

Inhaltsverzeichnis.

Teilnehmer	5
Tagesordnung	5

Erste Sitzung.

Eröffnung und Ansprachen	7
Geschäftsbericht des Schriftführers	7
Th. Boveri: Über die Konstitution der chromatischen Kernsubstanz	10
R. Hesse: Über den Bau der Stäbchen und Zapfen der Wirbeltiere. (Mit 3 Figuren im Text.)	33
E. Teichmann: Die frühe Entwicklung der Cephalopoden. (Mit 11 Figuren im Text.)	42

Zweite Sitzung.

F. Richters: Die Eier und Eiablage der Tardigraden	53
Gräfin M. v. Linden: Das rote Pigment der Vanessen, seine Entstehung und Bedeutung für den Stoffwechsel. (Mit Tafel I.)	53

Dritte Sitzung.

Bericht der Rechnungsrevisoren	65
Wahl des nächsten Versammlungsortes	65
Bericht des Generalredakteurs des »Tierreichs«	66
C. Chun: Über Leuchtorgane und Augen von Tiefsee-Cephalopoden. (Mit 14 Figuren im Text.)	67
O. zur Strassen: Über die Mechanik der Epithelbildung. (Mit 6 Figuren im Text.)	91
H. Schauinsland: Übersicht über die Entwicklung der Wirbelsäule in der Reihe der Vertebraten	112

Vierte Sitzung.

E. Wasmann: Die Thorakalanhänge der <i>Termitoxeniidae</i> , ihr Bau, ihre imaginale Entwicklung und phylogenetische Bedeutung. (Mit 12 Figuren auf Tafel II u. III.)	113
---	-----

Fünfte Sitzung.

R. Kossmann: Über die Anheftung des Discoplacentariereies auf der Gebärmutterwand. (Mit 1 Figur im Text.)	121
E. Bresslau: Die Sommer- und Wintereier der Rhabdocölen des süßen Wassers und ihre biologische Bedeutung. (Mit 2 Figuren im Text.)	126

L. Plate: Über die äußere Form eines Säugetier-Cyklops. (Mit 6 Figuren auf Tafel IV.)	139
L. Plate: Beiträge zur Technik des Sammelns, der Konservierung und der Aufstellung biologischer Gruppen mariner Tiere	143
Chr. Schröder: Über experimentell erzielte Instinktvariationen	158
Beratung über die Gründung fachwissenschaftlicher Sektionen	166
K. Thon: Die neuen Exkretionsorgane bei der Hydrachniden-Familie <i>Limn-charidae</i> Kr.	166

Demonstrationen.

Hesse, Stäbchen und Zapfen der Wirbeltieraugen	169
Doflein, Augen der Tiefseekrabben	169
Neumayer, a) Fibrillenpräparate nach Apáthys Methode	169
b) Plattenmodelle der Entwicklung des Kopfskeletts von <i>Bdellostoma</i>	169
Chun, a) Augen und Leuchtorgane von Tiefsee-Cephalopoden	169
b) Die sog. Leuchtpapillen der Prachtfinken.	169
Wasmann, a) Präparate aus der Entwicklung von <i>Termitoxenia</i> und anderer Formen	169
b) Thorakalanhänge von <i>Termitoxenia</i>	169
Spemann, Experimentelle Erzeugung von Triocephalie und Cyklopie	169
Plate, Ein cyklopischer Säugetierembryo	169
Gräfin v. Linden, Das rote Pigment der Vanessen in seiner Bedeutung für den Stoffwechsel	169
Schröder, Experimentell erzeugte Instinktvariationen	169
Schauinsland, Übersicht über die Entwicklung der Wirbelsäule in der Reihe der Vertebraten.	169
Richters, Über die Eier und Eiablage der Tardigraden	169
Bresslau, Über Eier, Eiablage und Entwicklung der Rhabdocölen	169
Zarnick, Exkretionsorgane von <i>Amphioxus</i>	169

Anhang.

Verzeichnis der Mitglieder	170
--------------------------------------	-----

aber meistens gewaltige Mengen, die wohl imstande sind, das Korallenleben zu stören, selbst zu zerstören. In früheren geologischen Zeiten war das Einströmen von Süßwasser wohl eine dauernde, die ganze Wüste dort erweist sich als Erosionswüste. So erklärt sich die Entstehung der Lücken, die fort dauern durch die heutigen periodischen Süßwasserströme.

Herr Prof. PLATE:

Auf den Einwand des Herrn Prof. Klunzinger, daß die Unterbrechungen der Saumriffe durch den Einfluß des Süßwassers hervorgerufen werden, möchte ich erwidern, daß zweifellos diese Ansicht für viele Lokalitäten zutrifft. Sie genügt aber nicht zur vollständigen Erklärung der Erscheinung, denn in der Nähe von Tor liegen die korallenlosen Strecken so viele Kilometer entfernt von den Talöffnungen, daß ein Zusammenhang nicht nachweisbar ist. Umgekehrt liegen dort auch Riffe gegenüber von palmentragenden Küstenstrecken, wo also sicher Süßwasser im Boden sich befindet und dann auch ins Meer übertreten muß. Ein schwacher Süßwassereinfluß hindert also die Ausbildung eines Strandriffes nicht. Endlich liegen oft genug kleine Unterbrechungen der Riffe dicht nebeneinander und in solcher Entfernung der Küste, daß nur Unterschiede in der Beschaffenheit des Untergrundes sie veranlaßt haben können.

Nachher Besichtigung des zoologischen Instituts unter Führung des Herrn Prof. BOVERI.

Fünfte Sitzung.

Donnerstag den 4. Juni Vormittags 9 bis 1 Uhr.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. R. KOSSMANN, Berlin:

Über die Anheftung des Discoplacentariereies auf der Gebärmutterwand.

Mit einer Figur im Text.

Während den Zoologen naturgemäß die Formveränderungen, die der Fötus selbst durchmacht, die wichtigeren sind, hat für uns Gynäkologen auch die Veränderung in denjenigen vergänglichen Teilen, die teils Anhangsgebilde der Frucht, teils Bestandteile der Gebärmutterwand sind, eine sehr beträchtliche Bedeutung. Auch wenn wir ganz davon absehen, daß wir uns eigentlich etwas schämen müssen, über die Grenze zwischen der Mutter und dem Kinde im Mutterleibe noch im

unklaren zu sein, bleiben wichtige praktische Interessen übrig, die die Frauenärzte in den letzten Jahren zu einem genaueren Studium gerade dieses Gegenstandes veranlaßt haben. Es hat sich gezeigt, daß bei jener furchtbaren Krankheit, die man mit dem sprachlich sehr inkorrekten Namen »Eklampsie« bezeichnet und bei der die Kreißende oder die Wöchnerin unter plötzlichem Stillstande der Atmung, tiefer Cyanose und heftigen Krämpfen des ganzen Körpers das Bewußtsein verliert, um nicht selten schon im ersten, oftmals in einem der folgenden Anfälle zu sterben, sich in den verschiedensten Gegenden des Körpers, wie Leber, Nieren, Gehirn, Lungen usw. Embolien einer kernreichen Protoplasmamasse innerhalb der feineren Blutgefäße nachweisen lassen, und es ist nicht zu bezweifeln, daß diese kernreiche Masse identisch mit dem sog. Syncytium ist, das wir an der Anheftungsstelle der Leibesfrucht finden. Es besteht daher die nicht ohne weiteres abzuweisende Vermutung, daß diese Embolien nicht nur zufällige Begleiterscheinungen, sondern die Ursache selbst der Erkrankung darstellen.

Eine fast ebenso verhängnisvolle Krankheit, an Bösartigkeit den gewöhnlichen Gebärmutterkrebs noch übertreffend, ist jene Neubildung, die von SÄNGER als »Deciduoma malignum«, von andern als »Chorio-Epithelioma« bezeichnet wird und die ich selbst »Carcinoma syncytiale« genannt habe. Hier haben wir es mit einer in vieler Hinsicht dem Gebärmutterkrebs sehr ähnlichen Wucherung zu tun, die sich von diesem mikroskopisch nur dadurch unterscheidet, daß sie teilweise oder gänzlich der Zellgrenzen entbehrt, also auch aus einem Syncytium besteht, während sie klinisch — was aber wohl mit den anatomischen Verhältnissen im schwangeren Uterus genügend erklärt sein dürfte — sich durch ihre Verbreitung auf dem Blutwege auszeichnet, wogegen sonst der Krebs mehr auf dem Lymphwege fortzuschreiten pflegt. Auch bei dieser Krankheit finden sich außerordentlich früh Embolien und von ihnen ausgehende Metastasen in weit entfernten Organen vor.

Unter diesen Umständen werden Sie es begreiflich finden, daß wir uns für die Frage, woher das Syncytium im schwangeren Uterus stammt, lebhaft interessieren. Leider ist es nun, obgleich sich eine ganze Anzahl von Gynäkologen mit dieser Frage beschäftigt haben, bisher nicht gelungen, eine Einigung zu erzielen und es wäre demnach höchst wünschenswert, daß die in derartigen Untersuchungen besonders erfahrenen Fachmänner, die Zoologen, zur Entscheidung derselben beizutragen suchten. Hierzu die Anregung zu geben, ist der Zweck des Vortrages, den Sie mir als Gast an dieser Stelle zu halten gütigst gestattet haben.

Meine Untersuchungen sind an dem uns so besonders leicht zugänglichen Kaninchen vorgenommen worden, das wie der Mensch Discoplacentarier ist und wegen der ungewöhnlichen Größe des Eies das Studium sehr erleichtert. Ich erlaube mir, eine direkt nach dem Präparat aufgenommene Photographie vorzulegen, welche zunächst zeigt, daß, noch bevor das Ei sich angeheftet hat, in dem einschichtigen Cylinderepithel, welches das Lumen des Uterus auskleidet, eine amitotische Kernvermehrung stattfindet, so daß sehr bald jede Zylinderzelle 4, 6, 8 und noch mehr Kerne enthält. Zugleich nimmt die Färbbarkeit der Kerne erheblich zu, die Zellgrenzen werden allmählich undeutlicher und die Plasmamasse quillt. Eine zweite Photographie zeigt Ihnen ein etwas späteres Stadium, in welchem die Anheftung noch nicht erfolgt ist und die Zona pellucida noch als zartes Häutchen zwischen dem Chorion und dem Uterusepithel liegt. Hier sehen Sie also bereits, daß die Zellgrenzen fast überall verschwunden sind, daß die Kerne in unregelmäßigen großen Haufen in dem Plasma verteilt liegen und daß größere und kleinere Vakuolen in diesem aufgetreten sind.

Eine dritte Photographie zeigt Ihnen nun das Chorion nach dem Schwund der Zona pellucida und unmittelbar nach seiner Verklebung mit dem Syncytium, dessen Entstehung aus dem Uterusepithel wir verfolgt haben. Man



erkennt auf dieser Photographie sehr deutlich, daß in dem Chorion selbst eine scharfe Abgrenzung der Zellen vorhanden ist, die an der Anheftungsstelle eine bereits mehrschichtige Lage bilden.

Die vierte Photographie läßt Sie ein noch etwas späteres Stadium sehen, und Sie erkennen, daß die Fötalanlage über einen Hohlraum gespannt ist, während sich jederseits von ihr das Chorion an die

Uteruswand anheftet. Dies kommt dadurch zustande, daß die Schleimhaut des Uterus mit sechs symmetrischen Falten in das Lumen vorspringt und daß von diesen sechs Falten die beiden dem Mesometrium zunächst liegenden — man darf wohl annehmen wegen der besseren Blutzufuhr — bedeutend stärker wachsen, als die übrigen. Die Höhe dieser beiden Falten ist es, an die sich das Chorion anlegt, und so kommt es, dass die Fötalanlage selbst über dem Spalt zwischen den beiden Mesometrifalten hohl liegt. Mit dem weiteren Fortschreiten der Entwicklung vereinigen sich die beiden Anheftungsstellen zuerst zu einem hufeisenförmigen Bogen, dann zu einem Ringe, während der hohl liegende Teil mit der Fötalanlage sich in der bekannten Weise in den Hohlraum des Eies einstülpt, um so das Amnion entstehen zu lassen. Wenn Sie nun diese Photographie und die beiden andern, welche einzelne Teile des Bildes in stärkerer Vergrößerung wiedergeben, genauer betrachten, so werden Sie ohne weiteres wahrnehmen, daß das Syncytium auch die Tiefe des Spalts zwischen den beiden Mesometrifalten überall ausfüllt und in dem allertiefsten Reccesse noch mit dem unveränderten Cylinderepithel in unmittelbarem Zusammenhange steht. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, das bei dem Kaninchen ein Syncytium, und zwar wohl gemerkt ein solches, das dem menschlichen absolut ähnlich ist, aus dem Uterusepithel entsteht und an gewissen Stellen, die überhaupt niemals mit der Eioberfläche in Berührung kommen, auch noch in den späteren Stadien der Entwicklung vorhanden ist. Hiernach scheint mir, daß die Annahme, es sei das menschliche Syncytium mütterlichen Ursprungs, so lange eine durchaus in der Luft schwebende Hypothese ist, als wir nicht beim Menschen selbst oder bei irgend einem Discoplacentarier die Entstehung eines Syncytium aus Fötalelementen in unzweifelhafter Weise haben nachweisen können. Bei Menschen überzieht noch in der reifen Placenta die Chorionzotten an ihrer ganzen Oberfläche ein derartiges Syncytium, das hier und da eine dünne Schicht, an andern Stellen eine dickere oft klumpige Masse darstellt.

Ein Versuch, gewisse mit Schwund der Zellgrenzen verbundene Rückbildungsvorgänge in dem Endothel der mütterlichen Blutgefäße, vielleicht auch noch in andern der Degeneration verfallenden placentaren Geweben, mit dem eigentlichen Syncytium zu vergleichen und ebenso zu nennen, muß zurückgewiesen werden. Daß in degenerierenden Geweben die Zellgrenzen verschwinden und die Kerne allmählich eine Auflösung des Chromatins erfahren, wobei sie auch ihre eigne Form verlieren, ist natürlich eine längst bekannte Tatsache, keineswegs aber ist mit diesem Degenerationsprozesse eine amitotische

Vermehrung der Kerne, wie sie für das eigentliche Syncytium charakteristisch ist, verbunden. Wir haben es hier offenbar mit einem besonders an die Aufgabe der Anheftung und Ernährung des Eies angepaßten Vorgange zu tun und die überaus große Lebensdauer des in gewissem Sinne ja auch degenerierten Syncytiums, die ja beim Menschen neun Monate beträgt, macht es unmöglich, diesen Vorgang lediglich als ein Absterben des Gewebes anzusehen.

Die überaus sorgfältigen Arbeiten des Grafen SPEE am Meerschweinchen und des Herrn Kollegen BURKHARDT an der Maus haben diese Forscher zu der Ansicht geführt, daß bei jenen Tieren der Vorgang ein anderer sei, speziell daß das Ei sich unter Zerstörung des Epithels in das Bindegewebe der Uteruswand einbette. Ich möchte darauf aufmerksam machen, daß auch beim Kaninchen sich eine vollständige Nekrose des Uterusepithels, wie das bereits von MINOT beschrieben und abgebildet worden ist, vollzieht, indem zunächst die Kernhaufen zu großen Chromatinschollen zusammenschmelzen, dann ihre Färbbarkeit verlieren und zuletzt von dem Syncytium fast nichts mehr zu sehen ist. Dieser Vorgang erfolgt aber der Placenta gegenüber an der antimesometralen Uteruswand, offenbar infolge des Druckes, den das wachsende Ei hier ausübt und der immer schwierigeren Blutzufuhr. Es kann uns daher nicht Wunder nehmen, daß auch beim Meerschweinchen und bei der Maus in der antimesometralen Region der Uteruswand ein solcher Schwund des Uterusepithels wahrzunehmen ist. Dies als ein Sicheinbohren des Eies in die Uteruswand zu bezeichnen ist immerhin bedenklich, da, wie wir auch aus der Literatur sehen, dieser für die Entwicklung des Eies, wie es scheint, durchaus unwesentliche Vorgang leicht als das ätiologische Moment der Befestigung des Eies genommen wird. Wir aber sehen, daß die Befestigung durch eine Verklebung des Chorions mit dem syncytialen Uterusepithel zustande kommt; sie wird weiter gefördert durch die kolossale Vergrößerung und Faltung der Berührungsfläche, durch die es in der Placenta zur Verzinkung von Lamellen oder Zotten kommt. Hier ist auch der Ort des gesamten Stoffaustausches; ob an dem gegenüberliegenden Eipole eine mehr oder weniger vollständige Nekrose einzelner Gewebsschichten zustande kommt oder nicht, hat mit der Ernährung des Eies so wenig zu tun, als mit seiner Befestigung. Ein Vergleich ist nur zulässig zwischen dem mesometralen Eipole des Meerschweinchens und der Maus einerseits und des Kaninchens andererseits. Ich glaube, daß dieser Vergleich, auch wenn man die Abbildungen, die BURKHARDT und Graf SPEE gegeben haben, zugrunde legt, die vollständige Übereinstimmung der Bilder, abgesehen von den sehr ungleichen Maßverhältnissen, ergibt. Ohnehin würde eine

prinzipielle Verschiedenheit der Placentarbildung bei so überaus nahe verwandten Tierformen aus theoretischen Gründen dem größten Bedenken begegnen müssen, während, wenn man die Homologie als selbstverständlich voraussetzt, ein Rückschluß von den leicht erkennbaren und deutbaren Verhältnissen beim Kaninchen auf die viel schwieriger zu untersuchenden Verhältnisse bei jenen andern Nagern durchaus berechtigt erscheint.

Diskussion: Prof. F. E. SCHULZE, R. KOSSMANN, PLATE.

Vortrag des Herrn Dr. E. BRESSLAU über:

**Die Sommer- und Wintereier der Rhabdocölen des süßen Wassers
und ihre biologische Bedeutung.**

Mit zwei Figuren im Text.

Bekanntlich geht der Prozeß der Eibildung bei den meisten Rhabdocölen nach dem nutrimentären Typus (KORSCHOLT-HEIDER) vor sich, d. h. er führt zur Herstellung zusammengesetzter Bildungen, die dadurch charakterisiert sind, daß sie außer einer oder mehreren Keimzellen — je nachdem, ob es sich um Eier oder Kokons handelt — eine meist sehr große Anzahl besonderer Nähr- oder Dotterzellen enthalten, die in der Regel in morphologisch von den Keimstöcken unabhängigen, wenn auch phylogenetisch von ihnen abzuleitenden Organen, den Dotterstöcken, erzeugt werden.

