

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1906

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0021](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021) | LOG\_0296

## Kontakt/Contact

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

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

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXI. Jahrg.

26. Juli 1906.

Nr. 30.

## Über alte und neue Explosivstoffe.

Von H. Weiss von Scheussenburg, Oblt. a. D. (Graz).

(Schluß.)

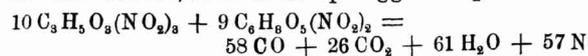
Ein anderes Lösungsmittel der Schießwolle stellt das Nitroglycerin dar, und alle auf diese Art erzeugten Pulver werden zusammengefaßt unter der Bezeichnung Nitrocellulose-Nitroglycerin-Pulver.

Nitrocellulose ist nur in niederen Nitrierungsstufen in Sprengöl löslich; um also ein Nitrocellulose-Nitroglycerin-Pulver herzustellen, wird entweder nur Kollodiumwolle in Sprengöl oder zuerst die Trinitrocellulose in Aceton oder dergleichen gelöst und dann erst mit Nitroglycerin gemengt. Den ersteren Weg ging Nobel, der entdeckt hatte, daß bei einer bestimmten Temperatur Kollodiumwolle in Sprengöl sich auflöse und eine gummi- oder gelatineartige Masse von hoher Explosionsfähigkeit darstelle; Nobel nannte dieses Präparat Sprenggelatine (oder Sprenggummi).

Weiter machte Nobel auch die Erfahrung, daß die Brisanz der Sprenggelatine abnehme, je mehr Kollodiumwolle darin enthalten sei, und fand darin ein wirksames Mittel, die Explosionsheftigkeit nach Belieben zu regulieren, wodurch die Möglichkeit gegeben war, ein brauchbares Schießpräparat zu erzeugen. Bei der Fabrikation werden Kollodiumwolle mit 12,1—12,3 % N und Nitroglycerin in je nach dem gewünschten Pulver gewähltem Prozentsatz in heißes Wasser gebracht und durch eingblasene Luft gemengt, bis eine Gelatinierung stattfindet. Das Wasser wird dann durch Pressen wieder entfernt, die Masse gewalzt, geschnitten — je nach der gewünschten Form — dann poliert und eventuell graphitirt. Solche, nach diesem Verfahren erzeugte Nitrocellulose-Nitroglycerin-Pulver sind eingeführt in Deutschland als Würfelpulver C/89 in verschiedenen Dimensionen; in Österreich als Geschützpulver M. 93; in Italien als Ballistit und Filit — beide erhalten, um die Konstanz zu erhöhen, 0,5 % Anilin — und als Solenit — Zusatz von Kohlenwasserstoff statt Anilin. Da bei diesen Pulvern die Verbrennung auch bei niederem Gasdruck eine sehr regelmäßige ist, eignen sie sich besonders für Geschütze, bei denen verschiedene Ladungen zur Anwendung kommen, also bei Mörsern und Haubitzen.

Den zweiten Weg zur Herstellung eines Nitrocellulose-Nitroglycerin-Pulvers ging England, das überhaupt in militärischen Fragen immer seine eigenen Bahnen gewandelt ist. Das englische Cordit (anfangs

aus gleichen Teilen Trinitrocellulose und Sprengöl) setzt sich aus etwa 37 Teilen von in Aceton oder Essigäther gelöster, hochnitrierter Schießwolle und 58 Teilen Nitroglycerin zusammen, welchem Gemenge noch, um die Verbrennungstemperatur und den Gasdruck herabzusetzen, 5 Teile Vaseline beigegeben werden. Die weitere Darstellungsart ist die bekannte, nur wird dem Präparat meist die Form von Drahtstücken gegeben, welche, in Länge und Durchmesser verschieden, der Waffe angepaßt werden. Trotz des Zusatzes von Vaseline bleibt die Verbrennungstemperatur dieses Pulvers, das infolge der Verwendung von hochnitrierter Schießwolle eine große Kraftleistung besitzt, eine sehr hohe, wodurch einerseits starke Ausbrennungen der Rohre entstehen, andererseits die Gewehrläufe sich sehr stark erhitzen und schnell abnutzen. Zu den Pulvern dieser Gattung zählt auch das neue „Maxim-Schüpphaus“ genannte Pulver, welches nur sehr geringen Gehalt an Nitroglycerin (9 %) aufweist — eine neue Darstellung läßt das Sprengöl ganz weg — und dem 1 % Carbamid (Harnstoff —  $\text{CH}_4\text{NO}_2$ ) zugesetzt wird, um durch Neutralisierung eventuell frei werdender salpetriger Säure die Beständigkeit des Pulvers zu sichern. Eingeführt ist dieses Schießpräparat in den Vereinigten Staaten. Die Vorteile dieser chemischen Pulver können kurz zusammengefaßt werden: der Gasdruck ist immer kleiner als jener von äquivalenten Mengen des Schwarzpulvers; daher konnte man bei Anwendung des gleichen Gasdruckes viel höhere ballistische Wirkungen, d. h. größere Anfangsgeschwindigkeit (600—780 m gegen etwa 400 m Mündungsgeschwindigkeit) und daher viel rasantere Bahnen, dann auch als Folge einen größeren Wirkungsbereich (etwa 4000 m gegen 1800 m beim Infanteriegewehr) erzielen. Bei der Verbrennung verbleibt — vorausgesetzt tadellose Fabrikation — wie wir aus dem Zersetzungsschema ersehen, z. B. beim Sprenggelatinepulver:



kein fester Rückstand, und da nur durchsichtige Gase entstehen, werden diese Pulver als „rauchschwache“ bezeichnet. — Rauchlose können sie nicht genannt werden, da einerseits der Wasserdampf sich an der freien Luft kondensiert, andererseits einzelne Gase sofort nach dem Schusse neue Verbindungen eingehen. — Diesen Eigentümlichkeiten der chemischen Pulver mußte sich natürlich die Taktik anpassen, und der

letzte Krieg zwischen Japan und Rußland hat zum erstenmal im großen die durch die modernen — auf dem rauchschwachen Pulver basierenden — Waffen veränderten Verhältnisse gezeigt: ein Schlachtfeld, auf welchem die Gegner sich kaum sehen, auf dem überhaupt fast nichts zu sehen ist, im Gegensatz zu den rauchgeschwängerten Bildern aus alter Zeit, da die Gegner auf kurze Entfernung ungedeckt gegeneinander schossen.

Der Vollständigkeit halber seien noch zwei andere Schießpräparate angeführt, welche sich in ihrer Zusammensetzung von den eben genannten wesentlich unterscheiden: das „Plastomenit“, mit welchem in Deutschland Versuche gemacht wurden, und das „Indurit“, welches in den Vereinigten Staaten Verwendung findet. Ersteres stellt ein Gemenge von 73% Nitrocellulose mit 27% Trinitrotoluol (Toluol,  $C_7H_8$ , gehört zur Benzolreihe der Kohlenwasserstoffe) dar und zeichnet sich durch große Unempfindlichkeit gegen Schlag, Stoß und Reibung, leichte Entzündlichkeit, gute ballistische Wirkung und große Beständigkeit aus. Indurit besteht aus einem Gemenge von hochnitrierter, durch Anwendung von Methylalkohol von den niederen Nitrierungsstufen befreiter Schießwolle und Nitrobenzol [ $C_6H_5(NO_2)$ ].

Alle Schießpräparate — mit Ausnahme des Schwarzpulvers, das auch zu Sprengzwecken verwendet wird — finden, wie es in der Natur der Sache liegt, nur eine beschränkte Anwendung, die chemischen Pulver fast ausschließlich für Kriegszwecke, spielen daher in der Technik nur eine untergeordnete Rolle. Anders verhält sich dies mit den Sprengpräparaten, welche zwar auch für militärischen Bedarf von großer Wichtigkeit sind, aber doch hauptsächlich in der Technik, beim Bergbau usw. zur Verwendung kommen.

Da die Anforderungen, welche an ein Schießpräparat gestellt werden, vollkommen verschieden sind von jenen, denen ein Sprengmittel entsprechen soll, kann ein gutes Schießpräparat nie ein gutes Sprengpräparat sein, und umgekehrt. Wir besitzen eigentlich nur einen explosiven Stoff, der faute de mieux lange Zeit beiden Zwecken dienen mußte: das Schwarzpulver. Auch in der Sprengtechnik wurde es aber durch die chemischen Präparate übertrumpft und spielt mehr oder weniger nur eine historische Rolle.

Alle explosiven Präparate lassen sich nach ihrer Entzündungstemperatur und ihrer Explosionsheftigkeit in drei Gruppen teilen: 1. impulsive mit hoher Entzündungstemperatur und langsamer Verbrennung, also großer ballistischer und kleiner brisanter Wirkung — Schießmittel; 2. brisante, welche, wie der Name sagt, bei hoher Entzündungstemperatur sehr rasch und heftig verbrennen — Sprengmittel; 3. fulminante, mit niederer Entzündungstemperatur und außerordentlicher Explosionsheftigkeit — Zündmittel (Detonatoren). Der Verwendung fulminanter Präparate zu Sprengzwecken steht ihre große Gefährlichkeit wegen der leichten Explosionsfähigkeit und ihre, alles in Staub zermalmende Heftigkeit im Wege. Als

Sprengmittel kamen schon die meist verwendeten: Nitroglycerin und Nitrocellulose, zur Besprechung.

Nitroglycerin war so lange minder brauchbar, als es infolge seines flüssigen Aggregatzustandes und seiner verhältnismäßig leichten Entzündlichkeit (auch durch Selbstzersetzung) noch bei der Transportierung große Gefahren bot. Als es aber Nobel geglückt war, seinem Sprengöl einen Grundstoff beizugeben, fand es als Dynamit, wie erwähnt, die ausgedehnteste Verwendung. Je nachdem nun als Aufsaugemittel des Sprengöls neutrale, unverbrennliche oder verbrennliche, auch selbst explosive Stoffe genommen werden, unterscheiden wir Dynamit mit unwirksamer oder wirksamer Grundmischung. Im Laufe der Zeit sind unzählige Sprengpräparate aus solchen Kombinationen entstanden, die alle hier aufzuzählen unmöglich wäre; als Vertreter der ersten Gattung zählt noch immer das Nobelsche Kieselgurdynamit. Ersatzmittel für Kieselgur sind z. B.: Ton, Tonerde, Randanit, Trippel usw.

Als aktive Aufsaugemittel kommen hauptsächlich in Betracht: Holzfaserstoff (Cellulosedynamit), salpetrisiertes Holzmehl, dann Barytsalpeter, Schwefel, Braunstein, doppeltkohlen-saures Natron und Cellulose, welche alle verwendet sind beim Lithofracteur, nitrierte Sägespäne (Dualin), Kollodiumwolle (Sprenggelatine), Chloratpulver (Brain), Schwarzpulver usw. usw.

Nitrocellulose konnte auch erst in Betracht kommen, als ihr eine genügende Stabilität gegeben worden war, sie überhaupt von den Mängeln, die ihr anhafteten, befreit war. Ein Mittel hierzu war die Komprimierung, und der englische Chemiker Abel konnte damit ein Präparat von hoher Vollkommenheit herstellen. Jetzt findet die gepreßte — trocken oder in Verbindung mit feuchter — Schießwolle vielfach Anwendung für alle Arten der Sprengarbeiten, dann als Sprengladung für Geschosse, Torpedos, Minen usw.

