigen Universitäten errichtet werden, an denen sie noch nicht bestehen.

8. Die Darstellung der Länder durch den Geographen kann nicht bloß durch Wort und Schrift, sondern auch durch die Karte geschehen. Wünschenswert ist daher, beim akademischen Unterricht auch die Kartographie zu pflegen. Die Bestellung von Lektoren der Kartographie an allen geographischen Instituten und Seminaren zur Ergänzung der Lehrtätigkeit der Professoren erscheint daher nötig.

Die geographisch-morphologische Ausbildung der aufnehmenden Topographen und der Kartographen ist dringend notwendig.

9. Im Anschluß an die vielfach erörterte Frage nach einer deutschen Auslandshochschule erklären wir, daß die Geographie eine wichtige Grundlage für jedes Auslandsstudium liefert und daher lebhaft daran interessiert ist, daß dessen Pflege in engere Verbindung mit dem Hochschulstudium gebracht wird.

10. Der Vielseitigkeit der Beziehungen der Geographie zu den verschiedenen Natur- und Geisteswissenschaften widerspricht in manchen Prüfungsordnungen eine einseitige Verbindung mit einem einzelnen Hauptfach oder einer Fachgruppe. Es ist volle Freiheit der Wahl der Verbindung mit Zweigen der beiden großen Wissenschaftsgebiete zu empfehlen.

Am Schluß der Tagung gab Professor *Friederichsen* einen kurzen Überblick über die Tätigkeit der Landeskundlichen Kommission, die beim Generalgouvernement Warschau errichtet worden ist zu dem Zweck, die wissenschaftliche Landeskunde Polens zu fördern.

Der Vortrag löste eine lebhafte Erörterung aus, an der sich die Herren Dr. *Engelbrecht*, Geheimrat *Haußmann*, Geheimrat *Hellmann*, Dr. *Huth*, Geheimrat *Jentzsch*, Professor *Kettler* und Geheimrat *Penck* beteiligten. *O. B.*

Chemische Mitteilungen.

Das merkwürdige **optische Verhalten des Vanadinpentoxydsoles** behandelt ein Aufsatz Prof. Dr. *H. Freundlichs* in der *Ztschr. f. Elektrochemie* (1, 27, 1916). Das Vanadinpentoxyd (V_2O_5)-Sol ist eine klare, in nicht zu konzentriertem Zustande wenig zähe Flüssigkeit. Wenn man dieses Sol mit einem Glasstabe rührt, zeigen sich zahlreiche gelbe, seidenglänzende Schlieren, als ob feine Kriställchen in der Flüssigkeit schwebten. Gleichzeitig wird das Sol außerordentlich stark doppeltbrechend. Wird das Sol zwischen gekreuzte Nikols gebracht, so genügt die geringste Erschütterung, um das ursprünglich dunkle Gesichtsfeld aufzuhellen. Die Erscheinung hängt wahrscheinlich mit der ultramikroskopisch feststellbaren länglichen Gestalt der V_2O_5-Teilchen zusammen. Solange die Flüssigkeit in Ruhe ist, wird kein Lichtvektor des durchgehenden Lichtes bevorzugt werden, da sich sämtliche Teilchen in regelloser Brownscher Bewegung befinden. Eine Veränderung der Doppelbrechung tritt erst ein, wenn der Flüssigkeit eine bestimmte Bewegungsrichtung erteilt wird, wobei sich die Teilchen mit ihrer Längsachse in die Stromrichtung stellen. Läßt man das Sol durch eine Röhre herabfließen, so stellen sich die Teilchen mit ihrer längsten Achse senkrecht. Ein ausgeschnittenes Stück dieser fließenden Flüssigkeit müßte sich gegenüber polarisiertem Licht wie eine Kristallplatte verhalten, die man parallel zur Achse aus einem optisch einachsigen Kristalle ausgeschnitten hat. Die Erfahrung hat diese Annahme vollauf bestätigt. Nicht nur auf mechanischem Wege, sondern auch mit Hilfe des elektrischen Stromes oder des Magnetfeldes kann eine regelmäßige Lagerung der V_2O_5-Teilchen hervorgerufen werden. Es besteht eine Analogie zwischen dem Verhalten des V_2O_5-Sols und dem der anisotropen Flüssigkeiten, den sogen. flüssigen Kristallen. Auch die anisotropen Flüssigkeiten zeigen bei mechanischen Verschiebungen und im Magnetfelde Veränderungen der Doppelbrechung. Es sei noch auf die auffallende Erscheinung hingewiesen, daß die V_2O_5-Teilchen, trotzdem sie eine längliche Gestalt besitzen, nicht kristallinisch sind, sondern sich durchaus wie amorph verhalten; die Teilchen werden aus dem Sol durch Elektrolytzusatz als große schwammige Flocken ausgefällt. *O. F.*