Unter den Rhabdocölen des süßen Wassers zeichnet sich wiederum eine kleine Anzahl von Arten aus der Familie der Mesostomiden durch die Eigentümlichkeit aus, daß ihre Individuen nacheinander zweierlei nach Aussehen und Beschaffenheit ganz verschiedene Arten solcher zusammengesetzter Eier hervorbringen, die man gewöhnlich als Sommer- und Wintereier oder auch als Subitan- und Dauereier zu bezeichnen pflegt¹.

Die bisher als typisch angenommenen Unterschiede zwischen den Sommer- und Wintereiern der Rhabdocölen bestehen darin, daß die ersteren eine äußerst dünne, glashelle, durchsichtige Eihaut besitzen und sich innerhalb des Muttertieres sehr rasch entwickeln, während die letztern sich durch die dunkelbraune Farbe ihrer harten

¹ Ich behalte im folgenden die am meisten gebräuchlichen Bezeichnungen (Sommer- und Wintereier), obwohl sie noch weniger, wie die beiden andern Namen die wesentliche Bedeutung der beiden Eiarten treffen, bei, da die Einführung weiterer neuer Ausdrücke die Darstellung statt klarer, nur komplizierter gestalten würde.

chitinartigen Schale und den langsamen Verlauf ihrer Entwicklung, die erst nach dem Freiwerden der Eier, sei es durch Ablage oder durch zugrunde gehen des Muttertieres, ihren Abschluß findet, auszeichnen.

Die biologische Bedeutung des Vorkommens der beiderlei Eiarten wird von den meisten Autoren — wohl im Hinblick auf ähnliche Bildungen anderer Süßwassertiere — durch die Annahme erklärt, daß die Wintereier besondere Anpassungsbildungen einerseits zum Zweck der Überwinterung, andererseits zum Schutze gegen Austrocknung im Sommer darstellen, eine Ansicht, die sich aber als völlig unzulässig erweist, wenn man bedenkt, daß 1) die Wintereier die typischen Eier aller Mesostomiden darstellen, Sommer-eier dagegen sich nur bei wenigen Arten finden, und daß 2) den Wintereiern vollkommen entsprechende, hartschalige dunkelgefärbte Eier auch bei zahlreichen marinen Rhabdocölen vorkommen, bei denen natürlich von einem Schutzbedürfnis gegen Winterkälte oder sommerliche Trockenheit nicht die Rede sein kann. Eine zweite Ansicht rührt von HALLEZ² her, der die Bildung der Sommereier auf eine Art mimetischer Anpassung zurückführte, die die durchsichtigen Mesostomiden den Blicken ihrer Feinde entziehen sollte. HALLEZ gründete diese Annahme darauf, daß er nur bei den durchsichtigen Formen der Mesostomiden Sommereier beobachten konnte, niemals dagegen bei dem schwarzen undurchsichtigen *Bothromesostomum personatum*, das nach seinen Befunden nur dunkelgefärbte Wintereier produzieren sollte. Gegen diese Ansicht HALLEZ' hat bereits v. GRAFF³ angeführt, daß u. a. auch das wundervoll durchsichtige *Mesostomum rostratum* ausschließlich höchst auffällig dunkelrotbraun gefärbte Eier bildet, vollends widerlegt aber wird sie durch die zuerst von BRAUN⁴ bei *Bothromes. essenii*, dann aber auch von FUHRMANN⁵ bei *Bothromes. personatum* selbst beobachtete Tatsache, daß diese undurchsichtigen Formen ebenfalls hellschalige Sommereier produzieren können. v. GRAFF⁶ endlich weist darauf hin, daß in der rascheren Entwicklung der Sommereier ein die Erhaltung der Art begünstigendes Moment in ähnlicher Weise gegeben ist, wie in der

² HALLEZ, P., Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés. Lille 1879. p. 61.

³ v. GRAFF, L., Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882. p. 145.

⁴ BRAUN, M., Die rhabdocöliiden Turbellarien Livlands. Arch. f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands. Ser. II. Bd. 10. Dorpat 1885. p. 73.

⁵ FUHRMANN, O., Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Revue Suisse de Zool. Bd. II. Genf 1894. p. 254.

⁶ l. c. p. 145.

bei Mikrostomiden durch die ungeschlechtliche Fortpflanzung ermöglichten Produktion einer zahlreicheren Nachkommenschaft. Ich werde hierauf später zurückzukommen haben.

Was sodann die Bildung der beiderlei Eiarten betrifft, so hat SCHNEIDER⁷ durch eine Reihe von Züchtungsversuchen an *Mesostomum ehrenbergi* folgendes festgestellt:

1) Es werden stets zuerst Sommereier, dann Wintereier gebildet; nach der Wintertracht können keine Sommereier mehr erzeugt werden. Beide Eiarten bedürfen zu ihrer Entwicklung der Befruchtung.

2) Die aus den Wintereiern ausschüpfenden Jungen (Wintertiere) bilden Sommereier bereits zu einer Zeit, wo ihr Penis noch völlig unentwickelt ist. Die definitive Ausbildung der Kopulationsorgane und damit die Ermöglichung einer gegenseitigen Begattung findet erst bei Beendigung der Sommer- und Beginn der Wintereiertracht statt.

3) Dagegen haben die den Sommereiern entstammenden Jungen (Sommertiere) von Anfang an wohl ausgebildete Kopulationsorgane und erzeugen nach vorausgegangener Begattung sofort Wintereier unter Überspringung der Sommertracht.

4) Es können aber Wintereier auch von isolierten Individuen — also bei Ausschluß einer gegenseitigen Begattung — gebildet werden.

In der Arbeit SCHNEIDERS selbst findet sich allerdings keine so präcise Zusammenfassung seiner Befunde, wie ich sie hier gegeben habe, vielmehr ist die ganze Art seiner Darstellung unklar und nicht frei von innern Widersprüchen⁸. So kommt es, daß er, da der letzte Satz von Punkt 1 die zunächstliegende Annahme einer parthenogenetischen Entwicklung der Sommereier — wie dies bei den Sommeriern der Rotatorien, Daphniden, Aphiden usw. der Fall ist — für die Rhabdocölen ausschließt, da ferner Punkt 4 auch die aus Punkt 2 und 3 scheinbar sich ergebende Annahme eines causalen Zusammenhanges zwischen Art der Befruchtung und Art der Eier (daß nämlich Selbstbefruchtung Sommer-, Wechselbefruchtung Wintereier ergibt) unmöglich macht, schließlich zu überaus krausen Vorstellungen über das Wesen des Befruchtungsaktes bei den Rhabdocölen gelangt, die deutlich beweisen, daß er sich über die Bedeutung seiner Beobachtungen in keiner Weise klar geworden ist.

Mit den Angaben SCHNEIDERS hat sich sodann v. GRAFF⁹ in seiner ausgezeichneten Rhabdocölenmonographie des nähern beschäftigt und

⁷ SCHNEIDER, A., Untersuchungen über Plathelminthen. 14. Jahresber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Gießen 1873. p. 37—44.

⁸ vgl. Anmerkung 10.

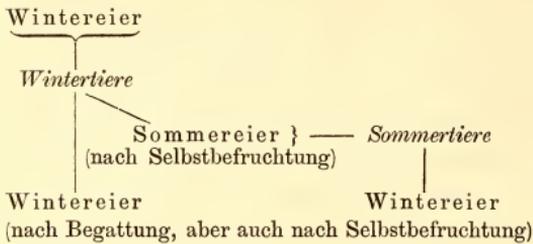
⁹ l. c. p. 144 u. 145.

sie im wesentlichen ebenso zusammengestellt, wie ich dies oben getan habe. Ihm erscheint der Umstand, daß die Sommertiere direkt Wintereier bilden, zusammengehalten mit der verschiedenartigen Entwicklung der Kopulationsorgane bei den Sommer- und Wintertieren (Punkt 2 und 3 der Beobachtungen SCHNEIDERS) fast mit Gewißheit zu beweisen, daß die in Punkt 4 enthaltene, auf Isolierungsversuche sich stützende Angabe unrichtig ist, daß vielmehr »entgegen der SCHNEIDER'schen Behauptung doch wahrscheinlich Sommertracht Folge der Selbstbefruchtung und Wintertracht Folge der gegenseitigen Befruchtung« ist. Für diese Auffassung würde nach v. GRAFF auch der Umstand sprechen, »daß wir nach derselben unbedenklich über die Hypothesen weggehen könnten, welche SCHNEIDER aufstellt, um die Bedeutung des tatsächlich stattfindenden Begattungsaktes zu erklären. Statt, wie SCHNEIDER meint, ein lediglich zur Beförderung des Wohls der Sommertiere oder zur Erleichterung des Geburtsaktes bestimmtes, häufig wiederholtes Spiel zu sein, würde der Begattungsakt auch bei *Mes. ehrenbergi* die hohe Wichtigkeit besitzen, die demselben überall sonst im Tierreiche zukommt«.

Leider hat v. GRAFF, der über eigne Beobachtungen nicht verfügte, aber mit dieser Deutung der SCHNEIDERSchen Beobachtungen vollständig fehlgegriffen. Ich habe während meiner nunmehr über fünf Jahre sich erstreckenden Beschäftigung mit der Entwicklungsgeschichte der Rhabdocölen reichlich Gelegenheit gehabt, die Züchtungsversuche SCHNEIDERS an *Mes. ehrenbergi* (und andern Mesostomiden) zu wiederholen und ich kann seine Ergebnisse, soweit ich sie in den obenstehenden Punkten zusammengefaßt habe, vollständig und in jeder Beziehung bestätigen. Insbesondere gilt dies für die in Punkt 4 und 3 (letzte Hälfte) enthaltenen Angaben, daß nämlich Wintereier auch von isolierten Individuen — also bei Selbstbefruchtung — gebildet werden, sowie daß Sommertiere ausschließlich und allein nur Wintereier produzieren können¹⁰, ganz einerlei,

¹⁰ Was diese letztere Angabe betrifft, so ist sie in der Arbeit SCHNEIDERS ganz besonders unklar und widerspruchsvoll dargestellt. Während er nämlich auf p. 42 eingehend berichtet, mit Sommereiern trüchtige Wintertiere in einzelnen Gefäßen isoliert, genau beobachtet und dabei konstatiert zu haben, daß sämtliche aus ihnen ausgeschlüpften Sommertiere nur Wintereier bildeten, gibt er sonst mehrfach (p. 38, 39, 43) an, daß Sommertiere auch Sommereier zu erzeugen imstande wären, was ich, wie gesagt, bei den Straßburger Exemplaren von *Mes. ehrenbergi* niemals beobachten konnte. Ich halte es für wahrscheinlich, daß SCHNEIDER bei diesen letzteren Angaben junge Sommer- und Wintertiere miteinander verwechselt hat, während bei seinem zuerst citierten Versuch eine solche Verwechslung nicht möglich war und demgemäß auch seine Beobachtungen richtig sind. Daß natürlich die Isolierung der mütterlichen Wintertiere das spätere

ob eine Begattung vorausgegangen ist oder nicht. Es finden sich also bei *Mes. ehrenbergi* höchst eigentümliche Fortpflanzungsverhältnisse, die das nebenstehende Schema noch anschaulicher wiedergibt. Gleichzeitig wird mit diesen Feststellungen jegliche Annahme eines



Einflusses der Begattungsart auf die Art der zu bildenden Eier von vornherein ausgeschlossen.

Aber auch eine rein theoretische Überlegung zeigt schon, daß der Unterschied im Bau der Sommer- und Wintereier von

Mes. ehrenbergi nicht davon abhängen kann, ob das die Entwicklung auslösende Spermatozoon dem eignen Hoden oder dem eines Artgenossen entstammt. Der Umstand, daß, wie bereits eingangs bemerkt, u. a. die Schale der beiden Eiarten wesentliche Verschiedenheiten zeigt, obwohl sie nicht vom Ei, sondern von der Uteruswandung des Muttertieres abgeschieden wird, weist vielmehr bereits deutlich darauf hin, daß die Art der zu bildenden Eier durch die Organisation des sie erzeugenden Muttertieres bedingt sein muß.

In der Tat findet man nun, wenn man jugendliche Sommer- und Wintertiere von *Mes. ehrenbergi* untersucht, höchst auffällige Unterschiede und zwar nicht nur in bezug auf den Ausbildungsgrad der Kopulationsorgane, sondern vor allem in der Organisation des gesamten weiblichen Geschlechtsapparates, sowohl der Keimstöcke, wie der Uteri, als auch ganz besonders der Dotterstöcke.

Die Dotterstöcke der jungen Wintertiere zeigen zur Zeit der Sommereibildung das Aussehen zarter, schlanker, wenig auffälliger, weil fast völlig durchscheinender Stränge (= Dottergänge) mit einer Anzahl kleiner Seitenpapillen, deren Zellen fast völlig homogen erscheinen und in ihrem Plasma nur spärliche Tröpfchen oder Körnchen einer das Licht wenig brechenden Substanz enthalten (Fig. 1a). Dies Verhalten ändert sich dagegen nach Beendigung der Sommer-

Verhalten der von ihnen erzeugten Sommertiere und die ausschließliche Bildung von Wintereiern durch dieselben nicht erklären kann, — wie SCHNEIDER in den Spekulationen, die er an seine Beobachtungen anknüpft, anzunehmen geneigt ist — bedarf wohl keiner Widerlegung. Ich brauche nur zu wiederholen, daß in meinen Zuchten, einerlei ob einzelne oder zahlreiche Wintertiere in einem Gefäß zusammengehalten wurden, die von diesen geborenen Sommertiere stets nur Wintereier produzierten.

eiertracht vollkommen, indem die anfangs so außerordentlich kleinen Seitenpapillen der Dottergänge zu immer mächtigeren Schläuchen heranwachsen, bis sie schließlich zu Beginn der Wintereibildung die Dottergänge in ihrer ganzen Länge vollständig bedecken (Fig. 1 b). Hand in Hand mit diesem Wachstum im ganzen erfahren auch die einzelnen Zellen dieser Seitenäste selbst eine erhebliche Vergrößerung und erfüllen sich mehr und mehr mit kleineren und größeren Kugeln stark lichtbrechenden Dottermaterials. So kommt es, daß die anfangs — zur Zeit der Sommereibildung — so unscheinbaren Dotterstöcke zur Zeit der Wintereibildung mächtige, vollkommen undurchsichtige, bei auffallendem Licht weißlich erscheinende Organe darstellen, die so sehr ins Auge fallen, daß man bei Betrachtung eines Tieres schon auf den ersten Blick erkennen kann, ob es Sommer- oder Wintereier bilden wird, bezw., da bei den jungen Sommertieren die Dotterstöcke sofort diese gewaltige Ausbildung zwecks Erzeugung von Wintereiern erlangen, ob man ein Sommer- oder ein Wintertier vor sich hat.

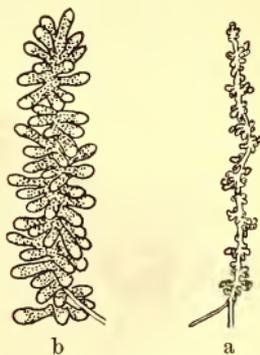


Fig. 1. Vordere Äste der Dotterstöcke von *Mesostomum chrenbergi* und zwar rechts (a) zur Zeit der Sommer-, links (b) zur Zeit der Wintereibildung.

Geringer, aber gleichfalls deutlich erkennbar, sind die Unterschiede in der Organisation des Keimstocks und der Uteri in den verschiedenen Eibildungsperioden. Ersterer ist zur Zeit der Wintertracht etwas vergrößert und seine Zellen zeigen ein mehr körniges Aussehen, letztere haben alsdann dickere, festere Wandungen, deren Epithel ebenfalls ein stärker granuliertes Plasma besitzt.

Es ist klar, daß diese Unterschiede in der Ausbildung des gesamten an der Erzeugung der Eier sich beteiligenden Organkomplexes in den verschiedenen Eibildungsperioden ganz natürlicherweise eine Verschiedenheit der von ihm erzeugten Produkte zur Folge haben muß, indem 1) die Keimstöcke etwas, wenn auch nur wenig auffällig verschieden gebaute Keimzellen liefern, 2) die Dotterstöcke diesen jeweils nach Zahl und Beschaffenheit vollkommen verschiedene Dotterzellen hinzugesellen und 3) die Uteri das eine Mal eine dünne und helle, das andre Mal eine dicke, allmählich einen dunklen Farbenton annehmende Schale um das Ganze absondern. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß hierin¹¹ die Momente gegeben sind, die die

¹¹ Es ist höchst charakteristisch dafür, ein wie guter Beobachter, aber schlechter Deuter SCHNEIDER gewesen ist, daß er auch diese eigentümliche Verschiedenheit des weiblichen Geschlechtsapparates von *Mes. chrenbergi* zur Zeit der Sommer-

hochgradige Verschiedenheit im Bau der Sommer- und Wintereier bedingen, die ja bei dem Vergleich der Zeichnungen A und C in Fig. 2 sofort ins Auge fällt¹².

Die eben gegebene Schilderung der verschiedenen Organisation des weiblichen Geschlechtsapparates in den Perioden der Sommer- und Wintereibildung bezieht sich in ihren Details nur auf *Mes. ehrenbergi*,

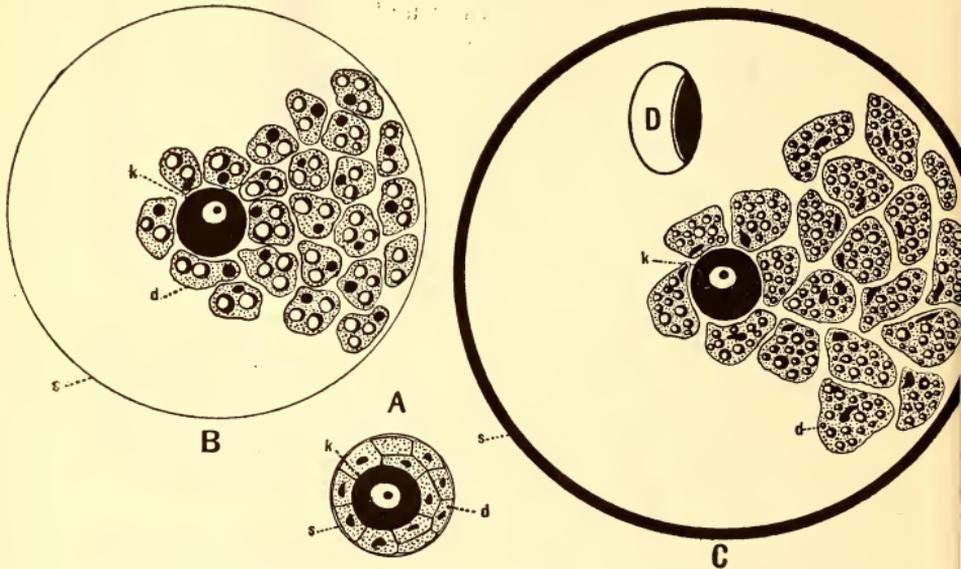


Fig. 2 A bis C. Schnitte durch eben gebildete Eier von Mesostomiden (halbschematisch in ungefähr gleicher Vergrößerung gezeichnet): A durch ein Sommerei von *Mes. ehrenbergi*, B durch ein Sommerei von *Mes. lingua*, C durch ein Winterei von *Mes. lingua*. D Seitenansicht eines konkav-konvexen Wintereies von *Bothromes. personatum* nach dem Leben gezeichnet. s Eischale, k Keimzelle, d Dotterzellen (in B und C nur z. T. eingezeichnet).

und Wintereibildung bereits richtig gesehen und in einem besonderen Kapitel (l. c. p. 45 ff.) beschrieben hat, ohne doch zu einer klaren Vorstellung der Zusammenhänge zu gelangen. Dasselbe gilt in diesem Falle auch für VOGT und YUNG, die in ihrem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie (Braunschweig 1888) diese Verhältnisse ebenfalls ausführlich beschreiben (p. 275—281) und sogar zeichnen, in der Erklärung zu der betreffenden Figur (Fig. 109, p. 248) aber sagen, daß die Dotterstöcke zur Zeit der Wintereibildung in voller Tätigkeit, zur Zeit, wo die Sommereier reif sind, aber »in Rückbildung begriffen und bedeutend reduziert« seien.