Variationen stellen dar z. B.: Pyropapier, Tonit, Nitromannit usw. Außer diesen Sprengmitteln gibt es noch eine ganze Reihe anderer Präparate, welche die verschiedensten Zusammensetzungen aufweisen; Verwendung hierzu finden: salpetersaures Kalium, Natrium, Ammoniak oder Baryt, chloresaures Kalium, dann wie die Sprengelschen Sprengstoffe zwei an sich nicht explosive Bestandteile, von welchen der eine der aromatischen Reihe der Kohlenwasserstoffe (Benzol, Naphtalin, Toluol, Cumol, Phenol — alle aus Steinkohlenteer gewonnen) entnommen wird, der andere meist Salpetersäure, dann auch Salpeter o. a. ist. Hierzu zählen: Hellhoffit, Carbonit, Trinitrophenol, Melinit, Panklastit, Banit usw. Das in Österreich vielfach verwendete Ecrasit ist ein Ammoniaksalz des Trinitrokresols.

Zu den neueren Sprengstoffen kann das Oxyliquid oder die Sprengluft Sprengels gezählt werden. Von der Voraussetzung ausgehend, daß ein Gemisch von acht Teilen flüssigen O und einem Teile flüssigen H den vollkommensten Sprengstoff darstellen würde, suchte Sprengel, da der Wasserstoff nicht im flüssigen Zustande darzustellen war, ein Ersatzmittel und fand

es im Kohlenstoff. Um eine Vermischung des Kohlenstoffs mit dem flüssigen Sauerstoff zu erzielen, welche direkt nicht möglich war wegen des Siedepunktes des flüssigen O bei  $-182^{\circ}$ , ließ Sprengel Kohlenstaub von Baumwolle bis zum Dreifachen ihres Gewichtes aufsaugen und setzte dann erst den Sauerstoff zu, was deshalb möglich war, weil Baumwolle den Kohlenstaub sehr fest halten kann. Ein großer Vorzug des Oxyliquid ist seine Billigkeit; zur Verwendung kam es u. a. auch beim Durchschlag des Simplontunnels. Zu erwähnen wären noch die unter der Bezeichnung „Sicherheitssprengstoffe“ bekannten gewordenen Explosivpräparate. Sprengungen beim Bergbau, speziell in Kohlengruben bringen immerhin die Gefahr mit sich, Katastrophen zu verursachen. Die schlagenden Wetter, die sich oft massenhaft in den Schächten ansammeln, sind ein Gemisch von Gasen, unter denen das sogenannte Grubengas Methan,  $\text{CH}_4$ , die gefährlichste Rolle spielt. Ein Gemenge von Methan mit etwa 10facher Luft (mindestens 6 Teile Luft auf 1 Teil Methan) ist sehr explosionsfähig und ruft bei zufälliger Entzündung die schrecklichsten Unglücksfälle hervor. Aber auch der in der Luft der Schächte schwebende feine Kohlenstaub, der die Entzündung so leicht und rasch fortpflanzt, birgt große Gefahren. Bei Sprengungen kann nun entweder durch die hohe Umsetzungswärme des Sprengstoffes oder durch die infolge plötzlicher Entwicklung großer Mengen von Explosionsgasen hervorgerufenen hohen Gasspannungen das Grubengas oder der Kohlenstaub so stark erhitzt werden, daß eine Explosion desselben die Folge ist. Diese Bedenken haben Anlaß gegeben, Sprengstoffe zu suchen, deren Umsetzungswärme das zulässige Maximum (nach Mallard und Le Chatelier  $2200^{\circ}$ , nach Angaben der französischen Schlagwetterkommission 1900<sup>o</sup>) nicht überschreitet. Auch hier würde es uns viel zu weit führen, wollten wir auf die einzelnen dieser zahlreichen Präparate näher eingehen, und es muß genügen, die Grundlagen derselben anzuführen. Ausgenommen einige wenige, wie z. B. das Schlagwetter-Dynamit der Firma Nobel, welches aus 52 % Nitroglycerin, 14 % Kieselgur und 34 % Kristallsoda besteht, dem Kohlen-Carbonit, welches nebst Sprengöl noch Mehl (39,5 %), Kaliumnitrat (34), Baryumnitrat (1 %) und kohlen-saures Natron (0,5 %) enthält, u. a., bildet sonst die Grundlage aller Sicherheits-Sprengstoffe das salpetersaure Ammon, dem zur kräftigeren Entzündung irgend ein Erreger, sei er nun selbst auch explosiv oder nicht, beigemischt wird. Eine absolute Sicherheit wird zwar von vielen Seiten auch bei diesen Sprengstoffen bestritten.

Wenig ist zu sagen über die Explosivstoffe, welche nur den Zweck haben, die Verbrennung der Schieß- oder Sprengpräparate einzuleiten, über die Zündmittel. Die meiste Verwendung haben zwei Detonatoren gefunden: das schon erwähnte muriatische Pulver, dessen Hauptbestandteil chlo-saures Kali bildet, und das Knallquecksilber ( $\text{C}_2\text{HgN}_2\text{O}_2$ ). Letzteres, ein Salz der Fulminsäure ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$ ), schon 1799 von Howard entdeckt, besitzt eine außerordentlich große Explosions-

heftigkeit und detoniert schon bei mäßiger Reibung oder schwachem Schläge, indem es sich in Stickstoff  $\text{N}_2$ , Kohlenoxyd  $2\text{CO}$  und Quecksilberdampf  $\text{Hg}$  mit einem Gasdrucke von etwa 27000 Atm. umsetzt. Knallquecksilber dient vor allem zur Füllung der Zündhütchen und Sprengkapseln, wobei es mit anderen Stoffen versetzt wird, wie Kaliumchlorat, Schießpulver, Salpeter u. a., wenn es sich nicht darum handelt, eine augenblickliche und vollständige Detonation herbeizuführen. Zu den metallischen Explosivstoffen zählen noch: Knallsilber, welches durch Einwirkung von Alkohol auf salpetersaures Silberoxyd (Höllensteinlösung), und Knallgold, welches durch Einwirkung von Ammoniak auf Goldchlorid erhalten wird, und auch das Knallsilber Berthollets, das mehr interessant als nützlich ist. Läßt man nämlich frisch gefälltes Silberoxyd durch 24 Stunden mit einem Überschuß von konzentrierter Ammoniakflüssigkeit stehen, so erhält man ein schwarzes Pulver, das schon bei der leichtesten Berührung mit furchtbarer Gewalt explodiert und infolge dieser Eigentümlichkeit vollkommen unbrauchbar sich erweist.

**R. Woltereck:** Bemerkungen zur Entwicklung der Narcomedusen und Siphonophoren. (Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft 1905, S. 106—122.)

**Derselbe:** Beiträge zur Ontogenie und Ableitung des Siphonophorenstockes. (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1906, Bd. 82, S. 611—637.)

Die Versuche, die Siphonophoren, welche frei schwimmende, polymorphe (d. h. aus verschiedenen gestalteten und verschiedenen Funktionen angepaßten Individuen bestehende) Tierstöcke bilden, mit anderen Gruppen des Cölenteratenstammes genetisch zu verknüpfen, haben sich in zwei verschiedenen Richtungen bewegt. Während einige Forscher diese Tiere als losgerissene und frei schwimmende Polypenstöcke auffaßten, suchten andere die Anknüpfungspunkte bei den Medusen. Da die Siphonophoren namentlich durch ihre Stockbildung charakterisiert sind, so kommen hierbei vor allem diejenigen Medusen in Frage, welche imstande sind, durch Knospung neue Medusen hervorzubringen. Die Mehrzahl der Medusen zeigt bekanntlich einen regelmäßigen Generationswechsel, sodaß eine Generation festsitzender Polypen, welche ihrerseits aus von Medusen produzierten Eiern hervorgegangen sind, durch Knospung wieder Medusen erzeugt usf. Nur wenige Medusengruppen pflanzen sich, ohne Auftreten einer Polypengeneration, ausschließlich geschlechtlich fort, während einige andere neben der geschlechtlichen Vermehrung auch noch die Fähigkeit der direkten Erzeugung von Medusenknospen besitzen. Unter diesen letzteren nehmen eine eigenartige Stellung die Narcomedusen ein, kleine, zum Teil sehr kleine, nur einige Millimeter im Durchmesser erreichende Medusenformen mit knorpelig hartem Schirm und starren Tentakeln, welche bei einigen Arten nicht am Schirmrande sitzen, sondern dorsalwärts verschoben erscheinen. Diese Tiere be-

sitzen zum Teil die Fähigkeit, am aboralen — d. h. an dem der Mundöffnung entgegengesetzten — Pole Knospen zu entwickeln.

Von mehreren Autoren ist nun der Versuch gemacht worden, die Siphonophoren von Stammformen herzuleiten, welche in den Grundzügen ihres Baues diesen Narcomedusen gleichen. Haeckel wurde seinerzeit durch die Auffindung einer von ihm als *Disconula* bezeichneten, achtstrahligen Siphonophorenlarve (*Porpita*) dazu geführt, für die Siphonophorengruppe der Chondrophoren (*Disconanthen*) eine narcomedusenähnliche Stammform anzunehmen, deren *Exumbrella* (äußere Schirmfläche) das Schwimmfloß liefert, während das *Manubrium* (Mundrohr) zum Zentralpolypen wird; die als hydrostatischer Apparat dienende „Luftflasche“ sollte als drüsenartiges Organ am Scheitel der *Exumbrella* entstehen. Im Gegensatze hierzu steht eine andere Deutung, welche, unter Betonung der Tatsache, daß die Knospungszone der Narcomedusen am aboralen Pole liegt, umgekehrt die Luftflasche als den Zentralpolypen ansieht.

Unter Abweisung dieser beiden Ableitungsversuche betont nun Herr Woltereck, indem er auf frühere Mitteilungen Chuns hinweist, daß die bisher sichergestellten ontogenetischen Befunde nur berechtigten, als Ausgangspunkt für die Siphonophorenentwicklung die pelagische Larve einfachster Polypen anzusehen, welche selbst zum Zentralpolypen des künftigen Tierstockes wird und am aboralen Pole sowohl die Luftflasche, als auch die unterhalb dieser gelegene, je nach dem Habitus der Kolonie verschieden gestaltete proliferierende Zwischenzone entwickelt. Auf ein solches „Primärzoid“ glaubt nun Herr Woltereck einerseits die Narcomedusen, andererseits die Siphonophoren und die Hydroiden zurückführen zu können. Für die Hydroiden und Narcomedusen ist diese gemeinsame Ableitung nicht schwierig, da beide stets entweder aus Eiern oder, mittels direkten Durchbrechens einer Mundöffnung, als offene, zweischichtige Schläuche aus Knospen entstehen, niemals jedoch die für die Hydromedusen charakteristische Bildung eines Glockenkernes zeigen<sup>1)</sup>. Nun hatte Herr Woltereck schon früher an sehr jungen Larvenformen von *Veleva* zwei, dem aboralen Pole genäherte, von solider Entodermachse erfüllte Tentakel gefunden, welche einen neuen Vergleichspunkt mit den einfachsten, gleichfalls nur zwei Tentakel tragenden Narcomedusen (*Solmundella*) liefern. Inzwischen hat die Auffindung einer noch jüngeren Conarialarve die Vermutung des Verf., daß diese —

<sup>1)</sup> Die als Knospen auf Polypenstöcken entstehenden Hydromedusen entwickeln sich aus einem Glockenkern, dessen innere Wandung nicht die Darmwand, sondern die Innenfläche des Medusenschirmes (*Subumbrella*) liefert; die primäre Öffnung ist demnach nicht der Mund, sondern sie wird vom späteren Schirmrande begrenzt; die Mundöffnung bricht erst sekundär am Ende des vom Boden der Glockenhöhle sich erhebenden *Manubriums* (Mundrohr) durch; im Gegensatze hierzu ist der Mund der Narcomedusen stets die primäre Öffnung; der Schirm entsteht, soweit überhaupt vorhanden, erst sekundär.

im Laufe der Entwicklung wieder verschwindenden — Tentakel bei sehr jungen Larven noch länger sein dürften, bestätigt. Es fanden sich zwei aboralwärts leicht gekrümmte Tentakel mit deutlichen Nesselknöpfen. Noch jüngere Larvenstadien, wie sie sich voraussichtlich in größeren Tiefen häufiger finden dürften (vgl. *Rdsch.* 1904, XIV, 563), werden weiteren Aufschluß bringen.