Die Gewinnung von flüssigen Kohlenwasserstoffen aus Naphthalin. Das Naphthalin gehört zu denjenigen Destillationsprodukten des Steinkohlenteers, für die eine vollkommen befriedigende technische Verwertung bis jetzt noch nicht gefunden ist. Von den 80 000 t, die Deutschland jährlich erzeugt, wird der größte Teil verfeuert. *Franz Fischer* ist es vor kurzem gelungen, das Naphthalin in flüssige Kohlenwasserstoffe umzuwandeln, und zwar indem er sich auf die bekannten Friedel-Crafftschen Arbeiten über die Zersetzung gewisser Kohlenwasserstoffe durch Aluminiumchlorid stützte. Das Naphthalin wird unter Druck mit Aluminiumchlorid behandelt, wobei bis zu 40 % des ersteren in flüssige Kohlenwasserstoffe verwandelt werden. Der Rest besteht aus einem Gemisch von Pech und Kohle. Der Prozeß verläuft wahrscheinlich in der Weise, daß ein Teil des Naphthalins auf Kosten eines anderen Teils hydriert wird, wobei dem Aluminiumchlorid die Rolle des Wasserstoffüberträgers zukommt. Die erhaltenen Öle zeigen eine Verbrennungswärme von 9932 Cal und einen Entflammungspunkt, der zwischen 70° und 75° C liegt. Die Viskosität entspricht der des Petroleums. Es zeigte sich, daß das hydrierte Naphthalin ganz gut an Stelle von Petroleum gebrannt werden kann, wenn man Lampen mit besonderen Brennern, die eine stärkere Luftzufuhr ermöglichen, verwendet. *(Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft*, 253, 1916.) *O. F.*

Vom Methylalkohol. 1. *Hart* und *Lamb* (Journ. Amer. Chem. Soc. *34*, 1619, 1914) haben neuerdings festgestellt, nachdem es von anderer Seite bestritten worden war, daß beim Lagern von Getreide kleine Mengen von Methylalkohol (0,05 % der gelagerten Masse) entstehen. Wahrscheinlich stammt der Methylalkohol von der Einwirkung von Mikroorganismen auf Glykokoll, wenigstens vermag ein Zusatz dieser Aminosäure die Menge des gebildeten Methylalkohols zu erhöhen. 2. *Th. v. Fellenberg* (Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmitteluntersuch. u. Hygiene *6*, 24, 1915) weist auf die durch Genuß von methylalkoholhaltigen Obstresterbranntweinen hervorgerufenen Augenerkrankungen hin. Solche Branntweine, wie der sogenannte Birnträsch, der in der Zentralschweiz viel konsumiert wird, enthalten 1—4 % Methylalkohol. *Fellenberg* zeigte, daß bei gleichzeitiger Anwesenheit von Äthyl- und Methylalkohol der letztere als schwerer verbrennlich vom leichter oxydierbaren Äthylalkohol im Körper vor der Vernichtung geschützt wird und daher in erhöhtem Maße zur Geltung kommt. Solcher Träsch ist daher gefährlicher als sein Methylalkoholgehalt vermuten ließe. In einem Gutachten über die Wirkung des andauernden Genusses von Tresterbranntweinen erklärte Dr. *F. Stocker* (Luzern) (1913), daß er alljährlich Patienten zu behandeln habe, die durch übermäßigen Träschgenuß an den Sehorganen erkrankt waren. Auch bei nikotinabstinenten Personen zeigten sich die gleichen Erscheinungen, die also nicht etwa dem Tabak zugeschrieben werden können. Ebenso kamen Most-, Bier- oder Weintrinker nur dann in Betracht, falls sie gewohnt waren, diesen Getränken den Träsch folgen zu lassen, wie es vielfach geübt wird. Inwieweit der Methylalkohol der schuldtragende Teil sei, wurde von *Stocker* nicht untersucht. Es kann dies aber nach