¹² Fig. 2C stellt zwar einen Schnitt durch ein Winterei von *Mes. lingua* dar, kann statt dessen aber auch ebensogut für *Mes. ehrenbergi* wie für *Mes. productum* und *Bothromes. personatum* gelten, da die Wintereier aller dieser Formen im wesentlichen gleich gebaut sind und sich fast nur durch ihre verschiedene Größe unterscheiden. Mit Rücksicht hierauf habe ich, um die Figur, deren Maßstab durch den Durchmesser des Sommereies von *Mes. ehrenbergi* (0,06—0,08 mm) bedingt ist, nicht zu groß werden zu lassen, statt des Wintereies von *Mes. ehrenbergi* (Durchm. 0,45—0,5 mm) dasjenige von *Mes. lingua* (Durchm. 0,3 mm) gezeichnet.

in der Hauptsache gilt sie aber auch für die übrigen von mir untersuchten Formen, von denen ich hier in erster Linie *Mes. lingua* und *Mes. productum*, sowie *Bothromes. personatum* zu nennen habe. Nur sind hier die Unterschiede in der Ausbildung des weiblichen Geschlechtsapparates bei weitem nicht so auffällig ausgeprägt wie dort; immerhin aber sind sie besonders, was die Dotterstöcke anbetrifft, bei *Mes. lingua* und *productum* noch deutlich erkennbar, während sie allerdings bei *Bothromes. personatum* — wo sie am lebenden Tier seiner Undurchsichtigkeit wegen selbstverständlich überhaupt nicht wahrzunehmen sind — außerordentlich geringfügig erscheinen.

Demgemäß sind auch die Unterschiede im Bau der Sommer- und Wintereier bei diesen Formen bei weitem nicht so erheblich wie bei *Mes. ehrenbergi*, was sich bei einem Vergleich der in Fig. 2 gezeichneten Eier unmittelbar konstatieren läßt. Während bei *Mes. ehrenbergi* die Wintereier nach ihrer Größe (vgl. Anm. 12) die Sommereier (A) um etwa das 7—8fache übertreffen und auch zwischen den Anzahlen der Dotterzellen hier und dort ein ähnliches Verhältnis besteht, unterscheiden sich bei *Mes. lingua* die Sommereier (B), sowohl was ihre Größe, wie die Zahl der in ihnen enthaltenen Dotterzellen anbetrifft, nur verhältnismäßig wenig von den Wintereiern (C). Man erkennt ferner, daß die Dotterzellen, die in C mit kleineren und größeren Kugeln stark lichtbrechenden Dottermaterials vollständig erfüllt sind, in B ebenfalls bereits je zwei oder drei solcher verhältnismäßig großer Dotterkugeln enthalten, wogegen eine derartige Dotteraufspeicherung in A noch so gut wie vollständig fehlt, so daß also auch in diesem Punkte die Sommereier von *Mes. lingua* zwischen den Sommereiern von *Mes. ehrenbergi* einerseits und den Wintereiern andererseits in der Mitte stehen.

Während sich die Sommereier von *Mes. productum* vollständig ebenso wie die von *Mes. lingua* verhalten, zeigen nun die Sommereier von *Bothromes. personatum* in ihrem Bau eine noch weitergehende Annäherung an die Wintereier. Es gibt sich dies vor allem darin kund, daß die Dotterzellen in ihnen — der außerordentlich geringen Verschiedenheit, die die Organisation der Dotterstöcke in den verschiedenen Eibildungsperioden erkennen läßt, entsprechend — hinsichtlich ihrer Erfüllung mit Dottermaterial fast vollständig mit denen der Wintereier übereinstimmen, so daß also außer einer geringen Größendifferenz wesentlich nur die verschiedene Gestaltung der Schale als morphologisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Sommer- und Wintereiern übrig bleibt ¹³.

¹³ Ich sehe bei diesen Darstellungen vollkommen davon ab, daß die Wintereier sich von den Sommereiern außerdem auch noch durch ihre ovale oder konkav-konvexe Gestalt unterscheiden, die tatsächlich, wie Fig. 2 D zeigt, am frisch aus

Von größtem Interesse ist es aber nun festzustellen, daß auch dieses letzte Unterscheidungsmerkmal bei *Bothromes. personatum* selbst gewisse Abstufungen zeigt. Die Tiere zeichnen sich nämlich durch die Eigentümlichkeit aus, daß sie nach Bildung der typischen, einen Durchmesser von 0,18—0,2 mm besitzenden und mit einer vollkommen farblosen hellen, äußerst dünnen Schale versehenen Sommereier nicht direkt die durch ihre dicke braunrot gefärbte Schale charakterisierten Wintereier (mit einem größten Durchmesser von 0,28—0,31 mm) produzieren, sondern vorher noch eine andre Generation von Eiern erzeugen, bei denen die Größe des Durchmessers ca. 0,23—0,24 mm beträgt und deren Schale, die nicht unerheblich dicker wie die der Sommereier, aber dünner wie die der Wintereier ist, einen gelblichen bis hellbräunlichen Farbenton besitzt. Die Entwicklung dieser eigentümlichen Eier verläuft vollkommen intrauterin, wie sich dank dem Umstande, daß bei *Bothromes. personatum* die Jungen nicht sofort nach dem Verlassen der Eischalen geboren werden, sondern neben diesen noch eine Zeitlang im Innern der Muttertiere verweilen, mit Leichtigkeit feststellen läßt. Demnach würde man diese Eier noch als Sommereier¹⁴ bezeichnen können, obwohl sie sonst nach ihrem ganzen Bau

dem Muttertier herauspräparierten Winterei von *Bothromes. personatum* — und auch bei andern Formen — mit Sicherheit zu beobachten ist. FUHRMANN irrt also, wenn er (l. c. p. 242) das Vorkommen dieser konkav-konvexen Gestalt, die von zahlreichen Autoren bei den verschiedensten Rhabdocölen beobachtet wurde, generell bestreitet, und die betreffenden Angaben durch die Annahme zu erklären sucht, daß ihnen nur Befunde an konserviertem und dabei geschrumpftem Material zugrunde gelegen hätten.

¹⁴ Natürlich besteht auch in diesem Punkte nur ein relativer Gegensatz zwischen Sommer- und Wintereiern, da auch bei den letzteren, wie dies schon O. SCHMIDT (Die rhabdocölen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau, Wien 1858, p. 11) bei *Mes. cyathus* und FUHRMANN (l. c. p. 238, 242, 256) bei mehreren Mesostomiden beobachtet haben, die Entwicklung bereits intrauterin ihren Anfang nimmt, was ich für *Mes. lingua* und *Bothromes. personatum* vollständig bestätigen kann. Ja sie kann bei genügend langer Lebensdauer der Muttertiere bereits innerhalb derselben vollständig ihren Abschluß erreichen, nur mit dem Unterschiede, daß die alsdann fertig entwickelten Jungen niemals intrauterin ausschlüpfen, sondern stets noch längere Zeit innerhalb der festen Eischalen verweilen. Daß sie in ihnen notwendigerweise überwintern, wie bisher fast allgemein angenommen wird, erscheint mir allerdings außerordentlich fraglich. Selbstverständlich kann es keinem Zweifel unterliegen, daß aus den im Herbst erzeugten Wintereiern die Jungen erst im nächsten Frühjahr ausschlüpfen -- die Ruhezeit innerhalb der Eischalen würde dann längstens ein halbes Jahr betragen. Da man aber nicht selten bereits zu Anfang des Frühjahrs Wintereier und noch zu Ende des Herbstes junge Wintertiere antrifft, so scheint es mir höchstwahrscheinlich, daß diese aus jenen hervorgegangen sind. Jedenfalls wäre es nicht einzusehen, warum die bereits nach wenigen Wochen fertig entwickelten Jungen

— wie auch nach dem Zeitpunkte ihrer Entstehung, — eher eine Zwischenstufe bilden, die zwischen den Sommereiern einerseits und den Wintereiern anderseits vermittelt.

Aber noch in einem weitem Punkte sind die Verhältnisse der Eibildung bei *Bothromes. personatum* von Wichtigkeit. Man findet hier nämlich vielfach Individuen, die gleichzeitig Sommereier in verschiedenen Entwicklungsstadien und außerdem noch Wintereier¹⁵ enthalten, während ein derartiges Zusammentreffen der verschiedenen Eiarten in demselben Individuum bei den übrigen von mir untersuchten Mesostomiden niemals vorkommt. Dieser auffällige Unterschied läßt sich leicht begreifen, wenn man bedenkt, wie deutlich Sommer- und Wintereibildung bei *Bothromes. personatum* ineinander übergeht, während bei den übrigen Mesostomiden die beiden Eiarten durch eine immerhin verhältnismäßig große Kluft voneinander getrennt sind. Daraus ergibt sich die Erklärung dieser Verhältnisse von selbst: bei *Bothromes. personatum* werden die Sommereier in mehreren Schüben so kurze Zeit vor den Wintereiern gebildet, daß ihre Entwicklung noch nicht völlig abgeschlossen ist, wenn bereits die Bildung der Wintereier beginnt. Bei den übrigen Arten dagegen sind die beiden Eibildungsperioden auch zeitlich so bedeutend getrennt, daß niemals die zweite beginnt, ehe nicht die Jungen der ersten Periode sämtlich geboren sind¹⁶.

der zu Frühjahrsanfang gebildeten Wintereier nunmehr ihrerseits noch ein ganzes Jahr innerhalb der Eischalen sich aufhalten sollten, anstatt zu Ende des Sommers oder im Laufe des Herbstes auszukriechen, wo sie doch noch alle zu ihrer Existenz nötigen Bedingungen antreffen. Ähnliche Überlegungen, die sich gegen die Notwendigkeit des Überwinterns der Wintereier aussprechen, hat neuerdings auch DORNER (Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens, Königsberg, 1902. p. 23) aus Anlaß ähnlicher Beobachtungen bei *Mes. minimum* angestellt.

¹⁵ Je nach den verschiedenen Kombinationen, die möglich sind, trifft man bald nur die beiden Arten von Sommereiern, bald die letztere der beiden Arten mit Wintereiern, oder alle drei Arten zusammen in demselben Individuum vereinigt an.

¹⁶ Diese Regel findet durch ihre Ausnahmen Bestätigung. Von *Mes. ehrenbergi* ist außer der nicht näher detaillierten Angabe HALLEZ' (Catalogue des Turbellariés du Nord de la France et de la côte Boulonnaise, 1890, p. 16), daß er im Monat August Exemplare von *Mes. ehrenbergi*, die gleichzeitig Sommer- und Wintereier enthielten, angetroffen habe, nur ein Fall genauer bekannt, in dem, wie LEUCKART (*Mesostomum ehrenbergi* OERST., anatomisch dargestellt. Arch. f. Naturg. 18. Jahrg. Bd. I. 1852. p. 249) berichtet, ein und dasselbe Individuum neben mehr als 30 fertig entwickelten Sommereiern zwei frisch gebildete Wintereier enthielt. Ich selbst habe, trotzdem ich viele Tausende von *Mes. ehrenbergi* zu Gesicht bekommen habe, hier niemals etwas Ähnliches beobachtet. Dagegen sind mir unter ebenso zahlreichen Exemplaren von *Mes. lingua* zwei Fälle begegnet, in denen

Aus den im vorstehenden mitgeteilten Beobachtungen ergibt sich mit Sicherheit, daß zwischen den Sommer- und Winteriern der Mesostomiden keinerlei prinzipielle, sondern nur relative Unterschiede bestehen, die dadurch bedingt sind, daß der Beginn der ersten Eibildung in immer jugendlichere Stadien zurückverlegt wurde, in denen die Organe des weiblichen Geschlechtsapparates, vor allem die Dotterstöcke und die Uteri, die zur Erzeugung der typischen Eier — der Winterier — notwendige Reife noch nicht erlangt haben und daher Bildungen hervorbringen, die mit weniger Dottermaterial und schwächerer Schale ausgerüstet, eben als Sommereier sich darstellen. Bei *Bothromes. personatum* ist diese zeitliche Verschiebung noch wenig bedeutend, was aus dem gleichzeitigen Vorkommen von Sommer- und Winteriern in denselben Individuen hervorgeht: demzufolge sind hier die Dotterstöcke zur Zeit der Sommereibildung bereits fast völlig ausgebildet und die Sommereier von den Winteriern nur sehr wenig verschieden. Bei *Mes. lingua* und *productum* hat bereits eine weitergehende Zurückverlagerung des Beginns der Sommereibildung stattgefunden, wie sich sowohl aus dem Verhalten der Dotterstöcke als auch der Sommereier selbst — die niemals mehr gleichzeitig neben Winteriern anzutreffen sind — erkennen läßt. Bei *Mes. ehrenbergi* endlich beginnt die Sommereibildung bereits so frühzeitig, daß nicht nur der weibliche Geschlechtsapparat, sondern auch die männlichen Kopulationswerkzeuge in jenem Zeitpunkt sozusagen noch völlig unentwickelt sind. So erklärt sich nicht nur die hochgradige Verschiedenheit der Sommer- und Winterier bei *Mes. ehrenbergi*, sondern auch die Zulassung der Selbstbefruchtung für die Sommereier, die mithin eine einfache Folgeerscheinung jener Verlagerung ihrer Bildung in so überaus jugendlichen Stadien darstellt, ursächlich aber mit ihrer Hervorbringung nicht das geringste zu tun hat. Es erweist sich somit die Entstehung der Sommereier bei den Mesostomiden als Folge eines ganz bestimmt gerichteten Entwicklungsprozesses, dessen einzelne Etappen durch die Zustände, wie sie sich

Sommer- und Winterier in denselben Individuen vereinigt waren. Die Sommereier enthielten bereits ziemlich weit entwickelte Embryonen, bei weiterer Beobachtung der Tiere in Zuchtgefäßen konnte ich sodann feststellen, daß nicht etwa Sommer- und Winterier nebeneinander, sondern ausschließlich nur noch Winterier gebildet wurden. Diese Fälle finden also — da das letztere wohl sicher auch in den von HALLEZ und LEUCKART beobachteten Fällen zu konstatieren gewesen wäre — ihre Erklärung in gewissen anormalen Verhältnissen, die, sei es die Entwicklung der Sommereier, sei es die Geburt der bereits fertig entwickelten Embryonen, wie in dem LEUCKARTSchen Falle, bis über den Eintritt der Winterieibildung hinaus verzögert haben.

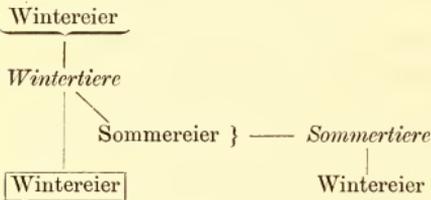
bei den oben besprochenen Formen vorfinden, deutlich gekennzeichnet werden: die Reihe, die von ausschließlich hartschalige Eier produzierenden Mesostomiden über *Bothromes. personatum*, *Mes. lingua* und *productum* schließlich zu *Mes. ehrenbergi* mit seinen so verschieden gestalteten Sommer- und Wintereiern führt, illustriert auf das anschaulichste den Weg, auf dem sich die ersteren aus den letzteren entwickelt haben.

Wenn man ferner bedenkt, daß durch die fortschreitende Verlagerung des Beginns der Sommereibildung in immer jüngern Stadien, in denen Dotterstöcke wie Uteri noch nicht völlig ausgebildet sind, eine fortschreitende Reduktion der Masse des Dotters und der Festigkeit der Schale erzielt wird, und weiter, daß damit — durch die progressive Ausschaltung dieser den Gang der Entwicklung verlangsamenden und den Zeitpunkt des Ausschlüpfens verzögernden Momente — die Schnelligkeit des gesamten Entwicklungsverlaufes allmählich mehr und mehr gesteigert wird, so begreift sich hieraus die biologische Bedeutung der Sommereier von selbst. Sie — und nicht die Wintereier — stellen besondere Anpassungsbildungen dar, die dazu dienen der Art, nach Eintreten der günstigen Jahreszeit, eine möglichst rasche und möglichst große Ausbreitung zu geben, wie dies bereits v. GRAFF angedeutet hat. Dieser raschen Propagation dient eine jede Beschleunigung des Entwicklungsverlaufes, wie sie zuerst bei *Bothromes. personatum* vorwiegend durch die schwächere Ausbildung der Eischale und die damit geschaffene Erleichterung des Ausschlüpfens ermöglicht wird; ihr dient die Reduktion der die Entwicklung hemmenden Dottermasse, ihr dient nicht zuletzt der Zeitgewinn, der unter Verzicht auf die gegenseitige Befruchtung durch die Verlegung der Eibildung in so jugendliche Stadien, wie dies bei *Mes. ehrenbergi* der Fall ist, erzielt wird¹⁷.

Anderseits erscheint es wiederum leicht verständlich, daß die aus den Sommereiern ausgeschlüpften Jungen selbst noch nicht die erst durch besondere Anpassung erworbene Fähigkeit besitzen, Sommereier zu erzeugen, sondern ihrerseits nunmehr zu dem normalen Fortpflanzungstypus zurückkehren, der ursprünglich — vor dem Auftreten der Sommereibildung — bei allen Mesostomiden bestand, d. h. daß sie erst nach vollem Eintritt der Geschlechtsreife, nach vollständiger Ausbildung der Geschlechtsorgane und nach normaler Weise vorausgegangener Wechselbegattung die für die Familie typischen hartschaligen Eier, also Wintereier, erzeugen.