Einstweilen glaubt Verf. sich berechtigt, trotz des Vorkommens von Glockenkernmedusen bei den Siphonophoren, eine gemeinsame Stammform für die genannten Cölenteratengruppen anzunehmen. Die als solche betrachteten pelagischen Larven müßten allerdings in sehr früher Zeit gelebt haben und bereits zwei differenzierte Pole — Mundpol und Haftpol — besessen haben. Die dem Munde gegenüberliegende Polplatte besteht sowohl bei jungen *Solmundella*-Larven (Narcomedusen) als bei Jugendstadien von *Hydropolypen* aus bewimperten Zellen, bei letzteren scheidet sich später, vom Rande her beginnend, ein Sekret aus, welches beim Festsetzen des jungen Tieres von Bedeutung ist und die Wimperplatte zur Haftscheibe macht; da nun bei der *Planula* gewisser Polypen (*Eutima*) diese Haftscheibe tief eingestülpt erscheint, so ist hierdurch ein Weg zur Ausbildung der aboralen Schwimglocke der Siphonophoren angedeutet; hierzu kommt, daß das Sekret des aboralen Poles der Conarialarven (*Siphonophoren*), welches sowohl in der Luftflasche ausgeschieden wird, als auch außerhalb derselben in dicker Schicht dem Pol aufliegt, sich gegen Farbstoffe genau ebenso verhält wie das der *Actinularlarve* von *Tubularia* (*Hydropolyp*).

Eine Entscheidung darüber, inwieweit diese hier angedeuteten Richtlinien zu einem tieferen Verständnis der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den verschiedenen Cölenteratengruppen führen können, ist nur durch weitere, vergleichende Erforschung der Ontogenie all dieser Gruppe möglich. Verf. selbst hat zunächst die Entwicklung der Narcomedusen an *Solmundella* und *Cunina* studiert. Bei *Solmundella* gelang der Nachweis der schon oben erwähnten Wimperscheibe am aboralen Pole, sowie die Feststellung der Tatsache, daß die Entwicklung dieser Narcomeduse im Prinzip durchaus entsprechend verläuft wie die eines *Hydropolypen*. Anlage der Wimperplatte, der Tentakeln, sowie der Aufbau der letzteren entsprechen sich in beiden Fällen durchaus.

Weitere Beobachtungen beziehen sich auf die Entwicklung einiger *Cunina*-Arten. Metschnikoff hatte seinerzeit angegeben, daß die bewimperte Larve der eigentümlichen *C. parasitica*, welche in einer Rüsselqualle (*Carmarina hastata*) lebt, eine der Fortbewegung dienende, amöboid bewegliche Riesenzelle (*Tragzelle* oder *Phorocyte*) besitzt, welcher der übrige Teil der Larve als wimpernde, zweischichtige Kappe aufsitzt. — Für eine andere Art derselben Gattung (*C. proboscidea*) gab Metschnikoff an, daß aus den Gonaden beiderlei Geschlechts amöboide Keimzellen auswandern, die sich durch Teilung vermehren. Später sollten sich je zwei solcher Zellen

zusammenlegen und eine von der anderen umschlossen werden. Die erstere teilt sich dann als Spore innerhalb der ungeteilt bleibenden anderen, entwickelt sich dann, von dieser umhüllt, zur Planula, bis nach Hervortreten der Wimperhaare schließlich die bereits vorher geschrumpfte Hüllzelle abgeworfen wird.

Diese beiden, anscheinend ohne jede Vermittelung neben einander stehenden Beobachtungen an nahe verwandten Arten konnte Herr Woltereck dadurch unter einen einheitlichen Gesichtspunkt bringen, daß er die sichere Homologie der Tragzelle von *C. parasitica* mit der Hüllzelle von *C. proboscidea* durch direkte Beobachtung nachwies. Auch bei der erstgenannten Art sah Verf., eine frühere Angabe Korotneffs bestätigend, den vielzelligen Körper, der später zur bewimperten Kappe wird, anfangs von der späteren Tragzelle umschlossen, die also in dieser Zeit gleichfalls eine Hüllzelle ist, später aber, statt wie bei *C. proboscidea* zu schrumpfen, mächtig hervorwächst, während der übrige Teil der Larve sich mit der äußeren, wimpernden Fläche aus dem umhüllenden Plasma befreit und nunmehr der amöboiden Phorocyte aufsitzt „wie die Schale der Schnecke“. Die Larve zeigt in diesem Stadium sogar noch etwas von dem radiären Bau der *proboscidea*-Larve, indem nahe dem Rande ihrer flachen Außenseite acht paarige, mit Nesselkapseln erfüllte Anschwellungen (Tentakel) auftreten, durch welche diese äußere Fläche als Aboralfläche gekennzeichnet wird. Als bald beginnt dann auf dieser Aboralfläche die Anlage der für diese Art charakteristischen „Knospennähen“.

Des weiteren berichtet Herr Woltereck über Beobachtungen, betreffend die Entwicklung von *Agalma sarsii* und *Halistemma rubrum*. Eine kurze Übersicht der Hauptergebnisse bildet den Abschluß der ersten der hier besprochenen Arbeiten, Ausführlicheres gibt die zweite Arbeit. Das Studium dieser beiden, zur Gruppe der Pneumatophoriden gehörigen Siphonophoren sollte die früheren Studien des Verf. an *Velella*-Larven (Rdsch. 1904, XIX, 563) ergänzen und namentlich zeigen, ob die Anlage der Luftflasche bei den letzteren der Gasflaschenanlage der Pneumatophoriden entsprechend verlaufe. Wider Erwarten ergab sich nun, daß dies nicht der Fall ist. Während sie bei den Chondrophoren aus der Glockenhöhle eines medusoiden Glockenkernes hervorgeht, ist dies bei den hier beobachteten Arten nicht der Fall, vielmehr wird die Glockenhöhle vollständig durch eine dem Manubrium vergleichbare Erhebung ihres Bodens (s. o. Anmerkung) verdrängt. Diese Erhebung scheidet an ihrer Außenfläche die „Chitinflasche“ ab, während die Zellen derselben unter Gasentwicklung zum größten Teil verloren gehen. Auf Grund der Abbildungen, welche andere Autoren (Metschnikoff, Haeckel) von entsprechenden Entwicklungsstadien verschiedener Pneumatophoriden gegeben haben, kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß diese Entwicklungsweise für die Gasflasche dieser Siphonophorengruppe die typische sei, während dem von ihm bei Chondrophoren beobachteten Typus eine

weitere Verbreitung nicht zukomme. Es ist danach die Luftflasche der Chondrophoren der Gasflasche der Pneumatophoriden nicht gleichwertig.

Im übrigen stellte Verf. fest, daß die Entwicklung der beiden von ihm beobachteten Arten prinzipiell in durchaus übereinstimmender Weise verläuft, indem zuerst das primäre Deckstück, dann die Gasflasche und weiterhin andere Deckstücke und Schwimmpplatten entwickelt werden. Die abweichende Reihenfolge, wie sie Metschnikoff für *Halistemma rubrum* angab, führt Verf. auf eine Entwicklungsstörung infolge von Sauerstoffmangel zurück; ob auch für die verwandte Art *H. pictum* dasselbe gilt, läßt Verf. — angesichts der darüber von Chun veröffentlichten Beobachtungen — noch dahingestellt, möchte aber eine solche Deutung auch hier nicht von der Hand weisen, da fast alle bisher auf ihre Entwicklung untersuchten Pneumatophoriden sich ebenso wie die von ihm hier studierten Arten zu verhalten scheinen.

Die Schwimglocken der Calycophoriden sind der Luftflasche der Chondrophoren zu vergleichen. Sie besitzen kein Manubrium, sondern eine geräumige Glockenhöhle. Auch fehlt diesen Siphonophoren das primäre Deckstück. Verf. weist darauf hin, daß die Luftflasche der *Velella* auch funktionell den Schwimglocken der Calycophoriden zu vergleichen ist in der Zeit, wenn die Larve aus der Tiefsee an die Oberfläche gestiegen ist und hier, nach Abstoßung des bis dahin den Flaschenporus verschließenden Chitinpompfes, pumpende Bewegungen ausführt, bei denen so lange Wasser ein- und ausgetrieben wird, bis einmal eine Luftblase in die Glockenhöhle gerät. Später allerdings erleidet der Habitus dieses Organs eine starke Veränderung durch Erheben der Luftblase über den Wasserspiegel, Ausbildung des Segels und der Sekundärporen, der konzentrischen Luftkammern usw. Auch darin gleicht die Schwimglocke der Calycophoriden der Luftflasche der Chondrophoren, daß bei beiden Gruppen der Magen sich zapfenförmig in den Stamm bzw. in das Planula-Primärzoid hineinwölbt, und daß derselbe in beiden Fällen durch Ölabsonderung zum Schweborgan wird.

Alle diese Befunde veranlassen Herrn Woltereck, die Chondrophoren, welche bisher meist mit den Physophoren vereinigt wurden, von diesen zu trennen und als besondere, dritte Hauptgruppe der Siphonophoren mehr in die Nähe der Calycophoren zu stellen. Auch von diesen sind sie durch ihren Bauplan scharf geschieden. Infolge der relativen Einfachheit ihrer Zusammensetzung — nach dem ontogenetischen Befunde unterscheidet Herr Woltereck an einer *Velella*-Kolonie nur viererlei Zoide, nämlich das Primärzoid (den Zentralpolypen), die sekundäre Terminalmeduse (Luftflasche), die Sekundärpolypen (Freßpolypen, Blastostyle) und Tertiärmedusen (Chrysomitren) — erscheint diese Gruppe als die einfachste unter den Siphonophoren, insofern ihr alle als Cormidien, Eudoxien, Deckstücke, Nesselfäden, Schwimglocken usw. bezeichneten Komplikationen fehlen,

Die morphologische Wertigkeit dieser einzelnen Zoide möchte Herr Woltereck etwas kritischer, als bisher zumeist geschehen, beurteilt wissen. Als Personzoide, die dem Primärzoid völlig gleichwertig sind, betrachtet er die Sekundärpolypen (Freßpolypen, Blastostyle, manche Taster); sie vermögen, wie der Primärpolyp, sowohl weitere Polypen als auch Glockenkernknospen hervorzubringen; dem gegenüber vermag er die Medusen, Deckstücke und Senkfäden nur als Organzoide zu betrachten, wie er auch die freischwimmenden Hydromedusen nur als selbständig gewordene Organe ansehen möchte.

Den Schluß der zweiten Arbeit bilden ein paar entwicklungsphysiologische Hinweise, die zu weiteren Untersuchungen Anlaß geben sollen.

1. Eine eigentümliche, anscheinend chemotaktische Anziehung der Spermatozoen durch den Eikern. Dieser legt sich, wenn das Ei zur Befruchtung reif ist, der Peripherie desselben mit breiter Fläche an, und die Spermatozoen heften sich ausschließlich im Bereiche dieser Stelle der Eihaut in großer Zahl an.

2. Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Gasproduktion in den Pneumatophoren zu verschiedenen Zeiten in offenbar verschiedener Weise erfolgt. Während dieselbe beim entwickelten Tier vielleicht in ähnlicher Weise wie in der Schwimmblase der Fische erfolgt, findet, wie oben bemerkt, bei der Bildung der Gasflasche der Pneumatophoriden die erste Gasausscheidung unter Auflösung embryonaler Zellen statt. Verf. wirft die Frage auf, ob es sich hier vielleicht um eine ursprünglich als Begleiterscheinung der Verdauung auftretende Gasentwicklung handele, und betont, daß weitere Forschungen vielleicht zu Schlüssen über die phylogenetische Entstehung dieser Anpassung an die schwebende Lebensweise führen könnten.

3. Verf. beobachtete, daß bei Sauerstoffmangel die Entwicklung des primären Deckstückes unterdrückt wird (s. o.), während die Pneumatophorenanlage eine verstärkte Ausbildung erfährt, die zuweilen sogar vielfältigt wird. Es ist dies eine Kompensation für das Fehlen des primären Schweborgans, des Deckstückes durch Neudifferenzierung von Zellmaterial.

R. v. Hanstein.

**Heinrich Willy Schmidt und Karl Kurz:** Über die Radioaktivität von Quellen im Großherzogtum Hessen und Nachbargebieten. (Physikalische Zeitschrift, 1906, Jahrgang 7, S. 209—224.)

In der Absicht, in einem an Heil- und Trinkquellen reichen, größeren Gebiete die Radioaktivität des direkt aus dem Boden quellenden Wassers zu ermitteln und so die Verbreitung der radioaktiven Substanzen in der Erdrinde, sowie andererseits die Natur des im Quellwasser enthaltenen Gases — ob nur Radiumemanation oder auch Emanation eines anderen radioaktiven Produktes — festzustellen, haben die Herren Schmidt und Kurz eine größere Reihe von Untersuchungen zum Teil in unmittelbarer Nähe der Quellen kurze Zeit nach Entnahme des Wassers, zum Teil im physikalischen Institut zu Gießen ausgeführt. Die Messungen erstreckten sich auf 19 Quellen im Odenwald, 5 Quellen im Spessart, 12 Quellen im Westerwald, 17 Quellen in der Umgebung von Gießen, 19 Quellen in der Wetterau, 27 Quellen am südöstlichen

Taanusrand und 18 im Nahetal sowie auf 20 Quell-sedimente.

Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen fassen die Herren Schmidt und Kurz folgendermaßen zusammen: „1. Fast alles aus dem Boden dringende Quellwasser führt radioaktive Emanation mit sich. In den weitaus meisten Fällen bestimmt sich diese Emanation als Radiumemanation. In einigen wenigen Fällen konnte die Anwesenheit von Thoremation festgestellt werden. 2. Eine Abhängigkeit des Emanationsgehaltes von der Tiefe, aus der die Quellen kommen, ihrer Stärke, chemischen Beschaffenheit und ihrer Temperatur ist nicht ersichtlich. 3. Dagegen besteht eine deutliche Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen: Quellen aus Eruptivgesteinen sind im allgemeinen viel stärker aktiv als Quellen aus Sedimentär-gesteinen. Am wenigsten aktiv zeigten sich Quellen aus Kalken und Sanden. 4. Von den über 100 untersuchten Quellen sind am stärksten aktiv einige Heilquellen (Kur- und Karlsbrunnen zu Bad Nauheim, Münster a. Stein, Kreuznach, Bad Soden i. T.). Dagegen sind durchaus nicht alle Heilquellen aktiv; manche (die Sprudel zu Bad Nauheim und Vilbel, Bad Salzhausen, Bad Weilbach a. T.) haben sogar eine auffallend geringe Aktivität. 5. Im Wasser einer Kreuznacher Quelle ließ sich eine nicht unerhebliche Restaktivität feststellen, die auf ein in Wasser gelöstes Radiumsalz schließen läßt. 6. Die meisten radioaktiven Quellen befördern feste radioaktive Substanzen an die Erdoberfläche, wie aus der Untersuchung einer Anzahl Schlammproben hervorgeht. Einige Sinter zeigen ausgesprochene Thoraktivität. — Diese Resultate bestätigen durchweg die von anderer Seite auf diesem Gebiete gemachten Beobachtungen.“

**Oscar Knoblauch und Max Jakob:** Über die spezifische Wärme  $C_p$  des überhitzten Wasserdampfes für Drucke bis 8 Atmosphären und Temperaturen bis 350° C. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften 1905, S. 441—447.)

Die stetig wachsende Verwendung des überhitzten Wasserdampfes verleiht den physikalischen Eigenschaften desselben ein zunehmendes Interesse. Deshalb wurde im Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule zu München, nachdem das spezifische Volumen des Wasserdampfes eingehend untersucht worden war, eine Experimentalarbeit über die spezifische Wärme längere Zeit fortgeführt, deren wichtigste Ergebnisse der Akademie kurz mitgeteilt wurden, während die ausführliche Publikation in den „Mitteilungen über Forschungsarbeiten“ des Vereins deutscher Ingenieure erfolgen wird.

Für die Versuche wurde der Wasserdampf einem Dampfkessel entnommen, mittels Wasserabscheider entwässert und dann durch einen etwa 4 cm langen, zylindrischen ersten Überhitzer geleitet, in welchem durch elektrische Heizkörper der Dampf gleichmäßig überhitzt wurde. Der hier entnommene Dampf trat mit bestimmter Anfangstemperatur  $t_1$  in eine Kupferschlange, die sich in einem durch einen elektrischen Heizkörper heizbaren Ölbad befand. Hier wurde der Dampf weiter überhitzt und verließ mit einer bestimmten Endtemperatur  $t_2$  den zweiten Überhitzer und wurde in einen Kondensator geleitet. Die von dem Dampfe während des Durchströmens der Spirale aufgenommene Wärme ist die Differenz der dem Ölbad zugeführten elektrischen Energie und der durch Ausstrahlung usw. verloren gegangenen Wärme, die in einer Nachperiode bestimmt wurde. Aus der stündlich hindurchströmenden Wärmemenge (40 kg), dem Betrage der erzielten Überhitzung ( $t_2 - t_1$  im Mittel 40°) und der vom Dampfe aufgenommenen Wärme berechnete sich die spezifische Wärme  $C_p$  des Dampfes. Die Versuche wurden bei absoluten Drucken von 2, 4, 6 und 8 kg/cm<sup>2</sup> und bei Temperaturen angestellt, die in Intervallen von etwa 50° von der Sättigungstemperatur bis zu 350° C anstiegen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in vier Kurven für die Drucke 2, 4, 6 und 8 Atmosphären zur Darstellung gebracht, in denen die Temperaturen als Abszisse, die spezifischen Wärmen  $C_p$  als Ordinaten eingetragen sind. Der Anblick der Kurven zeigt, daß vom Sättigungszustande an bis etwa 250° C die spezifische Wärme mit zunehmender Temperatur kleiner, mit zunehmendem Drucke größer wird. Dies bestätigt eine aus der Messung der spezifischen Volume abgeleitete theoretische Voraussage Lindes und eine Experimentaluntersuchung von H. Lorenz; auch quantitativ weichen die Werte nur um wenig Prozente von den gerechneten Lindeschen ab, während sie meist weit unter den von Lorenz angegebenen bleiben.

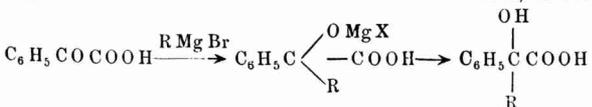
Bei höheren Temperaturen, von etwa 250° C an, setzt hingegen eine von der eben beschriebenen entgegengesetzte Veränderlichkeit von  $C_p$  mit der Temperatur ein, indem jetzt mit zunehmender Temperatur  $C_p$  wieder ansteigt. Dieses Ergebnis ist für alle vier Druckgrößen übereinstimmend.

Die Herren Knoblauch und Jakob fassen ihre Ergebnisse in den Satz zusammen, „daß bei unverändertem Drucke die spezifische Wärme  $C_p$  bei geringen Überhitzungen mit zunehmender Temperatur kleiner, bei großen Überhitzungen mit zunehmender Temperatur größer wird. Der Übergang der beiden Temperaturbereiche in einander erfolgt durch ein Minimum von  $C_p$ . Dieses für Wasserdampf von uns gefundene Gesetz steht in Übereinstimmung mit Beobachtungen, die Lussana an Kohlensäure gemacht hat, und besitzt wahrscheinlich allgemeine Gültigkeit für alle mehratomigen Gase und Dämpfe. Eine zwanglose Erklärung für dieses Gesetz läßt sich der kinetischen Gastheorie entnehmen. Die Dampfmoleküle verhalten sich bekanntlich in der Nähe des Sättigungspunktes anders als bei höheren Temperaturen. Im ersteren Falle sind bei der Erwärmung die zwischen den Molekülen tätigen, anziehenden Kräfte zu überwinden; diese Kräfte nehmen bei konstantem Druck mit steigender Temperatur ab, woraus sich die Abnahme von  $C_p$  mit wachsender Temperatur erklärt. Bei höheren Temperaturen wird schon in größerer Entfernung von dem Zustande quantitativ meßbarer Dissoziation ein nicht unbeträchtlicher Teil der zugeführten Wärme zu einer der Dissoziation vorangehenden Lockerung des Atomverbandes innerhalb des Moleküles verbraucht, der mit zunehmender Temperatur wächst und dadurch die Zunahme von  $C_p$  zur Folge hat. Für höhere Drucke tritt die Lockerung erst bei höherer Temperatur ein; in der Tat ist aus unseren Kurven zu entnehmen, daß das Minimum von  $C_p$  für höhere Drucke sich nach höheren Temperaturen verschiebt.“

Die Untersuchung wird nach einigen angedeuteten Richtungen weiter geführt werden, wobei einige aus Extrapolationen der Kurven gewonnene Konsequenzen eine weitere Prüfung erfahren werden.

**A. McKenzie:** Die Anwendung von Grignards Reagens zu asymmetrischen Synthesen. (Journ. of the Chem. Society. 1906, No. DXXXI, p. 365—383.)

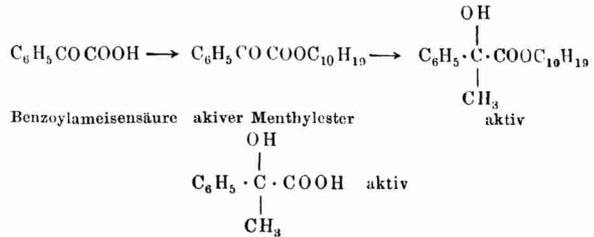
Bei der Einwirkung von Grignards Reagens (Rdsch. XX, 185) auf Ketonsäuren gelingt es, die Reaktion so zu leiten, daß nur die Carbonylgruppe angegriffen wird und ein tertiäres Carbinol entsteht, z. B.:



Um nun statt des Racemats aktive Körper zu erhalten, geht Verf. von dem aktiven Mentylester der Benzoylameisensäure aus. Bei Einwirkung von Grignards Reagens entstehen dann die beiden Carbinole, da sie nicht optische Antipoden sind, in verschiedener Menge, und nach dem Verseifen erhält man ein Gemisch von d- und l-Atro-

lactinsäure, welches die Polarisationsebene des Lichtes dreht, weil eine Komponente darin überwiegt.

Aus Benzoylameisensäure entsteht mit Methylmagnesiumjodid ein linksdrehendes Gemenge von Atrolactinsäuren:



Zu analogen Produkten führt die Einwirkung von Äthylmagnesiumjodid, Propylmagnesiumjodid, Isobutylmagnesiumjodid, tert. Butylmagnesiumjodid und  $\alpha$ -Naphthylmagnesiumjodid, doch nimmt das Drehungsvermögen der Mischung mit steigendem Molekulargewicht des Kohlenwasserstoffs stark ab. Die Ursache davon ist vielleicht, daß diese höheren Säuren an und für sich schwächer aktive Substanzen sind.