den neueren Feststellungen *Fellenbergs* wohl kaum in Zweifel gezogen werden. *Fellenberg* gebührt auch das Verdienst, auf den hohen Gehalt der Pektinstoffe an leicht abspaltbarem, in Form von Estern auftretendem Methylalkohol (9—12 %) hingewiesen zu haben (1914). Diese Pektinstoffe sind reichlich vorhanden in vielen Nahrungsmitteln wie Rüben, Kohlarten, in Früchten, besonders Äpfeln, Birnen. Eine Schädigung der Augen durch Genuß selbst sehr großer Mengen dieser Nahrungsmittel ist wohl niemals zu befürchten, obwohl bei ausschließlicher oder nahezu ausschließlicher Obstkost der Methylalkoholgehalt des Harns stark über das Normale ansteigt. *G. T.*

Pringsheim, Hans, und Stefanie Lichtenstein, Über krystallisierte Dextrine aus Glykogen. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft Jahrg. 49 (1916), S. 364. Seit 3 Jahren hat sich *Pringsheim* in Gemeinschaft mit *Langhans* und mit *Eißler* mit der von *Franz Schardinger* entdeckten Vergärung der Stärke durch den Bac. mazerans und mit den kristallisierten Produkten dieser Gärung beschäftigt. Er konnte dabei feststellen, daß es sich hier um eine neue Klasse von Polysacchariden handelt, die aus der Stärke durch einen Depolymerisationsprozeß entstehen und die deshalb im Molekül der Stärke vorhanden sein dürften; die Ergebnisse dieser Versuche und die aus ihnen gezogenen theoretischen Schlüsse wurden im 3. Jahrgang der „Naturwissenschaften" im Jahre 1915 auf S. 95 zusammengefaßt.

Der Gedanke lag nun nahe, auch im Molekül anderer Polysaccharide derartige Zucker mit Ringstruktur als Grundkomplexe zu vermuten; um diese Annahme auf eine experimentelle Grundlage zu stellen, wurde der Versuch gemacht, andere hochmolekulare Saccharide als Stärke der Vergärung durch den Bac. mazerans zu unterwerfen. Bei verschiedenen, wie beim Inulin und dem Salepschleim, konnte keine Vergärung erreicht werden. Am hoffnungsvollsten erschien der Versuch beim Glykogen, weil dieses Polysaccharid der Stärke am nächsten verwandt ist: es besteht wie die Stärke nur aus Glukosemolekülen, es wird wie die Stärke durch amylolytische Fermente über nichtkristallisierende Dextringemische in Maltose gespalten und es gibt wie diese Dextrine eine Färbung mit Jodlösung.

Der Versuch hat gelehrt, daß das Glykogen durch den Bac. mazerans vergoren werden kann; allerdings verläuft die Gärung viel schleppender. Sie ist deshalb weit schwerer rein zu führen als die der Stärke. Als dies Hindernis und andere, die hauptsächlich in der Unreinheit des Handelsglykogens ihre Ursache haben, überwunden waren, ließen sich wiederum kristallisierte Abbauprodukte isolieren. Sie erwiesen sich mit den aus Stärke erhaltenen identisch. Dadurch ist der Beweis erbracht, daß die beiden Polysaccharide, die im physiologischen Sinne dieselbe Rolle spielen, insofern die Stärke im pflanzlichen Körper die Funktion des Glykogens im tierischen als Reservematerial übernimmt, auch in ihrem chemischen Aufbau nahe verwandt sein müssen. Sie enthalten also in ihren Molekülen dieselben „Ringzucker" als Grundkomplexe. *H. P.*