¹⁷ Daß sich demgemäß auch der Entwicklungsverlauf im einzelnen bei den verschiedenen Formen verschieden verhält, wird an anderer Stelle gezeigt werden.

Wir haben somit infolge der Sommereibildung bei gewissen Mesostomiden in den Entwicklungsgang der Art eine neue Generation — die Sommertiere — eingeschaltet, die für ihre frühzeitige und rasche Ausbreitung sorgt, ohne aber damit einen Generationswechsel hervorzurufen, wie man zuerst vielleicht denken könnte. Das normale Fortschreiten der Art — durch die Wintereier der Wintertiere —



wird vielmehr durch die Ausbildung der Sommertiere in keiner Weise gestört, wie die nebenstehende etwas vereinfachte Wiederholung des bereits eingangs gegebenen Entwicklungsschemas der Mesostomiden beweist.

Andererseits muß uns aber die Art der Fortpflanzung, die wir hier ausgebildet finden, direkt als eine natürliche Übergangsstufe zum Generationswechsel erscheinen. Wir brauchen nur anzunehmen, daß regelmäßig, sei es durch Erschöpfung oder durch irgend welche andre Umstände, die Wintertiere sterben, ehe sie nach der Sommertracht instande gewesen sind, noch Wintereier zu bilden, mit andern Worten, daß der Tod, der zweifellos aus pathologischen Gründen schon jetzt eine große Menge von Wintertieren in der Periode zwischen Sommer- und Wintertracht trifft, eine physiologische Erscheinung wird — und wir haben einen Generationswechsel vor uns¹⁸.

Ich bin auch keineswegs sicher, daß nicht bei einzelnen Arten von Mesostomiden ein solcher Generationswechsel in Wirklichkeit schon besteht. Anlaß zu dieser Annahme bietet die Beobachtung, daß um die jetzige Jahreszeit (Mai, Juni) in verschiedenen Tümpeln der Umgegend Straßburgs gewisse kleine grüne Mesostomiden¹⁹ in großer Menge sich finden, die von den aus ihren Sommereiern ausgeschlüpften Jungen so sehr erfüllt werden, daß mir ein Überleben der Muttertiere nach der Geburt der Jungen sehr unwahrscheinlich erscheint. Immerhin kann ich für diese Annahme zur Zeit noch keine Beweise beibringen und es bleibt bei der Kleinheit der Tiere (Maximallänge 1,5 mm) von vornherein zweifelhaft, ob es durch Züchtungsversuche gelingen wird, das Vorhandensein eines solchen Generationswechsels mit Sicherheit zu

¹⁸ In dem obenstehenden Schema würde das zum Ausdruck gelangen, wenn man sich die durch Umrahmung gekennzeichnete Wintereiergeneration hinwegdenkt.

¹⁹ Die an sich schon äußerst schwierige sichere Bestimmung dieser kleinen grüngelblichen Mesostomiden ist mir bis jetzt aus dem Grunde nicht gelungen, weil die im Inneren derselben befindlichen Sommereier die Herstellung brauchbarer Schnittserien außerordentlich erschwerten. Ich glaube jedoch, daß es sich um eine Art der Gattung *Diplopenis* VOLZ handelt.

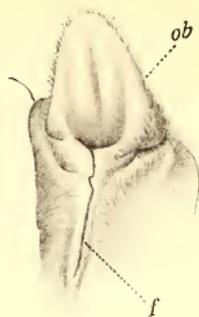


Fig. 3. $1\frac{1}{2}/1$.



Fig. 4. $1\frac{1}{2}/1$.



Fig. 5. $1\frac{1}{2}/1$.



Fig. 2. $1\frac{1}{2}/1$.



Fig. 6. $\frac{2}{3}$.

erweisen. Sollte es aber gelingen, so würden die Fortpflanzungsverhältnisse der Mesostomiden eine Stufenfolge von Zuständen darbieten, die bei freilebenden Tieren den Übergang von direkter Fortpflanzung zum Generationswechsel aufs schönste veranschaulichten und in verschiedener Beziehung auch die Ursachen der Entstehung des Generationswechsels bei gewissen parasitisch lebenden Tiergruppen, besonders bei den Trematoden, in neuem Licht erscheinen ließen.

Diskussion: Prof. F. E. SCHULZE, Dr. BRESSLAU.

Vortrag des Herrn Prof. L. PLATE:

Über die äußere Form eines Säugetier-Cyklops.

Mit 6 Figuren auf Tafel IV.

Durch einen Zufall bin ich in den Besitz der in der nebenstehenden Fig. 1 nach einer Photographie dargestellten Mißbildung gelangt, welche angeblich von Khartum stammt und mir als Embryo eines »Elefanten« verkauft wurde. Durch die rüsselförmig ausgezogene Schnauze ließ ich mich anfangs täuschen und glaubte einen Elefantencyklops vor mir zu haben, der durch seine noch nicht verwachsenen Zehen hohes Interesse beanspruchen dürfte. Eine genauere Untersuchung ergab jedoch so viele Befunde, die gegen diese Deutung sprechen, daß sie nicht weiter in Betracht kommen kann. Ich muß es unentschieden lassen, von welcher Art der Embryo stammt, jedoch spricht der Bau der Extremitäten für ein hundeartiges Geschöpf, und da Hängeohren beim Schakal und beim Wüstenfuchs, an die man denken könnte, nicht vorkommen, so wird es sich wahrscheinlich um einen Haushund handeln. Da am Nabel (Fig. 1 *na*) sich eine eingetrocknete gelblich-braune Gewebsmasse befindet, die ich für den Rest der Nabelschnur halte, so ist der Fötus vermutlich auf natürliche Weise geboren worden. Er muß dann in starken Spiritus getan worden sein, da die äußeren Organe gut konserviert sind, die Haut aber stark geschrumpft ist und viele Längsfalten aufweist. Die inneren Organe dürften jedoch viel schlechter erhalten sein. Ich erwähne dies, weil Herr Geheimrat SCHULZE so liebenswürdig war, das Tier für die Sammlungen des Berliner Zoologischen Instituts zu erwerben und auch bereit ist, dasselbe für weitere Untersuchungen zur Verfügung zu stellen. Eine kurze Beschreibung dieser Mißbildung dürfte sich verlohnen, da ein hundeartiger Cyklops mit so langem Rüssel sehr selten sein muß, denn unter den verschiedenen Cyklopen der Sammlung

im Pathologischen Institut der Berliner tierärztlichen Hochschule befinden sich zwar auch solche mit Rüssel, aber derselbe ist stets relativ viel kleiner.

Die Länge des Rückens von der Wurzel des Rüssels bis zu der des Schwanzes beträgt 130 mm; die Breite des Rückens, d. h. die gerade Linie zwischen den Schultern ist 28 mm; dieselbe Linie zwischen den Oberschenkeln 24 mm, so daß also der Körper nach hinten zu sich etwas verschmälert. Der Schwanz ist 14 mm lang, an seiner Basis 5 mm breit und verjüngt sich gegen das freie Ende (Fig. 5); dieses weist eine kleine Verletzung auf, einen Riß in der Haut, so daß die Wirbelsäule 5 mm weit frei hervorragt. Da sie sich außerdem rechtwinklig umbiegt, so ist sie in Fig. 5 nicht zu sehen, tritt aber in Fig. 1 deutlich hervor. Eine ähnliche aber größere Hautverletzung trägt der Fötus in der Nähe des Schwanzes auf dem rechten Hinterschenkel.

Der Rüssel zeigt an seinem freien Ende nur eine rundliche Öffnung (Fig. 2) von $\frac{1}{2}$ mm Durchmesser; wahrscheinlich werden im Rüssel die beiden Nasengänge vorhanden sein, es ist aber äußerlich nichts von ihnen zu erkennen. Jene Öffnung liegt auf der Spitze eines kleinen hellgelb gefärbten Kegels, welcher 3 mm hoch und an seiner Basis 4 mm breit ist. Im übrigen ist der Rüssel hellgrau gefärbt, wie die meisten andern Körperregionen, und dicht mit Haaren besetzt. Diese fehlen nur auf jenem Kegel, dessen Oberfläche ganz glatt ist und der daher offenbar der haarlosen drüsenreichen Schnauzenspitze des normalen Tieres entspricht, wemgleich hier nichts von Drüsenporen oder Sekret zu sehen ist. Der Rüssel ist leicht gebogen (Fig. 1) und kehrt seine Konkavität der Brust zu. Die Sehne dieses Bogens mißt 18 mm, während die dorsale Mittellinie von der Basis bis zur Spitze 26 mm beträgt. Der Rüssel ist mit andern Worten so lang, daß er nach hinten übergebogen bis zur Wurzel des Halses reichen würde. An seiner Wurzel ist er 4 mm breit und erreicht seine größte Dicke von 6 mm etwas vor der Mitte, so daß er also leicht keulenförmig am Ende angeschwollen ist. Die starken Runzeln der Stirnhaut lassen übrigens vermuten, daß der Rüssel ursprünglich cylindrisch war und erst infolge von Schrumpfung jene Gestalt angenommen hat. Die Haare des Rüssels sind gegen seine Wurzel gerichtet. Einige längere stehen auf der Ventralfläche; die größten strahlen (Fig. 1, 2) sonnenförmig von der Basis des glatten Kegels nach außen, wie lange Tastborsten und entsprechen offenbar den Schnurrhaaren des normalen Tieres.

Da bei Cyklopen der Säugetiere die Augen stets unter die Nase rücken und entweder in die Mundöffnung hineintreten oder zwischen

dieser und der Nase mehr oder weniger verschmelzen, so üben sie auf das Geruchsorgan einen Druck aus und veranlassen dasselbe häufig, rüsselförmig auszuwachsen. Solche Rüsselnasen kommen auch bei menschlichen Cyklopen vor und sind von FÖRSTER¹ in den verschiedensten Formen abgebildet worden.

In unserm Falle liegt das Doppelauge (Fig. 1 *oc*) vollständig in der Mundöffnung, so daß nichts von den Lippen oder der Zunge zu sehen ist und der Mund ganz zu fehlen scheint. Es bildet einen gewölbten schwarzen Höcker von 5 mm Höhe und trägt zwei große, runde, gelbe Pupillen von je 5 mm Durchmesser, die einander so genähert sind, daß sie nur durch einen 1 mm breiten schwarzen Streifen getrennt werden, in dessen Mitte eine zarte helle Längslinie noch die ursprüngliche Duplizität andeutet. Das Doppelauge erhebt sich über einer trapezförmigen Basis, deren hintere Seite 10 mm, deren vordere 5 mm mißt und deren Abstand ungefähr 8 mm beträgt. Der Pigmentring um die Pupille herum ist an der Vorderseite, gleich hinter der Rüsselbasis, halb so breit (2 mm) wie an der Hinterseite.

Die Ohrmuscheln sind von Interesse, weil sie in Verbindung stehen mit einer eigentümlichen Bildung, die ich nur als einen Rest der ersten Kiemenspalte, also als eine Hemmungsbildung, zu deuten vermag. Daß es sich um dreieckige Hängeohren handelt, ist aus der Fig. 1 sofort ersichtlich. In Fig. 3 ist die linke Muschel nach hinten und oben geklappt und so gezeichnet worden. Die etwas gebogene Basallinie des Ohres ist 10 mm lang, seine Höhe beträgt 36 mm. Die Außenfläche ist glatt, fast haarlos; man sieht eine Furche (*f*), welche parallel mit der Stirn von oben nach unten gegen die Kehle zuläuft und eingefast wird von zwei glatten und fast 2 mm hohen Lippenwülsten, die sich unten vereinigen und den sichtbaren Teil der Furche noch um 4 mm überragen. Der Eingang zum Meatus auditorius liegt am unteren Ende der Furche und ist daher stark ventralwärts verschoben. Die Furche kann wohl nur dadurch zustande gekommen sein, daß die Ränder der ersten Kiemenspalte unvollkommen verwachsen sind.

Die Vorderextremität ist sehr hundeartig, stimmt aber doch nicht ganz mit der eines frisch geworfenen Hündchens überein. Während bei diesem der Ellbogen frei herausragt, liegt hier der ganze Oberarm innerhalb der Haut (Fig. 1, 4); außerdem ist der Arm nur ungefähr halb so lang wie das Bein und mißt bis zur Spitze des dritten Fingers 32 mm. Der erste Finger ist nur an einer kleinen der Haut anhängenden Krallen zu erkennen und sitzt proximalwärts vor und nach

¹ FÖRSTER, A., Die Mißbildungen des Menschen. 2. Ausgabe. Jena 1865. Tafel XIII.

innen von dem zweiten; die übrigen vier Finger sind deutlich entwickelt, aber es fehlen noch die Sohlenballen. Man erkennt nur hinter jeder Kralle die Anlage des Fingerballens als ein spitzdreieckiges glattes Feldchen von $1\frac{1}{2}$ mm Länge, welches vorn durch ein winziges Frenulum (Fig. 6) mit der Krallensohle zusammenhängt. Die Hinterextremität ist ganz hundeartig und trägt vier Finger mit je einer etwas platten nagelförmigen Kralle; auffallend ist nur, daß der Fuß verhältnismäßig recht groß ist (Fig. 5). Die Fußgelenke sind stark eingeschnürt, wohl infolge einer um sie gelegten Schlinge. Dieselbe Figur zeigt ferner, daß die Genital- und die Afteröffnung dicht nebeneinander liegen und nur durch einen 1 mm langen Damm getrennt werden. Ich schließe daraus, daß es sich um ein weibliches Tier handelt. Auffallend ist, daß die Vulva auf einem rundlichen Höcker von 4 mm Höhe und Breite liegt, und der Anus ebenfalls etwas vorspringt und daß beide Erhebungen in einer flachen Hautgrube liegen, die jederseits von einer niedrigen Falte begrenzt wird (Fig. 5). Es handelt sich hier wohl zweifellos um etwas abnorme Verhältnisse.

Auf der Bauchseite scheinen vier Paar Zitzen vorhanden zu sein, rundliche Stellen von 1 mm Durchmesser, die sich durch etwas hellere Färbung, durch ganz schwache Erhebung und durch das Fehlen der Haare auszeichnen. Das erste Paar sitzt zwischen den Vorderbeinen und ist am deutlichsten ausgebildet; das zweite befindet sich in der Mitte zwischen Vorderextremität und Nabelschnur; das dritte neben der letzteren; das vierte in der Mitte zwischen Nabelschnur und Genitalöffnung. Ihr Abstand von der ventralen Mediane beträgt bei den vier Paaren (von vorn nach hinten gezählt) 4, 9, 8, 4 mm.

Die Hautfärbung ist schmutziggrau und geht nur an der Bauchseite, an der Innenfläche der Extremitäten und der Ohren, auf der Unterseite des Schwanzes, an der Rüsselspitze und auf der Dorsal- seite des Fußes in ein schmutziges Gelb über.

Der Körper ist überall mit nicht sehr dicht stehenden Härchen von ca. 3 mm Länge bedeckt, die auf den grauen Hautpartien schwarz, auf den gelben weißlich gefärbt sind. Etwas länger werden, wie schon erwähnt, die ca. 25 Schurrhaare an der Basis des Rüsselkegels (Fig. 2). Die Haare fehlen nur zwischen den Zehen, am Hacken, auf den dreieckigen Feldern (Fig. 6) hinter den Krallen, welche den Fingerballen entsprechen, und an der Innenfläche des Ohrs.

Das geschilderte Hündchen ist ein gutes Beispiel für die in einem Organismus herrschende Korrelation der Organe, indem Hand in Hand mit der Cyklopie eine Anzahl abnormer Veränderungen eingetreten sind: die Rüsselnase, unvollständige Verwachsung der ersten Kiemenspalte, ventrale Verlagerung des Meatus auditorius,

Verkleinerung der Vorderextremität, Fehlen der Sohlenballen und eine sehr geringe Ausbildung des Damms. Sehr wahrscheinlich werden auch die innern Organe mancherlei Abweichungen darbieten. Die Cyklopie wird in der Regel zurückgeführt auf eine krankhafte Wachstumsänderung des Gehirns, und diese genügen demnach, um korrelative Störungen in weit entfernt liegenden Körperregionen zu veranlassen.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Der Cyklops von der rechten Seite gesehen. *r* Rüsselnase. *oc* Doppelaug, welches die Stelle der Mundöffnung einnimmt. *na* Rest der Nabelschnur. Verkleinert auf $\frac{3}{4}$.

Fig. 2. Rüsselspitze. $\frac{1\frac{1}{2}}{1}$.

Fig. 3. Linke Ohrmuschel von innen, um die nach der Kehle zulaufende Furche *f* (Rest der ersten Kiemenspalte?) zu zeigen, an deren unterem Ende der Eingang zum Gehörgang liegt. $\frac{1\frac{1}{2}}{1}$.

Fig. 4. Vorderextremität von innen. $\frac{1\frac{1}{2}}{1}$.

Fig. 5. Vulva, Anus, Schwanz und Hinterextremität. $\frac{1\frac{1}{2}}{1}$.

Fig. 6. Fingerspitze von unten $\frac{3}{1}$.

Die Abbildungen wurden nach der Natur gezeichnet von H. v. ZGLINICKA.

Diskussion: Dr. SPEMANN.

Vortrag des Herrn Prof. L. PLATE (Berlin):

Beiträge zur Technik des Sammelns, der Konservierung und der Aufstellung biologischer Gruppen mariner Tiere.

Während meiner letzten siebenmonatlichen Reise nach den Korallenriffen der Sinaiküste, nach den griechischen Schwamm-Inseln und nach Messina, sowie während eines dreiwöchentlichen Aufenthaltes auf Helgoland, habe ich wieder Gelegenheit gehabt, mancherlei Erfahrungen auf dem Gebiete der Sammel- und Konservierungstechnik zu erwerben und möchte sie hier zu Nutz und Frommen andrer Kollegen publizieren, wobei ich auch auf meine früheren »Winke für Forschungsreisende«¹ verweise. Manche der folgenden Sätze werden denjenigen, die selbst schon größere Reisen gemacht haben, nichts Neues sagen; vielfache Anfragen beweisen mir jedoch, daß ihre Veröffentlichung diesem oder jenem nützlich sein wird. Die auf jenen Reisen erbeuteten Tiere und Pflanzen sind neuerdings von mir in der biologischen Abteilung des in Gründung befindlichen »Museums für Meereskunde an der Universität Berlin« zu biologischen Gruppen in großen

¹ L. PLATE, Einige Winke zur Sammel- und Konservierungstechnik für zoologische Forschungsreisende. Zoolog. Anzeiger. 1896. Nr. 494.

»Alkoholarien« aufgestellt worden, und da die neueren Museen mit Recht solche Schauobjekte bevorzugen, welche nicht nur ein Tier, sondern eine ganze Lebensgemeinschaft von Organismen unter möglicher Imitation der natürlichen Verhältnisse berücksichtigen, so ist anzunehmen, daß auch derartige marine Lebensbilder sich bald einbürgern, und einige Winke über die Technik der Aufstellung erwünscht sein werden.

Was das Sammeln selbst anbetrifft, so ist, abgesehen von Planktonmaterial, als leitender Grundsatz immer festzuhalten, daß möglichst viele Lokalitäten aufgesucht werden. Es ist erstaunlich, wie häufig man unter scheinbar ganz gleichen Lebensbedingungen doch eine etwas andre Zusammensetzung der Fauna beobachtet. Der Hafen von Tor wird z. B. von zwei Korallenriffen eingefafßt, einem nördlichen und einem südlichen. Von dem einen zum andern kann man in einem Ruderboote bequem in 20 Minuten gelangen. Das südliche liegt etwas näher am Lande, d. h. der Strandkanal ist hier nicht ganz so breit wie am nördlichen, aber es dürfte schwer halten, irgend einen chemischen oder physikalischen Unterschied in den Existenzbedingungen nachzuweisen. Trotzdem belehrten uns schon die ersten Exkursionen, daß die Riffauna an beiden Lokalitäten merklliche Unterschiede darbot. Die nördliche war entschieden reicher und manche Arten, z. B. die *Diadema saxatile* (L.), die *Cidaris pistillaris* (L.M.), die *Cypraea tigris* sowie eine große *Balanide* (*Tetraclytia porosa*, G.M.) kamen fast nur am nördlichen Riff vor. Ähnliche Erfahrungen habe ich bei Ägina und im Golf von Suez an den verschiedensten Stellen gemacht.

Für das Sammeln auf einem Korallenriff möchte ich folgende Ratschläge erteilen. Man versehe sich zunächst mit einem Hammer und einem größeren und einem kleineren Meißel aus bestem Material, um die von einem Eingeborenen gesammelten Stücke zu zerschlagen. In den Höhlen und Spalten jedes Korallenblockes wimmelt es von Würmern, Echinodermen, Mollusken, Ascidien, Schwämmen und Krebsen, deren man nur durch Zerschlagen des Blockes habhaft werden kann. Eine gröbere und eine feinere Pincette erleichtern das Herausziehen. Ein Teil der Bruchstücke wandert in die Eimer resp. Glasgefäße, da aus ihnen im Laufe einiger Stunden noch vieles hervorriecht, was anfangs übersehen wurde. Das Losbrechen der Korallen von ihrer festen Unterlage macht im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Ich habe mit Erfolg zwei Holzstangen verwandt von 1 m resp. $1\frac{3}{4}$ m Länge und 5 resp. 7 cm Durchmesser. In das eine Ende war ein Meißel fest eingelassen worden, welcher ca. 15 cm frei hervorragte. Das andre Ende war mit einer eisernen Kapsel zum Schutze gegen

die Hammerschläge versehen. Der Hammer darf nicht zu leicht sein, damit auch unter Wasser mit ihm stark geschlagen werden kann. Eine solche Brechstange hat den Vorteil, daß sie im Wasser senkrecht oder schräg stehen bleibt und daher immer leicht wiederzufinden ist, während eine eiserne unnötig schwer ist und leicht verloren geht, wenn sie einmal auf den Boden fällt. Die kürzere Stange war außerdem eine gute Stütze beim Umherklettern am Riffabhang. Nur der wird den vollen Genuß beim Sammeln haben, der selbst im Wasser umherwandert und die riesige Fülle der verschiedensten Tierformen mit eigener Hand vom Boden oder von den Korallen ablöst. Um sich diesem Genuß ohne Beschwerde hingeben zu können, ziehe man nicht zu enge Lederstiefel an, die mit einer dicken Holzsohle versehen sind. Derartige Stiefel, mit Filz gefüttert, tragen die Berliner Droschkenkutscher im Winter, und ein Paar derselben hat mir ausgezeichnete Dienste geleistet. Man kann in ihnen sehr bequem auf und zwischen den spitzigsten Korallen umhergehen, wenn man um das Unterbein noch eine Reitgamasche aus Leder legt. Man nehme ferner ein oder zwei Paar einfache Zeugschuhe für die Eingeborenen mit, da diese dann ungleich williger arbeiten als wenn sie beständig fürchten, sich den Fuß zu verletzen. Unbedingt notwendig ist ferner ein Guckeimer, wie er in allen Mittelmeerländern von den Fischern gebraucht wird, d. h. ein Cylinder aus dickem Zinkblech von ca. 40 cm Höhe und 30 cm Durchmesser, dem als Boden eine dicke Spiegelglasscheibe wasserdicht eingefügt ist. Am obern Rande werde außen ein kleiner Griff oder eine Durchbohrung angebracht zur Befestigung einer Schnur, deren freies Ende um das Handgelenk oder um die Brechstange gewickelt wird, um das Wegtreiben des Apparates durch die Strömung zu verhindern. Da durch einen solchen Guckeimer die Wellenbewegung der Oberfläche für das Auge aufgehoben wird, so kann man selbst kleine Gegenstände am Boden gut erkennen und den Farbenreichtum und die Lebenserscheinungen ungleich deutlicher beobachten als ohne ihn. Auch zum raschen Absuchen größerer Flächen vom treibenden Boot aus ist dieser Apparat unbedingt erforderlich. Ich halte ihn für ein so wichtiges Hilfsmittel, daß ich jedem Zoologen rate zwei derselben, die ineinander geschoben werden können, mitzunehmen. Er dient beim Sammeln auch zur vorübergehenden Aufbewahrung der gesammelten Objekte, da man einen Eimer nicht immer neben sich hat. Um die Beute möglichst frisch zu erhalten, läßt man die Eimer unter Wasser stehen und hebt sie erst dann ins Boot, wenn die Rückfahrt angetreten wird. Leicht bewegliche Tiere müssen dann natürlich in Gläsern besonders untergebracht werden. Eimer aus Zinkblech sind in allen Hafenzentren

zu kaufen und werden deshalb erst an Ort und Stelle erworben, um die Transportkosten zu sparen. Im Boote werden sie gegen die Sonnenstrahlen mit nassen Säcken zugedeckt.

Die folgenden Winke für die Konservierung beziehen sich, wie ich ausdrücklich hervorhebe, nur auf die Erhaltung der natürlichen Form, nicht hingegen auf die histologische Fixierung. Gleichzeitig gute Schau- und Untersuchungsobjekte nach derselben Methode zu bekommen, dürfte nur in seltenen Fällen möglich sein. Man verseehe sich mit 20—30 Töpfen und Schalen von emailliertem Eisenblech, die satzweise gekauft werden, so daß sie zum Transport in einander gesteckt werden können. Eine große Zahl derselben in verschiedenen Größen, darunter auch flache in Form von Pfannen, erleichtert das Arbeiten ungemein, da viele Meerestiere drei und mehr Tage in der MagnesiaLösung liegen bleiben müssen, ehe sie soweit betäubt sind, daß man sie abtöten kann, ohne eine Kontraktion befürchten zu müssen. Zur Narkotisierung versuche man nacheinander in schwierigen Fällen: Schwefelsäure Magnesia, Cocain, Chloralhydrat, Zusatz von etwas Formol (4%), Alkohol, Chromsäure, Essigsäure oder Süßwasser zum Seewasser, fauliges Seewasser, Einlegen in Süßwasser. Bei weitem das wichtigste Mittel ist das Bittersalz, von dem große Mengen bei Anlage einer größeren Sammlung nötig sind. Ich habe in Tor und Umgebung im Laufe von 3 Monaten ca. 5 Kilo verbraucht. Man gebe zuerst auf 1 l Seewasser etwa einen gehäuften Eßlöffel voll und setze nach und nach immer mehr Salz hinzu, eventuell bis zur Sättigung. Über die Zeit bis zum Eintritt völliger Narkose kann nur der Versuch von Art zu Art Aufschluß geben. Große Holothurien und Doriden brauchen dazu oft drei und mehr Tage. Cocain wird man wegen seines hohen Preises nur bei kleineren Tieren anwenden. Ich benutze eine 5% wässrige Lösung, welcher zur Verhütung von Pilzbildung etwas Thymol zugesetzt wird, und gebe zunächst 30 Tropfen auf ca. 100 ccm Seewasser, eventuell nach und nach noch mehr. Bei größeren Nacktschnecken habe ich auch gute Erfolge erzielt durch Einspritzen von Magnesia oder Cocainlösung in die Leibeshöhle mittels einer PRAVAZ'schen Spritze. Ich lasse hier nun noch einige spezielle Angaben folgen. Stark färbende Substanzen (Chromsäure, Kupfersulfat) habe ich immer vermieden, weil man auf Reisen in der Regel nicht Zeit und häufig auch nicht genügend Süßwasser hat, um gehörig auszuwaschen. Aus diesem Grunde ist auch Sublimat möglichst zu vermeiden, da es die Objekte meist mißfarbig weiß macht.

Aktinien verhalten sich von Art zu Art sehr verschieden. Die fast fußgroße *Crambactis arabica* (*aurantiaca*) des Roten Meeres

zieht sich so langsam zusammen, daß man das ausgestreckte Tier einfach in Formol werfen kann. Sicherer ist freilich auch hier die Anwendung von Magnesia vor der Abtötung. Andre Arten sind sehr schwer ausgestreckt zu konservieren. Ich empfehle dann zur Fixierung des eingeschläferten Tieres eine gleichteilige Mischung von Zinksulfat (gesättigte wäßrige Lösung) und 8%igem Formol. Die *Actinia mesembryanthemum* der Nordsee z. B. setze man zunächst auf kleine Steine, damit sie sich im Seewasser-Aquarium ordentlich austreckt. Dann bringe man sie für $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde in Seewasser mit Magnesia, und wenn die Fühler bei Berührung sich nicht mehr zusammenziehen, in jenes Gemisch. Noch schwerer ist die Konservierung der *Actinoloba dianthus* der Nordsee. Man verfährt ebenso wie bei voriger Art, verwende aber zum Einschläfern fauliges Seewasser mit Magnesia.

Für die meisten Korallenarten hat sich Magnesia ebenfalls bewährt, doch bleiben die Polypen meist nur dann gut ausgestreckt, wenn die Stücke vorsichtig abgelöst und im Eimer mit nicht zu viel anderem Material aufbewahrt wurden. Je größer die Polypen sind, desto leichter bleiben sie im allgemeinen ausgestreckt. So war es nicht schwer, von *Galaxea irregularis*, *Mussa corymbosa*, *Goniopora savignyi*, *Fungia fungites* schöne Schaustücke zu erlangen, während manche kleinpolypige Madrepore nur vereinzelt gelang.

Alcyonarien: *Acyonium digitatum*, *sphaerophorum*, *Sarcophytum pulmo*, *Lithophytum arboreum*, *Spongodes ramulosa*, *Xenia fuscescens* lassen sich sehr schön mit Formol abtöten nach Behandlung mit Magnesia. Die Orgelkoralle des Roten Meeres, *Tubipora purpurea*, ist sehr difficil; sie muß sehr vorsichtig von der Unterlage abgelöst und transportiert werden, denn nachdem sich die Polypen einmal eingezogen haben, sind sie meist nicht wieder zum Ausstrecken zu bringen.

Siphonophoren gelingen vorzüglich, wenn man sie zunächst in möglichst wenig Seewasser bringt und dann plötzlich das oben erwähnte, frisch bereitete Gemisch von Zinksulfat-Formol übergießt und zwar etwa $\frac{1}{3}$ des Volumens des Seewassers. Nachher wird das Zinksulfat durch Übertragen in Süßwasser entfernt und das Tier in Formol aufbewahrt, resp. später langsam in Alkohol von steigender Stärke übertragen.

Cestus veneris ist sehr schwer zu konservieren und auch mit der Chromsäure-Methode des Maestro Dr. Lo BIANCO habe ich keine guten Resultate erzielt, was aber vielleicht nur an persönlicher Ungeschicklichkeit gelegen hat. Mehr Erfolg hatte ich, indem ich die Tiere durch Zusatz von einigen Tropfen Eisessig zum Seewasser abtötete und dann in Formol aufbewahrte. Zum Versand muß man

sie in einem engen Gefäß oder einer Glasröhre verpacken, damit sie nicht in der Flüssigkeit sich hin- und herbewegen können, weil sie sonst zerreißen.

Seeigel. Um die Füßchen ausgestreckt zu erhalten, ist es bei manchen Arten ratsam, Alkohol (30%) oder Formol (4%) in die Leibeshöhle zu spritzen, während das Tier sich noch im Seewasser befindet. Die Fixierung erfolgt in Alkohol (50%) oder Formol.

Holothurien strecken ihre Tentakel in Seewasser mit Magnesia-zusatz meist gut aus. Um das Auswerfen des Darms durch den After zu verhindern, lege man eine Schlinge von feinem Messingdraht um den hinteren Körperpol. Damit beim Abtöten in Alkohol oder Formol die Tentakel nicht wieder eingezogen werden, stecke man ein oder zwei Stecknadeln durch den Hals des Tieres.

Antedon. Zwei sehr große Arten des Roten Meeres (*A. carinata* und *Klunzingeri*) ließen sich gut abtöten, ohne die Arme teilweise abzuwerfen, durch Einlegen in Alkohol (45%).

Anneliden und andre große Würmer werden nach Einschläferung mit Magnesia im trockenen Wachsbecken zunächst in eine natürliche Stellung gebracht, indem man sie durch übergelegte und festgesteckte Papierstreifen an die Unterlage anpreßt. Darauf erfolgt die Fixierung mit Formol oder Alkohol. Schuppenwürmer (*Harmothoe*, *Lepidonotus*) tötet man besser durch Seewasser, dem einige Tropfen konz. Sublimat zugegeben werden, damit die Elytren nicht abfallen.

Ascidien werden durch Magnesia meist sehr langsam eingeschläfert (oft erst nach mehreren Tagen), weshalb ich zuweilen gleichzeitig auch Cocain zum Seewasser hinzugesetzt habe. Haben sich beim Abtöten in Formol die Öffnungen trotzdem geschlossen, so kann man sie künstlich wieder öffnen und durch etwas eingeschobenen Messingdraht so erhalten.

Große Salpen töte man durch Zusatz einiger Tropfen Eisessig zum Seewasser, wasche aus und bewahre in Alkohol auf, nicht in Formol, welches manche Arten nach einiger Zeit trübe und unansehnlich macht.

Cirripedien behandle man zuerst mit Magnesia. Falls hierdurch die Füße nicht ausgestreckt bleiben, so führt zuweilen auch das Abtöten in Süßwasser zum Ziel.

Muscheln klemme man ein Stückchen Holz zwischen die Schalen, ehe man mit Magnesia oder Cocain einschläfert. Es gelingt meist den Fuß und die Siphonen schön ausgestreckt zu erhalten. Große Doriden müssen oft mehrere Tage in dem Magnesia-Seewasser bleiben, und hält es oft sehr schwer, die Kiemen weit ausgestreckt zu konservieren. Die Schmerzenskinder des Zoologen aber

sind die Prosobranchier, welche häufig genug aller Bemühungen spotten. Eine glänzende Ausnahme macht *Buccinum undatum*, welches nach dem Helgoländer Recept (Einlegen für 2—3 Tage in Süßwasser) tadellos ausfällt. Bei Cypraeen bewährt sich Magnesia. Die großen *Fusus*, *Strombus*, *Pteroceras*-Arten des Roten Meeres gelangen am besten, wenn man sie tagelang ins Trockene legte. Die Tiere kriechen dann weit aus den Gehäusen heraus und werden häufig in dieser Stellung so schlaff, daß man eine dicke Nadel quer durch den Körper vor das Peristom stoßen kann. Auch die Fühler werden in derselben Weise festgehalten und dann das Tier in Formol getötet. Bei den großen Cephalopoden müssen nach dem Tode der Körper die Arme im Wachsbecken zunächst in eine natürliche Stellung gebracht werden, ehe die Härtung in Formol erfolgt.

Fische müssen direkt nach dem Fange sehr vorsichtig behandelt werden, damit sie nicht die Schuppen verlieren oder gedrückt werden. Man wickele das eben dem Wasser entnommene Tier vollständig in dünnes Mulltuch und töte es rasch durch Zusatz von etwas Alkohol zum Seewasser. Der Kopf wird besonders fest umwickelt, damit der Kiemendeckel nicht unnatürlich gehoben wird. Zu Hause legt man die Fische für mehrere Stunden in 20%igen Alkohol, damit die Epidermis gerinnt, und reibt dieselbe darauf mit einem Tuch vollständig ab. Darauf wird Formol in die Leibeshöhle und in den Darm gespritzt, wodurch der Körper seine natürliche Form behält, und endlich werden die Flossen durch eingesteckte, nicht zu dicke Insektennadeln gespannt. Der so präparierte Fisch wird in Formol aufbewahrt und kann eventuell nach einigen Wochen direkt aus diesem in 70%igen Alkohol übergeführt werden, ohne daß Schrumpfungen eintreten. Fische mit Silberglanz werden in Formol mit der Zeit mißfarbig und sollten deshalb möglichst bald nach Eintritt der Härtung in Alkohol kommen. Die Nadeln können unbeschadet im Körper bleiben und werden erst in der Heimat herausgenommen. Besitzt man nicht viele derselben, so kann man sie immer wieder benutzen, da schon nach wenigen Tagen die Flossen starr sind.

Farbennotizen, Etikettierung. Wir kennen keine Konservierungsflüssigkeit, welche die Farben dauernd erhält. Das Formol ist in dieser Beziehung nicht besser, als der Alkohol, nur daß die Farben sich in ersterem vielfach etwas länger halten. Sollen die biologischen Gruppen daher möglichst naturgetreu wirken, so ist es notwendig, von allen Tieren und Pflanzen genaue Farbennotizen niederzuschreiben. Das Aquarellieren dürfte selbst bei großer Übung zu viel Zeit erfordern. Man entwerfe daher nur eine Umrißskizze

mit Bleistift und trage in diese die Nummern der Farbenskala von R. JORDAN, welche für 4 Mark von der Buchhandlung von JÜSTEL & GÖTTEL, Leipzig, Emilienstraße 21, zu beziehen ist. Dieselbe enthält 700 verschiedene Farbentöne, und obwohl man oft genug in der Natur eine Farbe beobachtet, welche in jener Zahl nicht vorhanden ist, kann man doch stets in kürzester Zeit eine Nummer auffinden, welche ihr sehr nahe kommt, so daß durch kleine Zusätze (»etwas schmutziger«, »mit starkem Glanz« usw.) eine für zoologische Zwecke völlig genügende Genauigkeit erzielt wird. Die Etiketten schreibe man nicht mit Bleistift oder Tinte, da sie sonst oft schon nach wenigen Monaten nicht mehr zu lesen sind, sondern mit schwarzer, sog. »Ausziehtusche«, welche in Alkohol oder Formol sich nicht verändert. Zur Bezeichnung von Fischen und größeren Objekten dienen durchlochte und mit eingepreßten Nummern versehene Messingschilder, welche angebunden werden.