An die beschriebenen Synthesen mittels Mentyl-derivaten von Ketonsäuren wurde eine zweite Versuchsreihe mit den Bornylestern angeschlossen, bei der studiert werden sollte, in welcher Weise die schwächer aktive Bornylgruppe die Aktivität des Endproduktes beeinflusst. Es zeigte sich, daß auch das resultierende Säuregemisch, welches durch Einwirkung von Methylmagnesiumjodid auf den Bornylester der Benzoylameisensäure entsteht, schwächer linksdrehend ist als das aus der Mentylverbindung erhaltene Produkt. Mit Isobutylmagnesiumjodid und  $\alpha$ -Naphthylmagnesiumbromid erhält man sogar rechtsdrehende Gemenge.

Eine andere Synthese von Atrolactinsäure aus Brenztraubensäurementylester und Phenylmagnesiumjodid führt zur rechtsdrehenden Form.

Noch mit einer weiteren Ketonsäure ist Verf. eine asymmetrische Synthese gelungen. Durch Einwirkung von Phenylmagnesiumbromid auf den Mentylester der Lävulinsäure erhielt er, nach dem Verseifen, eine linksdrehende Verbindung. D. S.

**J. Stoklasa:** Über die chemischen Vorgänge bei der Assimilation des elementaren Stickstoffs durch Azotobacter und Radiobacter. (Berichte der deutsch. botan. Gesellsch. 1906, 24, 22—32.)

Die aus dem Ackerboden isolierten Spaltpilze Azotobacter chroococcum und Radiobacter gehören nach den Untersuchungen Beijerincks zu denjenigen Bakterien, die die Fähigkeit besitzen, den Luftstickstoff zu assimilieren. Für Azotobacter wird dies in der vorliegenden Arbeit vollauf bestätigt; von allen stickstoffassimilierenden Spaltpilzen zeigt dieser bis jetzt die energischste Wirkung. Radiobacter würde indessen nach den von Herrn Stoklasa und seinen Assistenten ausgeführten Untersuchungen aus der Reihe der Mikroben, die Stickstoff aus der Luft assimilieren, auszuschneiden haben. Radiobacter ist nach Verf. ein ausgesprochener Denitrifikant; in geeigneter Nährlösung zersetzt er Salpetersäure unter Stickstoffentwicklung. Er vermag auch bei Gegenwart geeigneter Kohlenstoffnährquellen Nitratstickstoff in Eiweißstickstoff überzuführen.

Verf. hat weiter ermittelt, daß die Bakterienmasse von Azotobacter chroococcum 10,20% Gesamtstickstoff enthielt und daß in den 5,60% Reinasche 62,23%  $P_2O_5$  waren. Der Stickstoff war hauptsächlich in Form von Nukleoproteiden und Lecithinen vorhanden. Die Feststellung der Kohlensäuremenge, die während der Stickstoffassimilation ausgeschieden wird, ergab, daß 1 g Bakterienmasse, auf Trockensubstanz berechnet, in 24 Stunden 1,2729 g  $CO_2$  ausatmete. Das ist ein außerordentlich hoher Betrag, der in keinem anderen Bakterium erreicht wird.

Die Nährlösung, in der die Bakterien gezüchtet wurden, bestand aus 1000 cm<sup>3</sup> Moldauwasser, 0,5 g Kaliumbiphosphat und 20 g Mannit bzw. Glukose (in letzterem Falle + 0,25 g Natriumbikarbonat). Glukose erwies sich als die bessere Kohlenstoffnährquelle für Azotobacter. Das Studium der Abbauprodukte der Kohlenhydrate ergab die Anwesenheit von Milchsäure, Alkohol, Essig- und Ameisensäure. Diese Körper entstehen wahrscheinlich durch die Einwirkung glykolytischer Enzyme (die in der Bakterienmasse von *Bacterium Hartlebi* isoliert wurden) bei vollem Sauerstoffzutritt. Bei dem Abbau des Kohlenhydrats entwickeln sich Kohlensäure und Wasserstoff. „Wir können annehmen, daß die Assimilation des elementaren Stickstoffs durch Azotobacter mit dem Atmungsprozeß in einem gewissen Zusammenhang steht und dem gebildeten Wasserstoff, von welchem sicherlich eine große Menge sich bildet, eine wichtige Rolle bei der Assimilation des elementaren Stickstoffs zukommt.“  
F. M.

**F. G. Kohl:** Die Farbstoffe der Diatomeen-Chromatophoren. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1906, 24, 124—134.)

Molisch war kürzlich zu dem Schlusse gekommen, daß in den Diatomeen ebenso wie bei den Phaeophyceen in den lebenden Chromatophoren ein braunes Chlorophyll (Phaeophyll) vorhanden sei, das beim raschen Absterben der Zelle in gewöhnliches Chlorophyll umgewandelt werde. (Vgl. Rdsch. 1905, XX, 549.) Nach den erneuten Untersuchungen, die Herr Kohl vorzugsweise über das spektroskopische Verhalten des Diatomeenfarbstoffs ausgeführt hat, erkennt Verf. zwar die tatsächlichen Beobachtungen Molischs als richtig an, hält aber die daraus gezogenen Schlußfolgerungen nicht für zwingend. Nach seiner Meinung liegt keine Veranlassung vor, die Farbstoffe der Diatomeen-Chromatophoren für verschieden zu halten von denen der Phanerogamenblätter. Die Chromatophoren der Diatomeen verdanken, wie Verfasser bereits früher auseinandergesetzt hat, ihre Farbe einem Gemische von Chlorophyll, Carotin und Xanthophyll. Diese drei Komponenten des Gesamtfarbstoffs der Diatomeen lassen sich leicht von einander trennen und in gesonderten Lösungen mit scharfer spektroskopischer Charakteristik gewinnen. In der Mischung der drei Farbstoffe überwiegt das Carotin, wodurch sich die Diatomeen von den Phanerogamen unterscheiden. — Einen besonderen Farbstoff, Diatomin, der nach der älteren Anschauung im Gemenge mit Chlorophyll die Farbe der Chromatophoren erzeugen sollte, gibt es nicht. Auch Leukocyan ist in den vom Verf. darauf untersuchten Diatomeen sicher nicht vorhanden.  
F. M.

### Literarisches.

**E. Sommerfeldt:** Geometrische Kristallographie. 89 S. Mit 31 Tafeln und 69 Textfiguren. (Leipzig 1906, W. Engelmann.)

Verf. gibt in seinen Ausführungen eine rein geometrische Darstellung der kristallographischen Verhältnisse, läßt also die physikalischen und mechanischen Eigenschaften derselben völlig unberücksichtigt. In dem ersten Abschnitt behandelt er die Symmetrie der Kristalle in dem Sinne, daß die verschiedenen Arten angegeben werden, wie die Gesamtheit der durch einen Punkt gehenden Richtungen im Bereiche gleicher Beschaffenheit gruppiert werden kann. Entspricht die Symmetrie eines Kristallpolyeders der Gesamtsymmetrie eines regelmäßigen Körpers, so ist dieselbe holodrisch; besitzt dagegen das Vergleichsobjekt eine höhere Symmetrie, so wird diese als meroedrisch bezeichnet. Danach entstehen die einzelnen Symmetriegruppen, die Verf. in den einzelnen Kapiteln bespricht: die holodrischen, die meroedrischen zentrischen, die azentrischen nicht gewendeten, d. h. solche, die mit ihrem Spiegelbild auf keinerlei Weise durch Be-

wegung zur Deckung gebracht werden können, und die azentrischen gewendeten Kristallformen mit Kongruenz der direkten Formen und ihrer Spiegelbilder.

In dem zweiten Abschnitt erörtert er sodann die Kristallformenreihe, das sie beherrschende Zonengesetz und die Linearprojektion eines Flächenbündels; der nächste Teil behandelt die stereographische Projektion und die Berechnung von Polfiguren. Kapitel 4 bietet einige mathematische Hilfssätze über Vektorprodukte und Determinanten zur Vorbereitung späterer mathematischer Ableitungen. Der 5. Abschnitt ist der Raumgitterlehre gewidmet und erläutert die Beziehungen zwischen Kristallreihen und Raumgittern und die zonale Reihenfolge der Gitterbestandteile; der letzte Teil entwickelt die Grundgesetze der geometrischen Kristallographie (Zonengesetz, Rationalitätsgesetz, Periode der Symmetrieachsen usw.), die Gruppentheorie und die allgemeine Kristallberechnung.

In einem Anhang bespricht Verf. das Kristallzeichnen, Rechnungen zur Theodolitmethode, die Kristallzwillinge und gibt Bemerkungen zu den Tafeln.

Die Darstellung des Buches ist eine recht klare und gut methodische, wenn sie auch bezüglich der Vorbildung schon höhere Ansprüche stellt. In erster Linie ist ja das Werk auch für fortgeschrittenere Studierende bestimmt und wendet sich sowohl an mathematische wie mineralogische Kreise. Gleichzeitig bietet es aber auch eine praktische Anleitung zur Ausführung kristallographischer Messungen; zahlreiche Beispiele erläutern das Gesagte.  
A. Klautzsch.

**C. H. Stratz:** Naturgeschichte des Menschen. 400 S. 8°. (Stuttgart 1904, Enke.) 16 M., geb. 17,40 M.

**Derselbe:** Zur Abstammung des Menschen. 29 S. 8°. (Ebenda 1906.)

Das an erster Stelle genannte Buch bezweckt, in gemeinverständlicher Weise einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Anthropologie zu geben und dadurch zu weiterer Vervollständigung des vielfach noch dürftigen Tatsachenmaterials anzuregen. Nach einem einleitenden historischen Überblick über die Entwicklung der anthropologischen Wissenschaft behandelt der Verf. der Reihe nach in gesonderten Abschnitten die phylogenetische Entwicklung der Menschheit, die Ontogenese des Menschen, die körperliche Entwicklung desselben, die Rassenentwicklung und die menschlichen Rassen. In einem Schlußwort fordert Herr Stratz alle, die hierzu in der Lage sind, auf zur Beibringung weiteren Materials in Form von Messungen und Photographien menschlicher Körper, indem er die hierfür vorzugsweise in Betracht kommenden Gesichtspunkte hervorhebt und kurze Anleitungen gibt.

In bezug auf die Phylogenese des Menschen schlechthin schließt sich Verf. insofern an Klautzsch an, als er die verhältnismäßig primitiven Charaktere der Primaten und des Menschen insbesondere betont und die Ahnen des Menschen nicht nahe der Spitze, sondern nahe der Wurzel der Säugetierklasse sucht, sowie darin, daß er die Sauropsiden aus der Ahnenreihe des Menschen völlig ausgeschaltet und diesen direkt an amphibienähnliche Vorfahren angeknüpft sehen möchte. Wie er die anthropoiden Affen als dem Menschen gegenüber weiter differenzierte, von dem gemeinsamen Stamme weiter entfernte Formen ansieht, so vermag er auch in dem Duboisschen Pithecanthropus keinen Vorfahren des Menschen anzuerkennen, da alles dafür spreche, daß zur Zeit des Pithecanthropus bereits ziemlich kultivierte Menschen gelebt haben müßten. Aus dem Vorkommen anscheinend bearbeiteter Feuersteine schon in der Tertiärzeit schließt Verf., daß die Menschen als solche bereits gegen Ende der Kreidezeit lebten; die ursprünglichen Charaktere, die den Verf. veranlassen, die Stammform des Menschen für älter als die meisten übrigen Säugetiergruppen zu halten, führen ihn zu der weiteren Annahme

daß die direkten Vorfahren des Menschen bereits vor den ältesten triassischen Säugetieren, also in der Zechsteinformation, vorhanden waren. Wenn er des weiteren dazu kommt, die Chirotheriumfährten auf den Vorfahren des Menschen zu beziehen, so befindet sich Verf. ja mit dieser ganzen Schlußfolge auf durchaus unsicherem Gebiet, und es bleibt weiterer Zukunft überlassen, tatsächliche Belege für ein so hohes Alter des Menschen, wie Verf. es annimmt, herbeizuschaffen. Unter der hier kurz mitgeteilten Annahme ist es dann selbstverständlich, daß Verf. in den Schädeln von Neandertal und Spy gleichfalls keine Spuren von Vorfahren des heutigen Menschen, sondern Reste untergegangener, im Kampf ums Dasein einer höheren Rasse unterlegener Seitenzweige sieht. Wenn Verf. in einem hypothetischen Stammbaume die Menschen auf dem Wege über die Urchordaten, Urfische und Uramphibien von wirbellosen Ahnen herleitet und für diese Ableitung die durch die Ontogenese und durch die rudimentären Organe gelieferten Wahrscheinlichkeitsgründe anführt, so ist der in dem kleinen — oben an zweiter Stelle genannten, die phylogenetischen Anschauungen des Verf. nochmals kurz zusammenfassenden — Vortrage gebrauchte Ausdruck, daß der Mensch „weder vom Affen, noch von einem anderen Tier, sondern nur von seinen eigenen Urahnen“ abstamme, etwas seltsam; denn der zweite Teil dieses Satzes ist doch wohl in jedem Falle selbstverständlich; wenn aber der Mensch von Ahnen stammt, die noch nicht „Menschen“ im heutigen Sinne waren, so waren sie eben „Tiere“, und es kann daher der Sinn doch nur der sein, daß keine der jetzt lebenden Tiergruppen uns die Ahnen des Menschen vorführt, was wohl gleichfalls von keiner Seite mehr bestritten werden dürfte. Es sei hier gleich darauf hingewiesen, daß in dem Vortrage das Wort „Urid“ in einer zu Mißverständnissen Anlaß gebenden Weise gebraucht wird, wenn z. B. S. 20 gesagt wird, daß der Stammbaum des Menschen direkt bis zum „Urid“ der Säugetiere führe. Als Id bezeichnet Weismann, wie Verf. selbst ja auch anführt, einen Anlagenkomplex, nicht aber eine lebende Tierform; wenn Herr Stratz zunächst von einem Urid der Säugetiere spricht als von einem in der Erbmasse weiter vererbten Id, so ist dies korrekt, später aber wird dieser Ausdruck mehrfach in einer Weise gebraucht, die den nicht in dieser Terminologie hinlänglich bewanderten Leser zu Mißverständnissen führen kann.

Wenden wir uns nun den weiteren Abschnitten des größeren Werkes zu, so bringt das ontogenetische Kapitel zunächst eine Übersicht über die embryonale Entwicklung des Menschen unter Beigabe zahlreicher Abbildungen. Unter diesen befinden sich Abbildungen der jüngsten bis jetzt beobachteten menschlichen Eier und Embryonen nach Peters, Graf Spee, His u. a. Für ein Buch, das sich, wie das vorliegende, an einen weiteren Leserkreis wendet, ist auch die genaue Bezeichnung dessen, was wirklich am Menschen selbst beobachtet, und dessen, was aus Beobachtungen an anderen Säugetieren einseitigen erschlossen wurde, durchaus gerechtfertigt. Die Ernährungsverhältnisse des menschlichen Embryo geben dem Verf. Anlaß, auch hier den sehr primitiven Charakter der menschlichen Embryonalentwicklung, wie er namentlich durch die Forschungen Hubrechts an niederen Säugetieren dargetan wurde, zu betonen. — Auch der folgende, das Wachstum des Menschen behandelnde Abschnitt ist sehr reichhaltig illustriert. Es sind hier namentlich die Verschiebungen in der Proportion der einzelnen Körperteile, in dem Größenverhältnis von Kopf und Rumpf, von Gehirn- und Gesichtsschädel, sowie die Hauptperioden des Wachstums zur Besprechung und Darstellung gelangt. — Ein drittes, den ontogenetischen Teil zum Abschluß bringendes Kapitel behandelt die geschlechtliche Entwicklung.

Unter den körperlichen Merkmalen des Menschen werden zunächst die Schädelformen, dann die gesamte

Körperform und ihre Abhängigkeit von Ernährung und Lebensweise, sowie von der ererbten Variabilitätsbreite, endlich die Proportionen der einzelnen Körperteile unter einander besprochen.

Das die Rassenbildung behandelnde Kapitel geht aus von einer eingehenden Besprechung der bereits erwähnten prähistorischen Schädelreste einschließlich des Pithecanthropus. Nachdem Verf. dann weiterhin den Wert der einzelnen Rassenmerkmale nach ihrem primitiven, progressiven oder regressiven Charakter erörtert hat, kommt er zu dem Schlusse, daß unter den jetzt lebenden Rassen die Australier der protomorphen Urrasse am nächsten stehen, daß sie einen frühzeitig abbiegenden Seitenzweig des Stammes darstellen. Etwas jüngere Seitenzweige bilden dann einerseits die Papuas mit ihrer Neigung zur Ausbildung negroider Merkmale, andererseits die südafrikanischen Koikoin (Buschmänner), die als Reste der afrikanischen Urbevölkerung angesehen werden, sowie die zwerghaften Akka. Alle diese Rassen bezeichnet Verf. als die erste protomorphe Rassengruppe. Aus der Wurzel der Koikoin entstanden und durch eine akkähnliche Zwischenstufe hindurchgegangen ist nach der Anschauung des Verf. möglicherweise die nunmehr vom Hauptstamme sich abzweigende melanoderme Haupt-rasse, welche mit den ersten die Neigung zur Steatopygie, mit den letzteren die starke Kieferentwicklung und die dunkle Hautfarbe gemein hat.

Von dem nach Abzweigung der Melanodermen übrig bleibenden leukoxanthodermen Hauptstamme läßt Herr Stratz nun weiterhin einerseits die Amerikaner, andererseits die Australasier (Indonesier) ausgehen, die Verf. als zweite protomorphe Rassengruppe bezeichnet.

In welcher Weise die xanthoderme und leukoderme Rasse sich von einander sonderten, läßt sich, wie Verf. weiter ausführt, zurzeit noch nicht erkennen. Die stark einseitige Ausbildung der xanthodermen Rasse legt die Vermutung einer längeren Isolierung derselben nahe, während welcher die Protoleukodermen den größten Teil des damaligen eurasischen Kontinents bewohnten. Aus dieser Zeit stammen spärliche Reste primitiver Formen, die sich bis in unsere Zeit erhielten (Wedda, Dravida, Aino), die nach Herrn Stratz als dritte protomorphe Gruppe zu bezeichnen sind. Ob auch die Eskimos als protomorphe Rasse zu der gelben Rasse in ähnlichem Verhältnis stehen wie die Wedda und Aino zur weißen und die Akka zur schwarzen, läßt Verf. dahingestellt. Da sie noch heute in steinzeitlichen Verhältnissen leben, so stehen sie auf der niedersten Stufe unter den gelben Rassen.

Wie der Mensch dem Urtypus der Säuger näher steht als die übrigen, mehr einseitig spezialisierten Säugetiergruppen, so hat auch die leukoderme Rasse sich weniger von dem menschlichen Urtypus entfernt als die beiden anderen, mehr einseitig differenzierten Haupt-rassen, die als Seitenzweige des Hauptstammes erscheinen.

In den drei protomorphen Rassengruppen sieht Herr Stratz Reste ursprünglich weit verbreiteter Rassen, die nach einander die jeweiligen Kontinente in großer Ausdehnung bewohnten, gegenwärtig aber von den jetzt herrschenden (archimorphen) Rassen überall zurückgedrängt wurden und zum Teil sich nur noch in schwer zugänglichen Gebieten gehalten haben. Die Verdrängung der weißen Rasse durch die von Norden her vordringende gelbe ist durch den Nachweis von Überresten leukodermer Elemente in mongolischen Ländern (wie die Ainos auf Yezzo) bewiesen. Gegenwärtig beobachten wir das koloniale Vordringen der weißen Rasse und die Ausbildung von Misch-rassen in den Grenzgebieten, welche den Charakter der beiden anderen Haupt-rassen langsam, aber sicher dem der weißen assimilieren.

Auf dieses, die Grundzüge der Rassenbildung theoretisch behandelnde Kapitel folgt als letztes eine Über-

sicht über die Rassen, wie sie zurzeit bestehen. Dieser Abschnitt ist durch zahlreiche vortreffliche Reproduktionen und Photographien der verschiedenen Rassentypen illustriert.

Jedem Kapitel ist ein kurzes Literaturverzeichnis beigelegt, welches dem Leser eine tiefer eindringende Orientierung über die in dem Buche behandelten Fragen ermöglicht. R. v. Hanstein.

**E. de Wildeman:** Les Phanérogames des Terres Magellaniques. Expédition Antarctique Belge. Résultats du Voyage du S. Y. „Belgica“ en 1897—1898—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. (Anvers 1905.) 62,50 Frs.

Im Verlaufe der im Titel angegebenen Expedition wurden von E. Racowitza eine Anzahl von Phanerogamen auf den Inseln des Feuerland-Archipels gesammelt, zum Teil von bisher unbekanntem Standorte. Der durch seine zahlreichen Arbeiten über die Flora des Kongostaates, die er neben seinen algologischen Studien ausführte, bekannte Verfasser übernahm die Bestimmung der Sammlung und erweiterte dabei die Aufgabe, indem er außerdem in dem Werke eine Aufzählung aller bisher von dem antarktischen Gebiete Südamerikas und den Inseln bekannten Arten gibt und in einem dritten Abschnitt die geographische Verbreitung der Arten behandelt.

Die Erforschung der Flora der Südspitze Amerikas hat seit dem Erscheinen der klassischen „Flora antarctica“ von Hooker, die naturgemäß nur eine in vielen Beziehungen lückenhafte Kenntnis vermitteln konnte, erhebliche Fortschritte gemacht; besonders ist eine vom wissenschaftlichen Geiste durchdrungene Darstellung zu erwähnen, nämlich das Werk des verstorbenen Botanikers in La Plata, N. Alboff: „Essai de Flore raisonnée de la Terre de Feu.“ Die Beziehungen der Floren der weit getrennten Gebiete und Inselgruppen der ganzen Antarktis, die sich bis nach Neuseeland erstrecken, haben stets ein großes pflanzengeographisches Interesse beansprucht, so daß eine ziemlich reichhaltige Literatur vorhanden ist.

Es erklärt sich so, daß aus der erwähnten verhältnismäßig nicht sehr umfangreichen neuen Sammlung vom Autor keine neue Art beschrieben zu werden brauchte. Den weitaus größten Teil des Werkes füllt die Aufzählung aller bisher aus dem Gebiet bekannt gewordenen Arten mit Angabe der Literatur und der Standorte; solche Zusammenstellungen, die natürlich nicht den Anspruch auf kritische Durcharbeitung machen, sind insofern von großem Nutzen, als sie für pflanzengeographische Studien eine Unterlage bilden und auch einem späteren Bearbeiter von Sammlungen aus den betreffenden Gegenden viel Zeit und Mühe ersparen. Solche Namen, wie z. B. *Lepidothamnus Phil.* (= *Dacrydium*), die längst erledigt sind, brauchten freilich nicht wieder anders als wie als Synonyme aufgenommen zu werden.

In einem dritten Abschnitt endlich wird die Verbreitung jeder Art auf den einzelnen Inseln und dem Festlande tabellarisch dargestellt, soweit sie bisher bekannt ist. Scheinen auch hiernach zahlreiche Arten auf kleine Gebiete beschränkt oder auf einzelnen Inseln endemisch zu sein, so wird man sich hüten müssen, hieraus schon Schlüsse zu ziehen, da die Erforschung der Inseln nur von wenigen Reisenden erst ausgeführt und immer nur vorübergehend war. Die Tabelle zeigt uns aber die weite Verbreitung charakteristischer Pflanzen wie *Nothofagus betuloides*, *Escallonia serrata* usw. 23 Tafeln mit Habitusbildern und Analysen begleiten den Text. Diese Fülle ist etwas reichlich des Guten, da das Werk durch sie einen Preis erreicht, der es vielen Interessenten unzugänglich macht. Manches findet sich auch schon anderswo abgebildet. Verfasser meint, daß bei der Variabilität der Arten ein Vergleich der

älteren mit den hier vorliegenden Typen nicht ohne Nutzen sei. Das trifft vielleicht am meisten zu für solche Formen, wie *Phleum alpinum* und *Trisetum subspicatum*. Ausgeführt sind die Tafeln wundervoll, wie wir es bei dem Künstler A. d'Apréval gewohnt sind. R. Pilger.

Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. 5. vollständig neubearbeitete Auflage in 2 Bänden. Erster Band A—K. 1042 Seiten. (Leipzig 1906, F. A. Brockhaus.)

In schneller Folge reihte sich der in einzelnen Lieferungen erscheinende „Kleine Brockhaus“ Heft an Heft, so daß in relativ kurzer Zeit der erste stattliche Band abgeschlossen vorliegt. Was die Reichhaltigkeit des Inhaltes und die gediegene Ausstattung anlangt, ist der allbekanntesten Unternehmung nur Rühmliches nachzusagen. Das Werk ist ungemein reich an gut ausgeführten erläuternden Textfiguren, an Tabellen, Landkarten, übersichtlichen Zusammenstellungen usw., und soweit sich Ref. durch Stichproben überzeugen konnte, ist aus dem bündigen Text gediegene Auskunft zu holen. Das Werk verdient also alles Lob und eine weite Verbreitung.

P. R.

### Fritz Schaudinn †. Nachruf<sup>1)</sup>.

Wir stehen unter dem Eindrucke eines schweren Verlustes, den die Wissenschaft erlitten hat. Am 22. Juni starb zu Hamburg einer der genialsten Zoologen, Dr. Fritz Schaudinn, im 35. Lebensjahre. So kurz die Spanne Zeit auch war, die das Schicksal seinem arbeitsreichen Leben zugemessen hatte, so hat sie doch genügt, seinen Namen für immer den ersten aller Zeiten anzureihen. Es war ihm nicht gegönnt, die Resultate seiner unermüdeten Forschungen in ausführlicher Weise zusammenzufassen. Das meiste hat er uns in kurzen Berichten, in gedrängter Form hinterlassen. Vieles, das zur Ausgestaltung des Bildes von großer Bedeutung gewesen wäre, hat er mit sich ins Grab genommen.

Von seinem Leben ist wenig zu erzählen. Es war ein Leben der Arbeit, konzentriertester Verwertung aller Kräfte. Kämpfe sind ihm nicht erspart geblieben; allmählich stellten sich auch Zeichen des Erfolges ein. Nur einzelnen eingestreuten Blumen vergleichbar waren ihm Momente frohen Genusses beschied: des Naturgenusses, für den er so empfänglich war, Momente der Freundschaft und des Glückes im Kreise der Familie. Die beherrschende Leidenschaft seines kurzen Lebens war: die Freude an der Arbeit.

Geboren 1871 zu Röseningken in Ostpreußen, bezog er nach Absolvierung der Gymnasialstudien die Universität Berlin, an der er später als Assistent und Privatdozent tätig war. In diese Zeit fällt ein Aufenthalt in Bergen an der norwegischen Küste und eine Reise ins Nördliche Eismeer, deren Ergebnisse in dem gemeinsam mit F. Römer herausgegebenen Werke „Fauna arctica“ niedergelegt wurden. Mit Vorliebe weilte Schaudinn an der sonnigen Adria. In Rovigno hat er einen Teil seiner wertvollsten Untersuchungen vollendet. Später wirkte er am Deutschen Reichsgesundheitsamt und zuletzt am Hamburger Institut für Tropenkrankheiten.

Schaudinn hat frühzeitig seine persönliche Note gefunden. Zum Teil von eigener Eingebung geleitet, zum Teil Anregungen folgend, die ihm vonseiten seines verehrten Lehrers, Geheimrat F. E. Schulze in Berlin, erflossen, wandte er sich bald dem Studium der niedersten Lebensformen, der Protozoen, zu, ein Gebiet, auf dem er so Bedeutendes leisten sollte. Besonders fesselten ihn

<sup>1)</sup> Wir bringen als Nachruf auf den früh verstorbenen Schaudinn eine von Herrn Professor K. Heider uns freundlichst zugegangene, in Innsbruck in seinem Kolleg gehaltene Ansprache, welche in den „Innsbrucker Nachrichten“ vom 26. Juni 1906, Nr. 144, mitgeteilt wurde.

die noch ungenügend erforschten und vielfach komplizierten Vorgänge der Vermehrung und Entwicklung dieser Formen. Schon seine Doktordissertation beschäftigte sich mit der Veränderung des Zellkerns eines merkwürdigen Rhizopoden, *Calcituba*. Bald danach erkannte Schaudinn den Zusammenhang der Vorgänge im Zeugungskreis der Foraminiferen, wodurch das Rätsel des bei diesen Formen vorkommenden Dimorphismus gelöst wurde. Weitere Studien an Amöben und Heliozoen waren der Frage nach dem Vorkommen von Erscheinungen der Kernreduktion bei Konjugationsvorgängen und dem Wesen der Centrosomen gewidmet. Schaudinn wurde hierdurch zu gewissen Spekulationen über die Stammesgeschichte der mitotischen Kernteilung geführt.

Von besonderer Bedeutung sind jene Untersuchungen Schaudinns, die sich mit Protozoen beschäftigen, welche im Blute und in den Geweben des Menschen und der Tiere gefunden werden und zu den mannigfachsten schweren Erkrankungen Veranlassung geben. Er beschrieb als *Leydenia gemmipara* ein amöbenartiges Wesen aus der Ascitesflüssigkeit von Patienten, die an malignen Neubildungen litten. Seine Untersuchungen über den Zeugungskreis der Coccidien führten ihn im weiteren Verlaufe zu wichtigen Ergebnissen, durch welche die gesamte Entwicklungsweise des Erregers der Malaria-krankheit in bisher unerreichter Vollständigkeit aufgeklärt wurde. Hand in Hand damit gingen praktische Versuche der prophylaktischen Bekämpfung dieser Krankheit, die zu wertvollen Resultaten führten. Die von ihm vorgenommene, von durchgreifendem Erfolg begleitete Sanierung eines von der Malaria vollkommen verseuchten istrianischen Dorfes liefert die Grundlage für die Bekämpfung der Malaria im österreichischen Littorale. Weitere Studien beschäftigten sich mit der Rolle der im Darms des Menschen vorkommenden parasitären Amöben und deren Bedeutung im Komplex jener Darmerkrankungen, die unter dem Sammelnamen Dysenterie zusammengefaßt werden. Es sei erwähnt, daß er sich mit einer dieser Darmamöben absichtlich selbst infizierte, um den Entwicklungskreis dieser Form genügend aufzuklären.

Zu den Blutparasiten, welche als Erreger tödlicher Erkrankungen bei Menschen und Haustieren bekannt sind, gehören auch die merkwürdigen Trypanosomen, deren Erforschung in neuester Zeit die Zoologen so vielfach beschäftigt. Auch auf diesem Gebiete sind die Arbeiten Schaudinns grundlegend geworden. Es gelang ihm, den vollkommenen Entwicklungskreis einer Trypanosomenform in befriedigender Weise zu verfolgen, und er kam bei dieser Gelegenheit zu dem wichtigen Ergebnis, daß die als Spirochaete bekannten Formen, welche man bisher den Bakterien zuzählte, den flagellatenähnlichen Trypanosomen zuzurechnen sind. In der letzten Zeit ist Schaudinns Name durch einen bedeutenden Fund weit über die Fachkreise hinaus bekannt geworden. Es ist die *Spirochaete pallida*, in welcher nach Schaudinns Ansicht der Erreger der Syphilis, jener Geißel der Menschheit, gefunden ist.

Über allen diesen Arbeiten, die zum Teil Fragen von praktischer Wichtigkeit berühren, hat Schaudinn niemals die allgemeinen und theoretischen Gesichtspunkte aus dem Auge verloren. Er lieferte Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues der Bakterien, die von allgemeiner Wichtigkeit sind, er beschäftigte sich mit der Frage der Bedeutung der Chromidien. Noch im Vorjahre hat er dem Kongreß der Deutschen Zoologischen Gesellschaft ein wichtiges zusammenfassendes Referat über die Befruchtung bei Protozoen gewidmet.

Noch eine Schöpfung Schaudinns ist zu erwähnen: das von ihm gegründete „Archiv für Protistenkunde“, in welchem die Arbeiten Gleichstrebender, unter denen sich eine große Anzahl von Schülern Schaudinns befindet, zusammengefaßt werden sollten. Es ist uns ein teures Vermächtnis. In ihm wird sein Lebenswerk fortgesetzt werden.

Über die Schilderung der Bedeutung des Forschers ist die Darstellung des Menschen zu kurz gekommen, und doch wäre gerade hierüber so vieles zu sagen. Schaudinn war ein warmherziger, treuer Freund, voll Lebenslust und Kraft und von prächtigem Humor, ein begeisterter Forscher und eine groß angelegte, edle Natur. Was er seinen Freunden war, läßt sich nur fühlen, was er der Wissenschaft gewesen, wird im Laufe der Zeiten immer deutlicher hervortreten.

#### Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 juillet. E. H. Amagat: Complément aux Notes de 21 mai et 11 juin 1905, relatives à la discontinuité des chaleurs spécifiques des fluides. — Armand Gautier: Action de l'hydrogène sulfuré sur quelques oxydes métalliques et métalloïdiques. Applications aux phénomènes volcaniques et aux eaux thermales. — A. Lacroix: Les produits laviques de la récente éruption du Vésuve. — A. de Lapparent: Le tremblement de terre de Californie, d'après le Rapport préliminaire officiel. — Louis Henry: De quelques réactions synthétiques de la pinacoline. — S. Carrus: Familles de Lamé à trajectoires planes, les plans passant par un point fixe. — Ed. Maillet: Sur la classification des irrationnelles. — F. Schüle: Recherches sur le béton armé et l'influence de l'enlèvement des charges. — Alliaume: Influence de la tension superficielle sur la propagation des ondes parallèles à la surface d'une lame liquide. — G. Millochau: Sur un dispositif optique généralisant l'emploi du télescope de 1 m de diamètre de l'Observatoire de Meudon. — Georges Meslin: Sur les colorations de franges localisées dans une lame mince limitée par un réseau. — Besson et Rosset: Sur le chlorazoture de phosphore. — A. Duboin: Sur l'isomorphisme de l'iodure mercurique avec les iodures de zinc et de cadmium. — R. Boulouch: Sur l'inexistence du trisulfure de phosphore. — F. Osmond et G. Cartaud: Sur la chrysallographie du fer. — E. Fournel: Sur la détermination des points de transformation de quelques aciers par la méthode de la résistance électrique. — H. Morel Kahn: Solubilité du carbone dans le carbure de calcium. — L. J. Simon et G. Chavanne: Action de l'uréthane et de l'urée sur le glyoxylate d'éthyle. Nouvelle synthèse de l'allantoïne. — P. Carré: Sur la formation de dérivées indazyliques à partir de l'acide o-hydrazobenzoïque. — A. Wahl: Sur le dioximidouccinate d'éthyle. — R. Fosse: Sur un mode de réaction de quelques anhydrides d'acides. Nouvelle série d'acides à noyau pyranique. — A. Trillat et Sauton: Sur un nouveau procédé de dosage de la caséine dans le fromage. — Alex Hebert: Sur la composition des terres de la Guinée française. — R. Anthony et H. Neuville: Aperçu de la faune malacologique des lacs Rudolphe, Stéphanie et Marguerite. — L. Jammes et A. Martin: Le développement de l'œuf de l'*Ascaris vitulorum* Goeze en milieu artificiel. — A. Popovici-Bazosanu: Sur l'appareil séminal des Helix. — Pierre Fauvel: Action des Légumineuses sur l'acide urique. — René Lauffer: De l'utilisation des hydrates de carbone chez les diabétiques arthritiques. — Étienne Rabaud: L'auto-adaptation des embryons monstrueux et la „tendance à l'anomalie“. — E. Bataillon: Nouveaux essais sur la maturation de l'œuf chez *Rana fusca*. La segmentation parthénogénésique provoquée par le gel et par l'eau distillée. — Louis Lapique: Unité fondamentale des races d'hommes à peau noire. Indice radiopelvien. — J. Kunstler et Ch. Gineste: Structure fibrillaire chez les Bactériacées. — Charin et Cristiani: Greffes thyroïdiennes (myxoedème et grossesse). — Oudin et Verchère: Du radium en gynécologie. — L. Crelier adresse une Note: „Sur la Géométrie synthétique des courbes supérieures.“ — C. G. Bastien adresse un Mémoire: „Sur les instruments à cordes et à archet“.

### Vermischtes.

Zur Organisation eines internationalen Kongresses für Erforschung der Polarregionen hat sich eine belgische Kommission gebildet, deren Präsident der Staatsminister Beernaert, und deren Sekretäre die Herren de Gerlache de Gomery und Lecoq sind. Der Kongreß wird vom 7. bis 11. September in Brüssel tagen; seine Mitglieder sollen die Delegierten der Staaten, die Delegierten der Akademien, Institute und gelehrten Gesellschaften, sowie die ehemaligen Mitglieder des Stabes einer wissenschaftlichen Expedition nach den Polargebieten sein. Sonstige Mitglieder können als Ehrenmitglieder zugelassen werden und haben eine Einschreibgebühr von 20 Fr. zu entrichten. An den Kongreß wird sich eine Reise nach Paris und Marseille anschließen. Den Teilnehmern des Kongresses wird ein Zirkular über das ausführliche Programm und Geschäftliches Kunde geben.

Mesozoische Pflanzen aus Korea beschreibt H. Yabe im „Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo“ (20, Art. 8, 59 S., 4 Taf., 1905). Korea ist das paläontologisch am wenigsten bekannte Land Ostasiens. Die ersten Angaben über koreanische Fossilien wurden vor 20 Jahren von Gottsche gemacht. 1903 lieferte Koto eine orographische Skizze von Korea, in der er gewisse schon von Gottsche untersuchte pflanzenführende Schichten als „Kyöng-syang-Formation“ unterschied. Diese Formation hat ihre Hauptentwicklung in einem Rechteck, das im Osten und Süden von der Küste von Kyöng-syang-Do, im Westen von dem 128. Meridian und im Norden ungefähr von dem 36 $\frac{1}{2}$  Breitengrad begrenzt wird. Herr Yabe unterscheidet den untersten Teil dieser Formation von dem weit mächtigeren Reste als „Naktong-Reihe“ (nach dem Dorfe Naktong zwischen Söul und Fusan). Sie ist durch lose Sandsteine und eingelagerte Kohlschiefer charakterisiert. Diesen Schichten entstammen die von Herrn Yabe beschriebenen Pflanzen. Sie sind jurassischen Alters und gehören zu 21 Arten, wovon vier neue sind. Den bedeutendsten Anteil stellen die Farne (sechs Gattungen mit elf Arten). Den Cycadophyten gehören fünf Gattungen mit sieben Arten an. Equisetaceen und Nadelhölzer (Pinus) sind spärlich. Die Farnwedel sind allgemein in fertilem Zustande. Für die Altersbestimmung brauchbar erwiesen sich nur fünf Arten: die Farne *Adiantites Sewardi* und *Coniopteris Heerianus*, sowie die Cycadophyten *Dictyozamites falcatus*, *Nilssonia orientalis* und *Podozamites Reinii*. Diese fünf Pflanzen und noch sieben weitere hat Korea mit Japan gemeinsam. Die Naktongflora ist augenscheinlich mit der Flora der japanischen Tetori-Reihe gleichalterig; den entsprechenden Floren Sibiriens, Chinas, Indiens und Kaliforniens ist sie nicht so nahe verwandt. Nach der Beschaffenheit der Pflanzenschichten von Naktong scheinen sie sich in sehr seichtem Brackwasser abgelagert zu haben. F. M.

Einen Paraffin zersetzenden Schimmelpilz hat Herr Otto Rahn entdeckt. Da viele Schimmelpilze Fettsäuren als einzige Kohlenstoffquelle benutzen können und die Moleküle dieser Körper große Ähnlichkeit mit den Kohlenwasserstoffmolekülen haben, so wollte er feststellen, ob die Zersetzbarkeit der Fettsäuren lediglich auf der Anwesenheit der Carboxylgruppe beruht. Er impfte daher Paraffin-Mineralölkolben mit einer Rohkultur fettsäurehaltiger Mikroorganismen aus Erde und stellte nach wiederholten Überimpfungen das Auftreten eines zur Gattung *Penicillium* gehörenden Schimmelpilzes fest, der (bei Anwesenheit von Mineralsalzlösung) eine starke Zersetzung reinen Paraffins hervorruft. Die Kohlenwasserstoffe des Paraffins vermögen also dem betreffenden Pilz als einzige Kohlenstoffquelle zu dienen. Daß Kohlenwasserstoffe in der organischen Natur gelegentlich vorkommen können, hat Schall bewiesen, der im Ameisenöl große Mengen von Undecan (C<sub>11</sub>H<sub>24</sub>) fand. Der von Herrn Rahn beobachtete Schimmelpilz wuchs auf gewöhnlichem Nährboden aus weißer, üppiger Rasen und gedieh u. a. auch auf Palmfettagar und Stearinsäure. Auf größeren Paraffinmengen entwickelte sich in dem sonst weißen Mycel ein bräunlicher Farbstoff; eine entsprechende Erscheinung hatte Verf. bereits bei den fettsäurezersetzenden Schimmelpilzen beobachtet. (Centralblatt f. Bakteriologie usw. 1906, 16 (2), 382–384.) F. M.

### Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat den Prof. H. C. Vogel in Potsdam zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Astronomie an Stelle von Langley erwählt.

Der Preis der Heidelberger Jubiläumstiftung zur Förderung wissenschaftlicher Arbeiten wurde dem Professor der Physik Dr. Fr. Pockels und dem Professor der Chemie Dr. August Klages verliehen.

Ernannt: Prof. Doelz in Clausthal zum ordentl. Professor für Metallhüttenkunde an der Technischen Hochschule in Berlin; — Prof. Dr. P. Gruner zum außerordentl. Professor in Bern (nicht in Basel, s. Rdsch. S. 324); — Dr. Fritz Reichert zum Professor der analytischen Chemie in Buenos Aires; — Dr. Robert Kahn zum Vorsteher des organischen Laboratoriums der Chemie-schule in Mülhausen; — Dr. G. H. Parker zum ordentl. Professor der Zoologie an der Harvard University; — Dr. Waldemar Koch zum Professor der physiologischen Chemie an der Universität von Chicago; — Privatdozent Prof. Dr. A. Pictet zum Professor der Chemie an der Universität Genf, als Nachfolger Graebes.

Habilitiert: Dr. Willi Hinrichsen für allgemeine Chemie an der Technischen Hochschule in Berlin; — Dr. Oskar Perron für Mathematik an der Universität München; — Direktor Dr. W. Scheffer für wissenschaftliche Photographie an der Universität Berlin.

Herr Prof. Steinmann in Freiburg i. Br. hat den anfangs abgelehnten Ruf als Professor der Geologie an die Universität Halle angenommen. — Herr Prof. Le Blanc in Karlsruhe wird der Berufung an die Universität Leipzig als Nachfolger von Ostwald Folge leisten.

In den Ruhestand tritt: der ordentl. Professor der Chemie an der Universität Genf, Dr. C. Graebe; ihm wurde der Titel eines „Ehrenprofessors“ verliehen.

### Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im August 1906 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug. 14,8h	U Coronae	15. Aug. 16,4h	Algol
2. „ 10,8	U Ophiuchi	17. „ 13,9	U Cephei
2. „ 14,9	U Cephei	18. „ 9,2	U Ophiuchi
7. „ 11,5	U Ophiuchi	18. „ 12,9	U Sagittae
7. „ 14,5	U Cephei	18. „ 13,2	Algol
8. „ 9,5	U Sagittae	21. „ 10,0	Algol
8. „ 12,5	U Coronae	22. „ 7,9	U Coronae
12. „ 12,3	U Ophiuchi	22. „ 13,5	U Cephei
12. „ 14,2	U Cephei	23. „ 10,0	U Ophiuchi
13. „ 8,4	U Ophiuchi	27. „ 13,2	U Cephei
15. „ 10,2	U Coronae	28. „ 10,7	U Ophiuchi

Die Minima von *Z Herculis* fallen nahe auf Mitternacht an den Tagen mit ungeradem Monatsdatum.

Herr Prof. G. Müller in Potsdam zeigt in Astron. Nachrichten 171, 357 einen neuen Veränderlichen vom Algoltypus in Cassiopeia an ( $AR = 2^h 39,9^m$ ,  $Dekl. = +69^\circ 13'$ , 1900,0), der im vollen Lichte 6,5 Größe ist und im Minimum auf 7,8 Größe abnimmt. Die Periode beträgt nur 1,195 Tage. Gut zu beobachtende Minima würden am 12., 18., 24. und 30. Aug. gegen Mitternacht eintreten.

Der Komet Finlay (Rdsch. XXI, 364) wurde am 16. Juli von Herrn Kopff in Heidelberg photographisch aufgefunden. Er steht 6,2<sup>m</sup> westlich und 56' südlich von dem von Herrn Schulhof berechneten Orte, kommt also statt Sept. 8,0 (oder mit Rücksicht auf die Jupiterstörungen Sept. 7,5) um Sept. 8,55 in seine Sonnennähe. Es könnten auch die Saturnstörungen hinsichtlich der Rückkehr des Kometen ins Perihel von merklichem Einflusse sein und die Verspätung um einen Tag verursacht haben. Der Komet wird als hell bezeichnet.

Die Haupterscheinung der Perseidenmeteore fällt in diesem Jahre nahe auf das letzte Mondviertel, kann also, günstige Witterung vorausgesetzt, gut beobachtet werden und wird wohl reichlicher ausfallen als im Vorjahre. Mehrere andere gleichzeitig tätige Radianten machen mit den Perseiden die erste Hälfte des August zur meteorreichsten Zeit des ganzen Jahres.

A. Berberich.

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