Über Gasreaktionen unter höheren Drucken berichtet *A. Stähler*. Nachdem es ihm schon früher gelungen war, aus Borsäure und hochkomprimiertem Stickstoff Bornitrid in guter Ausbeute herzustellen, versuchte er nun, durch Einwirkung von hochkomprimiertem Kohlenoxyd auf Alkoholate zu den Natriumsalzen der nächst höheren Fettsäuren zu gelangen, nach der Gleichung:

$$R . ONa + CO = R . COONa.$$

Versuche in dieser Richtung, jedoch bei gewöhnlichem Druck, sind in früheren Jahren schon mehrfach unternommen worden und hatten gezeigt, daß die Addition des Kohlenoxyds nur sehr langsam und unvollständig vor sich geht. Die Erwartung, daß diese Addition bei höherem Druck vollständiger verlaufen werde, hat sich nicht bestätigt; denn selbst bei Drucken von 150—300 Atm. wurden aus trockenem Alkoholat und trockenem Kohlenoxyd höhere Fettsäuren nur in Spuren gebildet. Dagegen zeigte sich, daß bei Einwirkung von komprimiertem Kohlenoxyd auf Alkohole in Gegenwart von gelöstem Natriumalkoholat eine katalytische Anlagerung von Kohlenoxyd unter Bildung von Ameisensäureestern stattfindet; diese Addition des Kohlenoxyds verläuft bei gewöhnlicher Temperatur am besten. Als Druckgefäß wurde ein schmiedeeiserner Autoklav von 1 l Inhalt mit galvanisch versilberter Innenwandung und mit konisch aufgeschliffenem Deckel benutzt, der durch 6 starke Stiftschrauben mit entsprechenden Sechskantmuttern verschlossen wurde. Auf dem Deckel saß ein kreuzförmiges Rohr, das oben das Manometer und an den beiden Seitenarmen je ein Arborventil trug. Das Kohlenoxyd wurde einer Stahlflasche mit 150 Atm. entnommen und mit einer kleinen hydraulischen Pumpe in einem Kruppschen Stahlzylinder auf den gewünschten Druck (300 Atm.) gebracht. Zur Trocknung wurde das Kohlenoxyd durch ein mit Chlorcalcium beschicktes Rohr aus Phosphorbronze geleitet. Zur Verbindung der einzelnen Apparatteile dienten dünne gezogene Stahl- oder Kupferröhren, die mittels Überwurfmuttern auf Gewinde geschraubt wurden; als Dichtungsmaterial wurden Vulkanfiberringe verwendet.

Mit der nämlichen Apparatur wurden ferner Versuche über die Einwirkung von hochkomprimiertem Ammoniak auf kohlenstoffhaltige Substanzen angestellt. Zu diesem Zweck wurden die zu untersuchenden Stoffe in einem in den Autoklaven eingesetzten Glasgefäß einfach mit verflüssigtem Ammoniak übergossen und hierauf der Apparat schnell verschraubt. So wurde Tetrachlorkohlenstoff bei 140° und bei Gegenwart von etwas Jod und Kupfer vollständig umgesetzt; als Hauptprodukt der Umsetzung wurde salzsaures Guanidin erhalten, daneben entstand noch Dicyan oder Cyanwasserstoff. Aus Äthylchlorid wurde bei 220° und 220 Atm. Maximaldruck glatt Äthylamin, und zwar vorwiegend Monoäthylamin erhalten, aus Äthylenchlorid in analoger Weise Äthylendiamin. Chlorbenzol und Ammoniak reagierten bei 250° und 400 Atm. Druck überhaupt nicht miteinander, Brombenzol und Ammoniak nur ein wenig und nur bei Gegenwart von Ammonium- und Aluminiumjodid als Überträger. Schließlich wurde noch die Einwirkung von hochkomprimiertem Kohlenoxyd auf wässeriges Ammoniak bei Gegenwart von Eisenbimsstein untersucht, doch wurden hierbei statt des erwarteten Ammoniumformiats Harnstoff und Blausäure erhalten. (*Berichte der Dt. Chem. Gesellsch.* Bd. 47, S. 580 bis 590 und 909—913.) *S.*