Verpackung der Sammlung. Korallen, welche trocken aufgestellt werden sollen, lasse man einfach an der Luft trocknen, wodurch die natürliche Farbe sich wenigstens teilweise, zuweilen auch vollständig, erhält. Die vielfach übliche Methode, sie erst einige Tage in die Brandungszone oder in Süßwasser zu legen, damit sie blendend weiß werden, ist durchaus verfehlt, da sie ein ganz unnatürliches Aussehen bewirkt. Die geringen Spuren von Salz, welche beim Trocknen an der Luft, später an der Oberfläche auftreten, lassen sich in der Heimat durch Abspritzen mit Süßwasser leicht entfernen. Da die verästelten Arten von Korallen ungemein spröde sind, so müssen sie äußerst vorsichtig gepackt werden, und zwar am besten in Reishülsen (rice scaff, écorce de riz), welche in den meisten Tropenländern leicht zu bekommen sind. Dieses Packmaterial hat die großen Vorzüge, leicht und elastisch zu sein, und in alle Spalten und Zwischenräume einzudringen. Auf den Boden der Kiste gibt man eine 20 cm hohe Schicht, legt auf diese die Koralle, und bedeckt sie vollständig mit den Reishülsen. Durch Hin- und Herschaukeln der Kiste sickern sie vollständig in alle Zwischenräume, so daß die Koralle sich nicht verschiebt. Man kann unbeschadet mehrere Korallen zu einer Lage anordnen, wenn man für genügende Zwischenräume sorgt, und auch mehrere Lagen von Korallen in einer Kiste verpacken, von denen die oberste wieder mit einer 20 cm hohen Schicht bedeckt wird. Die Kisten haben häufig Spalten zwischen den Brettern, durch welche die Hülsen herausfallen können; diese müssen zuvor durch übergenageltes Blech resp. Sacktuch geschlossen werden. Sehr wichtig ist, daß die Kisten nicht zu groß gewählt werden, weil sie sonst so schwer werden, daß sie

nur durch Kippen von der Stelle bewegt werden können. Große Schirme von Madreporen von ca. 1 m Durchmesser packe man deshalb allein. Man wird im allgemeinen mit Kisten von 80:80:80 cm Größe auskommen, welche noch von 2 Männern getragen werden können. Ein Anbinden der Korallen innerhalb der Kiste ist nicht nötig, denn wenn dieselbe vollständig gefüllt ist mit Reishülsen, verändern die Korallen nicht ihre Stellung. Hat man keine Reishülsen zur Verfügung, so umwickele man die Korallen mit einer dicken Lage von trockenem Seetang. Ganz abzuraten ist von Baumwolle, Holzwolle oder Sand.

Korallen, welche in Formol oder Alkohol konserviert sind, müssen ebenfalls mit Seetang umwickelt werden, und so verpackt sein, daß sie sich nicht bewegen können, sonst bricht ein stärkerer Stoß die Endspitzen ab.

Von größeren Blechtrommeln nehme man nur solche aus Zinkblech mit, nicht solche aus Eisenblech. Zinkblech läßt sich nicht schwerer lüten wie gewöhnliches Blech und hat die Vorzüge, daß es nicht rostet und sich mit Blaustift leicht beschreiben läßt. Die Bildung von weißem Zinkoxyd, welche bei Luftzutritt mit der Zeit erfolgt, gleichviel, ob man Alkohol oder Formol braucht, ist zwar störend, schadet aber wenigstens nicht dem Ansehen der Objekte, während Rost mit Vorliebe auf die Tierkörper übertritt und sie so stark färbt, daß er auch mit Salzsäure nicht wieder zu entfernen ist. Man nehme für die Zinktrommeln einige Deckel mit, damit sie während der Anlage der Sammlung leicht geöffnet und geschlossen werden können.

Zwei Dutzend Einmachebüchsen aus Glas mit Blechdeckel und Gummiringverschluß² (à $\frac{1}{2}$, 1, 2 l Inhalt) leisten für die vorläufige Unterbringung der Beute ausgezeichnete Dienste und sind kaum zu entbehren. Es ist aber nicht ratsam, sie auch für den Transport zu benutzen. Hierzu sind eben solche, aber ganz aus Eisenblech gefertigte Büchsen viel praktischer (Aufschrift: »Gesetzlich geschützt Nr. 2351.« Zu beziehen von BAER & STEIN, Alexandrinenstraße 24 Berlin. Die Preise für obige drei Größen sind pro Stück 0,48; 0,61; 0,77 *M.*), da sie nur wenig Stroh als Packmaterial nötig haben. Damit sie nicht so leicht rosten, werden sie innen und außen mit Vaseline eingeschmiert. Sie haben auch den Vorzug, daß man den Rand des Deckels oder der Büchse zurecht hämmern kann, falls der Verschluß nicht ganz alkoholdicht sein sollte. Jede Büchse muß vor dem Verschicken durch Umkippen daraufhin geprüft werden.

² Statt der Gummiringe werden neuerdings als haltbarer empfohlen »Duriringe«, über welche ich jedoch keine Erfahrungen besitze.

Röhrengläser (Tuben) mit eingepaßten Korken und horizontalem Boden hat jeder Sammler in großer Zahl und in verschiedenen Größen nötig. Wichtig sind besonders viele kleine und dabei nicht zu enge Tuben (etwa 3—4 cm Durchmesser). Wer auf Siphonophoren rechnet, nehme auch sehr lange Röhren (30—40 cm) mit. Sind die Korke nicht dicht, so schließe man sie außen entweder mit dem früher empfohlenen Gemisch von Wasserglas und Schlemmkreide, oder noch besser mit der APÁTHYSchen Mischung von Kanadabalsam und Paraffin, welche warm aufgetragen wird. Erstgenanntes Mittel darf nicht mit Formol in Berührung kommen, weil es sonst weiße Flocken bildet und die Objekte verschmiert.

Werden viele größere Objekte in eine Zinktrommel gepackt, so umhüllt man sie einzeln mit Lappen, damit sie sich nicht direkt berühren. Man nehme aber nur weißes ungefärbtes Zeug. Wenn dasselbe irgendwelche farbige Muster enthält, so zieht das Formol oder der Alkohol häufig im Laufe der Zeit den Farbstoff an sich und färbt damit die Gegenstände. Das Zulöten darf nur unter Anwendung von Salzsäure und Zinn erfolgen, nicht mit Kolophonium, welches in den Mittelmeerländern häufig gebraucht wird, denn von diesem fallen regelmäßig einige Körner in die Büchse und färben die Objekte gelb. Diese Farbe läßt sich dann nur durch zeitraubendes Auswaschen mit dünner Salzsäure wieder entfernen, was natürlich nicht alle Objekte aushalten. Reicht der mitgenommene Vorrat an Zinktrommeln nicht aus, so benutze man die überall erhältlichen Petroleumblechkisten, nachdem sie gründlich mit heißem Wasser ausgewaschen und mit etwas starkem Alkohol gereinigt worden sind.

Über die Anwendung des Formols zur Konservierung im größern Maßstabe möchte ich noch einige Bemerkungen hinzufügen, da die Ansichten über dieses Mittel sehr verschieden lauten. Nach meinen Erfahrungen eignet sich dasselbe für Forschungsreisende ausgezeichnet, da 1 l 40% Formol (= Formalin) 10 l Konservierungsflüssigkeit gibt und da es nicht gewechselt zu werden braucht. Damit es jedoch nicht Ameisensäure bildet und Kalkteile auflöst, muß man es vor greller Belichtung schützen und auf 1 l Konservierungsflüssigkeit eine kleine Messerspitze Soda hinzusetzen. Man versehe sich außerdem mit Lackmuspapier, um immer auf etwa vorhandene freie Säure prüfen zu können. Ich habe Korallen, Holothurien, Seeigel, Schnecken, Muscheln und andre kalkhaltige Organismen auf diese Weise tadellos durch viele Monate in Formol gehalten und sie erst später in Alkohol übergeführt. Diese Übertragung muß bei zarten Organismen, namentlich Quallen, Siphonophoren und andern Planktontieren, sehr langsam erfolgen, indem alle 4—6 Tage der Alkoholgehalt um 10%

gesteigert wird. Bei der Aufstellung mariner biologischer Alkoholarien hat man sehr viel Dekorationsmaterial nötig, bewachsene Steine, Pflanzen, verwitterte Schalen von Muscheln und Schnecken und dergleichen. Solche Gegenstände werden einfach mit Seetang gut umwickelt, in Formol gelegt und sind nun sofort zum Versand fertig. Die Nachteile des Formols bestehen darin, daß es erstens ebensowenig wie Alkohol auf die Dauer die Farben erhält; man lasse sich also durch den prächtigen Anblick des Materials in den ersten vier Wochen nicht täuschen und mache die Farbennotizen genau so vollständig, wie bei Anwendung von Alkohol. Zweitens greift Formol die Schleimhäute sehr an und zwar bei fast allen Personen um so mehr, je länger sie damit umgehen. Es tritt also keine Gewöhnung an den Reiz ein, sondern dieser übt eher eine akkumulative Wirkung aus. Man sei daher von Anfang an sehr vorsichtig, Sorge immer für ausgiebigsten Luftdurchzug im Laboratorium, lasse Formol nie offen stehen, und benutze nach Möglichkeit Pinzetten, damit es die Haut möglichst wenig berührt. Da man bei einer Sammelreise fast immer kleine Wunden an den Händen hat, so habe ich mit Erfolg weite Gummihandschuhe benutzt. Die Vergiftungssymptome sind je nach der Individualität sehr verschieden. Am häufigsten sind gerötete Augen, Thränenfließen und Schnupfen. Unangenehmer sind hartnäckige Hautexantheme an den Händen und im Gesicht und kolikartige Darmbeschwerden. Stellen sich solche Erscheinungen ein, so gehe man nicht gegen dieselben an, da sie sonst mit der Zeit immer schlimmer werden, sondern setze den Formolgebrauch lieber für 14 Tage aus und sei doppelt vorsichtig. Drittens eignet sich Formol nicht zur monatelangen Aufbewahrung gewisser Tiergruppen. Hierhin gehören Schwämme, von denen manche Arten an ihrer Oberfläche stark verschleimen, Fische mit Silberglanz, welche diesen verlieren, und Salpen, welche etwas trüb werden.

Zur Aufstellung einer trockenen biologischen Gruppe mariner Tiere eignet sich nichts mehr als ein Korallenriff³. In

³ Trotz aller Vorsicht beim Verpacken werden manche Korallen, namentlich baumförmige Madreporen, nicht ganz heil ankommen. Sie lassen sich aber dann so vollständig wieder zusammenkleben, daß die Bruchstellen nicht zu sehen sind. Es ist daher wichtig, beim Auspacken auf alle Bruchstücke zu achten und sie sofort zu dem Exemplar zu legen, zu dem sie gehören. Zum Kleben haben wir mit bestem Erfolg das Wiener Rezept gebraucht: Eine Platte Kölner Leim, die Hälfte des Gewichts derselben Hausenblase, $\frac{1}{2}$ Pfund Zinkweiß und 5 g Thymol werden in Wasser gelöst und dann zu einem dicken Brei eingekocht. Derselbe wird im Wasserbade flüssig gehalten und auf die beiden Bruchflächen aufgestrichen.

dem Museum für Meereskunde habe ich unter der freundlichen und geschickten Mithilfe des Herrn stud. KARL WENKE ein solches Riff im großen Stile aufgebaut. Dasselbe bedeckt einen Flächenraum von etwas über 18 qm und stellt einen senkrecht zum Lande geführten Schnitt durch ein Küstenriff der Sinaihalbinsel dar. Seine Länge beträgt 7 m, die Breite 2,60 m. Das Ganze steht in einer etwas über 3 m hohen Eisenvitrine, deren vordere Schmalseite aus einer großen Spiegelglasscheibe besteht, während die beiden Seiten aus kleineren Scheiben zusammengesetzt sind. Die hintere Schmalseite trägt ein Ölgemälde, welches im Hintergrund die Sinaigebirgskette, davor die Wüste und den Strandkanal zeigt. Das Riff selbst wurde auf einem $\frac{1}{2}$ m hohen Holzpostament aufgeführt, um es dem Auge des Beschauers näher zu rücken. Auf dem Holz liegt eine Schicht von Torf, welcher sich leicht so zurechtschneiden läßt, daß die Unebenheiten des Meeresbodens dadurch imitiert werden. Der Torf ist von einer Gipsdecke überzogen, die mit feinem norwegischen Kalksand (Muschel- oder Foraminiferensand) bedeckt ist, da der Transport echten Korallensandes zu kostspielig gewesen wäre. An das Gemälde stößt zunächst die Zone des »Vorriffs«, wie ich sie nenne, auf der die Korallen noch so weit von einander stehen, daß man bequem zwischen ihnen umhergehen kann. Dann folgt das eigentliche Riff und zu äußerst die treppenförmig abfallende Außenkante desselben. Zum Aufbau wurden rund 200 Exemplare von ca. 25 Arten Korallen verwandt, in allen Größen und Farben, von der unscheinbaren Rindenkoralle bis zum fast meterbreiten Madreporenschirm. Die Gruppierung erfolgte nach den an Ort und Stelle gemachten Studien, und die Farben wurden an den bunten Arten künstlich mittels eines Sprayapparates aufgespritzt. Ausgestopfte Fische, Seesterne, Tridacnen und Schnecken mit aus Wachs imitiertem Weichkörper, Schwämme und Algen beleben das Ganze und werden hoffentlich manchen Jünger unsrer Wissenschaft so begeistern, daß er nicht ruht, bis er selbst die außerordentliche Formenfülle eines Korallenriffs kennen gelernt hat.

Als zweite trockene marine Gruppe habe ich die Nutztiere der Nordsee in einem 7 m breiten, 1,25 m tiefen und $2\frac{1}{4}$ m hohen Wandschrank aufgestellt. Den Hintergrund bildet wieder ein Gemälde, welches in der Hauptsache Wasser mit Fischen und Me-

Durch Fäden, Drähte oder Holzstützen werden die Bruchstücke festgehalten, so daß sie sich während des etwa 2 Tage dauernden Antrocknens nicht verschieben können. Nach dem Rezept soll man dem Brei etwas Mastix zusetzen, was wir jedoch unterlassen haben. Dagegen kann man durch Zusatz von etwas gelbbrauner Farbe sich das spätere Anmalen der Bruchstellen erleichtern.

dusen darstellt, aber am linken Ende ein Stück der Felsenküste von Helgoland mit verschiedenen Algen veranschaulicht, welches sich in einen plastisch vorgebauten Felsen fortsetzt. Auf diesem haben mit Gelatine imprägnierte Braunalgen, Felsenfische, Hummer und Krabben Platz gefunden, während der übrige Raum von Plattfischen, Gadiden und einer kleinen Austernbank belebt wird. Die Gruppe beginnt 60 cm über dem Fußboden, und ruht auf einem als Schrank benutzbaren Holzsockel.

Von Alkoholarien mit marinen biologischen Gruppen habe ich bis jetzt 19 aufgestellt, 10 mit der korallophilen Fauna des Golfes von Suez, 4 mit der Schwammfauna von Ägina und 5 mit der Fauna von Helgoland. Solche Gruppen wirken auch auf den Laien sehr fesselnd und sind vielmehr geeignet, biologisches Verständnis zu wecken, als die übliche systematische Aufstellung. Zuerst hat meines Wissens in Deutschland Prof. HEINCKE im Nordsee-Museum auf Helgoland das biologische Prinzip auf die Aufstellung von Meerestieren übertragen, und wenngleich seine Behälter nur klein sind, so werden sie doch jedem Beschauer wegen der gefälligen Anordnung und tadellosen Konservierung ihres Inhalts in angenehmster Erinnerung sein. Das Hamburger Museum ist schon einen Schritt weiter gegangen, indem es in mehreren größeren Glaskästen von 60 cm Breite, 50 cm Tiefe und 40 cm Höhe eine sehr gelungene Darstellung der Nordseefauna und der mediterranen Planktontiere gab, wobei meines Wissens auch zum ersten Male einzelne Objekte künstlich wieder angemalt wurden. Große gefüllte Glaskästen haben den Nachteil, daß man sich nie auf sie verlassen kann. Eigne Erfahrungen zeigten, daß plötzlich bei starken Temperaturschwankungen in der Nacht ein Sprung auftreten kann, so daß dann am nächsten Morgen die ganze Gruppe fast ausgetrocknet ist. Deshalb bin ich einen Schritt weiter gegangen und verwende große Aquarien mit Eisengestell und eingekitteten Spiegelscheiben, welche innen 80 cm breit, 50 cm tief und 50 cm hoch sind⁴. Das Gestell bildet oben einen 3 cm breiten mit Filz bedeckten Rand, auf den ein ebensolcher Glasdeckel paßt. Durch Schrauben kann der Deckel so fest aufgepreßt werden, daß der Alkohol nicht verdunstet. Guter roter Mennigekitt hat sich bis jetzt im Laufe von 1½ Jahren als völlig alkoholdicht erwiesen. Sollte ein solches Alkoholarium einmal etwas undicht werden, so verschließe man die betreffende Spalte mit heißem Guttapercha, wie er für

⁴ Es steht nichts im Wege, die Breite noch größer zu wählen; die Höhe hingegen sollte nicht gesteigert werden, weil man mit der Hand den Boden erreichen muß. Eine größere Tiefe ist nicht ratsam, weil die Übersichtlichkeit sonst leidet, obwohl die Tiefe für das Auge stets stark verkürzt erscheint.

Präparatengläser gebraucht wird. Derartige große Behälter hat uns das Aquarieninstitut von EUGEN SCHMIDT, Kochstr. 62, Berlin, zu vollster Zufriedenheit für 95 Mark geliefert. Je zwei derselben ruhen auf einem eisernen Tisch von 1,20 m Höhe derartig, daß eine Schmalseite dem Fenster zugekehrt ist. Damit nun eine biologische Gruppe in einem solchen Alkohol gut zu übersehen ist, muß sie gegen die Tiefe zu ansteigen. Man verfertige daher aus Drahtgeflecht einen terrassenförmigen Sockel, der mit Gips ausgegossen und mit Korallensand, gewöhnlichem Sand oder dergleichen beworfen wird. Soll der rote Felsen von Helgoland imitiert werden, so löse man gewöhnliches Ockerpulver in heißer Gelatine und trage diese Farbe auf, welche nach dem Trockenwerden noch mit ungefärbter Gelatine überstrichen wird. Auf diesem Untergrund lassen sich nun Tiere und Pflanzen zu einem natürlichen Bilde arrangieren, nachdem um den Fuß desselben eine breite und 1—2 cm tiefe Sandschicht angebracht worden ist. Über der Flüssigkeit und direkt unter der Deckelscheibe spannt man dicken Messingdraht aus, dessen Enden rechtwinklig umgebogen und in den oberen Kittsaum eingepreßt werden. Er dient zum Aufhängen schwimmender Tiere, Fische, Medusen, Krebse usw., indem mittels einer feinen Nähnadel ein dünnes Frauenhaar durch den Tierkörper gezogen und angeknotet wird. Das andre Ende des Haares wird an eine kleine Schleife aus Silberdraht befestigt und diese an den Draht gehängt. Man kann dann leicht die Stellung der Objekte zueinander verändern, was sich während des Aufbaus einer solchen Gruppe oft als zweckmäßig erweist. Am wenigsten sichtbar sind brünette oder graumelierte Haare, rein weiße oder schwarze hingegen fallen leichter ins Auge. Gegen einen dunklen Hintergrund von andern Objekten sind die ersteren in der Regel erst dann zu entdecken, wenn man sehr genau zusieht. Durch solche Haare werden auch alle langen und weichen Objekte (Pflanzen, Hydroidpolypen usw.) in natürlicher Stellung gehalten. Kleinere Pflanzen tut man für kurze Zeit in heiße Gelatinelösung und läßt sie dann in umgekehrter Stellung, also herabhängend, trocknen, wodurch sie eine gewisse Festigkeit erlangen. Dicke Tropfen der Gelatine sind durch Schütteln oder Abwischen zu entfernen, da sie im Alkohol sonst als weißliche Flecke hervortreten. Das Annähen mit dünnen Haaren ist oft praktischer und dauerhafter als das Ankleben mit Gelatine, z. B. um eine *Nacella pellucida* oder eine Lucernarie an einem Fucus-Blatte zu befestigen. Ganz zu vermeiden in den Alkoholarien sind Glasfäden oder Glasplatten, da diese sofort durch andre Lichtbrechung auffallen. Bei Fischen liegt der Schwerpunkt fast immer unter dem Vorderrande der ersten Rückenflosse,

so daß das Haar hier hindurchgezogen werden muß, wenn der Fisch horizontal schwimmen soll. Ist der Schwanz zur Seite gebogen, so sind in der Regel zwei Aufhängehaare notwendig. Krebse, Würmer usw., welche sich auf Schwämmen oder andern Gegenständen niedergelassen haben, können durch kleine Stifte von Silberdraht in der gewünschten Stellung gehalten werden.

Sollen derartige biologische Gruppen wirklich so lebenswahr wirken, daß man im ersten Momente vor einem Aquarium lebender Tiere zu stehen glaubt, so ist zweierlei erforderlich. Erstens müssen alle Objekte tadellos konserviert sein, und zweitens muß durch künstliche Bemalung die verlorene Farbenpracht wenigstens etwas ersetzt werden. Dr. von BRUNN⁵ hat an den Fischen des Hamburger Museums gezeigt, bis zu welcher Vollendung und täuschenden Wirkung sich dieses künstliche Kolorit bringen läßt, wenn man sehr viel Zeit darauf verwendet. Er gebraucht Aquarellfarben, die in etwas flüssigem Gummiarabikum gelöst sind. Da dieses Verfahren zu zeitraubend ist, so habe ich dieselben Farben in heißer Gelatine gelöst und mit einem Pinsel aufgetragen⁶. Mittels einer Wasserbadeinrichtung kann man sich leicht mehrere Farben flüssig erhalten. Da diese Farben sofort fest werden, so kann man ohne Zeitverlust weiterarbeiten, während der Gummi nur langsam trocknet, aber dafür den Vorzug hat, sich in dünneren und feineren Tönen auftragen zu lassen. So angemalte Fische, Krebse, Seesterne usw. werden durch Alkohol und Licht nicht verändert, vorausgesetzt, daß man nicht bleihaltige Farben (also Zinkweiß, statt Bleiweiß) benutzt hat. Um dem Auge der Fische die natürlichen Farben wiederzugeben, legen wir zuerst auf das ganze Auge eine Schicht von weißem Blattgold und bedecken sie mit ungefärbter Gelatine, darauf wird die schwarze Pupille eingemalt und die Iris mit weiteren Farbentönen versehen und endlich das Ganze noch einmal mit Gelatine überstrichen.

Damit der Beschauer die Namen der symbiotisch vereinten Organismen erfährt, habe ich kleine photographische Negative (9:12 cm) hergestellt und diese auf 30:42 cm vergrößert. Da es gar nicht leicht ist, die Alkoholarien mit ihren reflektierenden

⁵ M. v. BRUNN. Ein Beitrag zur Museumstechnik. Abhdlg. aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom naturwiss. Ver. Hamburg, Bd. XIII. 1895 (Übersetzung: Am. Naturalist. 36. 1902. p. 53—61).

⁶ Neuerdings habe ich auch Temperafarben in nicht zu dünner Celloidinlösung gelöst (in Alkohol absolut. und Schwefeläther zu gleichen Teilen), und es scheint, daß diese Farben in 75%igem Alkohol halten. Es lassen sich auch Ölfarben für Alkoholpräparate anwenden, wenn sie nachher mit einem dünnen Celloidinüberzug versehen werden.

Spiegelscheiben und ihrer großen Tiefe zu photographieren, so sei auf folgendes hingewiesen. Gegen die Hinterwand des Beckens stelle man eine mit mattem, weißen Papier beklebte Pappscheibe. Ein großer, mit dunklem Stoff überspannter Kleiderständer oder Schirm wird neben die rechte Schmalseite des Beckens, ein anderer hinter den Apparat gestellt. Steht ein Schrank mit Glasscheiben oder eine helle Wand links vom Apparat, so muß auch diese verhängt werden, sonst bekommt man unweigerlich störende Reflexe auf die Platte. Der Apparat selbst und sein Stativ müssen ebenfalls schwarz verhängt werden, damit das Spiegelbild nicht im Alkohol auftritt. Unbedingt erforderlich sind die etwas farbenempfindlichen, sog. orthochromatischen Isolarplatten, damit sich die Objekte gut abheben. Man exponiere sehr lange (10 Minuten bis $\frac{1}{2}$ Stunde, je nach Beleuchtung), bei engster Blende, damit alle Details auch in der Tiefe gut herauskommen und stelle auf einen Punkt in $\frac{1}{3}$ der Aquarientiefe (von vorn aus gerechnet) ein. Damit die Negative kontrastreiche Vergrößerungen ergeben, muß man sie nicht zu lange entwickeln, sonst werden sie zu dicht. Die fertigen Vergrößerungen kann man noch durch einen Retoucheur mit Eiweiß-Lasurfarben anmalen lassen, wodurch kleine Objekte sich besser abheben. Neben jeden Gegenstand wird dann eine rote Ziffer geschrieben und eine entsprechende Liste mit Namen und Bemerkungen beigefügt.

Diskussion: Dr. RÖMER (Frankfurt), Prof. PLATE, Prof. LAMPERT (Stuttgart).

Vortrag des Herrn Dr. CHR. SCHRÖDER (Husum):

Über experimentell erzielte Instinktvariationen.

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigen mich experimentell biologische Studien auf entomologischem Gebiete. Durch meinen Beruf und ständige Arbeiten anderer Art im Interesse der Entomologie bin ich bisher von einer Veröffentlichung ihrer Ergebnisse abgehalten worden, von jenen über die Variabilität einiger Spezies in weiterer Bezugnahme auf descendenz-theoretische Fragen und von kurzen Hinweisen auf den biologischen Wert des Zeichnungspigments, den ich aus experimentellen Erscheinungen in der Wärmebindung erblicken muß, abgesehen. Auf diese und die angeschlossenen Untersuchungen namentlich über die latente Vererbung möchte ich hier nicht eingehen, sondern in Auswahl auf eine Gruppe von Beobachtungen, welche sich zum größeren Teile auf experimentell erzielte Instinkt-

variationen beziehen; ich gestatte mir gleichzeitig, Ihnen die bezüglichen Präparate vorzulegen, und bemerke, daß ich mich auf die einfache Darstellung der Tatsachen beschränken werde und das Folgende im wesentlichen als Begleitworte zu dem vorliegenden Material zu verstehen bitte. Die eingehende Bearbeitung behalte ich mir vor.

Zu diesen Untersuchungen habe ich durch eine kleine Beobachtung den Anstoß erhalten, welche ich deshalb auch voranschicken möchte. Die Wespe *Odynerus parietum* L. legt ihre Zellreihen oft in den zum Dachdecken benutzten Rietstengeln an, unter dem tiefsten Nodium beginnend. Die einzelnen Zellräume sind gegeneinander und die ganze Brutanlage nach außen durch feste Erdpfropfen abgeschlossen. Im Juni '00 fand ich einen derartigen, von der Brut bereits verlassenen Stengel von 24 cm Länge bis zum nächsten Knoten, der nur in den oberen 10 $\frac{1}{2}$ cm von der Wespe ausgebaut gewesen war. Im weiteren Verlaufe erwies sich der Stengel gebrochen und mehrfach gespalten: alle diese Risse aber waren in ihrer ganzen Ausdehnung mit Erde verschmiert.

An diese Beobachtung möchte ich eine fernere über die unter der Erdoberfläche bauende *Vespa vulgaris* L. anschließen, welche ich in sechs Nestern '00 im Keller meines Wohnhauses gehalten habe. Die zarten papiernen Hüllen der Nester wurden naturgemäß beim Ausgraben und Forttragen mehr oder minder verletzt; oft fiel dabei auch etwas Erde in den Bau. Das fragliche Nest hatte ich in einen größeren Blumentopf gestülpt, aus dem ich für das Flugloch des Nestes ein entsprechendes Stück eben über dem Boden herausgearbeitet hatte. Bei dem Wiederaufbau des Nestes mußte die hineingefallene Erde von seinen Bewohnern herausgeschafft werden. Dabei bemerkte ich ein eigenartig verschiedenes Verfahren, sich derselben zu entledigen: Einzelne Individuen trugen sie bis eben aus dem Kellerfensterchen hinaus, um sie dort fallen zu lassen, andre bemühten sich hierfür nur an den Rand des auf einem Kästchen hoch gestellten Blumentopfes bzw. Nestes, noch andre verwendeten die Erde, nach Art ihrer Verwandten mit einfacheren Instinkten, zum Bau der Nesthülle. Ich konnte, wie ich hervorhebe, sicherstellen, daß sich diese Erscheinungen individuell verschieden äußerten. Durch Betupfen des Thorax der betreffenden Individuen mit verschiedenfarbiger Aquarellfarbe blieben sie hinreichende Zeit kenntlich. Diese Kennzeichnung ist übrigens nicht so gefährlich, wie es bei den angriffslustigen, gut bewaffneten Tieren gedacht werden könnte; ruhige, langsame Bewegungen bemerken sie offenbar gar nicht, nur schnellere Bildverschiebungen.

Durch diese und zahlreiche andre, namentlich blüten-biologische

Beobachtungen habe ich mich überzeugt, und es ist das auch die herrschende Ansicht, daß die Insekten durch ihr ausgeprägtes Riechvermögen (aus größerer Entfernung) zu der Nahrung geführt werden. Um gleichzeitigen Aufschluß über die bedingliche Natur der Gallbildungen, welche bisher nicht sichergestellt ist, zu gewinnen, habe ich bereits zu sehr wiederholten Malen versucht, gallenerzeugende Insektenarten zur Eiablage an anormale Nährpflanzen, durch Auslösung des Geruchsinstinkts, zu bewegen, indem ich diese mit einer Abkochung der gewohnten Nahrung besprengte. Erst im September '02 habe ich so einigen Erfolg mit der Blattwespe *Nematus vallisnerii* HRTG. gehabt, welche ihre Eier meist an der Stelle der Rippen höherer Ordnung in die Blätter von *Salix alba* L., *fragilis* L. und *caprea* L. legt und beiderseitige, unregelmäßig nierenförmige, oft höckerige Gallen grüner oder roter Färbung bildet, deren lockeres grünes Zellgewebe von der Larve gefressen wird. Die von derselben Spezies an einer unterseits stark filzigen, sehr schmalblättrigen Verwandten der *S. viminalis* L. (mit gezähntem Rande) hervorgerufenen Gallen fast ausschließlich der angestochenen Mittelrippe sind von charakteristisch abweichender Form: nur oberseitig und hoch kuppelförmig aufragend mit starker Verbiegung der Blattfläche. Leider sind die Gallen, teils vielleicht der schon sehr vorgeückten Jahreszeit wegen, nicht zur vollen Entwicklung gelangt; die größte maß etwa $2\frac{1}{4}$ mm in der größten Ausdehnung.

Ich gehe zu einer weiteren und zwar reiner experimentellen Beobachtung über. Um die Vererbungerscheinungen der Färbung der metallisch grünen, blauen, violetten oder bronzefarbenen *Phratora vittellinae* L., des kleinen Weidenblattkäfers zu studieren und das Material bequem zur Hand zu haben, sammelte ich im August '00 etwa 1800 im Mittel wohl halberwachsene Larven von dem Bestand der *S. fragilis* L. an einem Grabenrande nahe Itzehoe. Es ist bekannt, daß diese Art nicht selten schädlich auf glattblättrigen Weiden und der Schwarzpappel erscheint, deren Unterseite ihre Larve bis auf die oberseitliche Epidermis skelettiert. Ich nahm daher Interesse daran festzustellen, wie sie sich auf unterseits stark filzigen Blättern verhalten würde. Jene Larven setzte ich deshalb auf einen etwa $4\frac{1}{2}$ m im Umfang und 2 m in der Höhe messenden Strauch einer *S. viminalis* L. nahe stehenden Weidenart, die von völlig fremdartigen Sträuchern umgeben war; sie nahmen das neue Futter ohne Schwierigkeit an. Die starke Filzbekleidung der Unterseite lösten und schoben sie in der Regel nach Art beispielsweise mancher Coleophoren mit dem Kopfe vor sich her, um dann in gewohnter Weise das Blattgewebe zu benagen. Nicht selten behielt die Filzbekleidung hierbei

aber, jedenfalls durch erhaltene Teile der mitabgetrennten unterseitlichen Epidermis, eine flächenartige Konsistenz, unter welcher namentlich die jungen Larven völlig verdeckt erscheinen konnten. Einmal aber habe ich im August '02 mehrere fast erwachsene Raupen in einer etwa $3\frac{1}{2}$ cm langen Blattmine angetroffen, welche die ganze Seite neben der Mittelrippe einnahm. Ich halte diese Beobachtung für bemerkenswert, da sie zeigt, wie oberflächliche und minenförmige Fraßweise bei verwandten Arten zusammenhängen können. An der glattblättrigen *Populus nigra* L. bzw. der unterseits stark filzhaarigen *P. alba* L. sind die Erscheinungen die gleichen.

Als die aus den eingesammelten Larven hervorgegangenen Imagines im April/Mai '01 in großer Zahl aus ihren Winterquartieren an die viminalis-Blätter hervorkamen, setzte ich eine in einen Topf gepflanzte, etwa $1\frac{1}{2}$ m hohe und 1 m im Umfang messende fragilis-Pflanze in gleicher Höhe an die viminalis, um zu sehen, wie sich die ♀♀ bei der Eiablage verhalten würden. Bei genauestem Absuchen der einzelnen Zweige und Blätter zählte ich an der ungefähr 6fach überwiegenden unterseits filzhaarigen viminalis 127, an der glattblättrigen fragilis 219 einzelne Eigelege. Die letzteren heftete ich an die erstere Weidenart, an welcher sie sich weiter entwickelt haben. Das Experiment konnte ich mit der zweiten Generation '01 wiederholen; sein Ergebnis war: 104 Eigelege auf der viminalis, 83 auf der fragilis. Die Erneuerung des Versuches mit der ersten Generation '02 zeitigte 48 Eigelege auf der viminalis, 11 auf der fragilis. Unter Berücksichtigung des, wie bemerkt, etwa 6fachen Rauminhaltes der viminalis im Vergleich zu dem der fragilis wäre das eine Zunahme der Eiablagen an ersterer von 9% auf zuletzt 42%. Die zweite Generation '02 brachte nur 15 Gelege ausschließlich an der viminalis, aus deren Larven auch jener Fall einer minierenden Lebensweise hervorgegangen ist. Solche Erscheinungen vermögen sich m. E. sehr wohl auch unter natürlichen Verhältnissen abzuspielen. Bei dem völligen Fehlen der normalen Nährpflanze wird die Entwicklung gezwungenermaßen an einer andern stattfinden, vielleicht unter veränderten biologischen Verhältnissen, die zur Gewohnheit werden und auch die Imago beeinflussen können.

Ich gehe nunmehr zur letzten Beobachtung über, die ich hier zur Mitteilung bringen möchte. Mitte Juni '00 fiel mir an der etwa 6 m hohen Dotterweide (*Salix alba* L. var. *vitellina* L.) vor dem von mir in Itzehoe bewohnten Hause die große Anzahl der in eine kegel-förmige Tasche umgewandelten Blattenden auf, welche von der Raupe der Tineide *Gracilaria stigmatella* F. hergestellt werden; die Raupe skelettiert die versponnenen Blattteile wie die vorgenannte Chrysomelide.

Da mich dieser für die Lepidopteren hoch entwickelte Instinkt interessierte, trug ich an mehr oder minder erwachsenen Raupen ein, was ich erhalten konnte, um sorgfältigere Beobachtungen bei Zimmerzucht anzustellen. Von 161 Raupen waren 93 von Schwarotzern bewohnt. Die geschlüpften Falter ließ ich, wie stets bei diesen Versuchen, in einem Zimmer frei fliegen, an dessen einzigem Fenster eine etwa $1\frac{3}{4}$ m hohe Weide derselben Varität in einem Topfe angepflanzt stand.

Jene kegelförmige Tüte fertigt die Raupe nach dem folgenden Verfahren an, das ich mir erlaube, Ihnen gleichzeitig an diesem Blattmodell zu veranschaulichen. Zunächst spinnt die Raupe eine Anzahl Fäden quer zur Richtung der Mittelrippe auf der Blattunterseite in 3—4 cm Entfernung von der Spitze, also meist jenseits der Blattmitte; sie kriecht hierbei die Rippe zur Basis entlang und heftet die Fäden, den Kopf abwechselnd rechts und links wendend, im besonderen an die Zähnen des Blattrandes. So überspinnt sie eine Fläche von etwa $1\frac{1}{2}$ —2 cm Länge. Dann orientiert sie sich inmitten dieser Fäden quer zur Blattachse und spannt nunmehr quer zu den ersteren verlaufende, an ihnen befestigte Fäden aus, die immer weiter auf die äußeren übergreifen und, unter steter Benutzung der schon gezogenen, zu gleicher Zeit immer straffer angezogen werden, so daß sich das Blattende immer mehr gegen die Blattunterseite schlägt. Die Raupe hat im ganzen etwa 12 Minuten nötig, um beide durch etwa 500 Fäden auf vielleicht 35° gegeneinander zu neigen. Dadurch, daß diese Fäden besonders an einer der Seiten angebracht werden, legt sich das Blattende mehr über die gleichsinnige Blattspreitenhälfte. Nunmehr beginnt die Rollung des umgelegten Blattendes. Die Raupe zieht hierbei, an der inneren Blattbiegung beginnend, immer weitere und stärker geraffte Fäden vom Rande des Blattendes zum gegenüberliegenden Blattrande, weniger von dem entfernteren Rande des Blattendes zu den zuerst gesponnenen Fäden auf der Blattfläche. So legt sich das Blattende immer weiter um. Dann wird der eben über der Blattunterseite liegende, oberseitliche Teil der ersteren durch wenige kurze Fädenbündel fest angeheftet. Als bald geht es an das völlige Verschließen der beiden übereinander liegenden Blattränder; die Fäden werden, unter ausgiebiger Benutzung des älteren Gewebes, immer straffer gezogen, so daß die Blattränder allmählich lückenlos miteinander verbunden erscheinen. In ähnlicher Weise wird dann auch mit der noch offenen Gegenseite der Rolle verfahren, nur daß hier in der Regel, wegen der zunehmenden Breite des Blattes, der Rand gegen die Blattfläche geschlossen wird. Die Raupe läßt also keinerlei Zugang frei. Bei einer Arbeitsleistung von 40—60 Fäden in der

Minute kann die Wohnung in etwa zwei Stunden fertig sein; ihre Herstellung erfährt bisweilen durch das Nahrungsbedürfnis der Raupe eine Unterbrechung.

Den biologischen Vorteil dieser Blateltaschen erblicke ich nicht so sehr in dem Schutze der Bewohner gegen ihre Feinde — es waren z. T. etwa 56% der Individuen von Schmarotzern befallen! —, sondern besonders auch in der Sicherstellung einer hinreichenden Menge von Nahrung für die Raupen. Wiederholt habe ich alle einer solchen Wohnung benachbarten Blätter und das eigne Blatt genau außer der Tasche der ganzen Spreiten entblößt gefunden; die allseits vollkommen geschlossene Wohnung bietet eben keinen Angriffspunkt für die Kiefer von phytophagen Insekten oder ihren Larven.

Ich nahm eine größere Anzahl von Raupen der zweiten Generation '00 aus den Blattkegeln heraus. Eine Raupe spann so in der Zeit von 3³⁷—8³⁵ Uhr zweimal eine normale Wohnung und begann die Anfertigung einer dritten. Das Blattende derselben war einfach unter einem Winkel von fast 90° gegen den basalen Teil gelegt; im Zwischenraume, also in einer Art Blattsaumrolle, hatte sich die Raupe eingerichtet. Andre wiederholt gestörte Raupen legten das Blattende mehr, der normalen Bauart entsprechend, gegen die Blattspreite um. Etwa doppelt so oft habe ich bei diesem Experimente mehr oder minder typische Blattrandumbiegungen beobachtet. Den bequemsten Wohnungsersatz aber leistete sich jene dreimal ihrer Wohnung beraubte Raupe, welche zwei zufällig aneinander liegende Blätter, die sie auf der Suche nach einer passenden Unterkunft fand, mit einigen Fäden verband, die also fast frei lebte.

Nur ganz vereinzelt (3 unter 68) habe ich so Wohnungsanlagen erzielt, die dem Bedürfnisse offenbar nicht sonderlich entsprachen, unter ihnen eine Form, bei welcher der gebildete Raum viel zu klein geworden ist, eine andre, bei welcher die Raupe das Blattende im Zickzack auf der übrigen Blattspreite befestigt hat.

Zweimal nur habe ich unter natürlichen Bedingungen entstandene, anormale Wohnungen gefunden, nämlich einseitig offene. Die ausnehmend starke Rolle der einen erscheint erheblich über den Blattrand hinausgetreten und hat allein zu dem dortigen Verschlusse dreier Nähte, also des 3fachen des Normalen gekostet; im andern gleichartigen Falle ist diese Seite z. T. geöffnet geblieben.

Dagegen ließen sich zahlreiche Beispiele anführen, in denen anormale Vorkommnisse höchst zweckmäßig verwendet wurden. Zerrißt man der Raupe an der unfertigen oder fertigen Wohnung einen Teil der Fäden, so repariert sie oder eine andre eingesetzte Raupe den Schaden in geschicktester Weise. Ich habe

selbst beobachtet, daß eine noch nicht ausgefressene, aber völlig aufgelöste Wohnung von einer andern Raupe, in Benutzung der noch vorhandenen Blattbiegungen, wieder hergestellt wurde. Zufälligkeiten, wie die bei übergreifender Rolle, werden sonst ohne jede Schwierigkeit überwunden. Mehrfach habe ich bemerkt, daß die über der Öffnung vorstehende Blattspitze zum Verschluß der Rolle diente; oder sie ragte alsdann unverwendet, aber auch unschädlich zwischen den fest versponnenen Blatträndern heraus. In einem Falle ist sogar ein andres, zufällig anliegendes Blatt zum Verschließen der Rollenöffnung benutzt worden. Doch will ich mit weiteren Beispielen nicht ermüden.

Besonders gespannt war ich auf das Verhalten der Raupe, falls es ihnen unmöglich gemacht würde, den Instinkt dieses Wohnungsbaues zum normalen Austrag gelangen zu lassen. Der ersten Generation '01 nahm ich durch Abschneiden sämtlicher Blattspitzen diese Möglichkeit. Von 91 Wohnungsanlagen waren 84 als ein- oder doppelseitige Blattrandfaltungen gehalten. Die übrigen zeigten größtenteils mehr oder minder gelungene Versuche einer Rollung des gekürzten Blattendes.

Zu gleicher Zeit habe ich auch mit andern Futterpflanzen experimentiert, so mit den im Blatthabitus nahe stehenden *fragilis* L. und der *hippophaeolia* WIMMER, an denen sie ebenfalls typische Blattkegel anfertigten. Bei einer sehr schmalblättrigen *viminalis* L.-Verwandten erfährt die Normalform insofern eine zweckmäßige Abänderung, als durch nochmaliges, daher 3 faches Umlegen des Blattendes mehr Nahrung zur Verfügung der eingeschlossenen Raupen gestellt wird. Dagegen sind die drei Wohnungsanlagen, welche ich an der offenbar nicht zusagenden, eiförmblättrigen und äußerst stumpf zugespitzten *aurita* L. erhalten habe, ganz charakteristische einfache Blattrandrollungen, gleich den Wohnungen bei abgeschnittenem Blattende. An den langspitzigen Blättern der *Populus nigra* L. nehmen die Wohnungen jedoch wieder ihre typische Gestalt an, nur daß die schnell zunehmende Breite der Blattfläche kein Verspinnen Rand gegen Rand, sondern beiderseits gegen die Blattspreite bedingt; auch hier aber gelangt der Instinkt, die Rollung mehr gegen eine der Blatthälften zu richten, zum Ausdruck.

Wie vorher ausgeführte Versuche haben auch bei *S. viminalis* L. und *Populus nigra* L. zu zwei- bzw. einseitigen Blattumbiegungen geführt. Bemerkenswert erscheint jenes Vorkommen an einem Pappelblatte, bei dem die Wohnung als Blattfaltung an einer Seitenrippe erster Ordnung angelegt erscheint. In einem andern Falle ist ein junges Blatt der *P. nigra* L. quer über die Mitte umgebogen und versponnen.

Ich komme nunmehr auf die Zucht der ersten Generation '01, also die erste Inzucht aus den '00 eingetragenen, aber jedenfalls nicht von einem einzelnen ♀ stammenden Falter zurück. Es gelang mir eine Weiterführung derselben in zweiter Inzucht, der ich zur Weiterbeobachtung der Erscheinungen ebenfalls eine ausnahmslos des Endteiles ihrer Blätter beraubte vitellina L. zur Verfügung stellte. Es fanden sich nur 43 Wohnungsanlagen, die denen der elterlichen Generation gegenüber keine nennenswerten Eigentümlichkeiten zeigten. Ich habe die Raupe ungestört ihrer Weiterentwicklung überlassen. Im Mai '02 ist eine folgende Generation an derselben Weide aufgetreten. Von den 19 Wohnungsanlagen zählten 15 zum Typus; vier aber stellten, wie ich besonders hervorhebe, ein- oder beiderseitige Blatt- randrollungen dar, ohne daß also experimentell eingegriffen wäre.

Darf ich die Beobachtungen an der *Gracilaria stigmatella* F. kurz rekapitulieren. In Rücksicht auf andre Arten der Gattung *Gracilaria*, die ausschließlich unter dem umgeschlagenen Blattrande bzw. in weiter ausgearbeiteter Blattsaumrolle leben, und in Ansehung des Ausbaues der spezifischen Blatttasche wird anzunehmen sein, daß der erste Anstoß zu diesem Typus daraus hervorging, daß die normal seitliche Blattrolle an der Blattspitze zur Ausführung kam. Die im Vergleich zu den kleinen, leicht verschließbaren Seitenöffnungen der Blattrandfaltungen weit offenen seitlichen Zugänge der Erdrolle bedurften zum Schutze des Bewohners eines besonderen Verschlusses, wie er zweckdienlicher nicht wohl anders als der vorhandene gedacht werden kann; ein eigentliches dichtes Verspinnen der Öffnungen würde sehr viel mehr Spinnmaterial erfordert und auch nicht diese Festigkeit der Wohnung gewährleistet haben. Bei Erschöpfung der Spinndrüsen und bei dem Fehlen der Möglichkeit, die Wohnung in der typischen Weise zu bauen, werden phylogenetisch ältere Instinkte, die sich noch bei andern Arten der Gattung erhalten haben, ausgelöst. Es können aber selbst noch ursprünglichere, ja die ursprünglichsten Instinkte der Mikro-Lepidopteren-Raupen zutage treten, welche die Raupen zwischen zwei oder mehreren leicht zusammengezogenen Blättern verborgen halten. Derartige abgeänderte Instinkte können unter den Nachkommen, ohne Wiederholung des Erzeugungsreizes, erneut auftreten.

Meinen eingangs gegebenen Worten folgend, sehe ich hier von einer Verwertung dieser Untersuchungen für die Beantwortung weiterer Fragen theoretischer Natur, wie jener nach der primären Zweckmäßigkeit, ab. Doch kann ich nicht unterlassen zu bemerken, daß

mir die Ableitung der Instinktvariationen und ihrer Vererbung aus Modifikationen des Keimplasmas, wie sie diese Erscheinungen sicher nicht zu erklären vermag, die gleichen Schwierigkeiten zu bieten scheint wie die umgekehrte Auffassung. Ich halte die Beziehungen des Keimplasmas und Somas für eine wechselseitige Funktion und beide Vorgänge unter Umständen für wirksam.

Diskussion: Prof. PLATE, Dr. SCHRÖDER.

Hieran schloß sich die **Beratung über die Gründung fachwissenschaftlicher Sektionen.**

Nach einer kurzen Diskussion, an der sich besonders die Herren Prof. BÖRTGER, F. E. SCHULZE, KORSCHOLT und SPENGLER beteiligten, wurde die Begründung fachwissenschaftlicher Sektionen von der Versammlung für jetzt abgelehnt und nur beschlossen, das ehemalige Programm der Jahresversammlung unserer Gesellschaft der deutschen ornithologischen, entomologischen und malakozoologischen Gesellschaft zu übermitteln.

Hierauf macht Herr Prof. BOVERI einige Mitteilungen über die von Herrn ZARNICK (Würzburg) zu haltende Demonstration, die Exkretionsorgane von *Amphioxus* betreffend.

Vortrag des Herrn Dr. BRESSLAU (Straßburg) über:

Die Entwicklung der Rhabdocölen.

(Manuskript nicht eingegangen.)

Vortrag des Herrn Dr. K. THON (Prag) über:

**Die neuen Exkretionsorgane bei der Hydrachniden-Familie
Limnocharidae Kr.**

Demonstration der diesbezüglichen Tafeln.

Die neuen Exkretionsorgane vertreten die Coxaldrüse. Es ist je eine Gruppe von etlichen wenigen Drüsenzellen, welche einen einzigen Acinus zusammenstellen, der durch einen kurzen, aus Zellen aufgebauten, röhrenartigen Ausführgang an den Seiten über der zweiten Coxa ausmündet. Bei der Gattung *Eulais* sind diese Drüsenzellen eher

kugelig, mit großen mehr oder weniger ovalen Kernen und mit ganz kurzen Ausläufern an der Peripherie. Bei der Gattung *Limnochaeres* finden wir im Kern interessante Modifikationen, besonders den Nucleolus betreffend, auf Einzelheiten aber konnte der Vortragende nicht eingehen. Der Ausführungsgang war oft mit einer krystallinischen, stark lichtbrechenden, gelben Masse erfüllt, welche in groben, großen, unregelmäßigen Körnern besteht; sie hat dieselbe Beschaffenheit, wie die Produkte des Exkretionsorgans. Bei der Gattung *Limnochaeres* kann man deutlich die kurzen Fortsätze des Zelleibes der Adenocyten verfolgen, worin in der unmittelbaren Nähe des Kerns große feste Exkretkörner erzeugt werden. Bei jungen Prosopen und besonders bei Nymphen sind diese Organe mächtiger entwickelt und man kann konstatieren, daß sie mit dem proktodäalen Exkretionsorgane gleiche Aufgabe teilen. In späterer Zeit, wo das proktodäale Exkretionsorgan die gesamte Exkretion übernimmt, erfahren die Coxalorgane eine Reduktion. Hinsichtlich der morphologischen Bedeutung dieser Drüsen sind zwei Alternativen in Betracht zu ziehen: entweder sind es Ektodermaldrüsen, welche durch eigenartige Modifikation die Exkretion, vornehmlich im Stadium der Nymphe übernommen haben, oder es sind Mesodermalgebilde und dann haben wir es mit einer interessanten Modifikation der Coxaldrüse zu tun, welche einigen Embryonalphasen in der Entwicklung der Coxaldrüse bei Phalangiden, wie sie LEBEDINSKY beschrieben hat, nahe stehen. — Das große, sogenannte ypsilonförmige Exkretionsorgan habe ich schon früher als ein modifiziertes Proktodäum bezeichnet, welches, ohne eine Verbindung mit dem Intestinaltraktus einzugehen, die Exkretionsfunktion übernommen hat. —

Dann demonstrierte der Vortragende einige Tafeln, welche sich auf ein sonderbares Spinnentier beziehen, welches aus Kolumbien stammt und dem Zoologischen Institute in Leipzig gehört. Das Tier schien blind zu sein; es war durch sonderbare, auf den Gliedmaßen und dem Abdomen unregelmäßig zerstreute Höcker gekennzeichnet, sein Abdomen war undeutlich segmentiert und mit einem langen, geißelförmigen Anhang am Ende versehen. Bei stärkerer Vergrößerung erschien der Körper mit spärlichen, bewimperten Borsten besetzt. An den Querschnitten durch eine Extremität hat es sich gezeigt, daß die Höcker aus einem Gespinst eines Schimmelpilzes bestehen, der die ganze Gliedmaße gleichmäßig überzieht. Es wurde dann das ganze Tier durch Anilin-Xylol durchsichtig gemacht, wobei sich zeigte, daß der ganze Leib ganz gleichmäßig, wie amalgamiert, mit einer dünnen Schicht des Pilzes bedeckt war. Es kamen auch die Augen und das Chintinskelett des Cephalothorax zum Vorschein. Der

Pilzüberzug wird von einem dichten Filzwerke gebildet, welches an den Füßen jene sporenhaltigen Auswüchse trägt und er ist so vollständig, daß selbst bei starker Vergrößerung nichts von dem Gliedmaßen-Chitin zu erkennen ist und die Anschwellungen mit den Gliedmaßen völlig zu verschwimmen scheinen. Was die langen, bewimperten Borsten anbelangt, so ist es auffallend, daß sie an der Basis verjüngt sind und in dem Überzuge des Pilzes ganz frei liegen. Sie werden allem Anschein nach durch das wachsende Pilzgewebe disloziert. Es erübrigt nun die systematische Stellung für diese Form zu eruieren, der Pilz gehört natürlich einem Mykologen zur Bearbeitung.

Schließlich zeigte der Vortragende einige Abbildungen zur ausführlicheren anatomisch-systematischen Monographie der Holothyriden, einer interessanten Acaridengruppe, von denen er ein umfangreiches Material von Prof. A. BRAUER (Marburg) von den Seychellen zur Bearbeitung erhalten hat. Die Gattung ist wegen ihrer Lebensweise interessant. Prof. BRAUER hat die Tiere hoch im Gebirge ganz im Freien angetroffen; auf Mauritius ist die Art *Hol. coccinella* GERV. ein gefährlicher Parasit des Geflügels. Von Interesse ist auch die geographische Verbreitung: bis jetzt sind sie gefunden auf den Seychellen, Mauritius und Newguinea. Besonders aber die anatomische Untersuchung hat sehr interessante Resultate geliefert, speziell was die Exkretionsorgane, das Endosternit, Nervensystem und die Muskulatur betrifft, die Resultate sind aber vorläufig noch nicht reif für eine ausführliche Auseinandersetzung.

Am Donnerstag Nachmittag fand eine Anzahl von Demonstrationen statt. Das gemeinsame Festessen beschloß die Versammlung, an die sich am Freitag ein Ausflug nach Rothenburg a. T. anschloß. Hier hatten die zahlreichen Teilnehmer die große Freude, dem Altmeister zoologischer Forschung und einzigen Ehrenmitglied der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. v. LEYDIG ihre Huldigungen darbringen zu dürfen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Fünfte Sitzung 121-168](#)