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

Verlag von Julius Springer in Berlin

Soeben erschien:

Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle

Vortrag gehalten an der 94. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn 2. Aug. 1911

Von **Emil Abderhalden**

o. ö. Professor der Physiologie an der Universität Halle

Zweite Auflage — Preis M. 1.—

Die grossen Handbücher

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

Hermann Meusser, Buchhandlung

Berlin W 57/9, Potsdamerstr. 75

Verlag von Julius Springer in Berlin

Unentbehrlich für alle Betriebe mit elektr. Anlagen!

Vor kurzem erschien

die **siebente, umgearbeitete und erweiterte Auflage** von

Herstellen und Instandhalten elektrischer Licht- und Kraftanlagen

Ein Leitfaden auch für Nichttechniker

unter Mitwirkung von

Gottlob Lux und **Dr. C. Michalke**

verfaßt und herausgegeben

von

S. Freiherr v. Gaisberg

Mit 55 Abbildungen im Text

In Leinwand gebunden Preis M. 2.60

Vor kurzem erschien:

Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien

Von

Dr.-Ing. C. Bach und **R. Baumann**

Professoren an der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart

Mit 710 Figuren

In Leinwand gebunden Preis M. 12.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin

Vor kurzem erschien:

Handbuch der Holzkonservierung

Unter Mitwirkung angesehener Fachmänner

herausgegeben von

Marine-Oberbaurat † **Ernst Troschel**-Berlin

Mit 220 Textabbildungen

Preis M. 18.—; in Leinwand gebunden M. 19.60

Aus dem Vorwort:

Eine neuzeitliche Zusammenfassung der Forschungsergebnisse über das Holz und seine Konservierungsmöglichkeiten wird als Befriedigung eines wirklichen Bedürfnisses empfunden werden.

Der Leser des Buches wird im I. Hauptteil, unterstützt durch eine Fülle guter Abbildungen, in das geheimnisvolle Wirken der Natur bei Entstehung, Wachstum und Aufbau des Holzes eingeführt. Ihm wird, im engen Zusammenhange damit, die Kenntnis seiner pflanzlichen und tierischen Lebensfeinde und der Lebensbedingungen ihres Auftretens vermittelt. Ein folgender Hauptteil macht auf der Grundlage des I. Teils mit den praktischen Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung bekannt, die in technologischer Verwendung stehenden Nutzhölzer den Zerstörungsprozessen ihrer Schädlinge zu entziehen. Er vermittelt die Kenntnis aller bisher bekannt gewordenen Schutzmittel als solcher, während ein dritter praktischer Hauptteil die durch Teil I und II mitgeteilten Ergebnisse reiner und angewandter Forschung auf die Verwendungsgebiete des Nutzholzes im weitgliedrigen Getriebe der modernen Volks- und Verkehrswirtschaft überträgt, auf seine Anwendung im Hochbau, Wasser-, Straßen-, Eisenbahn-, Brückenbau, in der Gartenwirtschaft usw.

Der dritte Teil macht Volkswirte und Betriebsleiter mit den Kosten ihrer Anwendung und der Höhe des aus der Anwendung erprobter Konservierungsverfahren entspringenden wirtschaftlichen Nutzens bekannt.

Es ist so gelungen, die notwendige Verbindung zwischen naturwissenschaftlicher Forschung und angewandter Technik, den beiden großen Kulturfaktoren der Gegenwart, in glücklicher Weise herbeizuführen. Ein großer Vorzug des Werkes liegt in der Vollständigkeit, mit der es alle Gebiete des Stoffes umfaßt und alle Versuche, auf ihnen Fortschritte zu erzielen, mitteilt

Vor kurzem erschien:

Papierprüfung

Eine Anleitung zum Untersuchen von Papier

Von

Professor **Wilhelm Herzberg**

Vorsteher der Abteilung für papier- und textiltechnische Untersuchungen am Koniglichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde

Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage

Mit 98 Textfiguren und 23 Tafeln

In Leinwand gebunden Preis M. 14.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W9 — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW