



106(43) V

FOR THE PEOPLE  
FOR EDUCATION  
FOR SCIENCE

LIBRARY  
OF  
THE AMERICAN MUSEUM  
OF  
NATURAL HISTORY

Bound at  
A. M. N. H.  
1923









# Zoologischer Anzeiger

begründet

von

**J. Victor Carus**

herausgegeben von

**Prof. Eugen Korschelt**

in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

**LV. Band.**

106 Figuren im Text.



**Leipzig**

Verlag von Wilhelm Engelmann

1923





# Inhaltsübersicht.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

- Alverdes, Friedrich, Zur Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes bei *Paramaecium* und *Stentor* 19.
- Beobachtungen an *Paramaecium putinum* und *Spirostomum ambiguum* 277.
- Bielchen, Ernst Oskar, Über den Einfluß krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln 167.
- Blunck, Hans, Zur Biologie des Tauchkäfers *Cybister lateralimarginalis* Deg. nebst Bemerkungen über *C. japonicus* Sharp, *C. tripunctatus* Oliv. und *C. brevis* Aubé 45. 93.
- Bresslau, E., Zur Systematik der Ciliatengattung *Colpidium* 21.
- Chappuis, P. A., *Cyclops halepensis* n. sp. ein neuer Copepode aus Syrien 28.
- Degner, Eduard, Zur Entwicklung von *Histioteuthis* 215.
- Enderlein, Günther, Eine neue Ephydride aus dem Banat 129.
- Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen VII 245.
- Feuerborn, H. J., Das Hypopygium »inversum« und »circumversum« der Dip-teren 189.
- Fischer, W., Westindische Gephyreen 10.
- Goetsch, Wilhelm, Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen 30.
- Braune *Hydra viridis* L. 36.
- Heikertinger, Franz, Welchen Quellen entspringen die biologischen Tracht-hypothesen? 1. 141.
- Ist die »Bekömmlichkeit« tatsächlich das Grundprinzip in der Tierernährung? 248.
- Heymons, R., Beitrag zur Systematik und Morphologie der Zungenwürmer (*Pentastomida*) 154.
- Kříženecký, Jaroslav, Über ein homotypisches Synapodium bei den Enchytraeiden 80.
- Lengerich, Hanns, *Cladonema* sp. Robson, eine Eleutheriide 34.
- Martini, E., Bemerkungen zu Feuerborns neuer Theorie über den Thoraxbau der Insekten 176.
- Micoletzky, H., Mermithiden und freilebende Nematoden aus dem Grundschlamm des Attersee in Oberösterreich 240.
- Panning, A., Eine Pedicellariestudie an *Echinus esculentus* L. mit einer Bemerkung über *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen 258.
- Pohle, Hermann, Über den Zahnwechsel der Bären 266.
- Protz, A., Eine neue *Thyas-Species* 237.
- Regen, J., Eine Mermithide aus der Leibeshöhle von *Liogryllus campestris* L. 124.
- Schulze, Paul, Über die Bildung des Spongiolins bei den Süßwasserschwämmen 213.
- Seidler, J., Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden II 74.
- Thiele, Joh., Über die Gattung *Philobrya* und das sogenannte Buccalnervensystem von Muscheln 287.

- Weissenberg, Richard, Über einen myxosporidienartigen intracellulären Glomerulusparasiten der Hechtniere 66.  
 Westblad, E., Resorption von Dottertropfen im Darm von Dendrocoelum lac-  
 teum (Müll.) 220.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten, Gesellschaften usw.

- Abteilung für Schädlingkunde im Zoologischen Garten in Frank-  
 furt a. M. 292.  
 An die Herren Vorstände der zoologischen Anstalten 41.  
 Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung der Landwirt-  
 schaftskammer für die Provinz Westfalen 91.  
 Aufruf zur Feier des 100. Geburtstages Gregor Mendels 42.  
 Ausstellung zur Jahrhunderttagung deutscher Naturforscher und  
 Ärzte am 17.—24. September 1922 in Leipzig 90.  
 Biologische Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in  
 Wien 43.  
 Bitte um Literatur 134.  
 Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft 41. 90.  
 Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. 89. 131. 292.  
 Gründung einer herpetologischen Station in Olmütz 180.  
 Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und  
 Ärzte 43.  
 Kurs über exotische Pathologie und medizinische Parasitologie  
 am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg  
 91.  
 Lehrgang über die Tierwelt des Wattenmeeres 92.  
 Meeresbiologischer Kursus auf Helgoland 43.  
 Nachtrag zum Personalverzeichnis zoologischer Anstalten 298.  
 Nederlandsche Dierkundige Vereeniging 180.  
 Personalverzeichnis zoologischer Anstalten 89. 134. 180. 225. 293.  
 Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland 44.  
 Schlienz, Walter, Berichtigung 44.  
 Società Entomologica Italiana 134.  
 Tagesordnung der Jahrhundertfeier für Gregor Mendel in Brünn  
 42.  
 Vereinigung von Fischereibiologen und Fischereiverwaltungs-  
 beamten 41.

## III. Personal-Nachrichten.

### a. Städte-Namen.

- |                      |                 |               |
|----------------------|-----------------|---------------|
| Berlin 140.          | Kiel 300.       | Warschau 300. |
| Frankfurt a. M. 300. | Petersburg 300. |               |

### b. Personen-Namen.

- |                    |                      |                      |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| Buddenbrock, W. v. | Janicki, C. 299.     | Schmidt, Peter 300.  |
| 300.               | + Kükenthal, Wilhelm | Schulze, P. 140.     |
| Deegener, P. 140.  | 188.                 | Wülker, Gerhard 300. |

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LV. Band.

13. Juni 1922.

Nr. 1/2.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Heikertinger, Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthypothesen? S. 1.
2. Fischer, Westindische Gephyreen. (Mit 5 Figuren.) S. 10.
3. Alverdes, Zur Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes bei *Paramecium* und *Stentor*. S. 19.
4. Bresslau, Zur Systematik der Ciliatengattung *Colpidium*. (Mit 4 Figuren.) S. 21.
5. Chappuis, *Cyclops halepensis* n. spec., ein neuer Copepode aus Syrien. (Mit 4 Figuren.) S. 28.
6. Goetsch, Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen. (Mit 2 Figuren.) S. 30.
7. Lengerich, *Cladonema* sp. Robson, eine Eleutheriide. (Mit 1 Figur.) S. 34.
8. Goetsch, Braune *Hydra viridis* L. S. 36.

### II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. An die Herren Vorstände der zoologischen Anstalten. S. 41.
  2. Vereinigung von Fischereibiologen und Fischereiverwaltungsbeamten. S. 41.
  3. Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. S. 41.
  4. Aufruf zur Feier des 100. Geburtstages Gregor Mendels. S. 42.
  5. Tagesordnung der Jahrhundertfeier für Gregor Mendel in Brünn. S. 42.
  6. Hunderjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. S. 43.
  7. Biologische Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien. S. 43.
  8. Meeresbiologischer Kursus auf Helgoland. S. 43.
  9. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland. S. 44.
- Berichtigung. S. 44.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthypothesen?

Von Franz Heikertinger, Wien.

Eingeg. am 9. Februar 1922.

### VI. Die Schrecktrachthypothese.

Im Gegensatz zur Warntracht- und zur Mimikryhypothese zeigt die Hypothese von der Schrecktracht eine geringere begriffliche Schärfe und keine ganz einheitliche Zusammensetzung. Sie hat allgemein eine weit mindere Beachtung gefunden; die englischen Autoren haben sich wenig mit ihr beschäftigt, und auch viele der deutschen Autoren (z. B. Jacobi) verhalten sich skeptisch. Vielfach findet sie sich mit dem Warntrachtbegriff zu einem unbestimmten Begriff (»Trutztracht«) verwoben.

Es ist schwierig, für sie einen Begründer namhaft zu machen. Vielleicht hat A. Weismann am meisten zu ihrer Fundierung bei-

getragen<sup>1</sup>. Zusammenfassend hat O. Prochnow die Frage behandelt und den Versuch einer kritischen Begriffsdifferenzierung gemacht<sup>2</sup>. Er unterscheidet:

»1) auffallende Färbungen, die in der Ruhestellung des Insekts nicht sichtbar sind, aber bei Annäherung eines Feindes plötzlich zum Vorschein kommen, so daß das Beutetier ein ganz andres Aussehen erhält (Kontrastfarben);

2) das plötzliche Sichtbarwerden von Augenflecken (Schreckaugen);

3) Schlangenmimikry.«

Von bestimmten Gesichtspunkten aus erscheinen diese Trachttypen verwandt; von andern aus gesehen sind sie begrifflich heterogen.

Die Kontrastfärbung ist im Grunde die Steigerung der Ungewohnttracht durch eine plötzliche Bewegung. Der grell rote Hinterflügel eines Falters z. B. mag, frei sichtbar getragen, Befremden und Mißtrauen erregen. Wird er in rascher Bewegung plötzlich enthüllt, so mag ein Feind überrascht, erschreckt zurückprallen. Zur grellen Ungewohnttracht tritt der Faktor plötzlicher Enthüllung, und sie wird Kontrasttracht, Schrecktracht. Die Verwandtschaft beider ist unverkennbar<sup>3</sup>.

Minder klar ist der Begriff der »Schreckaugen«.

Ein Falter, z. B. das Tagpfauenauge (*Vanessa io*), trägt frei

<sup>1</sup> In seiner Arbeit über die Entwicklung der Färbung und Zeichnung der Schwärmerraupe (Studien zur Descendenztheorie. II. Über die letzten Ursachen der Transmutation. Leipzig 1876).

<sup>2</sup> Die Mimikry-Theorie. Internat. Entom. Zeitschr. Guben. Bd. I. 1907. S. 43. — Diese Arbeit enthält eine der ausführlichsten Darlegungen des Stoffes und zahlreiche Literaturhinweise.

<sup>3</sup> Die Kontrastfärbungen der roten und blauen Unterflügel gewisser Heuschrecken sollen nach manchen Autoren weniger Schreck- als Täuschmittel sein. Das fliegende Tier ist lebhaft gefärbt, das eingefallene bodenfarbig; der Feind sucht am Boden ein lebhaft gefärbtes Insekt und findet es nicht.

Im weiteren Sinne gehören zum Begriffe der schreckenden Trachten auch die drohenden Bewegungen. So das bekannte Vorderleibaufrichten der Spingidenraupen (welches übrigens nach A. G. Butlers Beobachtungen — Trans. Ent. Soc. London 1910. p. 153 — selbst Käfigvögeln gegenüber keine schützende Wirkung hat), ferner das Hervorstrecken der roten, fleischigen Nackenbichel der *Papilio*-Raupen, das »drohende« Biegen des Hinterleibes bei Staphyliniden, Libellen, Tipuliden usw.

Indessen liegt keine Beobachtung vor, daß ein solches Körperbiegen auf einen Feind irgendwelchen Eindruck mache; die betreffenden Insekten finden sich ebenso zahlreich wie andre in den Magen von Insektenfressern vor. Die bezüglichen Bewegungen sind wohl als reflektorische, als Abwehrbewegungen zu verstehen; jedes ergriffene Tier biegt in seiner Angst und in dem Bestreben, loszukommen, seine Körperteile so, wie sie sich ihrer Anlage nach eben biegen lassen. Auch das klammernde Sichbiegen eines »Mehlwurms« (des bevorzugten Käfigvogelfutters) hat etwas »Drohendes« und verursacht ein eigenartiges Gefühl in der menschlichen Hand. Den Vogel aber ficht es nicht an.

sichtbare Augenflecken auf beiden Flügelpaaren; ein anderer Falter, z. B. das Abendpfauenauge (*Smerinthus ocellata*), enthüllt das Augenfleckenpaar seiner Hinterflügel erst in plötzlicher Bewegung bei Beruhigung.

Die Analogie des ersten Falles mit dem Ungewohnttrachtprinzip, jene des zweiten Falles mit dem Kontrasttrachtprinzip ist offenkundig. Beides aber nur unter der Voraussetzung, daß wir Augenflecken nicht prinzipiell anders werten als irgendeine beliebige andre grelle Zeichnung. Wenn wir dagegen annehmen, Augenflecken seien etwas Besonderes, riefen in dem Angreifer die Vorstellung von wirklichen Tieraugen wach, dann treten wir aus dem Begriffe der nichts vortäuschenden Ungewohnttracht heraus und führen ein Neues ein: die Vortäuschung eines wirklich Drohenden. Wir nähern uns dann dem Mimikrybegriff, ohne ihn allerdings zu erreichen: denn eine täuschende Ähnlichkeit mit einer bestimmten Tierart ist noch nicht gegeben. Ich habe andernorts hierfür die Bezeichnung »mimetische Schrecktracht« vorgeschlagen<sup>4</sup>.

Der Mimikrybegriff aber ist erreicht in Prochnows dritter Gruppe, der »Schlangemimikry«.

Vor Eingehen in diese Kategorien sei der Begriff des Erschreckens kurz kritisch beleuchtet.

Wird der Begriff »Erschrecken« mit den Erfahrungen eines sorgfältigen Tierbeobachters gemessen, so zeigt sich, daß er dem des Erstaunens, mißtrauischen Zurückweichens keineswegs als etwas prinzipiell andres gegenübersteht, sondern daß er, wie erwähnt, im Grunde nur einen Steigerungsgrad dieser letzteren Gefühle darstellt.

Äußerungen des Erschreckens, des Entsetzens vor Dingen, die menschliche Überlegung als unschuldig und gefahrlos erkennen müßte, sind bei Tieren alltäglich. Dem zahmen Käfigvogel mag eine in seinen Bauer gelegte Kirsche, ein Lappen oder dgl. für kurze Zeit Entsetzen einjagen; ein Pferd scheut vor einem im Winde daherwischenden Papierfetzen usw. Es ist gewiß nicht anzunehmen, daß der Käfigvogel die Kirsche für einen gefährlichen Feind oder das Pferd den Papierfetzen für ein angreifendes Raubtier hält; die Quelle des augenblicklichen Entsetzens ist vielmehr das Überraschende, Befremdende, Plötzliche, Unerklärliche. Auch der Mensch ist diesem Entsetzen zugänglich. Man male beispielsweise auf ein Stück Papier einen talergroßen Totenkopf, schneide ihn aus, klebe ihn einer lebenden Stubenfliege auf die Oberfläche der Flügel und lasse das Tierchen

<sup>4</sup> Exakte Begriffsfassung und Terminologie im Problem der Mimikry und verwandter Erscheinungen. Zeitschr. f. wissensch. Ins.-Biol. 1919. Bd. XV. S. 57—65; 1920. S. 162—174.

damit über die Platte eines Tisches laufen, an dem eine ahnungslose Gesellschaft sitzt. Die Gefühle der Anwesenden, sicherlich jener weiblichen Geschlechts, werden im ersten Augenblick wohl über das normale Staunen hinausgehen.

Gefühle solcher Art aber sind nicht von Dauer. Längere oder kürzere Zeit, zuweilen wenige Augenblicke genügen zu ihrer Überwindung. Das furchtsame Pferd gewöhnt sich bald an vorbeisausende Automobile, an laute Musik, Geschützfeuer usw. Und wenn ein Mensch Gelegenheit hätte, einen Wildvogel auf seinen Jagden zu begleiten, so würde er wohl Zeuge sein, wie dieser manches ihm noch unbekannte, auffällige Tier vorerst mit Scheu und Mißtrauen behandelt, zögernd versucht, bald aber als ungefährlich erkennt und unbedenklich verzehrt.

Von dem eben erörterten vergänglichen Augenblicksgefühl des grundlosen Erschreckens infolge Überraschung, das kein dauernder Auslesefaktor sein kann, verschieden ist das Gefühl der (wirklich oder bloß vermeintlich) begründeten Furcht.

Ich wähle das hinlänglich bekannte Beispiel des Abendpfauges (*Smerinthus ocellata*) und zitiere Seitz' Darstellung<sup>5</sup>.

»Es pflegt den Tag an der Rinde der Stämme zu verbringen... In dieser Stellung ist es gut angepaßt und wird leicht übersehen. Sobald es beunruhigt wird, ändert es die Stellung... die Vorderflügel werden hoch gehoben.. zugleich wird der Hinterleib ausgestreckt, und nun leuchten mit einem Male die tiefblauen, in rötlichem Grunde stehenden Augen zu beiden Seiten des einem Nasenrücken gleichenden Abdomens hervor; und durch sie ist das Säugetier so genau nachgeahmt, daß selbst der Einstrich am inneren Augenwinkel nicht fehlt. Darüber erheben sich dann wie zwei gespitzte Ohren die braunen Vorderflügel, und so starrt plötzlich aus dem Dunkel des Unterholzes, das den Fuß des Baumes umgibt, das Augenpaar wie das eines Marders oder einer Katze dem Angreifer entgegen, wohl geeignet, einem Vogel derart Schrecken einzujagen, daß ihm der Appetit für einige Zeit vergeht.«

Hier tritt zu dem unbegründeten Entsetzen das Gefühl wohl begründeter Furcht vor einem bestimmten, bekannten Feind, einem wirklichen Raubtier. (Ich lasse hier völlig außer acht, inwieweit im gegebenen Falle die erregte menschliche Einbildungskraft über das Ziel hinausgegangen ist und unzulässige Annahmen hinsichtlich der Vogelphantasie gemacht hat.) Das angreifende Tier hält den Schmetterling wirklich für einen Marderkopf, also für einen Marder, und weicht

<sup>5</sup> Betrachtungen über die Schutzvorrichtungen der Tiere. Zoolog. Jahrb. Bd. III. Abt. Syst. 1887. S. 95.

in berechtigter Furcht zurück. (Ich lasse wieder außer acht, daß eine solche Täuschung nur Augenblicke währen könnte und selbst ein ziemlich stumpfsinniges Tier seinen Irrtum bald erkennen müßte.)

Wir hätten hier somit Vortäuschung eines gefährlichen Tieres (Marder) durch ein harmloses (Schmetterling), also einen Fall, der bei nicht allzu strenger Beurteilung schon zum Mimikryprinzip gerechnet werden könnte, wenngleich er sich mit dem Mimikrybegriff nicht völlig deckt<sup>6</sup>.

Dies gilt für den (reichlich phantasievollen) Einzelfall *Smerinthus ocellata*. Ein Tagpfauenauge (*Vanessa io*) beispielsweise aber täuscht niemals einen Raubtierkopf vor; seine vier »Augen« starren von vier deutlichen Schmetterlingsflügeln weg ins Leere, und die Annahme, daß sich ein Vogel vor solchen runden Flecken auf einem Tier, das er klarlich als einen Schmetterling erkennt, mehr fürchten sollte als vor grellen Streifen oder eckigen Flecken, ist doch allzu menschlich.

Wir werden uns klar: einen wirklichen Feind täuschen solche »Schreckaugen« dem Vogel gewiß nicht vor; wenn er vor ihnen zurückweicht, so könnte es nur im Gefühle des Befremdens, Erstaunens, Erschreckens vor Ungewohntem sein — und damit rückt dieser Fall in die bereits besprochene Kategorie der Ungewohnt- und Kontrasttrachten.

Gleich unbestimmten Charakter trägt der durch A. Weismann bekannter gewordene Fall der Schreckstellung mancher Raupen. Ich zitiere Weismann<sup>7</sup>.

»Schreck- oder Trutzzeichnungen finden sich z. B. bei den Raupen der Schwärmergattung *Chaerocampa* in Gestalt großer augenähnlicher Flecken, die zu zweien nebeneinander auf dem vierten und fünften Segment des Tieres stehen. Kinder und Laien nehmen sie für wirkliche Augen, und da die Raupe, wenn ein Feind sie bedroht, den Kopf und die vorderen Ringe einzieht, so daß gerade das vierte dick aufgebläht wird, so scheinen die Augenflecke auf einem dicken Kopfe zu stehen, und es kann nicht wundernehmen, wenn kleinere Vögel, Eidechsen und andre Feinde, dadurch erschreckt, auf weitere Angriffe verzichten. Selbst Hühner zögern, eine solche Raupe in ihrer Trutzstellung anzugreifen, und ich habe einmal in einem Hühnerstall lange zugesehen, wie ein Huhn nach dem andern auf eine solche Raupe, die ich hineingesetzt hatte, losstürzte, um sie aufzupicken, in der Nähe angelangt aber den schon zum Schnabelhieb bereiten Kopf

<sup>6</sup> Hier wäre das Modell ein großes Tier, ein Verfolger, ein Feind des angreifenden Vogels, wogegen in den gewohnten Fällen die Mimikrymodelle kleinere Beutetiere (wenn auch bewehrte oder ungenießbare) des Angreifers sind.

<sup>7</sup> Vorträge über Descendenztheorie. 3. Aufl. Jena 1913. S. 57.

wieder scheu zurückzog. Auch ein stolzer Hahn wagte es lange nicht, auf das schreckliche Tier loszuhacken und holte mehrmals dazu aus, ehe er . . . einen kräftigen Schnabelhieb auf das Tier führte. Nachdem einmal der erste Hieb gefallen war, war die Raupe natürlich verloren. Also auch diese Verkleidung ist nur ein relativer Schutz und nur wirksam gegen kleinere Feinde. Daß diese aber wirksam verscheucht werden, habe ich einmal beobachtet, als ich eine Raupe des gemeinen Weinschwärmers in den Futtertrog eines Hühnerstalles gesetzt hatte und ein Sperling herbeiflog, um von dem Hühnerfutter zu fressen. Er ließ sich zuerst mit dem Rücken gegen die Raupe nieder und fraß lustig drauf los. Als er sich aber dann zufällig einmal umdrehte und die Raupe erblickte, besann er sich keinen Augenblick, sondern flog schleunigst von dannen.«

Es fragt sich, ob hier begründetes Erschrecken (berechtigte Furcht vor einem feindlichen Tier) oder Staunen, Überraschung vor Fremdartigem anzunehmen ist. Die Antwort wird von der Größe des angreifenden Tieres abhängen. Für ein Huhn wird die Raupe bestenfalls ein Objekt höchlicher Verwunderung sein; sich vor ihr zu fürchten, hat es keinen Anlaß. Ob ein sehr kleiner Vogel die Raupe wirklich für eine ihm gefährliche Schlange halten könnte, ist fraglich. Jedenfalls müßte dieser Vogel dann so klein sein, daß die große Raupe ohnehin nicht als Nahrung für ihn in Betracht käme; er würde sie dann auch ohne ihre »Schreckaugen« nicht fressen. (Die Annahme, daß ein heimatlicher Baum- oder Strauchvogel überhaupt die Vorstellung »Schlange« als etwas ihm Feindliches haben sollte, ist zudem unzulässig.) Wenn er das zu große Tier meidet, so wird er es auf jeden Fall tun, gleichgültig, ob es ihn mit größeren oder kleineren Augen ansieht. Erkennt er es aber als Raupe und sagt ihm die Größe des Tieres zu, so werden es auch die »Schreckaugen« nicht schützen.

Auch hier wieder die beiden Möglichkeiten: 1) Die Raupe ist dem Angreifer bloß fremd, auffällig: Ungewohnt- oder Kontrasttrachtprinzip. — 2) Die Raupe täuscht ein wehrhaftes, gefährliches Tier, einen wirklichen Feind vor: Mimikryprinzip (im weiteren Sinne).

Gleiches gilt für jene Schlangennimikry, von welcher schon der Begründer der Mimikryhypothese, Bates, einen Fall mit folgenden Worten vorführt:

»Das außerordentlichste Beispiel einer Nachahmung aber, das mir je vorgekommen, war eine sehr große Raupe, welche sich aus dem Laubwerk eines Baumes, den ich untersuchte, hervorstreckte und mich durch ihre Ähnlichkeit mit einer kleinen Schlange überraschte. Die drei ersten Leibesringe hinter dem Kopf waren nach



Belieben des Insektes ausdehnbar und trugen jederseits einen großen schwarzen Augenfleck, welcher dem Auge des Reptils ähnelte; es war eine giftige Viperart nachgeahmt, keine unschuldige Colubrine; dies ging hervor aus der Nachahmung gekielter Schuppen des Scheitels, welche durch die zurückgelegten Beine veranlaßt wurde, da sich die Raupe nach rückwärts gebogen hatte.\*

(Nach Bates' Beschreibung vermutete J. Greene eine Noto-dontiden-Raupe. In der Literatur ist mehrfach von ähnlichen Raupen die Rede; die anschauliche Abbildung einer solchen aus Südbrasilien, wahrscheinlich der Schwärmergattung *Panaera* zugehörig, in mehreren charakteristischen Stellungen gibt H. T. Peters<sup>8</sup>.)

Bates hat sein Schlangen-Raupenbeispiel als einen Fall von Mimikry aufgefaßt, und andre sind ihm hierin gefolgt<sup>9</sup>. Sehen wir uns nach Tatsachengrundlagen dafür um, so müssen wir das völlige Fehlen solcher feststellen. Es liegt keinerlei Beobachtung und kein Versuch vor, welche darauf hindeuteten, daß eine solche Raupe von irgendeinem Tier je für eine wirkliche Schlange gehalten worden sei. Ein solcher Nachweis wäre auch kaum exakt zu erbringen, denn ein einfaches Zurückweichen könnte seine Ursache ebensogut in dem Befremden vor dem ungewohnten Anblick wie in wirklicher, wissender Schlangenfurcht haben.

Überblicken wir nunmehr Prochnows Schrecktrachtkategorien nochmals, so finden wir, daß sie sich restlos in die zwei bekannten Prinzipien einordnen lassen: Es sind entweder Fälle von Mimikry oder von Ungewohnttracht (wozu auch die Kontrasttracht, die eine durch plötzliche Bewegung verstärkt wirkende Ungewohnttracht ist, gehört).

Und bei Wertung der vorliegenden Tatsachen finden wir:

Für jene wenigen Fälle, die Mimikry sein könnten, fehlen alle Tatsachenstützen. Dagegen lassen sich alle aus Beobachtungen und Versuchen bis zur Stunde bekannt gewor-

<sup>8</sup> Illustr. Zeitschr. f. Entomologie Bd. 3. 1898. S. 90. — Wenn A. H. Fassl unter dem Titel »Ein eigenartiger Fall von Mimikry« (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. 1910. Bd. 9. S. 310) über eine westkolumbische Geometridenraupe berichtet, welche in der Färbung außerordentlich einer giftigen Korallenschlange ähnelt (weiß mit schwarzen Gürteln, Kopf, erster und letzte Leibesringe grell rot), aber nur — 3 cm (!) lang ist, so ist natürlich an eine wirkliche Täuschung nicht zu denken und der Mimikrybegriff ausgeschlossen. Wir haben eine vom Standpunkt des »Genius loci« aus sehr interessante Analogie vor uns, aber keinen Beleg für irgendeine selectionistische Trachthypothese. Entstanden kann diese Ähnlichkeit gewiß nicht um der Ähnlichkeit willen sein.

<sup>9</sup> Z. B. E. B. Poulton (The Colours of Animals, their meaning and use. London 1890. p. 257—264), der die Schreckstellungen von Raupen ausführlich bespricht und abbildet.

denen Fälle von Schrecktracht ohne Zwang mit dem Prinzip der Ungewohnttracht verstehen. Grelle, auffällige Zeichnungen — ob sie »Schreckaugen«, grelle Längs- oder Querstreifung oder Fleckung sind —, bizarre Formen oder verdächtige Bewegungen werden jedes geistig höher stehende Tier unter Umständen zu befremdetem Zögern oder vorsichtigem Zurückweichen veranlassen, ins solange es mit der bezüglichen Erscheinung noch nicht vertraut ist, und sich von ihrer Ungefährlichkeit noch nicht überzeugt hat.

Es ist dies die einfache, allgemein gültige Lösung aller Schrecktrachtfragen. Und wohl aller Auffälligkeitstrachtfragen überhaupt.

Ebenso einfach ist die Beziehung der Ungewohnttracht zur Frage nach der natürlichen Auslese. Solange das Befremden dauert, dauert der Schutz. Ein den ganzen Tag über im Freiland jagender Vogel wird jenen Gestalten öfter begegnen, wird sie, falls ihn sein Instinkt nicht zum voraus furchtlos macht, wohl bald als harmlos erkennen und verzehren. Das besagen die Erfahrungen an Freilandvögeln.

Und es wird augenfällig, daß Experimente mit Vögeln, denen in jahrelanger Gefangenschaft jede Insektengestalt des Freilands fremd und ungewohnt geworden, die nicht mehr wissen, wie sie sich den nunmehr unbekanntem Gestalten gegenüber benehmen sollen, für die Ermittlung grundlegender, allgemeiner Gesetze des Naturlebens keine geeigneten Mittel sind.

Der unbefangene Leser wird nun Standfuß' Versuche<sup>10</sup> mit *Smerinthus ocellata* objektiv einzuschätzen vermögen. Genannter Forscher legte Vögeln, die sich schon zwei und mehr Jahre in Gefangenschaft befanden, Abendpfaunaugen vor. Ein Schwarzplättchen, eine Nachtigall und zwei Rotkehlchen ließen sich durch das befremdende Wippen des Falters abschrecken; ein Sprosser aber, der »seit Jahren mit allerlei Insekten, auch großen Schmetterlingen und Spinnen gefüttert wurde, ließ sich nicht beirren, packte das Pfaunauge, zerhackte und verzehrte es« (Standfuß). Klar besagen Standfuß' Darlegungen: Auf den einen Vogel, der die Freilandnahrung noch kannte, taten die Späßchen des Abendpfaunauges keine Wirkung.

Und Weismanns oben erwähnte Raupenversuche können nun sachlich bewertet werden. Das Zögern der Hühner vor der großen, fremdartigen Raupe ist unschwer verständlich, wenn bedacht wird, daß das Huhn ein zumeist im Hühnerhof in Menschennähe lebendes

<sup>10</sup> Beispiele von Schutz- und Trutzfärbung. Mitteil. Schweiz. Entom. Gesellsch. 1906. Bd. XI. S. 155.

Haustier und zudem ein Körnerfresser ist. Trotzdem war die fremde Raupe durch ihre Tracht nicht vor dem Gefressenwerden geschützt. Was aber den Sperling anbelangt, der vom Hühnerfutter fraß und dann fortflog, so dürfte er wohl der allerschwächste Beweis für eine Schreckaugenmimikry der *Chaerocampa*-Raupe sein. Abgesehen davon, daß ein Hühnerfutter stehlender Sperling in seiner höchsterregten Vorsicht jeden Augenblick verschiedene Gründe zum Fortfliegen haben kann, ist es ohne weiteres verständlich, daß er erschrickt und abfliegt, wenn sich unmittelbar hinter ihm ein ansehnliches Tier, das er vorher nicht gesehen, regt. Auch der Mensch fährt auf, wenn im Felde neben ihm ein Hase aufspringt. Ob der Sperling das fremde Tier berührt hätte, wenn es keine »Schreckaugen« gehabt hätte? Sperlinge sind mehr als andre verwandte Vögel ausgesprochene Körnerfresser, und wiederholte Versuche mit ihnen haben mich belehrt, daß sie vorgeworfene Insekten nur nach Laune beachten. Selbst Insekten, die für fast alle wirklich insectivoren Vögel erklärte Leckerbissen sind, z. B. Ohrwürmer (*Forficula auricularia*), Larven der grünen Laubheuschrecke (*Locusta viridissima*), Larven der Feldgrille (*Gryllus campestris*) u. dgl. blieben völlig unbehelligt mitten in futtersuchenden Sperlingsscharen liegen.

Trotz ihrer völligen Unbrauchbarkeit aber ist Weismanns Beobachtung als oft zitierter »Beweis« für die Richtigkeit der Schreckaugenhypothese in die Literatur übergegangen — ein Beleg dafür, wie wenig selbst von berühmten Forschern die Grundprinzipien ökologischen Experimentierens gekannt oder beachtet wurden.

Zusammenfassend ist festzustellen:

1) Es gibt Schrecktrachten, die nicht durch Vortäuschung eines wirklichen Feindes, sondern durch Befremden, durch Überraschen, Verblüffen wirken. Sie fallen unter das Prinzip der Ungewohnttracht; das Mißtrauen vor dem Ungewohnten ist bis zum Erschrecken vor dem Ungewohnten gesteigert. Begründete Furcht fehlt. Selectionshypothetisch gilt: der durch Verblüffen erzielte Schutz ist nur von kurzer Dauer; er besteht nicht gegenüber jenen Angreifern, die dem Tier öfter begegnen, in deren Normalnahrungskreis es fällt, also nicht gegenüber den wirklichen, natürlichen Feinden dieses Tieres. Er kann als dauernd wirksamer Faktor einer Auslese nicht in Rechnung gestellt werden.

2) Es gibt (theoretisch) Schrecktrachten, die durch Vortäuschen eines wirklichen Feindes, eines Raubtieres oder dgl. wirksam sein sollen. Sie fallen unter das Prinzip der Mimikry, der Nachäffung eines wehrhaften Tieres durch ein wehrloses. Ehe sie wissenschaftliche Berücksichtigung finden können, müßte erwiesen

sein, daß die biologischen Voraussetzungen für ihr Dasein im Naturleben tatsächlich erfüllt sind. Es ist aber weder erwiesen noch wahrscheinlich gemacht, daß irgendein Tier je einen Falter für einen Raubtierkopf oder eine fingerlange Raupe für eine gefährliche Schlange gehalten hätte.

Es mag dem Urteil des Lesers anheimgestellt sein, zu entscheiden, ob zur Aufrechterhaltung eines Schrecktrachtprinzips, das jene beiden Möglichkeiten zusammenklammert, ein wissenschaftlich begründetes Bedürfnis besteht. Ob es nicht vielmehr zum Verständnis voll genügt, zu wissen, daß eine dem Feinde ungewohnte, auffällige Tracht ebensowohl Verwunderung, Staunen, mißtrauisches Zurückweichen wie — unter bestimmten Umständen, z. B. in Verbindung mit raschen, unerwarteten Bewegungen — auch ein augenblickliches Erschrecken, Entsetzen auslösen kann.

Alle bisher erforschten Tatsachen stimmen zwang- und restlos zu diesem Prinzip. Außerhalb desselben beginnt das Reich der Phantasie.

## 2. Westindische Gephyreen.

Von Prof. Dr. W. Fischer in Bergedorf bei Hamburg.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 15. Dezember 1920.

Die von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Kükenthal und Prof. Dr. R. Hartmeyer in Berlin im Jahre 1907 von einer Reise nach Westindien heimgebrachten Sammlungen enthalten 10 Sipunculiden und 2 Echiuriden, darunter vier neue Arten, von denen ich *Lithacrosiphon kükenthali* schon im Zool. Anz. (Bd L. 1919. S. 292) besprochen habe.

Von Sipunculiden fanden sich: *Siphonosoma occidentale* Spengel n. sp., *Physcosoma antillarum* Grube, *Ph. dentigerum* Selenka et de Man, *Ph. nigrescens* Keferstein, *Ph. pectinatum* Keferstein, *Ph. varians* Keferstein, *Aspidosiphon speciosus* Gerould, *A. spinoso-scutatus* Fischer n. sp., *A. steenstrupi* Diesing, *Lithacrosiphon kükenthali* Fischer n. sp.

Von Echiuriden: *Thalassema baronii* Greeff, *Bonellia thomensis* Fischer n. sp.

### I. Sipunculiden.

*Siphonosoma occidentale* Spengel n. sp.

*Sipunculus vastus* Sel. et Büf. (partim).

Diese von Spengel neu aufgestellte Art wurde von ihm behufs einer Revision der Gattung *Sipunculus* unsrer Sammlung entnommen.

Nach der Bestimmungstabelle Selenkas (Selenka, Sipunculiden S. 13) würde sie als *Sipunculus vastus* Sel. et Büll. zu beschreiben sein. Spengel hat diese Art, wie er Herrn Prof. Dr. W. Michaelsen vom Zool. Museum in Hamburg mitteilte, in 8—9 neue Arten aufgelöst, deren Veröffentlichung noch aussteht.

*Physcosoma antillarum* Kef.

Fundort: Barbados-Riff.

Die Sammlung enthielt viele ziemlich große Exemplare dieser Art (bis 35 mm Körperlänge), deren Rüssel die Körperlänge übertraf. Ihr Hauptverbreitungsgebiet sind die großen und kleinen Antillen (Kuba, Jamaika, St. Thomas); es fällt mit der Verbreitung der Korallenbänke, in denen sie leben, zusammen. Im übrigen Atlantischen Ozean ist sie im Süden bis Pernambuco, im Norden bis Florida gefunden worden. Im Pazifischen Ozean tritt sie bei Panama, Puntarenas (in Costa Rica) bei St. Francisco, in Chile und Japan auf, so daß sie meist tropische Verbreitung hat, die sich also auf den Atlantischen und Pazifischen Ozean beschränkt.

*Ph. dentigerum* Sel. et de Man.

Fundort: Barbados-Riff.

Die Art ist im Atlantischen Ozean noch nicht konstatiert worden. Sonst ist sie im Pazifischen bei Rotumah und Funafuti von Shipley festgestellt worden; außerordentlich verbreitet ist sie im Indischen Ozean.

*Ph. nigrescens* Keferstein.

Fundorte: St. Thomas, South-West Road; St. Jan (Dänisch Westindien), Coral Bay.

Die Tiere zeigen, was äußere Form und Färbung, Form der Papillen und deren Blättchenbedeckung anbetrifft, keinerlei Abweichung von der Beschreibung Selenkas, indessen ist die Zahl der Hakenringe des Rüssels, die dieser auf 30—120 angibt, hier bedeutend größer. Sie bedecken fast den ganzen Rüssel und hören erst 2—3 mm vor dem After auf, es sind sicherlich deren 200—300. Die letzten Haken stehen regellos. Die Segmentalorgane waren fast von Körperlänge; ihre Länge wechselt je nach der Geschlechtsreife der Tiere, ist also als diagnostisches Merkmal nicht zu gebrauchen. Die Art hat circumtropische Verbreitung, sie tritt am häufigsten im Pazifischen Ozean auf.

*Ph. pectinatum* Kef.

Fundort: Barbados-Riff.

Unsre Sammlung enthielt viele ziemlich große Exemplare, einige

erreichten einschließlich Rüssel eine Länge von 13,5 cm. Äußerlich entsprechen sie vollständig den Angaben Kefersteins und Selenkas. Betreffs der inneren Organisation kann ich einige Nachträge bzw. Berichtigungen ihrer Angaben liefern. Am Enddarm entdeckte ich ein birnenförmiges Divertikel, das, wie üblich, am Spindelmuskel befestigt war: Betreffs der Retractoren sagt Keferstein: »Die 4 Retractoren sind sehr fein, und das ventrale Paar entspringt, wie ich es sonst noch nirgends gesehen habe »vor« dem dorsalen. Es ist dies ein Irrtum Kefersteins, den auch Selenka übernommen hat. Die ventralen Retractoren, die bei unsern untersuchten Exemplaren als solche durch die an ihrer Wurzel befindlichen Ovarien deutlich

gekennzeichnet waren, entspringen, wie bei allen andern Physcosomen und Sipunculiden überhaupt, unter den dorsalen. Sie gehen vom 3. und 4. Längsbündel ab, die dorsalen vom 2.—4., was allerdings ungewöhnlich ist, da sonst die ventralen immer näher am Nervenstrang entspringen als die dorsalen. Dieser Umstand mag Keferstein veranlaßt haben, die ventralen Retractoren, die bei ihm durch an ihrem Grunde befindliche Ovarien nicht gekennzeichnet waren, mit den dorsalen zu verwechseln. Betreffs der Segmentalorgane, die äußerst charakteristisch für die Art sind, da sie in der Nähe ihrer Ausmündung einen langen blind-

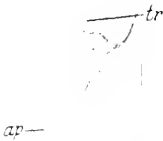


Fig. 1. Segmentalorgan von *Physcosoma pectinatum*. *ap*, blindsackartiger Anhang; *tr*, innerer Trichter.

sackartigen Anhang (Fig. 1, *ap*) haben, der nach Kefersteins Angaben die innere Segmentalöffnung tragen soll, kann ich die Befunde Augeners (Archiv f. Naturg. 1903. S. 340) bestätigen. Ich gebe dazu die bei Augener fehlende Figur (Fig. 1). Er sagt »nach Keferstein und Selenka befindet sich die innere Mündung des Segmentalorgans an der Spitze eines Blindsacks, der sich von dem nephridial funktionierenden hinteren Teile des Organs abzweigt. In Wirklichkeit repräsentiert dieser Anhang (Fig. 1, *ap*) nur eine an der Spitze geschlossene Ausstülpung gleichsam einen Nebenast des Hauptabschnittes der Segmentalorgane, welcher bei den andern Physcosomen ein ungeteilter Schlauch ist. Die innere Mündung des Segmentalorgans liegt wie sonst bei den andern Physcosomen am weißen Vorderende des Organs und besteht in einem flach ausgebreiteten, nierenförmig be-

grenzten Trichter (Fig. 1, *tr*) mit quergestellter Spaltöffnung, dessen freies dorsales Ende ausgefranst ist«. Die Art tritt circumtropisch in allen Meeren auf, an der Westküste Amerikas bei Panama und St. Francisco.

*Ph. varians* Kef.

Fundorte: Barbados-Riff; Tortugas, Bird-Key-Riff. SW. Chanel; St. Thomas, Kingston.

Die vorliegenden Tiere entsprechen einer von Selenka beschriebenen Varietät von St. Thomas und St. Croix. Ihr Rüssel ist bedeutend länger als der Körper und trägt auf der Rückenseite dunkelbraune Querbinden, die Haut ist dünn und durchscheinend, so daß die 30—35 vorhandenen Längsmuskelbündel deutlich durchschimmern. Am Rüssel zählte ich 60 vollständige Hakenringe, hinter diesen befinden sich aber in den braunen Binden noch zahlreiche weniger hervortretende Ringe. Die Art ist atlantisch-pazifisch, sie fehlt im Indischen Ozean und kommt an beiden Seiten des Isthmus von Panama vor. Ihr Auftreten bei Panama kombiniert sich mit dem bei St. Francisco, wie wir es ähnlich bei *Ph. antillarum* und *Ph. pectinatum* konstatieren konnten.

*Aspidosiphon steenstrupi* Diesing.

Fundort: Barbados.

Die Art tritt in allen tropischen Meeren auf, am häufigsten im Indischen Ozean.

*A. speciosus* Gerould.

Fundort: St. Thomas, Savannah-Passage.

Die Art *speciosus* ist zuerst von Gerould (Proceedings of the United States National-Museum vol. 44, Washington 1913, p. 426) von Florida Key West, beschrieben worden. Das vorliegende Exemplar entspricht seiner Diagnose.

*A. spinoso-scutatus* Fischer n. sp.

Fundort: Barbados, St. Thomas-Sound.

Das größte der beiden vorgefundenen Exemplare hat eine Körperlänge von 20 mm, eine Rüssellänge von 30 mm. Die Farbe des Körpers ist vorn und hinten bräunlichgelb, sie geht allmählich in in die mehr oder minder weißliche Farbe des Mittelkörpers über. Die Schilder sind dunkelbraun, das Analschild ist nicht scharf vom Vorderkörper abgesetzt, es besitzt 10 Furchen, die mit weißen Kalkkörnchen angefüllt sind. Der Rand dieses Schildchens ist von dichtstehenden stacheligen Papillen umstellt. Das erste Körperviertel ist ebenfalls mit dichtgestellten, aber mehr kuppelförmigen Papillen

bedeckt. Das spitz konische Hinterschild hat 20—25 Furchen, von denen nicht alle bis zur Spitze durchgehen, es ist ebensowenig scharf vom Körper abgesetzt wie das vordere. Der Mittelkörper zeigt schon bei Lupenvergrößerung braune, in der Querrichtung ausgezogene Hautkörper (Fig. 2) deren Ausführungsgang von einigen großen Platten umstellt ist, während der übrige Teil desselben mit kleinen polygonalen Plättchen bedeckt ist. Der Rüssel trägt vorn etwa 40 Reihen sehr feiner durchsichtiger, zweispitziger Haken (Fig. 3).

Fig. 2.

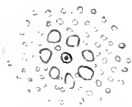
Fig. 2. Hautkörperbedeckung von *Aspidosiphon spinoso-scutatus* n. sp.

Fig. 3.

Fig. 3. Haken von *Asp. spinoso-scutatus* n. sp.

Der übrige Teil desselben ist mit Stacheln besetzt. Zwischen den Hakenreihen befinden sich spitze Ausmündungsröhrchen der Hautkörper. Längsmuskelbündel sind hinten 24—25 zu sehen; sie treten dort wenig hervor, während sie sich im vorderen Teile des Körpers deutlich von der Haut abheben. Sie bilden

zahlreiche Anastomosen. Der After liegt vor der Mündung der Segmentalorgane und ist durch eine Muskellamelle gestützt. Von ihm zieht ein nach beiden Seiten gabelförmig ausgezogener Befestiger bis zur Öffnung der Segmentalorgane. Die Segmentalorgane sind von halber Körperlänge und in ihrer ganzen Länge angeheftet. Ihre Öffnungen liegen zwischen dem 3. und 4. Längsmuskelbündel. Der Darm hat 11—12 Doppelwindungen und ist durch einen starken Spindelmuskel gestützt, der sich sowohl vor dem After wie hinten an der äußersten Spitze des Hinterschildchens an die Körperwand heftet. Die beiden Retractoren entspringen am Endschild mit je 2 Wurzeln vom 2.—4. Längsmuskelbündel, sie vereinigen sich schon vor der Körpermitte. Das Tier steht dem *A. truncatus* nahe, unterscheidet sich von ihm aber durch die zweispitzigen Rüsselhaken und die Stachelpapillen des Vorderschildchens.

### *Lithacrosiphon kükenthali* Fischer n. sp.

Fundort: Barbados-Riff.

Die Gattung *Lithacrosiphon* ist von Shipley neu aufgestellt worden (The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes Vol. I. P. II. p. 139). Er hat als erste Art dieser Gattung *Lithacrosiphon maldivense* beschrieben, der ich als zweite obige *Lith. kükenthali* hinzufügen konnte, über die ich bereits im Zool. Anz. 1919. Bd. 50. S. 292 berichtet habe.



## II. Echiuriden.

*Thalassema baronii* Greeff.

Fundorte: Tortugas, Bird-Key-Riff; St. Thomas Sound.

Das vom ersten Fundort stammende Tier hat eine Körperlänge von 20 mm, eine Rüssellänge von 5 mm. Die Haut ist teilweise, besonders im Mittelkörper, dünn und durchsichtig, so daß Muskelbündel und Nervenstrang durchschimmern. Die in Querreihen stehenden Papillen sind im Vorderkörper ziemlich groß und dort breiter als in der Mitte desselben, hinten stehen sie so dicht, daß sie fast eine zusammenhängende Masse bilden. Die Endspitze des Körpers ist glatt. Das Exemplar hatte 18—19 Längsbündel, die gleiche Anzahl habe ich seinerzeit am Original Exemplar Greeffs konstatiert. (Gephyreen des Naturh. Museums zu Hamburg 1895. S. 19.) Die Segmentalorgane haben aber nicht, wie Greeff behauptet nur einen, sondern 2 Trichter an ihrer Basis, sie sind hier dick mit Sperma gefüllt und erreichen ein Drittel der Körperlänge. Die Analschläuche besitzen Trichter.

Das zweite von St. Thomas-Sound stammende Tier weicht insofern von der typischen Art ab, als es 21 Längsbündel zeigt (Selenka konstatierte bei einem Exemplar von Bahia [Challenger Reports Bd. 13. p. 8] sogar 20—23); indessen konnte ich in der vorderen Körperhälfte meines Tieres Anastomosen der Bündel beobachten, so daß es, zumal es weder äußerlich, noch sonst in anatomischer Beschaffenheit von der typischen Art abwich, dieser beigeordnet werden mußte. Die Art ist von Greeff zuerst bei den Kanarischen Inseln entdeckt worden, später von Selenka, wie erwähnt, bei Bahia, von Shipley bei den Loyalty Inseln und bei Neuguinea, sowie im Indischen Ozean bei den Christmas Inseln festgestellt worden, so daß sie eine weite Verbreitung haben dürfte.

*Bonellia thomensis* Fischer n. sp.

Fundort: St. Thomas, South-West Road.

Unsre nur in einem einzigen Exemplar vorhandene neue Art entspricht in ihren Größenverhältnissen der beigegebenen Zeichnung (Fig. 4). Die Körperhaut ist dünn und durchsichtig, hellbräunlich bis weißlich gefärbt. Die hintere Hälfte und der Vorderteil des Körpers sind dicht mit ziemlich großen, über die Haut hervorragenden Papillen (Fig. 4, P) bedeckt, die hinten so dicht stehen, daß sie fast zusammenfließen. Der mittlere Teil des Körpers erscheint bei Lupenvergrößerung fein quergestreift durch in Querreihen stehende, eng aneinander schließende kleine flache Papillen. Auf der Bauchseite bemerkt man äußerlich vorn rechts die Öffnung des Uterus (*ut*

und darüber die der Hakenborsten, die Borsten selbst waren leider ausgefallen, die Borstentaschen im Innern aber, wenn auch nicht vollständig, noch erhalten. Der halbröhrenförmige Rüssel (Fig. 5, *R*), der bedeutend kürzer ist als der von *Bonellia viridis* Rolando, endigt in zwei hohle kurze Schenkel (Fig. 4, *sch*) er ist nur unten geschlossen und ist mehr oder minder wellenförmig quergestreift. Der Darm verläuft wie bei *B. viridis* und trägt am Ende 2 Analschläuche, die als kugelförmig angeschwollene Aus-

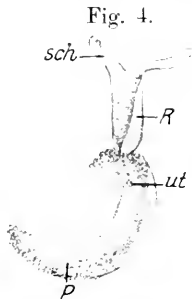


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 4. *Bonellia thomensis* n. sp. Nat. Größe. *R*, Rüssel; *sch*, Schenkel desselben; *ut*, äußere Öffnung des Uterus; *p*, Papillen.  
Fig. 5. Uterus von *B. thomensis*. 18:1. *ei*, Eier; *tr*, Trichter (innere Öffnung des Uterus); *n*, Nervenstrang; *ut*, Uterus.

sackungen des Enddarms erscheinen. Sie sind mit einzeln stehenden Wimpertrichtern besetzt. Das Ovarium verläuft rechtseitig neben dem Nervenstrang. Der Uterus (Fig. 5) liegt, von innen gesehen, links vom Nervenstrang (Fig. 5, *n*) und besitzt vorn einen Trichter (*tr*) der die Innenöffnung des Organs trägt, er reicht bis fast ans Hinterende des Körpers und ist dick mit Eiern (*ei*) gefüllt. Unsrer Art weicht, obwohl sie äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit *B. viridis* hat, doch durch die Papillenanordnung und besonders durch die Form der Analschläuche wesentlich von ihr ab.

#### Faunistisches.

Die Faunengebiete auf beiden Seiten der Landenge von Panama überraschen durch die Ähnlichkeit der in ihnen auftretenden Tierformen, die teilweise vollkommen identisch sind. So sagt Walther (J. Walther, Allgemeine Meereskunde, Leipzig 1893. S. 273) »Wir finden im Karaïbischen Meere und im Golf von Panama bei vielen Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Fauna doch merkwürdige Übereinstimmungen. Die Korallen des Karaïbischen Meeres sind nahe verwandt mit denen der pazifischen Küste, identische Fischarten leben in den beiden Meeren, welche die Küsten

des Isthmus von Panama bespülen, und sind ein Beweis dafür, daß beide Meere in jüngster geologischer Zeit noch zusammengehangen haben.« Eine Zusammenstellung aller auf beiden Seiten des Isthmus auftretenden Gephyreen führt zu demselben Schluß, wie aus den beiden folgenden Tabellen hervorgeht. Die erste berücksichtigt die Verbreitungsgebiete aller auf beiden Seiten der Landenge auftretenden Formen, die zweite die der nur auf einer Seite vorhandenen. Tabelle I bestätigt die angeführte Theorie vollkommen, sie zeigt auch, daß diese Formen sich einerseits auch im übrigen pazifischen Gebiete ausgebreitet haben, andererseits auch, daß sie in den anschließenden Teilen des Atlantischen Ozeans auftreten, am evidentesten weisen auf die frühere Verbindung der beiden Meeresgebiete die nicht im Indischen Ozean beheimateten Arten *Physcosoma antillarum*, *Ph. varians* und *Sipunculus phalloides* hin. Die aufgezählten circumtropischen Arten *Phys. pectinatum*, *Phase. pellucidum*, *Sipun-*

Tabelle I.

Verbreitungsgebiete der westindischen Gephyreen, die auf beiden Seiten der Landenge von Panama auftreten.

	Indischer Ozean	übriger Pazifischer Ozean	Westküste von Mittelamerika	Karaiben-Meer u. Ostküste von Mittelamerika	übriger Atlantischer Ozean	—
<i>Physcosoma antillarum</i>	—	+ St. Francisco	+ Panama Punt-Arenas	+	+	—
<i>Ph. pectinatum</i>	+	+ St. Francisco	+ Panama	+	+	circum-tropisch
<i>Ph. varians</i>	—	+	+ Punt-Arenas	+	+	—
<i>Sipunculus titubans</i>	+	+	+ Punt-Arenas St. José di Guatemala	+	+	circum-tropisch
<i>S. phalloides</i>	—	+	+ Punt-Arenas	+	+	—
<i>S. nudus</i>	+	+	+ Panama	+	+	circum-tropisch
<i>Phascosoma pellucidum</i>	+	+	+ Punt-Arenas	+	+	circum-tropisch

*culus nudus* und *titubans* dürften als Kosmopoliten nicht gegen die erwähnte Theorie sprechen.

Merkwürdig ist hier die schon von Selenka erwähnte und von Gerould neuerdings wieder bestätigte Tatsache, daß fast alle bei Panama auftretenden Arten sich auch bei St. Francisco finden, ein Auftreten, das wahrscheinlich durch beide Orte umspülende Meeresströmungen erklärt werden dürfte.

Die zweite Tabelle, die Arten enthält, die bis jetzt nur auf einer Seite der Landenge von Panama festgestellt sind, zeigt, daß, wenn auch in der Nähe der andern Küste Fundorte noch nicht konstatiert worden sind, doch diese Tiere in den angrenzenden Meeresteilen gefunden wurden, so daß wahrscheinlich spätere Fundortsergebnisse diesen Mangel ausgleichen werden.

Tabelle II.

Verbreitungsgebiete der westindischen Gephyreen, die nur auf einer Seite der Landenge von Panama auftreten.

—	Indischer Ozean	übriger Pazifischer Ozean	Westküste von Mittelamerika	Ostküste von Mittelamerika u. Karibischen Meer	übriger Atlantischer Ozean	—
<i>Physcosoma dentigerum</i>	+	+	—	+ Barbados	—	—
<i>Ph. nigrescens</i>	+	+	—	+	+	—
<i>Sipunculus robustus</i>	+	+	—	+ Barbados	—	—
<i>S. cumanensis</i>	+	+	—	+ Cumana	+	—
<i>Aspidosiphon stenstrupi</i>	+	+	—	+ Barbados	+	—
<i>Thalossema baronii</i>	+	+	—	+ St. Thomas	+	—
<i>Phascolosoma dissors</i>	+	—	—	+ St. Thomas	—	—
<i>Physcosoma agassizi</i>	+	+	+ Panama	—	+	—
<i>Aspidosiphon truncatus</i>	+	+	Panama St. Francisco	—	?	—

### 3. Zur Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes bei *Paramaecium* und *Stentor*.

Von Friedrich Alverdes, Halle a. S.

Eingeg. 21. Februar 1922.

Im Zusammenhange mit ausgedehnteren Untersuchungen an Ciliaten, über welche an andern Orte berichtet werden soll (Alverdes 1922), stellte ich Versuche an, mit deren Hilfe der Sitz des chemischen und thermischen Sinnes bei *Paramaecium* und *Stentor* genauer ermittelt werden konnte. Während frühere Autoren annahmen, daß die ganze Körperoberfläche der Infusorien in gleicher Weise reizempfindlich sei (z. B. Mendelsohn, 1902, für *Paramaecium*), vermutet Jennings (Deutsche Übersetzung, 1910, und früher), daß das Empfindungsvermögen auf das Vorderende dieser Tiere beschränkt sei. Allerdings steht eine solche Annahme im Widerspruch mit den Ergebnissen, welche dieser Autor gemeinsam mit Jamieson (1902) an *Paramaecium* erzielte. Hier soll das abgeschnittene Hinterende, welches keinen Mund mehr besitzt, chemischen Reizen gegenüber zwar weniger empfindlich sein als das ganze Tier, trotzdem aber soll es auf eine derartige Reizung in ganz ähnlicher Weise wie dieses mit Fluchtreaktionen antworten.

Bei meinen Untersuchungen wurden mit einem etwa 20—30  $\mu$  dicken Glasfaden im Uhrschälchen verschieden große Stücke von den Versuchstieren abgetrennt und dann das Verhalten der letzteren Reizungen gegenüber auf dem Objektträger beobachtet. Als Objekt dienten *Paramaecium caudatum* und *Stentor polymorphus*. Zur Kontrolle wurden immer intakte Angehörige derselben Infusorienart zusammen mit den Versuchstieren auf den Objektträger gebracht. Die chemische Reizung bestand darin, daß ein Tropfen 0,5—1%iger NaCl-Lösung dem Infusorienwasser zugesetzt wurde; eine thermische Reizung erzielte ich in der Weise, daß unter den Objektträger, auf welchem die Versuchstiere sich befanden, ein anderer, erwärmter Objektträger gelegt und dort einige Zeit belassen wurde.

Schnitt ich bei *Paramaecium* die vorderste Spitze vor der vorderen contractilen Vacuole ab, so reagierten die Tiere auf chemische und thermische Reizung wie intakte Individuen durch lebhaftere Fluchtbewegung. Lag der Schnitt dagegen hinter der vorderen contractilen Vacuole, so gelangten die Tiere in chemische Konzentrationen hinein, welche von den übrigen Tieren gemieden wurden; gelegentlich kam es an der Grenze der diffundierenden Salzlösung zu einem Stutzen und Suchen, selten zu einer kurzen Flucht rückwärts. In

ähnlicher Weise hatte durch die Operation die Perceptionsfähigkeit für thermische Reize gelitten.

Wird kurz vor dem Munde durchgetrennt, so schwimmt das auf diese Weise isolierte Hinterende in jede Konzentration hinein; wohl kommt es dann noch gelegentlich zu einem Stocken, aber nicht mehr zur Flucht: wenigstens wurde eine solche nicht beobachtet. Auf Temperaturerhöhung reagiert ein in der angegebenen Weise operiertes Tier überhaupt nicht mehr. Es bietet ein merkwürdiges Bild, wenn die Kontrolltiere mit höchster Schnelligkeit rückwärts und vorwärts dahinschießen, wobei sie von Zeit zu Zeit Suchbewegungen einschalten, während die Versuchstiere unbeirrt geradeaus schwimmen, bis der Wärmetod eintritt. Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß der wärmeempfindliche Bezirk weniger weit mundwärts reicht als der für chemische Reizung empfängliche; denn auf letztere hin kommt es wenigstens gelegentlich noch zu einem Stocken. Man könnte zu dem Gedanken gelangen, diese Versuche besagten nichts über eine Lokalisation der Reizempfindlichkeit, da ein Individuum, das seines Vorderendes beraubt ist, vielleicht überhaupt nicht mehr zu rückwärtigen Bewegungen befähigt sei. Daß dem aber nicht so ist, läßt sich leicht dadurch erweisen, daß man durch stärkere mechanische Reizungen solche Rückwärtsbewegungen jederzeit noch herbeiführen kann. Das Vorderende, welches vermittels eines vor dem Munde gelegenen Schnittes isoliert wurde, reagiert auf die Kochsalzlösung wie ein intaktes Tier durch Flucht rückwärts. Die Anwesenheit des Cytostoms spielt also bei der Reizperception keine Rolle.

Geht der trennende Schnitt quer durch den Mund, so zeigt das Hinterende bis zum Tode keine Änderung des Verhaltens, weder bei chemischer Reizung, noch aber auch bei Temperaturerhöhung. Das isolierte Vorderende führt dagegen stets deutliche Fluchtbewegungen aus. Ebenso bleiben die Reaktionen die normalen, wenn man einem Individuum das Hinterende vor oder hinter der hinteren contractilen Vacuole abschneidet.

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, daß bei *Paramecium caudatum* nur das Vorderende chemische und thermische Reize perzipiert. Und zwar kommt vermutlich hier besonders das Peristomfeld in Betracht; auf operativem Wege dürfte aber eine Entscheidung darüber kaum herbeizuführen sein, ob die Dorsalfläche ähnlich wie das Hinterende gänzlich unempfindlich für die genannten Reizarten ist oder nicht.

Trennt man bei *Stentor polymorphus* das Peristomfeld mitsamt der adoralen Wimperspirale ab und erwärmt diesen vom Hinterende

allein gebildeten Torso in der oben geschilderten Weise, so zeigt es sich, daß derselbe die Temperaturerhöhung nicht mehr wahrnimmt. Der Wärmesinn ist dem Tier infolge der Operation verloren gegangen, und daher schwimmt es unentwegt geradeaus, bis der Wärmethod eintritt. Intakte Individuen führen demgegenüber in einer solchen Lage eine rückwärtige Fluchtbewegung nach der andern aus. Eine Besonderheit zeigt das isolierte und seines Temperatursinnes beraubte Hinterende von *Stentor* gegenüber demjenigen von *Paramecium* insofern, als bei ersterem sich auf Erwärmung hin die Vorwärtsbewegung oft nicht unerheblich beschleunigt. Bei *Paramecium* konnte ich dies nicht nachweisen. Ich deute diese bei *Stentor* auftretende Erscheinung so, daß der Reiz am Torso nicht mehr »indirekt« über ein Sinnesfeld Einfluß auf die Cilienfunktion gewinnt, sondern daß er mehr »direkt« durch Beschleunigung aller physiologischen Prozesse auch die Flimmerbewegung lebhafter werden läßt.

Setzt man das abgeschnittene Hinterende von *Stentor* mittels 1%iger NaCl-Lösung einer chemischen Reizung aus, so vollzieht es Fluchtbewegungen rückwärts wie das normale Tier. Während bei *Stentor polymorphus* also die Wärmeperception auf das Vorderende beschränkt ist, wird ein chemischer Reiz durch die ganze Körperoberfläche wahrgenommen.

#### Literatur.

- Alverdes, F., Studien an Infusorien über Flimmerbewegung. Locomotion und Reizbeantwortung. Arb. a. d. Geb. d. exp. Biol. Herausgeg. von J. Schaxel. Hft. 3. Berlin 1922.
- Jennings, H. S., Das Verhalten der niederen Organismen. Übers. v. O. Mangold. Leipzig und Berlin 1910.
- Jennings, H. S., and Jamieson, C., Studies on reactions to stimuli in unicellular organisms. X. Biol. Bull. vol. 3. 1902.
- Mendelssohn, M., Recherches sur l'interférence de la thermotaxie avec d'autres tactismes et sur le mécanisme du mouvement thermotactique. Journ. Physiol. et Pathol. gén. t. 4. 1902.

#### 4. Zur Systematik der Ciliatengattung *Colpidium*.

Von E. Bresslau.

Aus dem Georg Speyer-Hause, Frankfurt a. M.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. am 23. Februar 1922.

In zwei im Laufe des vorigen Jahres erschienenen Arbeiten (1, 2) habe ich über Beobachtungen an Infusorien berichtet, für die, wie ich angab, *Colpidium colpoda* das Hauptmaterial lieferte. Die untersuchte Form ist eins der gewöhnlichsten unsrer Aufgüßtierchen. Trotz-

dem habe ich heute hier mitzuteilen, daß der Name, den ich bisher dafür gebraucht habe, nicht zutrifft, daß es statt *Colpidium colpoda* (Ehrenberg)<sup>1</sup> vielmehr *Colpidium campyllum* (Stokes) heißen muß.

Der Irrtum rührt daher, daß die Systematik der Colpidien in der deutschen Literatur bisher ganz ungeklärt war. Zwar ist häufig von einem Dimorphismus bei *C. colpoda* die Rede (vgl. z. B. v. Pro-wazek 1916, A. Köhler 1917 u. a.). Dabei wurde aber, wie man stets übersah, dieser Dimorphismus lediglich dadurch vorgetäuscht, daß man zwei gute Arten durcheinander warf.

Solange ich nur mit dem Oehler'schen Zuchtmaterial arbeitete und auch aus neu angesetzten Aufgüssen nur diese eine Form erhielt, kamen mir keine Bedenken, den schon von Oehler (1920/21) dafür gewählten Namen *C. colpoda* weiter zu gebrauchen. Nachdem ich aber im Sommer 1921 mehrfach aus von dem gleichen Fundort stammenden Material (Schlamm aus dem Luderbach bei Isenburg) daneben noch eine zweite Form aufziehen konnte, die sich als das typische *Colpidium colpoda* (Ehrenberg) erwies, und bei weiterer Zucht sicher feststellen konnte, daß die Unterschiede beider Formen dauernd konstant blieben, wurde mir die Unrichtigkeit der bisher angewandten Namengebung klar. Die Literaturdurchsicht ergab sodann, daß bereits Maupas (1889) die Existenz zweier wohlgeschiedener Colpidienarten richtig erkannt hatte<sup>2</sup>, ohne daß unsre Protozoen-Bestimmungswerke bisher Notiz davon genommen haben.

Allerdings kann ich Maupas nicht folgen, wenn er nun die neben *C. colpoda* vorkommende zweite Art *Colpidium truncatum* Stokes (1885) benennt. Denn die von dem amerikanischen Protozoen-forscher unter diesem Namen beschriebene Form besitzt als Haupt- und einziges entscheidendes Merkmal ein schräg abgestutztes Vorderende, wie die von Stokes gegebene Abbildung deutlich erkennen läßt. Auch der Speciesname soll dies hervorheben. Dieses Merkmal ist aber charakteristisch für die Gattung *Colpoda*, deren Angehörige bei allen drei Arten (*Colpoda cucullus*, *C. steini* und *C. maupasi*, wegen ihrer Unterscheidung s. Enriquez 1908) in rasch sich vermehrenden Kulturen ein sehr variables Aussehen zeigen und dabei unter Umständen, wie ich aus eigener Anschauung sagen kann, der von Stokes für *C. truncatum* abgebildeten Form ähnlich werden können. Es ist also wahrscheinlich, daß *C. truncatum* Stokes gar

<sup>1</sup> In den gebräuchlichen Protozoenwerken findet man durchweg die Art als *Colpidium colpoda* Stein zitiert (so auch von mir, 1). Tatsächlich stammt aber die Artbezeichnung gar nicht von Stein, sondern von Ehrenberg, der die Form 1838 als *Paramacium colpoda* beschrieb. Stein (1860) ist lediglich der Autor des Gattungsnamens *Colpidium*.

<sup>2</sup> Vgl. auch Dehorne, 1920.



nicht auf *Colpidium*, sondern vielmehr auf eine *Colpoda*-Art zu beziehen ist. Augenscheinlich hat auch Schewiakoff (1889) so gedacht, wie ich daraus schließen möchte, daß er *C. truncatum* nicht unter die Synonymie von *C. colpoda* aufgenommen hat, obwohl er sonst die von Stokes beschriebenen Arten ausdrücklich berücksichtigt.

Aus diesem Grunde scheint es mir nicht zulässig, dem Namen *C. truncatum* durch Zuweisung an die neben *C. colpoda* existierende, wohlcharakterisierte zweite Colpidienart neue Geltung zu verschaffen. Um so weniger, als Stokes kurz danach (1886) die fragliche Art — allerdings unter dem Namen *Tillina campyla* — selbst zutreffend beschrieben und durch eine ihr Aussehen gut wiedergebende Abbildung illustriert hat. Die von Stokes dafür gegebene Beschreibung lautet: Körper länglich-eiförmig, ganz bewimpert, weich, biegsam, ungefähr dreimal so lang als breit, am breitesten am abgerundeten Hinterende. Das Vorderende ventralwärts eingebogen, die so gebildete Konkavität enthält die Mundöffnung. Pellicula mit Längsstreifen. Cytopharynx kurz, gebogen, an seiner Oberseite mit einer Reihe feiner Cilien versehen, die vorn am längsten sind und über die Mundöffnung hervorragen. Eine pulsierende Vacuole nahe der Ventralseite. Makronucleus ungefähr kugelig, subcentral gelegen. Länge 55  $\mu$ . — Auch der Speciesname (von  $\lambda\acute{\alpha}\mu\upsilon\gamma\eta$ , Biegung) ist gut gewählt, da gerade die eigenartige Einkrümmung der Ventralseite das Aussehen des schlanken Infusors charakteristisch bestimmt (Fig. 1), während sie bei dem viel plumperen *C. colpoda* (Fig. 2), obwohl vorhanden, nur wenig in Erscheinung tritt. Trotzdem hat Schewiakoff diese Art nicht anerkannt, sondern als synonym zu *C. colpoda* gestellt. Und seiner Autorität ist es wohl zuzuschreiben, daß *C. campylum* in unsern Protozoenwerken bisher, zu Unrecht, ignoriert worden ist.

Der auffälligste Unterschied zwischen *C. colpoda* und *C. campylum* ist der, daß die erstere Art im allgemeinen bedeutend größer ist als die letztere. Aus frischem Material stammende Exemplare von *C. colpoda* messen meist über 100  $\mu$  und erreichen sogar nicht selten eine Länge von 120—130  $\mu$ . Für *C. campylum* bilden dagegen 55—65  $\mu$  das Normalmaß und etwa 70  $\mu$  das Maximum der Länge. In schlecht ernährten Kulturen oder aus andern Gründen kann dagegen bei beiden Arten die Größe beträchtlich sinken, so daß bei *C. colpoda* u. U. nur 45—50  $\mu$ , bei *C. campylum* nur 35—45  $\mu$  Länge gemessen werden. Meist sind aber auch dann beide Arten noch an dem verschiedenen Verhältnis ihrer Breite zur Länge zu unterscheiden, das im Zusammenhange mit der bereits erwähnten Einkrümmung der Ventralseite ihrem Umriß ein ganz verschiedenes Aussehen verleiht (Fig. 1, 2). Bei *C. colpoda* erreicht die Breite in

der Regel nahezu oder ganz die Hälfte der Länge (15 Messungen von Tieren aus frischem Material ergaben eine Durchschnittsbreite von  $58 \mu$  bei einer Länge von  $108 \mu$ ). Bei frischen Individuen von *C. campylum* dagegen ist das entsprechende Verhältnis von Breite zu Länge meist 1:3 (24 Messungen ergaben als Durchschnittswert

Fig. 1.

Fig. 2.

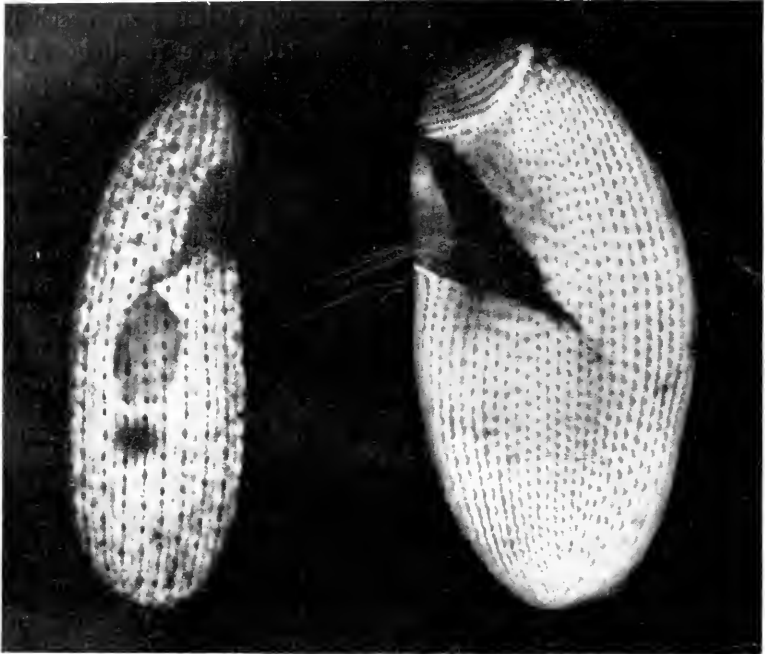


Fig. 1. *Colpidium campylum* (Stokes), rechte Seitenansicht.

Fig. 2. *Colpidium colpoda* (Ehrb.), linke Seitenansicht. Beide Tiere sind nach Opalblau-Phloxinrhodaminpräparaten in gleicher Vergrößerung ( $1000\times$ ) abgebildet, so daß es sich bei *C. campylum* um ein sehr großes, bei *C. colpoda* um ein verhältnismäßig kleines Exemplar seiner Art handelt. Trotz ungefähr gleicher Größe, zeigen beide Tiere den im Text näher beschriebenen Unterschied in der Zahl der Wimperreihen. Die Photogramme sind von dem wiss. Photographen des Speyerhauses, Herrn Maas, aufgenommen.

für die Breite  $19 \mu$ , für die Länge  $63 \mu$ ). Der hierdurch bedingte schlanke Habitus ist beispielsweise auch aus der bei Verworn (S. 324, Fig. 140, 1909) wiedergegebenen Zeichnung Jensens zu erkennen, so daß diesem Forscher wohl *C. campylum* und nicht *C. colpoda* vorgelegen haben dürfte.

Immerhin sind Maße allein, zumal wenn die Werte, wie hier, so bedeutend schwanken können, und wenn obendrein die Gestalt durch äußere Einflüsse beträchtlich modifizierbar ist (vgl. meine Mit-

teilung über die experimentell herbeiführbare Abkuglung der Colpidien [2]), nicht ausreichend, um die Art völlig zu charakterisieren. Maupas führt als weiteres Unterscheidungsmerkmal noch den Großkern an, der bei *C. colpoda* regelmäßig oval und seitlich in der Nähe des Mundes, bei *C. campylum* dagegen mehr central gelegen und von variabler Gestalt sein soll. Ich finde, daß damit nicht viel anzufangen ist. Auch bei *C. colpoda* ist die Lage und Gestalt des Großkerns nicht so konstant, daß man es danach sicher von *C. campylum* unterscheiden könnte. Dagegen gibt es zwischen den beiden Arten ein andres, vollkommen scharfes Unterscheidungsmerkmal, das ihre spezifische Sonderung völlig sicherstellt: die Zahl der Wimperreihen.

Bei dem typischen *C. colpoda* sind im ganzen etwa 40—50 Wimperreihen<sup>3</sup> vorhanden, von denen in Seitenansicht natürlich nur etwa 20—25 zu sehen sind (Fig. 2). *C. campylum* hat dagegen nur halb so viel solcher Reihen, also in Seitenansicht deren etwa 10—12 (Fig. 1). Man überzeugt sich davon am einfachsten an mit Jod abgetöteten Tieren; viel schöner und klarer aber tritt der Unterschied hervor (Fig. 1, 2), wenn man sich Präparate nach meiner Opalblau-Phloxinrhodamin-Methode (Bresslau, 3) herstellt<sup>4</sup>. Der Unterschied ist völlig konstant: auch die kleinsten Exemplare von *C. colpoda* zeigen stets die hohe, auch die größten Exemplare von *C. campylum* stets die niedere Wimperreihenanzahl. Zugleich erkennt man bei genauerer Betrachtung, daß bei *C. campylum* (Fig. 1) zwischen je zwei Wimperreihen immer noch ein zarter, wimperloser, Granulaführender Längsstreifen der Pellicula<sup>5</sup> eingeschaltet ist, der bei *C. colpoda* fehlt, so daß also die Gesamtzahl der pellicularen Längsdifferenzierungen bei beiden Arten ungefähr übereinstimmt. Dieses Verhalten deutet meines Erachtens, was die genetischen Beziehungen zwischen beiden Arten betrifft, darauf hin, daß *C. colpoda* die ursprünglichere Form repräsentiert, und daß bei dem die Abspaltung von *C. campylum* begleitenden Übergänge von dem plumperen,

<sup>3</sup> Vgl. Schewiakoff 1889, S. 67, der ihre Zahl auf 47 berechnet.

<sup>4</sup> Diese Methode liefert auch ein ganz scharfes Unterscheidungsmerkmal zwischen den Gattungen *Colpidium* und *Colpoda*. An mit Opalblau-Phloxinrhodamin gefärbten Individuen aller *Colpoda*-Arten wird man finden, daß stets 2 Wimpern zusammen in ein Grübchen der Pellicula eingepflanzt sind (vgl. 3. Taf. 20. Fig. 4, 5), während bei *Colpidium* die Wimpern in der für die Mehrzahl der Ciliaten typischen Weise einzeln entspringen.

<sup>5</sup> Man erkennt diese Längsstreifen auch in Fig. 1 meiner die Opalblau-Phloxinrhodaminmethode beschreibenden Arbeit 1921, 3. Taf. 20. Leider wurde bei der Korrektur versäumt, den bei der Niederschrift der Arbeit in der Figurenerklärung angegebenen Namen *C. colpoda*, dessen Unrichtigkeit mir damals noch nicht bekannt war, in *C. campylum* zu ändern.

dickeren zu dem schlankeren Typus immer je eine von zwei Wimperreihen ausfiel, wobei sich aber ihre Reste in den wimperlosen Längsstreifen erhielten.

Ich möchte zugleich bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß die eine der vielkopierten Abbildungen, die Schewiakoff in seinem sonst so vorzüglich illustrierten Werke über die holotrichen Ciliaten (Tafel 5, Fig. 65, 1889) von *C. colpoda* gibt, den Verlauf der Wimperreihen nicht richtig darstellt. Schewiakoff beschreibt im Text vollkommen zutreffend, daß die Streifen der rechten Körper-

Fig. 3.

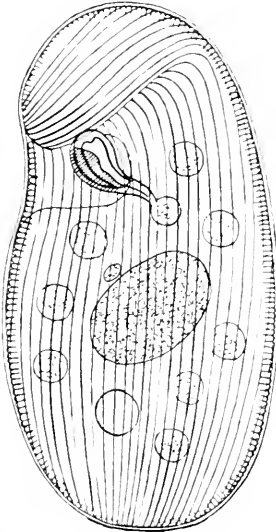


Fig. 4.

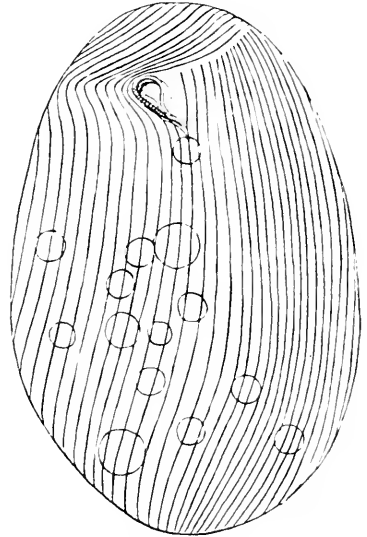


Fig. 3 *Colpidium colpoda*, ventrale und etwas linksseitige Ansicht, nach Schewiakoff, 1889. Taf. 5. Fig. 65.

Fig. 4. *C. colpoda*, Ventralansicht, nach einem Opalblau-Phloxinrhodaminpräparat. Um den Vergleich mit Fig. 3 zu erleichtern, wurden nicht die im Präparat sichtbaren Einpflanzungsstellen der Wimpern selbst gezeichnet, sondern die Anordnung der Wimperreihen durch Längslinien wiedergegeben. Man erkennt (wie übrigens auch Fig. 2 lehrt), daß Schewiakoffs vielkopierte Figur den Verlauf der Wimperreihen nicht richtig darstellt. Vgl. dazu den Text.

seite (vgl. meine Fig. 4) vor dem Munde nach links biegen, schief nach vorn aufsteigen, auf diese Weise bogenartig den vorderen Mundrand umziehen und mit den linksseitigen Streifen, welche meridional verlaufen, in einer Linie zusammenstoßen, die auf der Ventralfläche vom vorderen Mundrande schief nach vorn und links aufsteigt. Nach seiner hier in Fig. 3 reproduzierten Fig. 65 aber, die zwar als rechtsseitige Ansicht bezeichnet ist, tatsächlich jedoch eine ventrale und etwas linksseitige Ansicht darstellt (augenscheinlich hat Sch. in der Figurenerklärung Fig. 65 und 66 miteinander verwechselt), sind es Streifen der linken

Seite, die man vor dem Munde umbiegen sieht; außerdem steigen diese Streifen nicht nach vorn auf, sondern nehmen im Gegenteil am Vorderende einen rückläufigen Verlauf. Das tatsächliche Verhalten der Wimperröhren ist aber entsprechend Schewiakoffs Beschreibung so, wie es die von mir danebengestellte Fig. 4 zeigt. Wenn man beide Figuren miteinander vergleicht und noch die aus Schewiakoffs Heidelberger Studienzeit stammenden beiden Figuren hinzunimmt, die Bütschli in Fig. 6a und b, Taf. 52 seines Protozoenwerkes wiedergibt, erkennt man besser, als es Worte beschreiben können, worin Schewiakoffs vermutlich auf der Mißdeutung älterer Skizzen beruhender Irrtum bei der Redigierung der definitiven Zeichnung liegt.

In ihrem physiologischen Verhalten stehen sich *C. colpoda* und *C. campylum* zwar nahe, immerhin sind aber zwischen ihnen auch deutliche Unterschiede vorhanden. *C. campylum* ist viel leichter zu züchten und neigt viel weniger zu Depressionen als *C. colpoda*. Die Auslösung von Conjugationszuständen an Zuchtmaterial von *C. campylum* ist mir bisher nicht gelungen<sup>6</sup>. Auch für Hüllenbildungsversuche ist *C. campylum* viel geeigneter. Die Fähigkeit Hüllsubstanz (Tektin) auszuscheiden, kommt aber auch *C. colpoda* zu.

#### Literatur.

- 1) Bresslau, E., Die experimentelle Erzeugung von Hüllen bei Infusorien als Parallele zur Membranbildung bei der künstlichen Parthogenese. Naturwissenschaften 9. S. 57—62. 1921.
- 2) — Neue Versuche und Beobachtungen über die Hüllsubstanz und Hüllenbildung der Infusorien. Verhdl. deutsche Zool. Ges. 26. S. 35—36. 1921.
- 3) — Die Gelatinierbarkeit des Protoplasmas als Grundlage eines Verfahrens zur Schnellanfertigung gefärbter Dauerpräparate von Infusorien. Arch. f. Prot. 43. S. 467—480. 1921.
- 4) Dehorne, A., Contributions à l'étude comparée de l'appareil nucléaire des infusoires ciliés (*Paramacéium caudatum* et *Colpidium truncatum*), des euglènes et des cyanophycées. Arch. Zool. exp. 60. p. 47—176. 1920.
- 5) Ehrenberg, Chr., Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.
- 6) Enriquez, P., Sulla morfologia e sistematica del genere *Colpoda*. Arch. Zool. exp. 4. sér. 8. 1908. Notes et Revue p. 1—15.
- 7) Köhler, Adrienne, Untersuchungen an Colpoden. Zeitschr. allg. Physiol. 17. S. 287—386. 1917.

<sup>6</sup> Ebensowenig, wie ich mitzuteilen berechtigt bin, Herrn Kollegen Oehler. Die Art vermehrt sich in unsern Kulturen schon jahrelang ausschließlich durch Teilung. Herrn Kollegen Oehler verdanke ich außerdem die Mitteilung, daß *C. colpoda* leicht mit *Chlorella vulgaris* und *Saccharomyces exiguus* zu füttern ist, während *C. campylum* diese Nahrung niemals aufnimmt. Offenbar hängt das mit der bedeutenderen Größe der ersteren Form (und daher auch ihres Cytostoms) zusammen.

8. Maupas, E., Le rajeunissement caryogamique chez les ciliés. Arch. Zool. exp. 2. sér. 7. p. 149—517. 1889.
9. Oehler, R., Flagellaten- und Ciliatenzucht auf reinem Boden. Arch. Prot. 40. S. 16—26. 1919.
10. ——— Gereinigte Ciliatenzucht. Arch. Prot. 41. S. 34—49. 1920.
11. ——— Wirkung von Bakteriengiften auf Ciliaten. Centrallbl. f. Bakt. u. Parasitenk. I. Abt. Orig. 86. S. 494—500. 1921.
12. v. Prowazek, S. Zur Morphologie und Biologie von *Colpidium colpoda*. Arch. Prot. 36. S. 72—80. 1916.
13. Schewiakoff, W., Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. Bibliotheca zoologica. 5. 1889
14. Stein, F., Über die Einteilung der holotrichen Infusionstiere und einige neue Arten und Gattungen dieser Ordnung. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1860.
15. Stokes, A. C., Some new infusoria from American freshwaters. Nr. I. Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser 5. 15. p. 437—449 1885.
16. ——— Nr. II ebenda. 17. p. 98—112. 1886.
17. Verworn, M., Allgemeine Physiologie. 5. Aufl. Jena, G. Fischer. 1909.

### 5. *Cyclops halepensis* n. spec. ein neuer Copepode aus Syrien.

Von P. A. Chappuis.

Mit 4 Figuren.

Eingeg. am 25. Februar 1922.

Unter dem zoologischen Material, das Dr. E. Gräter während seines Aufenthaltes in Aleppo sammeln konnte, befand sich eine kleine Probe aus einem Brunnen dieser Stadt, und ein Gläschen mit Copepoden aus der Mosesquelle am Sinai, die seinerzeit zufällig der Beschlagnahme des türkischen Zollbeamten entgingen, währenddem fast die gesamte wissenschaftliche Ausbeute hoffnungslos verloren ging. Herr Dr. Gräter übergab mir die Proben zur Untersuchung, und ich möchte ihm auch hier meinen besten Dank für die Überlassung dieses interessanten Materials aussprechen.

Die Probe aus der Mosesquelle enthielt nur *Cyclops diaphanus* Sars. Nennenswerte Unterschiede zwischen diesem Bewohner der Mosesquelle und seinen europäischen Artgenossen sind nicht vorhanden.

Die Probe aus dem Brunnen Aleppos enthielt wenige Exemplare des in Brunnen häufigen *C. nanus* Sars. und eine Cyclopidenart, die sich als bisher noch unbekannt erwies. Ihrem Fundort nach benenne ich sie *Cyclops halepensis*.

Die gesamte Körperform des Tieres ist gedrungen, ohne jedoch einer gewissen Zierlichkeit zu entbehren. Die Furca ist ungefähr so lang wie die letzten zwei Abdominalsegmente zusammen; die Seitenborste inseriert ein wenig unterhalb der Hälfte der Furcallänge. Von den Furcalborsten sind nur die zwei mittleren entwickelt, und von diesen eigentlich nur die innere, die mehr als doppelt so lang

ist als die äußere. Die Längenmaße aller vier Borsten verhalten sich zueinander von innen nach außen wie 1 : 11,5 : 5 : 2.

Die ersten Antennen (Fig. 1) sind neungliedrig und reichen zurückgeschlagen wenig über die Hälfte des ersten Cephalothoraxsegmentes hinaus. Ein im Verhältnis zur Länge der Antennen sehr großer Sinneskolben befindet sich am sechsten Segmente; er reicht über das siebente hinaus.

Fig. 1.

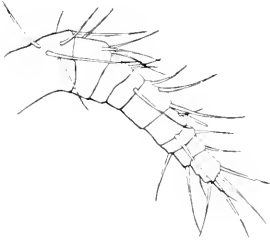


Fig. 3.

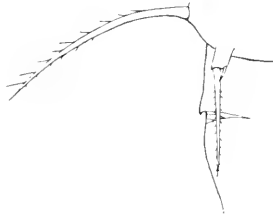


Fig. 2.

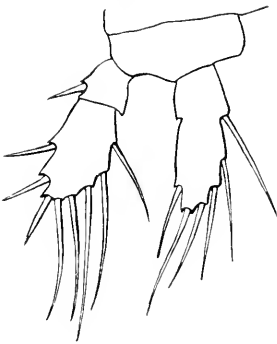


Fig. 4.

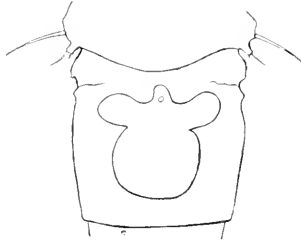


Fig. 1. 1. Antenne.

Fig. 2. 4. Fuß.

Fig. 3. 5. Fuß.

Fig. 4. Receptaculum seminis.

Sämtliche Schwimmfüße sind zweigliedrig, doch fand sich an einem der vorgelegenen geschlechtsreifen ♀ Exemplare, daß der Endopodit des vierten Beinpaares beidseitig nur noch eingliedrig war (Fig. 2).

Der fünfte Fuß (Fig. 3) ist kurz und eingliedrig; seine Bewehrung besteht aus einer apicalen Borste und einem dem Innenrand angehörenden Dorn. Die Umriss des Receptaculum seminis waren infolge der mehrjährigen Alkoholkonservierung schwer zu erkennen, doch glaube ich in der nebenstehenden Figur (Fig. 4) ein getreues Abbild dieses Organs geben zu können.

Größe: 0,65 mm.

## 6. Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen.

Von Wilhelm Goetsch, München.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 18. März 1922.

### III. Teil.

Zu den Ausführungen über Hermaphroditismus und Gonochorismus bei Hydrozoen<sup>1</sup> sind hier noch einige Bemerkungen und Beobachtungen nachzutragen. Sie verändern die früheren Resultate nicht wesentlich, sind aber doch in mehr als einer Hinsicht von Bedeutung und tragen zur Bestätigung der dort gemachten Annahmen bei.

Es war beim Abschluß der Beobachtungen im Sommer 1921 nicht möglich gewesen, die aus männlichen und weiblichen Bestandteilen zusammengesetzten künstlichen Hermaphroditen zum zweiten Male zur Geschlechtsreife zu bringen. Das ist inzwischen geschehen, und zwar sind auch die im zweiten Teil abgebildeten Tiere, welche bei der Pfropfung schon Ei- und Hodenanlagen besaßen, neuerdings zur Bildung von Fortpflanzungsorganen geschritten.

Beide repräsentierten sich in der neuen Sexualperiode nicht wieder als Zwitter, sondern rein gonochoristisch. Das Exemplar, welches ein ♂ Oberteil und eine ♀ Fußpartie besaß, setzte Hoden an, das aus den entgegengesetzten Stücken bestehende dagegen bekam 2 Ovarien, die sich normal weiter entwickelten. Aus dieser Tatsache etwa den Schluß ziehen zu wollen, daß die besondere Geschlechtlichkeit im oberen oder unteren Abschnitt des *Hydra*-Körpers lokalisiert sei, wäre jedoch verfehlt: denn gleichzeitig bildete ein anderer künstlicher Hermaphrodit am ganzen Körper männliche Keimdrüsen aus, der aus einem großen weiblichen Kopfstück und nur einer ganz minimalen männlichen Partie zusammengesetzt worden war (Fig. 1).

Zu derselben Zeit (Ende Oktober 1921) entstanden auch nach und nach bei allen übrigen, in der Tabelle des zweiten Teils angeführten Hydren neuerdings Keimdrüsen, bei denen aber irgendwelche neuen Resultate nicht erzielt werden konnten. Jedes Tier trug dieselben Fortpflanzungsorgane, die es im September besessen hatte. Einige Hydren machten damit ihre 4. Fortpflanzungsperiode durch, ohne irgendwie geschädigt oder erschöpft zu sein. Im Gegenteil wurden diesmal bis zu 5 Eier angelegt, die nach 14 Tagen junge Hydren ausschlüpfen ließen.

<sup>1</sup> Goetsch, Wilhelm, Hermaphroditismus und Gonochorismus bei Hydrozoen. Zool. Anz. Bd. 53 u. 54.



Einige Zeit danach, im November 1921 traten weitere künstliche Hermaphroditen in die Sexualperiode ein, die am 25. Oktober nach beinahe vollendeter Ei- und Samenentwicklung zusammengesetzt worden waren. Eines der Tiere dieser Kultur (Chi) ist in der Figur 2 abgebildet. Alle Exemplare setzten nur Hoden an, und zwar am ganzen Körper bis unmittelbar an den Tentakelkranz hinauf (Fig. 2b), trotzdem die obere Partie bei 2 Exemplaren erst vor wenigen Wochen Eier ausgebildet hatte (Fig. 2a). Auch die Knospen, die an der Verwachsungsstelle entstanden und deutlich aus beiden Hälften zusammengesetzt waren, entwickelten nur männliche Keimdrüsen.

Ungefähr gleichzeitig bekamen sämtliche Tiere, die früher schon einmal sich als Männchen dokumentiert hatten, von neuem Hoden: die männlichen Tiere der Kultur Goe. und Me. entwickelten somit in ihrer 4. Geschlechtsperiode zum dritten Male Spermatozoen, Neza

Fig. 1.



Fig. 2.

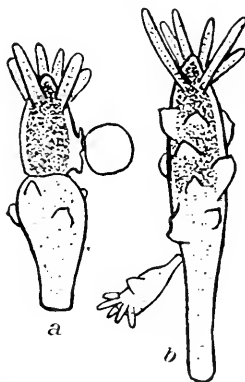


Fig. 1. Auf ein braunes Oberteil einer ♂ *Hydra* wurde ein kleines grünes Stück eines ♂ Tieres mit 2 Hodenbläschen aufgepfropft. Das Tier war in den folgenden Geschlechtsperioden immer männlich.

Fig. 2 a. u. b. a. Gepfropft am 25. X. 1921 aus ♀ grünen Oberteil und ♂ braunen Fuß. b. Dasselbe Tier Ende November 1921 rein männlich; Hoden auch am oberen grünen, mit dem unteren braunen Abschnitt noch nicht ganz ausgeglichenen Teil. Knospe ebenfalls mit Hodenbläschen.

sogar zum fünften Male. Ferner trugen Tochterexemplare einer aus dem Ei herangezuchteten *Hydra* Hodenbläschen, und die aus der Zusammensetzung von männlichen und weiblichen Elementen entstandenen ♂ Exemplare der Zucht Her. repräsentierten zum zweiten Male ihren rein männlichen Charakter wie im Oktober. Wiederum müssen die Bedingungen zu dieser Zeit nur für Hodenbildung sehr günstig gewesen sein, da auch von den Tieren der großen Kulturen wohl viele zur Spermienbildung schritten, aber kein einziges Ovarium ausgebildet wurde. Einige Exemplare von *Chlorohydra viridissima* und *Hydra circumcincta*, die früher schon Ei und Sperma gleichzeitig angelegt hatten, unterdrückten zu dieser Zeit ebenfalls die Ovarbildung

und setzten nur Hoden an, ohne daß ein äußerer Grund, wie Futtermangel oder dergleichen, erkennbar gewesen wäre.

Die letzte Sexualperiode des Jahres 1921 trat bei meinen *Hydra*-Kulturen Ende Dezember ein, kurz nachdem sie wieder eine längere Reise zu überstehen hatten. Die Erfahrung, daß eine Überführung in andre Gegenden die Hydren zur Geschlechtsreife bringt, machte ich damit zum vierten Male; es scheinen demnach ziemlich alle Veränderungen des Milieus auf die Ausbildung von Keimdrüsen einzuwirken.

Diesmal wurden auch wieder Ovarien angelegt, bei allen Tieren, welche schon früher bereits Eier geliefert hatten. Nachdem während einer Krankheit infolge mangelhafter Behandlung einige Exemplare umgekommen waren, standen nur noch die weiblichen Exemplare der Kultur Goe. und Her. (Nr. 4 u. 6 der Tabelle) zur Beobachtung, sowie Nachkommen der Kultur Unz., die seit ihrer Entstehung, im Oktober 1920, nur ein einziges Mal Geschlechtstiere hervorgebracht hatte (im Frühjahr 1921). Die zur Kontrolle mitbeobachteten *H. circumcincta* und die Chlorohydren wiesen diesmal beide Geschlechtscharaktere auf; sämtliche Männchen trugen wieder Hoden, und steril blieb nur das eine aus dem Ei gezogene Exemplar Val.

Die Tabelle, in der das Auftreten von Sexualtieren während der Monate Oktober—Dezember 1921 eingezeichnet sind, stellt nochmals diese Ergebnisse zusammen, so daß sich ein weiteres Eingehen darauf erübrigt.

Die Resultate meiner bisherigen Untersuchungen über den Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Ein echter Hermaphroditismus läßt experimentell sich auf die Dauer bei den von mir untersuchten Angehörigen der Gattung *Hydra* nicht herstellen, sondern es entwickeln sich nur die bereits angelegten Fortpflanzungsorgane weiter, falls männliche und weibliche Teilstücke aufeinandergepfropft worden sind.

Bei jeder Sexualperiode wird der eine oder andre Geschlechtscharakter unterdrückt, ohne jedoch zum völligen Verschwinden gebracht zu werden.

Nach dem Ergebnis der Pfropfungen muß wohl eine vollkommene Verschmelzung der einzelnen Komponenten eintreten, da beide Teile so voneinander beeinflußt werden, daß auch ihre Geschlechtlichkeit die gleiche wird. Die Transplantationstiere sind demnach als einheitliche Individuen aufzufassen, für die auch ihr übriges Verhalten spricht.

Lfd. Nr.	Individuenzahl	Kulturbezeichnung	Bemerkungen	Oktober	November	Dezember	Geschlechtsperioden
1)	1	Gyn.	bereits zweimal Eier	1 ♀	—	+	3
2)	2	Nem.	bereits dreimal Eier	2 ♀	—	+	4
3)	1 } 1 }	Me.	bereits zweimal Eier	1 ♀	—	+	3
	bereits einmal Eier und einmal Hoden		1 ♂	1 ♂	1 ♂	5	
4)	3 } 1 }	Goe.	bereits zweimal Eier	3 ♀	—	3 ♀	4
	bereits einmal Eier und zweimal Hoden		1 ♂	1 ♂	1 ♂	6	
5)	1	Neza.	bereits dreimal Hoden	1 ♂	1 ♂	1 ♂	6
6)	3	Her.	zusammengesetzt aus	1 ♀	—	1 ♀	3
			♂ u. ♀ Individuen	2 ♂	2 ♂	2 ♂	
7)	3	Chi.	zusammengesetzt aus	—	3 ♂	3 ♂	2
			♂ u. ♀ Individuen				
8)	1	Val.	aus dem Ei gezüchtet	—	—	—	0
9)	—	Valz.	Nachkommen von Val	—	♂	♂	2
10)	—	Unz.	Kultur seit Okt. 1920	—	—	♀	1
11)	1	Vir.	<i>Chlorohydra vir.</i>	1 ♂	1 ♂	1 ♂ +	3
12)	—	Virz.	Nachkommen von <i>vir.</i>	♂ +	♂	♂ +	3
13)	1	Ci.	<i>Hydra circumcincta</i>	1 ♂ +	1 ♂	1 ♂ +	3

Die Ansicht, daß die mir zur Untersuchung dienenden Hydren eine Zwischenstufe zwischen Hermaphroditismus und Gonochorismus darstellen, findet durch die letzten Beobachtungen eine weitere Bestätigung. Typische Zwitter sind die Tiere deshalb nicht, weil das Auftreten beider Sexualprodukte nur bei einer verschwindend kleinen Anzahl auftritt, und auch dann nur zu verschiedenen, durch eine Periode von Knospenbildung getrennten Geschlechtsperioden. Vollkommen getrennt geschlechtlich aber kann man wiederum Organismen nicht gut nennen, bei denen nicht nur bei den ungeschlechtlich erzeugten Nachkommen, sondern ab und zu sogar bei ein und demselben Individuum beide Elemente nacheinander zum Ausdruck gebracht werden.

Warum entstehen nun aber in dem einen Fall lediglich Männchen, in dem andern Weibchen? Warum niemals Hermaphroditen, obwohl doch beide Charaktere vorhanden sind? Das sind die Fragen, die sich aus diesen Untersuchungen ergeben. Eine weitere besteht darin, nachzuforschen, welche Vermehrungsart bei den Hydrozoen wohl die ursprünglichere ist. Die Erfahrungen, daß künstlich erzeugte Zwitter doch nur die eine Art von Fortpflanzungsorganen ansetzen, spräche für den Hermaphroditismus, aus dem sich dann der reine Gonochorismus herausgebildet haben könnte, indem nach und nach der eine Geschlechtscharakter mehr und mehr verdrängt worden ist. Diese Annahme wird auch durch phylogenetische Betrachtungen gestützt, da nur primitive Hydrozoen noch hermaphroditisch sind. Bevor über diese und andre Fragen genauer Auskunft gegeben werden kann, müssen jedoch noch mehr Tatsachen gesammelt werden. Das eine ist jedoch aus diesen Untersuchungen schon erwiesen: Als typisches Artcharakteristikum ist der Unterschied zwischen Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen nur mehr mit Einschränkungen zu benutzen.

### 7. *Cladonema* sp. Robson, eine Eleutheriide.

Von Hanns Lengerich, Hamburg.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 14. März 1922.

1913 beschrieb Robson<sup>1</sup> als *Cladonema* sp. eine Meduse, über deren systematische Stellung sie auf Grund nur eines beobachteten Exemplares keine Klarheit gewinnen konnte. Die schon anfangs zweifelhafte Annahme, daß es sich um eine jugendliche *Eleutheria radiata* handelte, wurde durch den Befund an vier weiteren Exemplaren<sup>2</sup> widerlegt. Die von Hartlaub<sup>3</sup> gegen die Genuszugehörigkeit dieser Meduse geäußerten Bedenken werden durch die Auffassung der Eleutheriiden, wie ich sie früher an dieser Stelle dargelegt habe<sup>4</sup>, beseitigt.

Die Glocke dieser Meduse ist hoch und mit einer Gallerte versehen. Im exumbrellaren Epithel sitzen gleichmäßig über die Glocken-

<sup>1</sup> Robson, J. H., 1913, Hydroida not previously recorded for the district. in: Report Dove Marine Laboratory, Cullercoats, Northumberland. New series, II. pl. 2 p. 27—28.

<sup>2</sup> Robson, J. H., 1914, Catalogue of the Hydrozoa of the North-East coast. ibid. New series III. p. 90.

<sup>3</sup> Hartlaub, Cl., 1914, Craspedote Medusen 1. Teil, 4. Lief. Williadae, Anhang. in: Nord. Plankton, Lief. 12. Kiel und Leipzig. S. 401.

<sup>4</sup> Lengerich, H., 1922, Zur systematischen Auffassung der Eleutheriiden. in: Zool. Anz. Bd. 54. S. 209.

oberfläche zerstreut zahlreiche Nesselkapseln, über deren Bildungsstätte sich keine Angaben finden. Die Form der Glocke ist gedrängt birnenförmig, in Höhe des Velums ist ihr Durchmesser am größten. Das Manubrium (Fig. 1, *mb*) ähnelt dem einer *Eleutheria radiata*, die Lippen sind in vier mit Nesselkapseln bewehrte Lappen ausgezogen. Vom Manubriumansatz ziehen vier Radialkanäle (Fig. 1, *rd*) zum Ringkanal. Die beim zuerst aufgefundenen Exemplar vorhandenen 16 Tentakel (Fig. 1, *ta*) entspringen aus orangefarbenen Bulben. Außer am Schaftteil ist jeder Tentakel mit ringförmigen Batterien von Nesselkapseln bewehrt, die in Abständen angeordnet sind. Über

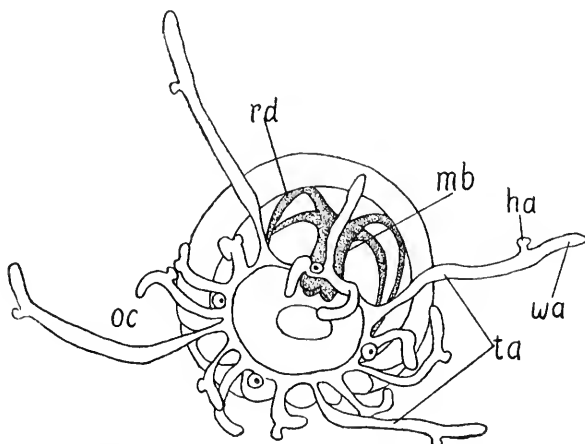


Fig. 1. *Eleutheria robsonia* n. sp. (Nach Robson 1913.)

die Herkunft der im Tentakel aufgestellten Kniden wird von Robson nichts angegeben; nach den von ihr gegebenen Abbildungen erscheint es zweifelhaft, daß die Bildung wie bei *El. radiata* im Ectoderm der Tentakelbulben stattfindet. Etwa um ein Drittel der ganzen Länge vom freien Ende des Tentakels entfernt entspringt aus ihm ein kurzer Ast (Fig. 1, *ha*), der mit einem Haftapparat endet und keine Nesselkapseln trägt. Die Meduse heftet sich mit diesem Haftballen fest, wobei der terminale Wehrast (Fig. 1, *wa*) steil umbrellarwärts aufgerichtet wird. Ortsbewegung findet durch Schwimmen in kurzen, ruckartigen Stößen statt. Wie aus der beigegeführten Abbildung ersichtlich, weisen die Tentakel eine sehr unterschiedliche Länge auf. Die vier längsten entspringen an der Einmündung der Radialgefäße in den Ringkanal, die vier nächstlängsten stehen in der Mitte der interradialen Abschnitte, weitere acht, die kürzesten, in den dann noch verbleibenden Zwischenräumen. Diese nach Anordnung, Länge und Ausbildung der Bewehrung zu unterscheidenden Gruppen von

Tentakeln legen die Vermutung nahe, daß die Meduse ursprünglich nur vier, und zwar radial entspringende Tentakel besitzt, zu denen zuerst vier, dann acht hinzugebildet werden. Genau der gleiche Rhythmus in der Tentakelknospung findet sich bei *Eleutheria vallengini* Browne, bei der auch sonst in der Tentakelform manche Ähnlichkeit mit der von Robson beschriebenen Meduse besteht. Die Annahme einer derartigen Tentakelknospung beseitigt auch die Schwierigkeit, die Hartlaub (1914. l. c.) in dem Mangel jeglicher Lagebeziehung der von Robson beobachteten Sinnesorgane zu den Tentakeln sieht. In der Mitte der Interradien sitzen exumbrellar auf dem Ringkanal vier glashelle, halbkugelige Vorwölbungen, mit deutlichem Pigmentfleck, die wohl als Ocellen anzusehen sind (Fig. 1, *oc*).

Die Meduse wurde in zwei verschiedenen Jahren in einem Aquarium des Dove Marine Laboratory (Cullercoats, Northumberland) beobachtet, muß also von einem darin lebenden Hydroiden aufgeammt sein. Es gelang bisher nicht, diesen aufzufinden.

Die Zugehörigkeit der von Robson als *Cladonema* sp. beschriebenen Meduse zu den Eleutherien erscheint nach dem oben Gesagten als erwiesen, andererseits ist die Vereinigung mit einer in diesem Genus enthaltenen Species unmöglich. Ich schlage deshalb für diese neue Art die Bezeichnung *Eleutheria robsonia* n. sp. vor. Entsprechend der früher (1922, l. c.) dargelegten systematischen Auffassung der Eleutheriiden ist *Eleutheria robsonia* n. sp. zwischen *El. perkinsii* (Mayer) und *El. claparedi* Hartlaub einzusetzen.

### 8. Braune *Hydra viridis* L.

Von Wilhelm Goetsch, München.

Eingeg. 18. März 1922.

Meinen hier veröffentlichten<sup>1</sup> Mitteilungen über grüne *Hydra fusca* L., die an anderer Stelle eine ausführlichere Behandlung finden<sup>2</sup>, möchte ich einige Beobachtungen an *Hydra viridis* L. anfügen; sie ergänzen meine früheren Bemerkungen und bringen die Voraussetzungen, von denen aus ich seinerzeit die Untersuchungen über die Symbiose bei den Süßwasserpolyphen begann, zu einem gewissen Abschluß.

*H. viridis*, jetzt *Chlorohydra viridissima* genannt<sup>3</sup>, lebt bekannt-

<sup>1</sup> Goetsch, W., Grüne *Hydra fusca* L. Zool. Anz. 1921. Bd. 53. S. 57, 60 u. 173.

<sup>2</sup> Goetsch, W., Eine neue Symbiose bei Süßwasserpolyphen. Sitzber. d. Ges. f. Morphologie u. Physiologie. München 1922.

<sup>3</sup> Schulze, P., Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra*. Arch. f. Biontologie 4. S. 29–119. 1917. — Bestimmungstabelle der deutschen Süßwasserhydrozoen. Zool. Anz. 1922. Bd. 54. S. 21.

lich in dauernder Symbiose mit grünen Chlorellen, die auch in das Ei übergehen. Es ist meines Wissens bisher nur zweimal gelungen, Exemplare ohne solche Algen zu erhalten; in dem einen Fall glückte es Withney<sup>4</sup>, durch dünne Glycerinlösung die Tiere zum Ausstoßen der Symbionten zu bringen, und in dem andern Fall konnte Hadzi<sup>5</sup> ein algenfreies Exemplar dadurch erhalten, daß er Tiere mit ganz jungen Ovarien im Dunkeln hielt. Die Eier wurden dann nicht infiziert, und das eine Individuum, dessen Aufzucht gelang, blieb weiß.

Alle andern Versuche, Chlorohydrin ohne Algen zu züchten, waren erfolglos; die Polypen gingen, wie ich selbst beobachten konnte, unter ungünstigen Bedingungen eher ein, als daß sie sich zu einer Abgabe ihrer Mitbewohner entschlossen; weder durch wochenlange Dunkelheit noch durch dauernde Kälte konnte bisher die Symbiose gelöst werden, während bei den ehemals braunen Tieren (= *H. viridescens*)<sup>6</sup> jeder dieser Faktoren die Algen zum Verschwinden brachte; andre Mittel wiederum wirkten auch auf die Polypen so ungünstig, daß sie nicht lebensfähig blieben.

Es gibt aber noch eine weitere Möglichkeit, bei den grün gewordenen Hydrin die Algen wieder zu entfernen: ein Wechsel im Kalkgehalt des Wassers. In Verbindung mit anhaltender Kälte wurden bei einem Aufenthalt in Gotha im dortigen kalkarmen Leitungswasser die mitgenommenen Exemplare von *H. viridescens* innerhalb einiger Tage so stark entfärbt, daß sie auch jetzt, nach 10 Wochen, keine Spur einer grünen Farbe zeigen, trotzdem sie bald wieder in das gewohnte kalkhaltige Münchener Wasser überführt wurden. Da das veränderte Milieu auch auf einige mitgenommene Chlorohydrin entfärbend wirkte, beschloß ich, die 3 Faktoren Kälte, Dunkelheit und Kalkmangel weiterhin kombiniert auf die Tiere einwirken zu lassen, und der Erfolg zeigte die Richtigkeit meiner Voraussetzung.

Allerdings ging die Algenabnahme nur sehr langsam vor sich. Die Exemplare, die seit Mitte Dezember 1921 ungünstigen Bedingungen ausgesetzt waren, sind auch jetzt, nach 3 Monaten, noch nicht ganz ohne Symbionten. Allerdings beschränkt sich der Aufenthalt der Algen auf ganz minimale Stücke an der Tentakelbasis; es ist dies der Ort, der für die Algen die günstigsten Bedingungen zu

<sup>4</sup> Withney, D. D., Artificial removal of the green bodies from the endoderm cells of *Hydra viridis*. Biol. Bull. Woods, Hall. Vol. 13. 1907.

<sup>5</sup> Hadzi, J., Vorversuche zur Biologie von *Hydra*. Arch. f. Entmech. 1906. Bd. 22.

<sup>6</sup> Hauptsächlich aus praktischen Gründen möchte ich diesen Namen hier einführen, ohne damit eine endgültige Entscheidung über den Speciescharakter herbeiführen zu wollen.

bieten scheint, da dort auch bei den ehemals braunen Hydren ihr erstes Auftreten zu bemerken war.

Bei der Abnahme der Chlorellen ließ sich überhaupt genau die umgekehrte Reihenfolge feststellen wie bei der Ausbreitung der Algen im Körper von *H. viridescens*<sup>7</sup>; außer den Kopfteilen war noch die Fußpartie bevorzugt, während die dazwischen liegenden Abschnitte rascher algenfrei wurden. Auf diese Weise war es möglich, bald Knospen zu erhalten, die weniger grün waren als die Muttertiere; diejenigen, welche Mitte Februar zur Ablösung kamen, zeigten mikroskopisch überhaupt keine Symbionten mehr. Daß einzelne derselben aber doch noch vorhanden sein mußten, lehrte das Experiment: außerhalb der ungünstigen Bedingungen war bald eine Zunahme derselben zu bemerken.

Hielt man die Tiere dagegen weiter im Dunkeln und brachte sie durch reichliche Ernährung zur Fortpflanzung, so war die nächste Knospengeneration weiß und algenfrei.

Die Eier, welche während der Versuchszeit entstanden, entbehrten der Algen vollkommen; auch dann schon, als die mittlere Körperpartie der Mutter noch grün war. Eine Aufzucht der Eier mißlang bis jetzt; die weißen Knospen dagegen entwickelten sich normal weiter und traten ihrerseits bald in geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung ein. Allerdings wurden bei den ganz algenfreien Exemplaren nur Hoden ausgebildet, auch zu Zeiten, in denen die von demselben Muttertier abstammenden Verwandten Ovarien trugen.

An mangelhafter Fütterung kann dies Ausbleiben der weiblichen Geschlechtscharaktere nicht gelegen haben, denn alle Chlorohydren, mit denen ich experimentierte, wurden reichlich gefüttert und ihnen täglich Beutetiere unmittelbar an die Fangarme gereicht. Schon während der allmählichen Algenabnahme war eine reichliche Fütterung deshalb geboten, weil auf diese Weise die Algen rascher verdrängt werden konnten. Steigert man durch große Nahrungszufuhr die Zellvermehrung des *Hydra*-Körpers, so kann die Algenvermehrung nicht ohne weiteres Schritt halten; sie bleiben bei ungünstigen Bedingungen leichter auf die äußeren Partien beschränkt, und die entstehenden Knospen haben dann ihre Farbe zum Teil eingebüßt.

Ganz weiß gewordene Chlorohydren wiederum haben sorgfältige Pflege darum sehr nötig, weil sie ziemlich hingällig sind und leicht sterben. Auch die normalen Chlorohydren neigen meiner Erfahrung nach zu Reduktionen und können ganz klein und unbedeutend werden.

<sup>7</sup> Man braucht nur das in den Naturwissenschaften, Jahrg. X, 1922 auf S. 202 wiedergegebene Bild von rechts nach links zu betrachten, um eine genaue Wiedergabe der Algenabnahme bei *Chlorohydra* zu erhalten.



Auf einem solchen Stadium halten sie sich dann aber recht lange und gehen nicht so bald ein, auch wenn sie mangelhaft ernährt werden. Die weiß gewordenen Tiere dagegen hielten diesen Zustand nicht gut aus; einige der zuerst entstandenen hellen Knospen lösten sich auf, nachdem sie nach und nach an Größe immer mehr eingebüßt hatten. Es war ihnen scheinbar nicht möglich, selbständig Beute zu fangen und sich dadurch die nötige Nahrungszufuhr zu schaffen. Anscheinend bestehen doch innigere Beziehungen bei dieser Symbiose, und es ist meiner Meinung nach möglich, daß die *Chlorohydra* von ihren Bewohnern Vorteile hat, die ein längeres Hungern erleichtern. Daß diese »kurztentakelige *Hydra*« weniger »fleischhungerig« ist als ihre braunen Gattungsgenossen, war auch schon andern Beobachtern aufgefallen.

Wurde für reichliche Ernährung gesorgt und den Tieren die Beute unmittelbar vorgelegt, so blieben sie am Leben; und es war interessant, zu beobachten, wie die Färbung nach und nach der von braunen Hydren immer ähnlicher wurde. Die Dunkeltiere waren nach Verlust der Algen zunächst beinahe rein weiß; die Exemplare, die ich nun schon seit einigen Wochen wieder im Hellen halte, haben eine bräunlichgraue Farbe, die bei einer Fütterung mit lebhaft gefärbten Daphnien ins Rotbraune spielen kann. Im allgemeinen kommt ihre Färbung der von *H. circumcincta*<sup>8</sup> am nächsten, welcher die braunen Chlorohyden überhaupt am meisten ähneln. Natürlich nur bei oberflächlicher Betrachtung; eine genauere Beobachtung zeigt sofort, daß sie in ihrem ganzen Habitusbild und noch mehr in ihrem Verhalten trotz aufgehobener Symbiose echte Chlorohyden geblieben sind.

Wie in der ersten Mitteilung über »grüne *H. fusca* L.« angegeben worden ist, war ich durch gelegentliche Farbveränderungen auf den Gedanken gekommen, es bestünde zwischen manchen grünen und braunen Süßwasserpolyphen irgendwelche Beziehungen. Es ist jetzt nachträglich nicht mehr feststellbar, ob es sich bei diesen Fällen um Chlorohyden handelte, die aus zufälligem Zusammentreffen von ungünstigen Faktoren ihren Algeninhalt reduziert hatten, oder aber um ursprünglich braune Exemplare mit neuer Symbiose in der Art von *H. viridescens*. Da es sich durch diese neuen Beobachtungen herausstellte, daß auch ohne die gewaltsame Art von Withney und

<sup>8</sup> Meine Kultur von *Hydra circumcincta* stammt von einem einzigen Exemplar ab, das ich zufällig unter andern Hydren des Münchener Zool. Instituts entdeckte. Das Vorkommen von *H. circumcincta* ist damit auch für die Umgebung von München erwiesen; bisher war diese Species in Deutschland nur aus der Umgebung von Berlin bekannt.

die mühevoll Methode von Hadzi *Chlorohydra* ihre Symbionten verlieren kann, wenn nur eine Anzahl bestimmter Bedingungen längere Zeit einwirken, sind beide Möglichkeiten gegeben.

Die Aufhebung der Symbiose mit relativ natürlichen Mitteln wie Kälte, Dunkelheit und Kalkmangel ist in einer Hinsicht noch von Wichtigkeit.

Man konnte bei den grün gewordenen Exemplaren der Gattung *Hydra* immer noch im Zweifel sein, ob es sich um wirkliche Symbiose handelte oder aber um Parasitismus. Da nun aber dieselben Bedingungen bei *Chl. viridissima* wie bei *H. viridescens* in genau der gleichen Weise eine Zunahme und eine Abnahme der Algen bewirken, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß es sich in beiden Fällen um Vorkommnisse derselben Art handelt, bei denen die Unterschiede nur graduell sind. Von Parasitismus zu reden ist aber bei *Chlorohydra* wohl nicht gut zugänglich; sie zeichnet sich seit ihrer Entdeckung durch den dauernden Besitz von Algen aus, die nur unter ganz besonders außergewöhnlichen Bedingungen verloren gehen können. Da ferner bei diesem Zusammenleben eine solche Gesetzmäßigkeit zu beobachten ist, daß auch die geschlechtlich erzeugte Generation immer schon Algen mitbekommt, und da endlich allem Anschein nach auch die Wirtstiere gewisse Vorteile haben, müssen wir bei diesem Zusammenleben von Hydren und Algen wohl von einer echten Symbiose reden, die allerdings nicht so ausgeprägt ist wie in manchen andern Fällen.

Meine grün gewordenen *H. viridescens* wären damit am zwanglosesten als eine Mutationsform aufzufassen, die einer Symbiose irgendwie günstig ist. Sie müßte vermutlich von *H. attenuata* abgeleitet werden. Dieser Species kommt sie wenigstens am nächsten, wenn auch im Bau der Nesselkapseln und der Embryotheken sich Abänderungen zeigen, die ebenso wie die Art der Geschlechtlichkeit<sup>9</sup> teilweise den Verhältnissen von *H. vulgaris* nahe kommen. Ob das Zusammenleben mit Algen diese Unregelmäßigkeiten bedingt oder aber gewisse morphologische und physiologische Veränderungen erst die Aufnahme der Algen ermöglichten, ist dabei noch ungewiß. In jedem Fall haben wir es bei *H. viridescens* mit dem Anfangsstadium einer Symbiose zu tun, die beinahe unmittelbar unter unsern Augen in Erscheinung getreten ist.

<sup>9</sup> Vgl. Hermaphroditismus und Gonochorismus bei Hydrozoen I—III. Zool. Anz. Bd. 54. S. 7, 294 und Bd. 55.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

### 1. An die Herren Vorstände der zoologischen Anstalten

(Zoologischen und Biologischen Instituten, Museen, Stationen usw.).

Ähnlich wie in Bd. 26 ff. des Zoologischen Anzeigers wird beabsichtigt, die Personalverzeichnisse der wissenschaftlich-zoologischen Anstalten Deutschlands, Deutschösterreichs und der Schweiz, sowie nach Möglichkeit der zu ihnen in Beziehung stehenden wissenschaftlich auf dem betreffenden Gebiet tätigen Personen zu veröffentlichen.

Die Herren Anstaltsleiter werden gebeten, die Verzeichnisse möglichst umgehend an den Unterzeichneten einzusenden und ihm auch später von den eintretenden Veränderungen Mitteilung zu machen.

Der Herausgeber des Zoologischen Anzeigers,

E. Korschelt.

### 2. Vereinigung von Fischereibiologen und Fischereiverwaltungsbeamten.

Die 2. Hauptversammlung findet in Langenargen, Institut für Seenforschung, am Donnerstag, den 15. Juni, nachm. 5 Uhr mit folgender Tagesordnung statt: 1) Geschäftsbericht für 1921, 2) Rechnungsablage und Entlastung für 1921, 3) Wahlen, 4) Vorträge, Berichte, Vorweisungen. Anmeldungen bei

Dr. Maier, Vorsitzender.

### 3. Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Die 2. Jahresversammlung der Gesellschaft findet vom 25. bis 27. September d. J. in Wien statt. Für jeden Tag ist außer den Vorträgen ein größeres Referat vorgesehen. Am ersten Tage wird Professor Baur-Berlin über »Mutationen bei Pflanzen« sprechen, unter besonderer Berücksichtigung seiner an Antirrhinum gewonnenen Ergebnisse. Am 2. Tage spricht Geheimrat Spemann-Freiburg über »Vererbung und Entwicklungsmechanik«. Das Referat des 3. Tages über »Vererbung geistiger Störungen« hat Professor Rüdin-München übernommen. Vorträge sind ebenfalls bereits angemeldet. Um baldige Anmeldung weiterer Vorträge (unter der Angabe, ob Mikroskope, Immersionen oder ein Projektionsapparat benötigt werden) an die Adresse des Schriftführers, Dr. Nachtsheim-Berlin N 4, Invalidenstr. 42, wird gebeten.

Der Tagung unmittelbar vorausgehen wird die internationale Feier des 100. Geburtstages Gregor Mendels in Brünn.

#### 4. Aufruf zur Feier des 100. Geburtstages Gregor Mendels.

Als wir uns vor mehr als 10 Jahren an die Freunde der Wissenschaft in der Heimat und im Ausland mit der Bitte wandten, uns die Errichtung eines Denkmals für unsern großen Landsmann Gregor Mendel zu ermöglichen, fanden wir begeisterte Zustimmung und freigebige Hilfe. Im Jahre 1910 wurde, von Meister Charlemonts Hand geschaffen, in Anwesenheit von Vertretern der internationalen Wissenschaft das Mendel-Denkmal in Brünn enthüllt.

In den 12 Jahren, die seither verflossen sind, ist das Werk Mendels zur Basis der gesamten Vererbungslehre geworden. Kein Biologe seit Darwin hat in so tief eingreifender Weise die Grundanschauungen der Wissenschaft vom Leben beeinflußt wie der stille Brünnener Forscher, dessen Schrift durch fast 50 Jahre verschollen war. Aber die experimentelle Mendel-Forschung hat auch in der Praxis ungeahnte Erfolge errungen, und Mendel-Institute, in denen Haustiere und Kulturpflanzen nach den Grundsätzen des Mendelismus gezüchtet werden, sind in allen Kulturländern gegründet worden.

Der 100. Geburtstag Gregor Mendels macht es der Heimat ebenso wie der internationalen Wissenschaft zur Ehrenpflicht, das Andenken des Forschers an der Stätte seines Wirkens festlich zu begehen. Im September dieses Jahres soll vor dem Denkmal Gregor Mendels eine internationale Feier und im Anschluß daran eine Zusammenkunft der Mendelisten stattfinden.

Hochschuldozent Prof. Dr. H. Iltis,  
Schriftführer des Ortsausschusses in Brünn.

#### 5. Tagesordnung der Jahrhundertfeier für Gregor Mendel in Brünn.

22. IX. 1922. Begrüßungsabend.

23. IX. 10 Uhr vorm.: Feier vor dem Mendeldenkmal.

1) Begrüßung durch den Naturforschenden Verein.

2) Ansprache des Vertreters der Regierung.

3) Festreden:

a. Mendel als Persönlichkeit,

b. Mendels Werk und seine moderne Ausgestaltung.

4 Uhr nachm.: Vorträge über Mendel und sein Werk von bedeutenden Mendelisten des In- und Auslandes.

Abends: Festliche Veranstaltungen.

24. IX. Ausflug in das Höhlengebiet und zur Mazocha.

## 6. Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig 18.—24. September 1922.

Einführende der Abteilung 12, Zoologie und Paläozoologie, sind die Herren:

Prof. Dr. Meisenheimer, Leipzig, Talstraße 33 II. und

Prof. Dr. Felix, Leipzig, Talstraße 35 II,

an welche Ankündigungen von Vorträgen und Demonstrationen, die in dem im Juli auszugebenden Programm Aufnahme finden sollen, bis Ende Juni zu richten sind.

## 7. Biologische Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien.

Die Biologische Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien (II. Prater, Vivarium), vergibt Arbeitsplätze an Forscher, die sich für experimentelle biologische Arbeiten interessieren, für den Betrag von monatlich 100 Franks, oder 5 Pfund, oder 20 Dollars, oder 100 tschechischen Kronen. Die besonderen Arbeitsgebiete, auf denen namentlich in der Biologischen Versuchsanstalt gearbeitet wird, sind Entwicklungsmechanik, Regeneration der Pflanzen und Tiere, Anisophyllie, Etiololement, Fettbildung bei Pflanzen, Pflanzenimmunität, Modifikation, Farbbildung, Anpassung bei Tieren, Geschlechtsphysiologie, Altern der Tiere und Pflanzen.

8. April 1922.

Prof. Dr. Hans Przibram.

## 8. Meeresbiologischer Kursus auf Helgoland.

Vom 21. August bis 2. September beabsichtigen wir, wie im Vorjahre, an der Biologischen Anstalt auf Helgoland einen 14tägigen Kurs abzuhalten, durch welchen Studierenden der Naturwissenschaften Gelegenheit geboten werden soll, die marine Tierwelt lebend kennen zu lernen. Der Kurs soll sich gliedern in Vorträge über die einzelnen in Betracht kommenden Tiergruppen sowie über allgemein-meeresbiologische Probleme, in Lehrausflüge zu Schiff und zu Fuß und in makroskopische und mikroskopische Untersuchungen. Das erforderliche Material wird von der Biologischen Anstalt geliefert, soweit es nicht auf den Exkursionen erbeutet wird. Die zur Verfügung stehenden Arbeitsplätze sind angemessen mit Chemikalien und Utensilien ausgestattet. Mikroskope, Lupen, Präparierbestecke usw. sind mitzubringen. Die Gebühr für die Teilnahme am Kurs beträgt 200 M.; Ausländer zahlen außerdem einen Zuschlag in Höhe des Gegenwertes von 20 Fr. Schweizer Währung. Zu näherer Auskunft über den Kurs, wie auch über Verpflegung und Unterkunft, sind die beiden Kursleiter jederzeit bereit.

Priv.-Doz. Dr. F. Alverdes,  
Halle a. S., Zool. Institut.

Prof. Dr. H. Prell,  
Tübingen, Zool. Institut.

### 9. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland.

An der Biologischen Anstalt stehen für selbständig arbeitende Gäste im Sommer 1922 etwa 30 Arbeitsplätze zur Verfügung. Wir bitten um möglichst frühzeitige Anmeldung unter Angabe von Zeit und Dauer des geplanten Aufenthaltes sowie um Mitteilung über die geplanten Arbeiten.

Denjenigen Besuchern, die sich allgemein mit der Meeresbiologie bekannt machen wollen, aber an einem Kurs nicht teilnehmen können, können Anstaltsbeamte im Juni bis August täglich Anweisung und Auskunft geben. Wir empfehlen solchen Besuchern das Belegen seines selbständigen Arbeitsplatzes, vorausgesetzt, daß schon gute biologische und technische Vorkenntnisse vorhanden sind. Anfragen sind an die Direktion der Anstalt zu richten.

Die Anstalt kann leider in diesem Sommer aus verschiedenen Gründen, hauptsächlich wegen vorübergehenden Raummangels, das 5wöchige Meeresbiologische Praktikum nicht abhalten. Sie veranstaltet nur ein kleineres Botanisches Praktikum (s. besondere Ankündigung).

Mielek, Direktor.

Im Sommer 1922 muß das bisher abgehaltene 5wöchige Meeresbiologische Praktikum der Biologischen Anstalt leider wegen vorübergehenden Raummangels ausfallen; dagegen soll im Anschluß an den von Prof. Prell und Dr. Alverdes angekündigten 2wöchigen Kurs ein

#### Botanisches Praktikum

der Biologischen Anstalt stattfinden, und zwar voraussichtlich

vom 4. September ab.

Dasselbe dauert mindestens eine Woche. Wer Zeit und Geld hat, kann noch eine weitere Woche arbeiten. Auf besondere Wünsche wird Rücksicht genommen.

Die Leitung liegt in den Händen von Geheimrat Professor Dr. Oltmanns-Freiburg und Dr. Nienburg-Helgoland.

Behandelt wird die

Morphologie und Ökologie der Meeresalgen.

Die Teilnehmer haben den Nachweis zu erbringen, daß sie an einer Universität mindestens 1 Semester im großen zoologischen oder botanischen Praktikum gearbeitet haben. Für Platzgebühr und besondere Unkosten werden von jedem Teilnehmer 30 M. erhoben.

Anmeldungen zu diesem Praktikum sind bis spätestens 15. Juli an die unterzeichnete Stelle zu richten, die weitere Auskunft erteilt.

Ein Mikroskop ist möglichst mitzubringen.

Mielek, Direktor.

#### Berichtigung.

In dem Aufsatz: »Systematische Bemerkungen zu den *Gammarus*-Arten aus norddeutschen Flußgeschwellen«, Zool. Anz. Bd. 54, Nr. 9/10, S. 217 muß es in den Bestimmungstabellen unter 2, Absatz 3 heißen: »Innenast des 3. Uropoden zwischen  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{5}{6}$  der Länge . . .« (anstatt »zwischen  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{5}{6}$  der Länge . . .«).

Walter Schliez.

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LV. Band.

1. August 1922.

Nr. 3/4.

## Inhalt:

- |   |  |
|---|--|
| <b>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</b>   | 2. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. S. 89.  |
| 1. <b>Blunck</b> , Zur Biologie des Tauchkäfers <i>Cybister lateralimarginalis</i> Deg. nebst Bemerkungen über <i>C. japonicus</i> Sharp, <i>C. tripunctatus</i> Oliv. und <i>C. brevis</i> Aubé. (Mit 23 Figuren und 4 Tabellen.) S. 45. | 3. Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. S. 90.  |
| 2. <b>Weissenberg</b> , Über einen myxosporidienartigen intracellulären Glomerulusparasiten der Hechtniere. (Mit 3 Figuren.) S. 66.   | 4. Ausstellung zur Jahrhunderttagung deutscher Naturforscher und Ärzte am 17.—24. September 1922 in Leipzig. S. 90.                |
| 3. <b>Seidler</b> , Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden II. S. 74.   | 5. Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westfalen. S. 91.                    |
| 4. <b>Kříženecký</b> , Über ein homotypisches Synporium bei den Enechytraeiden. S. 80.  | 6. Kurs über exotische Pathologie und medizinische Parasitologie am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg. S. 91. |
| <b>II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.</b>   | 7. Lehrgang über die Tierwelt des Wattenmeers. S. 92.  |
| 1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 89.   |  |

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Zur Biologie des Tauchkäfers *Cybister lateralimarginalis* Deg. nebst Bemerkungen über *C. japonicus* Sharp, *C. tripunctatus* Oliv. und *C. brevis* Aubé.

Von Dr. Hans Blunck.

(Mit 23 Figuren und 4 Tabellen.)

Eingeg. 6. Februar 1922.

1. Teil. Die Anpassung des Käferkörpers an das Wasserleben.

Die Anregung zu nachstehender Studie gab eine mir 1913 auf Veranlassung von Herrn Prof. Ishikawa aus Tokio zugeleitete Sendung japanischer Dytisciden. An lebend übergekommenen Stücken von *C. japonicus* Sharp und *C. brevis* Aubé eingeleitete Beobachtungen über Lebens- und Entwicklungsgeschichte dieser in bezug auf Anpassung an das Wasserleben am weitesten fortgeschrittenen Schwimmkäfergattung wurden später mit dem deutschen *C. lateralimarginalis* Deg. fortgesetzt. Das Käfermaterial stammte aus dem Maintal und aus der Umgegend von Berlin. Die Stadien der Meta-

morphose wurden mir erst 1919 und 1920 in Naumburg zugänglich. In ihren Ergebnissen führte die Arbeit über die in der Literatur vorliegenden Angaben hinaus, so daß eine Zusammenfassung des Beobachtungsmaterials erwünscht schien. Der nachstehende Aufsatz behandelt im ersten Teil die Anpassung des Käferkörpers an das Wasserleben. Als 2. Teil schließt sich das Geschlechtsleben und die Metamorphose an.

Die älteste Abbildung einer *Cybister*-Larve findet sich wohl bei Mouffet (1634, S. 320 Fig. 1)<sup>1</sup>. Der Zusammenhang zwischen seiner »Squilla« und dem Tauchkäfer war ihm allerdings noch nicht bekannt. Dieser wird erst 100 Jahre später durch Rösel von Rosenhof (1749) aufgedeckt, der in seinen »Insektenbelustigungen« Gestalt, Leben und Entwicklungsgeschichte des »Gauklers« beschreibt. In bezug auf Anschaulichkeit und Vollständigkeit der Darstellung bleiben alle späteren Autoren weit hinter diesem liebenswürdigen Plauderer zurück. Bei Linné (1758) läßt sich der Käfer nicht nachweisen. Fabricius (1792, vol. I. pars 1, S. 188) stellt ihn zum Genus *Dytiscus*. Leach (1817, III. 70 u. 73) sondert die Tauchkäfer als Gattung *Trogus*, ein Name, der als bereits für ein Ichneumonidengenus vergeben, später von Curtis (1827, vol. I, Col., part. I, S. 151) durch *Cybister* ersetzt wurde. In französischen Arbeiten (Portier, 1911) findet sich zuweilen die Bildung *Cybisteter* (κυβιστήρ, κίττ = Kybisteter = Taucher), die wohl auf Bedel (1881, I. 242) zurückgeht, ebenso wie der von Eschholtz gegebene Gattungsname *Trochatus* aber nach dem Prioritätsgesetz verworfen werden muß. Systematisch und faunistisch ist die Gattung in der Folge gut untersucht (vgl. Dejean und Aubé 1838, Sharp 1882, Régimbart 1895 und 1899, Zimmermann 1917, Wilke 1919). Wir zählen heute insgesamt rund 100 auf 5 Untergattungen verteilte Arten, die ihre Hauptverbreitung in der tropischen und subtropischen Zone nehmen und im Gegensatz zu *Dytiscus* sich auch auf der südlichen Erdhälfte finden. Die beiden Untergattungen *Spencerhydrus* (3 bis 4 Arten) und *Onychohydrus* (= *Homocodytes* Rég.) (5—6 Arten), kommen anscheinend nur in Australien und Nachbargebieten vor, — *Megadytes* (18—20 Arten vertritt die Gattung in Südamerika, *Régimbartina* ist mit der einzigen Art auf Mittelafrrika beschränkt. Die Mehrzahl der Arten (70) stellt die über sämtliche 5 Erdteile verbreitete Untergattung *Cybister*, zu der auch die drei hier zu behandelnden Species gehören. Der verhältnismäßig kleine ( $22 \times 12\frac{1}{2}$  mm) *C. brevis* Aubé (Aubé, 1838, S. 98; Sharp, 1873, S. 47, On

<sup>1</sup> Ein Literaturverzeichnis ist dem demnächst in dieser Zeitschrift erscheinenden 2. Teil der Arbeit beigegeben.



Dept. S. 719; Régimbart, 1895, S. 210; Wilke, 1919, S. 267) kommt anscheinend nur in Japan und Korea vor. Der zu den größten Arten gehörende *C. japonicus* Sharp (35 × 19,5 mm) (Sharp, 1880—1882, S. 748, 1873, S. 45; Régimbart, 1899, S. 348; Zaitzev, Rev. russ. ent. 8, S. 65, Wilke, 1919, S. 264) ist über Ostasien verbreitet. Der einzige bis Deutschland vordringende Vertreter der Gattung, *C. lateralimarginalis* Deg., gehört zu den mittelgroßen Arten (30—35 mm). Er nimmt seine Hauptverbreitung in den Mittelmeerländern und Mitteleuropa, wird in Norddeutschland und Dänemark bereits seltener, fehlt in Großbritannien und Skandinavien völlig und bekundet darin das gegenüber den Ansprüchen der Gattung *Dytiscus* erheblich gesteigerte Wärmebedürfnis der Cybistrinen. In der älteren entomologischen Literatur wird der Käfer nach dem Vorgang Fuesslins (1775, S. 18) meist als *C. roeselii* geführt, eine Bezeichnung, die aber aus Prioritätsgründen der 1774 von De Geer (IV, S. 396) gegebenen Benennung zu weichen hat. Weitere Synonyme sind *virens*, Müller (1776, S. 170); *virescens*, Linn. (1788, I, 4, S. 1958); *glaber*, Bergsträsser (1778, S. 31); *dispar*, Rossi (1790, S. 199); *dissimilis*, Rossi (1792, I. 66); *punctulatus*, Schwartz (I. 1793, S. 34); *lepidus*, Apetz (Küster, 1852, XXIV, S. 34); *intricatus*, Schall (Act. Hal. I. S. 311); *laterimarginalis*, Seidl. (Best. S. 112) und *Herbeti*, Peytour. Als Unterarten abgetrennt wurden die auf die Mittelmeerländer beschränkte Form *jordanis* Reiche (syn. *lusitanicus* Sharp, *politus* Gaut., *ponticus* Sharp) und der centralasiatische *tataricus* Gebhl. (syn. *chaudoiri* Hochh.).

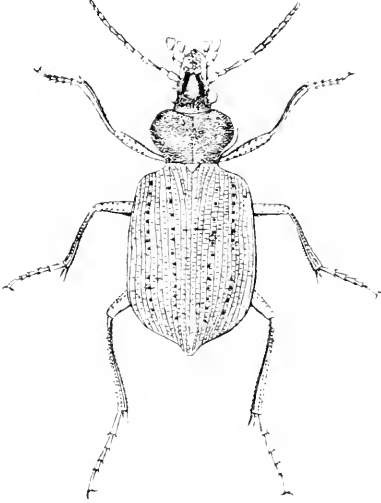
Fossil liegt *Cybister* in 3 Arten (*Agassizi* Heer, 1862, XVI. 37, t. 2, fig. 1—10; *atarus* Heer, 1862, XVI. 39, t. 2, fig. 23—24 und *Nicoleti* Heer 1865, XVI. 40, t. 2, fig. 21 u. 22) aus dem oberen Miocän Oeningens in Baden vor. *C. nicoleti* wurde außerdem in gleichaltrigen Schichten in Locle in der Schweiz nachgewiesen.

Im System wird *Cybister* als letzte Gattung der Dytisciden geführt. Damit ist zum Ausdruck gebracht, daß die »Taucher« sich unter allen Schwimmkäfern am vollkommensten an das Wasserleben angepaßt und gleichzeitig am weitesten von den Carabiden als ihren landlebenden Vorfahren entfernt haben. Diese Divergenz kommt in der äußeren Körperform der Lauf- und der Schwimmkäfer (vgl. Fig. 1—4) und in der Gestalt der Körperanhänge (vgl. Fig. 5) drastisch zum Ausdruck.

In den Figuren 1a und 2a ist als typischer Carabide *Calosoma inquisitor* L., in Fig. 1b und c und 2b—d als Dytiscide *Cybister japonicus* Sharp in der Aufsicht und im Umriss abgebildet. Beide

Käfer sind auf schnelle Ortsbewegung eingestellt, der eine auf fester Unterlage in der Luft, der andre freischwebend im Wasser. Der Puppenräuber läuft und klettert, der Tauchkäfer schwimmt.

Fig. 1a.



Befähigung zum Laufen und Klettern auf unebenen Flächen setzt eine gewisse Beweglichkeit der Hauptkörperabschnitte untereinander voraus. Dem ist bei *Calosoma* durch den weit vortreckbaren, nicht vom Halsschild eingegengten Kopf und den taillenartig gegen den Mesothorax abgesetzten Prothorax Rechnung getragen (Fig. 1a und 2a).

Der Widerstand des Mediums gegen die Fortbewegung ist bei luftbewohnenden Kleintieren gering. Die Carabiden können sich also ohne Gefährdung der Behendigkeit den Schmuck einer reichen

Fig. 1b.

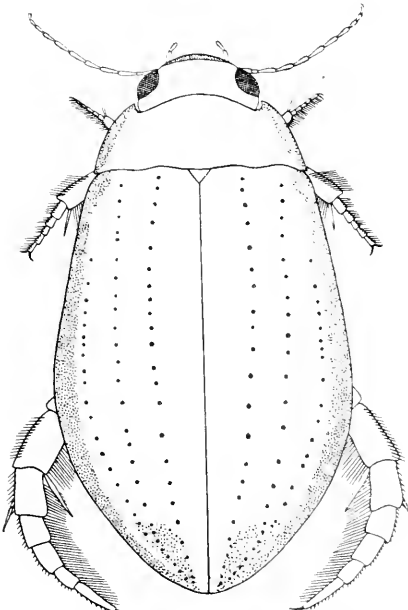


Fig. 1c.

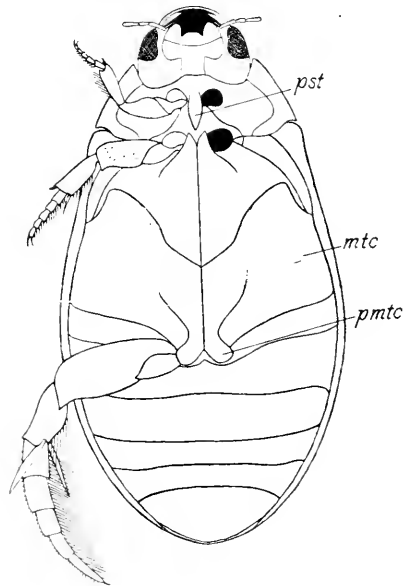


Fig. 1a. *Calosoma inquisitor* L. (nach Schiödte. 1841, Taf. XII B, b und c *Cybister japonicus* Sharp. pst, Prosternalfortsatz; mtc, Metacoxen mit den Metacoxalfortsätzen pmtc.

Körperskulptur und eine mehr oder minder kräftige, abstehende Behaarung des Rumpfes (vgl. *Panagaeus* Latr.) erlauben.

Schnelle Fortbewegung anstrebende, untergetaucht schwimmende Körper müssen in sich stabil sein. Dieser Forderung wird der Dytiscidenkörper gerecht. Die den Laufkäfer auszeichnenden tiefen Kerben und Ausbuchtungen sind hier äußerlich verstrichen (vgl. Fig. 1b, c, 2b, 3, 4). Kopf, Brust und Hinterleib gehen ohne Hals- und Taillenbildung ineinander über und sind durch sekundäre Verstrebungen so innig miteinander verbunden, daß Verdrehungen der Stammteile des Körpers in der Längsachse unmöglich werden.

Der querüber gestreckte Kopf ist in der Breite genau auf den Vorderrand des Halsschildes abgepaßt und in dieses eingelassen, so

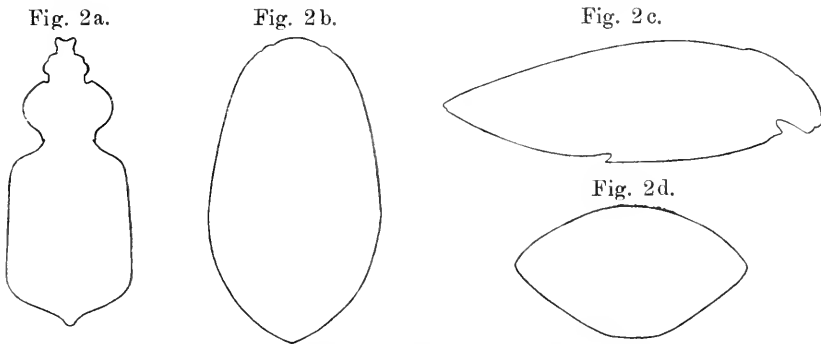


Fig. 2. Rumpfumriß eines Laufkäfers (a) (*Calosoma inquisitor* L.) und eines Schwimmkäfers (b, c, d) (*Cybister japonicus* Sharp). a und b, von oben; c, von der Seite; d, von vorn gesehen.

daß er äußerlich kaum abgegrenzt erscheint und doch in der Sagittalebene die für die Verarbeitung der Beute erforderliche Bewegungsfreiheit behält.

Besondere Chitinbrücken sind zur Stabilisierung der Verbindung zwischen Vorder- und Mittelbrust an Stelle der taillenartigen Einschnürung des Carabidenthorax ausgebildet. Der bei den Laufkäfern breit abgeschnittene und flach dem Mesosternum aufliegende mediane Fortsatz des Prosternum springt bei den Dytiscinen (vgl. Fig. 1c, *pst*) bis zum Mesosternum nach hinten vor und ist mit seiner dornartig auslaufenden Spitze an dessen Unterseite in einem tiefen Einschnitt derart verankert, daß der Prothorax gegen den Hinterkörper sich nicht von unten nach oben verschieben kann. Das gleiche bewirkt ein dorsaler Fortsatz des Prosternalstachels, der sich in die nach unten zu offene Gabel des Mesosternums bettet. Die beiden Zinken der Gabel wenden sich nach vorn und packen krallenartig von oben hinter die seitlich verbreiterten Basalteile des Pro-

sternalstachels. Die Vorderbrust wird durch diesen Verschuß auch in horizontaler Richtung fest mit dem Hinterkörper verhakt. Gleichzeitig erlischt die Befähigung zu Drehungen des Prothorax gegen den Mesothorax um die Längsachse des Körpers. Die ventralen Klammern, Zapfen und Haken legen die Vorderbrust gegen den Hinterkörper somit gegen Drehungen, gegen ein Abgleiten nach vorn und gegen Verschiebungen von unten nach oben fest. Als letzte Bewegungsmöglichkeit bliebe ein Ausweichen gegen den Stamm von oben nach unten. Diese wird durch eine dorsale Sperrvorrichtung unter Benutzung der Flügeldecken ausgeschlossen. Das Mesonotum ist einschließlich des Scutellums so abgeflacht, daß das Pronotum mit seiner dachartig zurückspringenden Hinterwand zu den Elytren übergreifen und mit einer nach unten vorspringenden Leiste in einen Falz an der Vorderkante der Flügeldecken fassen kann. Gleichzeitig sind die vorgezogenen Schulterecken der Elytren so in das Halsschild eingepaßt, daß an dieser Stelle eine zweite Sperrvorrichtung zur Verhinderung von Drehungen des Halsschildes gegen den Hinterkörper geschaffen wird. Im Zusammenwirken gewähren diese Klammern, Haken und Zapfen einen so starken Halt, daß ein vom Rumpf des toten Käfers abgelöster Prothorax, wie bereits Sharp (S. 219) feststellte, beim Zurückbringen in seine natürliche Lage sich wieder fest einfalzt. Es bedarf beträchtlicher Anstrengungen, ihn erneut abzuheben. Mit welchen Mitteln der lebende Käfer die Verbindungen willkürlich löst und wieder herstellt, ist mir nicht bekannt. Daß er dazu in der Lage ist, läßt sich indessen leicht feststellen. Während der Begattung ist der Verschuß in beiden Geschlechtern zumeist entriegelt (vgl. Blunck, 1912, Fig. 11—14). Wesenberg-Lund (1912, S. 87—88) gibt an, daß bei *Dytiscus* »der Dorn fast immer frei ins Wasser ragt« und »nie in der Grube zwischen den Mittelbeinen liegt«. Er schließt daraus, daß die Annahme, dieses Organ solle die Unterabschnitte der Brust zusammenschweißen, »entschieden unrichtig« sei, und wirft gleichzeitig die dann aber selbst verneinte Frage auf, ob der genannten Sperrvorrichtung vielleicht bei den Sprüngen der Dytisciden an Land eine ähnliche Bedeutung zukommt wie dem Prothoracalstachel der Elateriden. Auch ich habe unsre großen Dytisciden oft mit entriegeltem Brustdorn schwimmen sehen, besonders dann, wenn die Tiere mit langsamen Ruderstößen aufwärts zum Wasserspiegel streben. Ich glaube aber beobachtet zu haben, daß der Verschuß einschnappt, sobald der Käfer beunruhigt wird und ein schnelleres Tempo einschlägt, also dann, wenn an die Stabilität des Körpers erhöhte Anforderungen gestellt werden. Wesenberg-Lunds Argumente reichen somit wohl nicht aus, die

von allen übrigen Autoren (Zacharias, 1891, Bd. II, S. 62; Kolbe, 1880, S. 269—270; Bade, 1909, S. 660; Sharp, S. 219; Needham and Williamson, 1907, S. 483; Stellwaag, 1915, S. 391—400) dem Prothoracalstachel der Schwimmkäfer zugeschriebene Funktion zu erschüttern. Über die Stellung des Dorns beim Flug ist nichts bekannt.

Der Hinterleib ist bereits bei den Laufkäfern mit breiter Basis ohne Taillenbildung dem Metathorax aufgelötet. Diese Verbindung ist von den Dytisciden im wesentlichen unverändert übernommen. Die schon bei den Läufern sehr beschränkte und bei den drei ersten Sterniten ganz aufgehobene Beweglichkeit der Hinterleibsringe untereinander wird bei den Schwimmern dadurch noch weiter herabgemindert, daß die Flügeldecken mit den nach unten herabgebogenen Epipleuren den Rand des Hinterleibes übergreifen

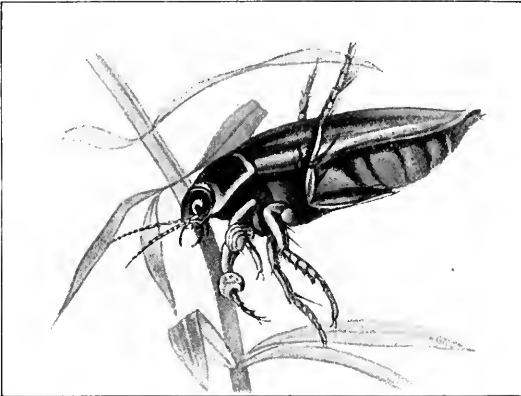


Fig. 3. *Dytiscus marginalis* L. ♂, im Wasser schwebend. Vergr.  $1\frac{1}{4}\times$ .

und nach beiden Seiten festlegen (vgl. Fig. 3 u. 7). Die Möglichkeit zur Entschachtelung der Segmente und zum Herabbeugen der Hinterleibsspitze ist nur in den für die respiratorischen und geschlechtlichen Funktionen erforderlichen Ausmaßen erhalten.

Alles in allem: Kopf, Brust und Hinterleib der Dytisciden sind durch Differenzierungen der Körperdecke in Gestalt von Haken, Zapfen, Leisten, Rinnen und Klammern aufs innigste ineinander verankert. Bei den höheren Formen der Familie, insbesondere bei den Dytiscinen und Cybistrinen, gewinnen diese chitinösen Neuerwerbungen einen so hohen Grad der Vollkommenheit, daß der Körper als zusammengeschweißtes, einheitliches Ganzes erscheint.

In Verbindung mit der Stabilisierung des Körpers ist bei *Cybister* einer zweiten Voraussetzung zur Gewinnung hoher Schwimm-

geschwindigkeiten Rechnung getragen. Während bei den luftlebenden Carabiden das Medium als Widerstandsmoment kaum eine Rolle spielt, füllt es bei den wasserlebenden Dytisciden erheblich ins Gewicht. Der der Bewegung bereitete Widerstand ist um so geringer, je kleiner die dem Medium in der Bewegungsrichtung gebotene Angriffsfläche ist. Man darf wohl annehmen, daß dieser Forderung die unsre Carabiden auszeichnenden Schmuckskulpturen beim Übergang zum Wasserleben zum Opfer gefallen sind. Kopf, Halsschild und Flügeldecken sind bei der Mehrzahl der Dytisciden spiegelglatt. Nur bei den Weibchen einiger Gattungen sind Kopf und Thorax stark punktiert, die Elytren punktiert, nadelrissig oder tief gefurcht (vgl. Fig. 4), ohne daß die Forschung trotz zahl-

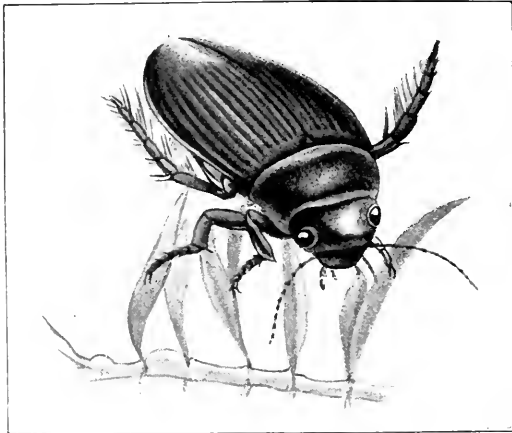


Fig. 4. *D. marginalis* L. ♂, auf einer Pflanze im Wasser ruhend. Vergr.  $1\frac{1}{3}\times$ .

reicher Arbeiten gerade über dieses Gebiet bis heute in der Lage wäre, eine befriedigende Erklärung des Phänomens zu geben. Die Ansichten, ob wir es hier mit Anpassungen an das Geschlechtsleben (Preudhomme de Borre, 1868/69, S. 111; Sahlberg, 1880, S. 166; Kirby u. Spence, Ausgabe Oken, 1823—33, S. 329; v. Kiesenwetter, 1873, S. 230 ff.; Plateau, 1872, S. 211 ff.; Olivier, 1789, S. IX; Darwin, Übersetzung Carus, 1871, S. 307; Ohaus, 1894/95, S. 55; Wesenberg-Lund, 1912, S. 70—80) oder mit einer atavistischen Erscheinung zu tun haben (Haupt, 1907; Kuhnt, 1908, S. 135—136; Blunck, 1916, S. 283—285), die sich nur noch im Weibchen als dem notorisch konservativeren Element äußert, stehen sich gegenüber. Das Problem wird noch dadurch kompliziert, daß bei einigen Gattungen, z. B. bei den meisten *Dytiscus*-Arten und bei vielen hydroporinen Weibchen mit glatten neben

solchen mit skulpturierten Flügeldecken auftreten. Dieser Dimorphismus der Weibchen wird bei *Cybister* durch das Auftreten in sich konstanter Zwischenformen (*lateralimarginalis* Deg. und *insignis* Sharp, Wilke, 1919, S. 243) zuweilen zum Trimorphismus.

Die allgemeine Gestalt wird durch diese sekundären Geschlechtscharaktere der Weibchen nicht berührt. Die Grundform des Körpers ist bei allen Dytisciden ein mehr oder minder gestrecktes Ellipsoid. Das verleiht der ganzen Familie ein einheitliches, fast einförmiges Bild. Die Unterschiede in der Gestalt beschränken sich in der Hauptsache auf eine mehr oder minder starke Abflachung der Dorsalseite, wobei diese aber stets eine vom Kopf bis zur Flügeldeckenspitze einheitlich gekrümmte Fläche bleibt (vgl. Fig. 2c, 3 u. 4). Ohne Bildung scharfer Ecken und Winkel geht der an den Schläfen und im Nacken abgeflachte Kopf in das zur Auffüllung der bei den Carabiden vorhandenen Einbuchtung seitlich vorgezogene Halsschild (Fig. 1b, c u. 3) über und dieses seinerseits in die in gleicher Höhe anschließenden Schultern mit den dorsal gleichmäßig gewölbten Flügeldecken, welche den Rücken bis zur Hinterleibsspitze bedecken und übereinander in der dorsalen Mittellinie kunstvoll verfalzt sind (vgl. Fig. 7). Der mehr oder minder scharfkantige Seitenrand des Körpers (Fig. 2b) bildet ein zumeist nach hinten, seltener auch nach vorn etwas zugespitztes Oval, in dem Kopf, Brust und Hinterleib nicht gegeneinander abgesetzt scheinen. Auf der zumeist stärker als der Rücken, aber ebenfalls gleichmäßig gekrümmten Ventralseite (Fig. 2c u. d und 3) ist zwischen Vorder- und Mittelbrust ein muldenförmiger Raum ausgespart, in dem die beim Schwimmen nicht benötigten, unter Verschiebung der Mittelbeine nach vorn dicht zusammengerrückten (Fig. 1c) beiden ersten Beinpaare Aufnahme finden. Auch die verhältnismäßig kurzen, schlanken Fühlergeißeln können ventral eingeschlagen werden, bleiben aber zumeist tastend vorge Streckt (vgl. Fig. 3 u. 4).

Bei *Cybister* erreicht der nach hinten spitz zulaufende (Fig. 2b), vorn gerundete Körper ebenso wie beim Gelbrand (vgl. Fig. 4 u. 6) im Gegensatz zur Mehrzahl aller Tiere seine größte Breitenausdehnung im hinteren Leibesdrittel, die größte Höhe über dem Metasternum (Fig. 2c), also dem Vorderende des Körpers genähert. Dorsoventral ist der Käfer stärker abgeflacht als alle übrigen Dytisciden, mit Ausnahme von *Dytiscus* (vgl. Fig. 7) und *Acilius*. Da der Rücken weniger gewölbt ist als die Bauchseite, liegt im Frontalschnitt (Fig. 2d) die größte Breite stark dorsal verschoben, und die vorn vom Halsschild, hinten von den Flügeldecken gebildete Seitenrandkante des Körpers tritt scharf hervor. Der Schwerpunkt liegt

etwas nach vorn verschoben und der Bauchseite genähert. Durch diese Verteilung der Gewichtsverhältnisse ist bei den Dytisciden ein Körper geschaffen, der sich im Wasser automatisch etwas nach vorn geneigt in der Bauchlage einstellt (vgl. Fig. 3 u. 4), hochgradig gegen Kentern gesichert und gut geeignet zu reibungslosem Vorwärtsgleiten unter Wasser ist. Die mechanische Erhaltung der Gleichgewichtslage wird dem Käfer wie allen Dytisciden weiter erleichtert durch einen zwischen Flügeldecken und Hinterleib vorhandenen, vorn durch den Thorax, seitlich und hinten durch die herabgebogenen Epipleuren der Flügeldecken kunstvoll abgedichteten, luftführenden Hohlraum (Fig. 7). Das Volumen dieses Gasraumes weiß der Käfer so zu regulieren, daß das spezifische Gewicht des an sich stark unterkompensierten Körpers immer genähert gleich 1 ist. Das Tier schwebt also im Wasser. Nach längerem Hungern und nach Luftreisen ist der Füllungszustand des Abdomens unternormal. Der Luftraum unter den Flügeldecken dehnt sich aus, und das spezifische Gewicht droht dann unter 1 zu sinken. Das würde für den Käfer Behinderung im Tauchen bedeuten. Er weiß dem durch Aufnehmen von Wasser in den Darm und Speicherung desselben in der ebenso wie bei *Dytiscus* mächtig ausgebildeten Rectalampulle zu begegnen. Dieser Enddarmanhang ist hier also in erster Linie ein hydrostatischer Apparat.

Vom Standpunkt der Mechanik betrachtet, ist *Cybister* als ein dorsal abgeflachter, hinten zugespitzter, ellipsoider Körper mit dem spezifischen Gewicht 1 aufzufassen, dessen Schwerpunkt nach vorn-unten verschoben ist und der nach Art eines U-Boots gegen Kentern gesichert, auf schnelle Vorwärtsbewegung mit einem Minimum von Reibungsflächen eingestellt ist.

Die Aufgabe, den Körper im Wasser vorwärts zu treiben, liegt bei den Dytisciden fast ausschließlich den Hinterbeinen (Fig. 1b, 1c, 3, 4 u. 5b) ob. Diese sind entsprechend weitgehend umgestaltet (vgl. Fig. 5a) und außerordentlich kräftig, während die mehr gelegentlich beim Steuern mit herangezogenen vorderen Extremitätenpaare (Fig. 1c u. 4) bis auf eine erhebliche Verkürzung — das ganze Vorderbein des Tauchkäfers ist nicht viel länger als der Fuß des Hinterbeins — und die Ausbildung von Schwimmhaarkämmen am Außenrand von Tibia und Tarsus im wesentlichen unverändert von den landlebenden Vorfahren übernommen wurden. Die wichtigste Umformung der Metapodien betrifft die Coxen. Während diese bei den Läufern gelenkig der Brust eingefügt sind und von mehreren zum Metanotum ziehenden Muskeln bewegt werden, treten sie bei



den Schwimmern in starre Verbindung mit dem Sternum und erscheinen infolge fast völliger Einebnung in die Bauch- bzw. Brustdecke mehr als Rumpfelemente denn als Basalteile der Extremität (vgl. Fig. 1 c, *mtc*). Die von ihnen zum Notum ziehenden Muskeln sind erhalten, aber nur noch im Dienste der Expiration und als Flügelheber tätig (vgl. Bauer, 1910, Diss. S. 27—29 und Roth, 1909, S. 684—686). Die Pronatoren und die Supinatoren der Coxa sind nach Roth (1909, S. 690) mit ihrer Insertion distalwärts auf den Trochanter herabgerückt und bewegen mit diesem die Extremität nach vorn und wieder zurück. In ventraler Aufsicht (Fig. 1 c) erscheinen

Fig. 5a.

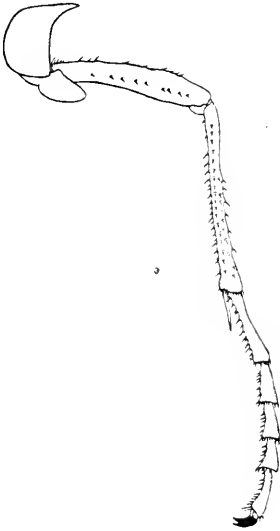


Fig. 5b.

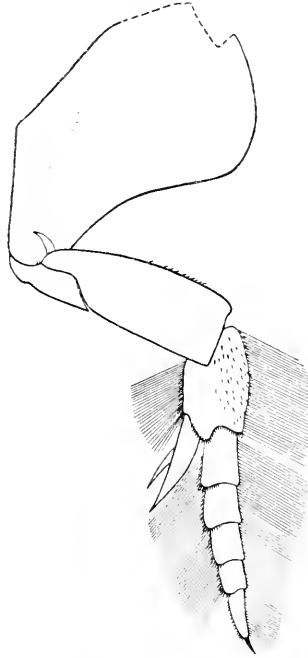


Fig. 5. Linkes Hinterbein a. eines Laufkäfers (*Carabus auratus* L.); b. eines Schwimmkäfers (*Cybister lateralimarginalis* Deg.), von hinten gesehen. Vergr. etwa  $3\times$ .

die Metacoxen (*mtc*) als breite, bis zum Seitenrand des Körpers reichende und den größten Teil der Hinterbrust bedeckende Chitinplatten, die in der Mitte des Körpers nach hinten vorgezogen sind und sich nur hier in Gestalt breit abgerundeter, lappenartiger Fortsätze (*pmte*) etwas über die Umgebung erheben.

Unter diesen Fortsätzen, also an der breitesten Stelle des Körpers, und damit an dem vom Standpunkt der Mechanik geeignetsten Punkt, inserieren mit dem Trochanter die Hinterbeine. Zwischen den blattartigen Fortsätzen der Hinterhäften und der Bauchwand ist der Trochanter und damit das ganze Bein auf die Bewegung in

der Horizontalebene, d. h. in der wirksamsten Schwimmstellung, festgelegt und kann nicht mehr in die transversale Gangstellung gebracht werden. Das bedeutet gegenüber dem Carabidenbein eine wesentliche Beschränkung, gestattet aber andererseits angesichts der Umgruppierung der Muskulatur eine um so kraftvollere Ausnutzung in der verbleibenden Bewegungsrichtung. Bei jedem vollen Ruderschlag beschreibt das Bein einen Bogen von etwa  $180^\circ$ .

In bezug auf die Dimensionen des Gesamtorganismus haben die Hinterbeine der Dytisciden nahezu dieselbe Längenausdehnung wie bei den Carabiden behalten, der relative Anteil der Unterabschnitte an der Länge ist aber beträchtlich zuungunsten der Tibia und zugunsten des Tarsus verschoben. Diese Umstellung ist um so deutlicher, je mehr sich die Species dem Wasserleben angepaßt hat. Roth (1909, S. 688) berechnete die relative Länge des Tarsus zur Tibia bei Carabiden auf  $1 : 1$ , bei *Colymbetes* auf  $1,3 : 1$ , bei *Dytiscus* auf  $1,9 : 1$  und bei *Cybister* und *Laccophilus* auf  $2,2 : 1$ . Die Krallen der Hinterbeine unterliegen bei den Dytisciden der Obliteration. Des öfteren (*Hyphydrus*, *Laccophilus* und *Cybister* in einigen Gruppen, zum mindesten im männlichen Geschlecht) ist die untere Kralle völlig geschwunden (vgl. Fig. 1 c u. 5 b), die obere stiftförmig und ganz oder fast ganz unbeweglich. Sie hat, wie Schiödte (1841, S. 409) sich ausdrückt, nur noch die Bedeutung, die Spitze des Fußes zu bilden.

Beim Schwimmen werden beide Hinterbeine nach Art eines Ruderpaares gleichsinnig vorwärts und rückwärts bewegt. Infolge einer leichten Aufwärtskrümmung der Tarsen (vgl. Fig. 4) kommen diese mit ihrer Spitze etwas über den Schwerpunkt zu liegen und damit in die vorteilhafteste Stellung zur Ausnutzung der beim Schwimmstoß aufgewandten Kraft. Die distalen Gelenke sind so gearbeitet, daß das Bein beim Ausschlagen nach hinten angesteift nach Art eines starren Ruders mit der Breitseite des stark abgeflachten Fußes und des Unterschenkels gegen das Wasser drückt, und daß sich gleichzeitig der ebenfalls eine Neuerwerbung der Dytisciden darstellende, besonders bei guten Schwimmern stark entwickelte dorsale und ventrale Schwimmhaarbesatz (vgl. Fig. 5 b) zu wirkungsvoller Verbreiterung der Ruderfläche ausspannt. Bei der Rückbewegung dreht sich der Tarsus gegen die Tibia und diese gegen den Femur um die eigne Längsachse so, daß das Bein nunmehr die Schmalseite nach vorn kehrt. Automatisch fallen die Schwimmhaarkämme zusammen und auf die Extremität zurück, die Tibia klappt wie die Klinge eines Taschenmessers gegen den Femur ein, so daß Unterschenkel und Fuß mit der Längsachse in die Bewegungsrichtung

tung zu liegen kommen, kurz: das Bein gleitet beim Ausholen zu neuem Schwimmstoß mit einem Minimum an Reibung durch das Wasser zurück.

Im einzelnen ist die Mechanik der Schwimmbewegungen unsrer Dytisciden von Strauß-Dürkheim (1824, S. 196—200) analysiert worden. Die Auslassungen späterer Autoren (Kirby u. Spence, 1828, Bd. II, S. 359; Burmeister, I, S. 492; Graber, 1877, S. 180; Amans, 1888; Zacharias, 1891, S. 60; Bourassé, 1847, S. 36; Kuhnt, 1908, S. 135) haben unsre Kenntnisse auf diesem Gebiet nicht vertieft, die mustergültig klare und knappe, von mathematisch-physikalischem Verständnis getragene Darstellung des ersten Autors aber oft stark verwässert. Ergänzungen in Unterfragen der Hydrostatik brachten die Arbeiten von Bethe (1894, S. 95—114), Wesenberg-Lund (1912, S. 65—69, 73, 74, 84, 117—119), Miall (1895), Schiödte (1841, S. 406—410), Neureuter (1904, S. 21 ff.), Bordas (1906, S. 503—505), Brocher (1910, S. 20, 43; 1911, 16 S.; 1912, S. 91—93 und 102; 1914, 11 S.) und Dierckx, (1899, S. 63).

Noch nicht hinreichend geklärt ist die Bewertung der den Käferkörper bekleidenden Fettschicht. Die Diskussion dreht sich um die Frage: ist der Käfer benetzbar oder nicht. Nach Brocher (1914, S. 4) ist das Chitin von Haus aus unbenetzbar, verliert diese Eigenschaft beim lebenden Käfer aber »grâce à une sécrétion spéciale«. Nach Entfernen des Firnis durch Abreiben kehrt die Unbenetzbarkeit zurück. Umgekehrt gehen Törne (1910, S. 439), Wesenberg-Lund (1912, S. 72) und Casper (1913, S. 428) von der Voraussetzung aus, daß der Käferkörper an sich benetzbar ist, durch ein besonderes Schmiermittel aber hydrofug gemacht wird.

Angesichts dieser Widersprüche schien eine erneute Prüfung der Verhältnisse erwünscht. Dabei ergab sich, daß das Wasser am Körper kürzlich geschlüpfter Käfer nur schwer, an älteren Tieren, und besonders an Weibchen aber leichter haftet. Frischgefangene Individuen sind zunächst tiefend naß, bald bilden sich aber auf dem Rücken wasserfreie Inseln, und die Tiere trocknen dann schnell ab. Die Adhäsion gegen Wasser kommt etwa der einer gut gereinigten Glasplatte gleich. Sie wird durch anhaftende Fremdkörper, wie Protozoen, Pilze und Algen, gesteigert. Mechanisch oder unter Zuhilfenahme von Äther und Alkohol gereinigte Käfer sind unbenetzbar.

Des weiteren wurde konstatiert, daß der Körper lebender Käfer mit einer fettartigen Masse imprägniert ist. Diese stammt nach Brocher (1914, S. 4) von den viel diskutierten prothoracalen Komplexdrüsen, deren Literatur dem genannten Autor nur unvollkommen bekannt ist. Caspers (1913) und Wesenberg-Lunds

(1912, S. 72—73) Auffassung ist mißverstanden. Brocher stützt sich auf die Beobachtung, daß eine unbenetzbar gemachte Flügeldecke, auf der ein Tropfen des milchigen Secrets eintrocknet, an dieser Stelle benetzbar wird. Die Beobachtung an sich ist richtig, die Folgerung muß abgewiesen werden. Das Produkt der Prothoracaldrüsen (Blunck, 1911, 1917) ist wasserlöslich. Sobald der auf den Elytren eingetrocknete Tropfen mit Wasser abgespült ist, kehrt die Unbenetzbarkeit zurück. Die Auflösung vollzieht sich sehr schnell. Von selbst gelangt das Secret nicht auf die Flügeldecken des Käfers. Es mischt sich beim Austreten aus dem im Prothorax gelegenen Sammelbehälter sogleich mit Wasser und fließt ab. Diese Substanz kann also nach ihren physikalischen Eigenschaften nicht als Körperfiris in Frage kommen. Daß ihre biologische Bedeutung in ganz anderer Richtung zu suchen ist, wurde vor Jahren (Blunck, 1911, S. 112—113 und 1917, S. 205—256) schon belegt.

Törne, Wesenberg-Lund und Casper führen den fettigen Überzug des Käferkörpers auf die einzelligen Hautdrüsen zurück. Dem stimme ich bei. Beim Imprägnieren der Flügeldecken dürften außerdem die die Abdichtung der Atemkammer besorgenden Pygidialdrüsen mitwirken.

Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Hautdrüsensecret sind noch nicht untersucht. Brochers Auffassung, das Secret mache den Körper benetzbar, basiert auf der Beobachtung, daß das Chitin durch Entfernen des Firis hydrofuger wird, und auf der theoretischen Überlegung, daß Unbenetzbarkeit dem Käfer die Einnahme der Atemstellung erschwert. Dem ist entgegenzuhalten, daß alle morphologischen Wandlungen, die die Dytisciden gegenüber den Carabiden erlitten haben, auf Herabminderung des Wasserwiderstands hinauslaufen. Es wäre unbegreiflich, wenn diesem Streben auf der andern Seite durch künstliche Steigerung der Adhäsion zwischen Wasser und Körper entgegengearbeitet würde. Das Aufheben der Unbenetzbarkeit würde bedeuten, daß den Körper beim Schwimmen ein Wassermantel umgibt, der seinerseits durch bedeutende Kohäsion mit dem umgebenden Wasser verbunden wäre. Die Überwindung dieser Molekularkräfte würde für den Käfer auf unnötigen Kräfteverbrauch hinauslaufen.

Viel mehr Wahrscheinlichkeit hat die Auffassung Törnes, Wesenberg-Lunds und Caspers, die in ausgesprochenem Gegensatz zu Brocher die Aufgabe des Firisstoffes nicht in der Heraufsetzung, sondern in der Herabminderung der zwischen Käfer und Medium wirksamen Molekularkräfte erblicken. Wesenberg-Lund vergleicht das Secret mit dem Öl, mit dem der Wetschwimmer sich

salbt. Casper (1913, S. 427) wies nach, daß die Drüsen auf der Dorsalseite des Käfers viel dichter liegen als auf der weniger dem Wasserwiderstand ausgesetzten Bauchseite. Er nimmt an, daß das Secret die kleinen Unebenheiten des Chitinpanzers glättet und dadurch ein reibungsloses Vorbeigleiten des Wassers ermöglicht. Das ist auch meine Auffassung.

Der Körper der Dytisciden ist an sich unbenetzbar. Er würde aber im Wasser seine hydrofugen Eigenschaften infolge Besiedlung mit kommensalen Kleinwesen sehr bald verlieren, wenn nicht stetig der Verschmutzung entgegen gewirkt würde. Diese Aufgabe fällt den einzelligen Hautdrüsen und den Pygidialdrüsen zu. Ihr Secret verhindert die Ansiedlung derartiger Raumparasiten bei jugendkräftigen Männchen fast ganz, weniger gut bei den an sich mit rauherer Oberfläche ausgestatteten Weibchen und bei Altkäfern beiderlei Geschlechts. Die Adhäsion zwischen Käfer und Medium wird durch den Firnisstoff nicht vermehrt, da dieser selber hydrofug ist.

Während *Cybister* mit *Aeilus* die besten Schwimmer unter den Dytisciden stellt, und absolut genommen im Wasser wohl jeden andern Schwimmkäfer an Schnelligkeit übertrifft, bewegt er sich an Land denkbar ungeschickt. Er folgt damit der allgemeinen, von Needham und Williamson (1907, S. 480) im einzelnen belegten Regel, daß mit der steigenden Eignung für das Wasserleben die Fähigkeit der Dytisciden, sich auf dem Lande fortzuhelfen, abnimmt, und daß die größten und schwersten Formen die besten Schwimmer, die kleinsten und leichtesten im allgemeinen die besseren Läufer sind. Völlig unfähig, den Körper frei erhoben auf den Beinen zu tragen, rutscht *Cybister* mehr vorwärts, als daß er schreitet. Mit Hilfe der zu regelrechten Schrittbewegungen viel zu kurzen vorderen Beine sucht das Tier den Körper mühselig vorwärts zu ziehen, und die in der Horizontalebene festgelegten, der eigentlichen Gangstellung entrückten Hinterbeine stemmen sich nachschiebend gegen die Unterlage. Das Gewicht des Körpers ruht dabei weniger auf dem Tarsus als auf den beiden mächtigen, die Schiene an Länge übertreffenden Dornen am Apicalrand der Tibia (s. Fig. 1c u. 5b). Der Käfer benutzt diese Organe geradezu als Stelzen und findet in ihnen einen gewissen Ersatz für den der Gangbewegung entfremdeten Fuß. Diese Auffassung scheint um so berechtigter, als die Tibialsporen bei den schlechten Läufern unter den Dytisciden im allgemeinen besser entwickelt sind als bei den der Gangbewegung der Vorfahren noch kundigen primitiveren Formen (z. B. *Hydroporini*, *Agabus* und

*Ilybius*). Bei den meisten Gattungen sind beide Sporen in nadscharfe Spitzen ausgezogen und somit auch zur Verteidigung geeignet. Bei *Laccophilus* ist die Spitze abgestumpft und jeder Sporn kurz gegabelt. Er hat den Charakter der Waffe verloren und sich ausschließlich auf die Aufgabe als Körperstütze eingestellt. Soviel mir bekannt, hat zuerst Schiödte (1841, S. 405) auf die Bedeutung der Tibialsporen für die Gangbewegung der Dytisciden hingewiesen. Wesenberg-Lund (1912, S. 85—87) ist dem Gedanken weiter nachgegangen und kommt zu dem Ergebnis, daß die Schienensporne den Käfern ermöglichen, unter Aufgabe der Gangbewegung sich bei Gefahr springend vorwärts zu schnellen, und ihnen überdies gestatten, sich nach verunglückten Sprüngen aus der Rückenlage in die Bauchlage zurückzuschleunigen. Die letztere Bewegung wird allerdings mehr durch den starken Borstenkamm als durch die Sporne der Tibia gefördert. Dytisciden, denen die Hinterbeine amputiert sind, werden sprunghunfähig. Gute Springer stellen die Gattungen *Agabus*, *Ilybius* und *Aeilins*. Geringer ist diese Fähigkeit bei *Dytiscus* entwickelt. *Cybister* kann sich nur sehr schwer aus der Rücken- in die Bauchlage zurückbringen.

Während die äußere Körperform und die der Fortbewegung dienenden Extremitäten der Dytisciden infolge der veränderten Lebensweise sehr erhebliche Umformungen erlitten haben, sind die übrigen Organsysteme im wesentlichen unverändert von den Carabiden übernommen. Flügel und Flugmechanik bieten bei den Schwimmern kaum Besonderheiten. Befriedigend untersucht sind die Flugphänomene beim Gelbrand (vgl. insbesondere Müllenhoff, 1884, S. 407—453; Griffini, 1896: Stellwaag, 1914, S. 444—450 und 1915, S. 391—400). *Cybister* soll sich von *Dytiscus* nach Griffini (1896, S. 321) nicht unterscheiden, so daß eine gesonderte Behandlung nicht lohnt. Aus dem gleichen Grunde ist von einer Besprechung der inneren Organsysteme abgesehen. Was an sekundären und tertiären Geschlechtscharakteren als Anpassung an das Wasserleben zu werten ist, findet bei der Darstellung des Geschlechtslebens Erwähnung. Nur einige, das Respirationssystem des Gauklers betreffende Eigenheiten möchte ich der speziellen Biologie des Käfers voranstellen.

Die Dytisciden atmen durch zehn Stigmenpaare (vgl. Fig. 6), die indirekt von der Atmosphäre gespeist werden und vor der Berührung mit Wasser geschützt sind. Die acht abdominalen Paare (Fig. 6 III—X) münden direkt in den kapselförmigen Luftraum, der von den Flügeldecken mit der Hinterleibsdecke gebildet wird und nach allen Seiten wasserdicht abgeschlossen ist (vgl. Fig. 7). Die bei

den Carabiden ventrolateral gelegenen thoracalen Stigmenpaare sind dorsal heraufgerückt und dadurch ebenfalls in Kommunikation mit der Lufthöhle unter den Flügeldecken gebracht, das metathoracale direkt, das zwischen Pro- und Mesothorax gelegene durch Gewinnung eines schornsteinartigen Aufsatzes, mit dem es unter die Elytren greift. Beide Stigmen sind klein und treten gegenüber den abdominalen stark zurück, während sie bei den Laufkäfern diese im Durchschnitt um das 5fache an Größe und somit wohl auch an Bedeutung übertreffen.

Die landläufige Ansicht geht dahin, daß die Dytisciden unter Wasser auf Kosten der im subelytralen Raum eingeschlossenen Luft in gleicher Weise atmen wie auf dem Lande, daß die gespeicherte Luft sie bis zu einem gewissen Grad unabhängig vom Wasserspiegel macht, und daß dieser erst aufgesucht wird, wenn die Reserveluft verbraucht ist (vgl. Plateau, 1884, S. 51; Griffini, 1895, S. 1; Du Bois Reymond, 1898, S. 378; Kletke, 1900, S. 5; Curreri, 1901, S. 77—86; Henneguy, 1904, S. 103; Sharp, l. c.: Miall, l. c.: Kuhnt, 1908, S. 140). Gegen diese Auffassung sind neuer-

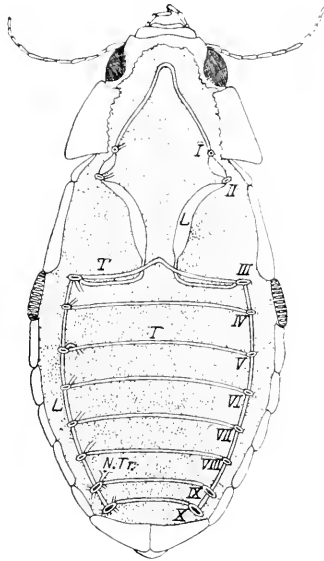


Fig. 6. Die Transversal- (T) und Longitudinalkommissuren (L) im Tracheensystem von *D. marginalis* L. Schematisiert. I—X, 1. bis 10. Stigmenpaar; N.Tr., Nebentracheen.

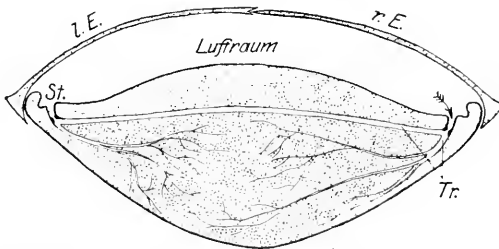


Fig. 7. *D. marginalis* L. Querschnitt in Höhe des 3. abdominalen Stigmas (St.). Die Gase im Tracheennetz (Tr.) kommunizieren durch das Stigma (St.) mit dem Luftraum zwischen der Hinterleibsdecke und den Flügeldecken l.E. und r.E. Schematisiert.

dings Zweifel geäußert. Nach Brocher (1911, S. 1—6; 1912, S. 91—93 u. 102; 1912, S. 1—2; 1913, S. 250—256) und Wesen-

berg-Lund (1912) ist die im subelytralen Raum eingeschlossene Luft für die Respiration des Käfers ganz oder fast ganz bedeutungslos. »Le Dytique, lorsqu'il est accroché au fond de l'eau, à mon avis, ne respire pas« (Brocher, 1912, S. 12). »So lange das Tier unter den gegebenen Verhältnissen im Wasser liegt, läßt sich mit Sicherheit kein Einatmen der Luft des Dorsalraums nachweisen. Die für die Respiration notwendige Luftmasse ist nicht hier, sondern im Tracheensystem selbst aufgespeichert, aus dem sie ruckweise ausgetrieben wird« (Wesenberg-Lund, 1912, S. 99). Die sogenannte Reserveluft soll zur Hauptsache aus Exspirationsluft bestehen (l. c., S. 98), ihre biologische Bedeutung sich in dem Schutz der Stigmen vor Benetzung (Brocher, 1912, S. 16) und in der Verringerung des spezifischen Gewichts der Käfer erschöpfen (Wesenberg-Lund, 1912, S. 98). Brocher erweitert diese Auffassung auf alle übrigen Wasserinsekten, die durch offene Stigmen atmen (l. c., S. 13). «La couche d'air qui revêt — en partie au moins — le corps de ces animaux, n'est pas utilisée pour la respiration; cet air ne sert qu'à alléger le poids du corps, afin que celui-ci soit toujours ramené passivement à la surface, lorsque l'insecte cesse de nager ou lâche son point d'appui.» In bezug auf die Respiration sollen sich diese Insekten unter Wasser gerade so verhalten wie ein tauchender Mensch und die wasserlebenden Säugetiere (l. c., S. 14). Das Blut «continue à absorber l'oxygène de l'air contenue dans ses trachées, mais l'insecte ne renouvelle pas cet air» (l. c., S. 12). Zum Beweis führt Brocher (S. 13—14) Plateaus Beobachtungen an, daß ins Wasser geworfene Landinsekten im allgemeinen länger eine Absperrung vom Wasserspiegel ertragen als die eigentlichen Bewohner dieses Elements. Die Landinsekten schließen bekanntlich ihre Stigmen, verfallen in einen Zustand der Erstarrung, schränken ihren Energieumsatz auf das äußerste ein und erwachen erst wieder, wenn sie dem nassen Element entronnen sind. Es ist nicht einleuchtend, warum Brocher aus diesen Umständen folgert: «On peut donc admettre que — au point de vue respiratoire — les insectes dits aquatiques se comportent comme le font les insectes terrestres, qui s'abstiennent de respirer lorsqu'ils se trouvent dans l'eau.» Wenn die Wasserinsekten unter Wasser die Respirationsintensität herabsetzen, so kann ihnen eine längere Absperrung von der Atmosphäre ebensowenig schaden wie den Landformen. Voraussetzung für die Möglichkeit einer Einschränkung des Sauerstoffverbrauchs ist aber eine parallellaufende Reduktion aller Lebensäußerungen, die bei den Landformen durch den Starrezustand auf das vollkommenste erreicht wird. Die aquatilen Insekten ent-



wickeln aber naturgemäß im Wasser ihre volle Lebhaftigkeit, und es erscheint somit recht unwahrscheinlich, daß sie dabei mit verminderter Intensität atmen. Der in den Tracheen untergebrachte Sauerstoff würde zur Bestreitung ihrer Bedürfnisse schwerlich längere Zeit ausreichen, wenn das System nicht mehr Luft fassen könnte als bei den Landinsekten gleicher Dimension. Es finden sich bei vielen Formen entsprechende Erweiterungen und Verstärkungen des Tracheennetzes. Hierher gehören die auffallend mächtigen Seitenhauptstämme im Respirationssystem der Dytiscidenlarven (Alt, 1912, Fig. 12 u. 13). Die Imagines besitzen mit wenigen Ausnahmen keine derartige Ausweitungen. Die thoracalen Luftsäcke sind nach übereinstimmender Angabe der Autoren im Wasser leer (Brocher, 1912, S. 8). Die Käfer sind somit gezwungen, sich außerhalb des primären Respirationssystems mit Reserveluft zu versehen, wenn sie sich längere Zeit unter Wasser bewegen wollen. Der gegebene Unterbringungsort ist der subelytrale Raum. In der Tat ist dieser ständig mit Luft gefüllt, und es wäre unverständlich, wenn sie nicht respiratorisch verbraucht würde. Bei jedem Besuch des Wasserspiegels wird die Gaskammer mit frischer atmosphärischer Luft gefüllt. Wenn diese später durch Expirationsluft ersetzt ist, so muß sie selbst doch wohl inspiriert sein!

Brocher und Wesenberg-Lund (1912, S. 88 ff.) stützen ihre abweichende Ansicht vornehmlich darauf, daß an untergetauchten Dytisciden keine Atembewegungen sichtbar sein sollen. Mit den dafür beigebrachten Belegen stehen andre Angaben derselben Autoren aber in einem gewissen Widerspruch. Wesenberg-Lund glaubt (1912, S. 96) bei *Dytiscus* »in der Nähe der Spirakel in den distalen Teilen der Tracheen dann und wann schwache Vibrationen beobachtet zu haben« (s. a. S. 100!), beschreibt pendelnde Bewegungen ruhender Dytisciden um die Querachse und fügt hinzu: »ich glaube, daß dieser Stoß dadurch hervorgerufen wird, daß Luftmengen durch die ersten Abdominalspirakel in den Luftraum eingedrungen sind«. Expiration ohne nachfolgende Inspiration ist aber aus physikalischen Gründen undenkbar. Wesenberg-Lund scheint diese Schwierigkeit erkannt zu haben und macht zu ihrer Behebung an anderer Stelle (l. c., S. 98) eine Konzession, die schließlich auf das Aufgeben des Ausgangspunkts hinausläuft. »In dem Hohlraum angelangt, wird die Luft mit der hier vorhandenen atmosphärischen Luft gemischt und wird dadurch, obwohl nicht gut, doch einigermaßen respirabel. Hier treten vermutlich dann die Seitenspirakel in Funktion, und eine erneute Füllung des Tracheensystems folgt.« An anderer Stelle (S. 100) heißt es, »daß die Luft des Dorsalraums, selbst

wenn sie hauptsächlich Expirationsluft ist, doch durch die mittleren Abdominaltracheen eingezogen und so besonders im Notfall respiratorisch ausgenutzt werden kann«.

Nach einer neueren Arbeit zu urteilen, scheint sich auch bei Brocher eine Wandlung der Auffassung vorzubereiten. In einem Postscriptum heißt es 1913 (S. 256) im Anschluß an die Bemerkung, daß die Expirationsluft in den subelytralen Raum von dem ersten abdominalen und nicht von den mittleren Hinterleibsstigmen entleert wird: «les derniers serviraient surtout pour réinspirer cet air.» Da überdies schon Plateau (1884, S. 57) deutliche Atembewegungen bei untergetauchten Dytisciden registriert hat, da ferner Babak bei seinen eingehenden Untersuchungen über die Physiologie der Atemcentren bei *Dytiscus* Atembewegungen unter Wasser nachweist und zu dem Schluß kommt, daß diese der Auffrischung des Luftgehalts

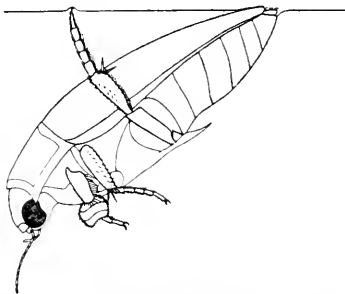


Fig. 8. *D. marginalis* L. ♂ in Atemstellung am Wasserspiegel. Vergr.  $1\frac{1}{3}\times$ .

der Tracheen aus dem Vorrat unter den Flügeldecken dienen, besteht meines Erachtens kein Grund, die alte Auffassung über die Bedeutung der Luft im subelytralen Raum zu modifizieren. Die in der Rückenkapsel gespeicherte Luft wird unter Wasser allmählich respiratorisch verbraucht. Sie macht die Dytisciden bis zu einem gewissen Grad unabhängig von der Atmosphäre.

Als Unterfunktion fällt ihr die Aufgabe zu, den Käferkörper im Gleichgewicht zu halten.

Wenn der mitgeführte Sauerstoff zur Neige geht, sucht *Cybister* den Wasserspiegel auf. Ist das Tier überkompensiert, so wird es vom Auftrieb von selber aufwärts geführt, andernfalls helfen einige Schwimmstöße nach. In der Regel steigt der Käfer, wie schon Rösel (1749, S. 15) vermerkt, rückwärts nach oben, berührt also den Wasserspiegel zuerst mit der Hinterleibsspitze und durchbricht ihn mit dieser dank der Unbenetzbarkeit der letzten Tergite. Der Vorderkörper kann durch den Auftrieb dann weiter gehoben werden, bis die Krallen der im Bogen nach oben geschlagenen Hintertarsen die Oberfläche berühren und sich von unten gegen diese stützen. Der Tauchkäfer nimmt dann eine ähnliche Lage ein wie der Gelbrand, dessen Atemstellung in Fig. 8 festgehalten ist. Sobald *Cybister* den Wasserspiegel erreicht hat, wird das 8. Tergit etwas vorgestreckt und dadurch die Verbindung zwischen der Atmosphäre und der in

der Rückenkapself und im Tracheensystem eingeschlossenen Luft hergestellt. Gleichzeitig setzen kräftige Atembewegungen ein, die sich dank der Durchsichtigkeit des Chitins zum mindesten auf der Ventralseite des Tieres sehr gut verfolgen lassen. Automatisch und in schneller Folge pulsieren, wie Wesenberg-Lund (1912, S. 96) schildert, alle Tracheenstämme. Bei jeder Expiration klappen die Atemröhren zusammen und dehnen sich wieder, sobald bei der Inspiration die Luft in das System zurückstürzt. Zweifellos erfolgt die Expiration aktiv unter dem durch Kontraktion der Hinterleibsmuskulatur vermehrten Druck der Leibeshlüssigkeit auf die Gefäßwände, während die Inspiration passiv vonstatten geht und dadurch ausgelöst wird, daß die elastische Tracheenwand beim Nachlassen des Drucks in die Ausgangsstellung zurückkehrt. Anfangs entfallen 75 und mehr Atemzüge auf die Minute. Dann werden die Bewegungen langsamer und erlöschen schließlich ganz. Der Käfer hat das System ausgelüftet und ist bereit, erneut zu tauchen.

Brocher (1911) und Wesenberg-Lund (1912) haben die Frage angeschnitten, welche Bedeutung den einzelnen Stigmenpaaren bei der Respiration zufällt. Beide glauben, daß die Inspiration hauptsächlich von den beiden letzten abdominalen Paaren (7. und 8.) bestritten wird, während die vorderen Paare nach Brocher (1911, S. 15 und 1914, S. 1 u. 2) zur Hauptsache der Expiration dienen und nur im Notfall zur Inspiration mit herangezogen werden. Tauchkäfer, denen die beiden letzten Stigmen mit Fett verschlossen wurden, gingen ein. Nach Portier (1911, S. 272) hat bei *Dytiscus* nur das letzte Paar für die Inspiration Bedeutung. Während des Wasseraufenthalts sind die Dytisciden nach diesem Autor »physiologiquement métapneustique«, während des Landlebens aber »physiologiquement holopneustique«. Babak (1912, S. 349—374) prüfte die Folgen des Verschlusses einzelner Stigmenpaare bei Gelbrandkäfern. Individuen, denen alle Stigmen gesperrt wurden, starben am 4. Tag, solche, bei denen sich der Verschuß auf die beiden letzten Paare beschränkte, am 13. Tag und solche, bei denen alle bis auf die beiden letzten Paare geschlossen wurden, am 17. Tag.

Für die Beurteilung der Bedeutung der einzelnen Stigmen ist der Umstand wichtig, daß sämtliche 10 Paare miteinander durch tracheale Querbrücken in Verbindung stehen (vgl. Fig. 6) und daß jedes Atemloch durch einen Verschußapparat abgesperrt werden kann. Dieser Beziehung, sowie der Existenz von zwei thoracalen Stigmenpaaren ist seitens der Autoren nicht genügend Rechnung getragen. Solange nicht der Beweis erbracht ist, daß der Käfer die Verschußapparate unabhängig voneinander in Tätigkeit setzen kann,

ist anzunehmen, daß alle Stigmen im Wechsel synchron inspirieren und expirieren. Die Arbeitsleistung des Einzelstigma wird in erster Linie von seiner Größe abhängen. Bei *Dytiscus* sind die letzten Paare die größten, die mittleren abdominalen die kleinsten. Bei diesem Käfer wird naturgemäß der Verschluß der letzten Paare die Respiration am empfindlichsten stören. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei *Cybister*. Es ist nicht einzusehen, warum bei diesem Käfer die größten Stigmen für die Respiration von geringerer Bedeutung sein sollen, als die kleinen Atemlöcher der letzten Segmente. Die Beobachtungen, auf denen die gegenteilige Auffassung von Wesenberg-Lund und Brocher sich stützt, scheinen mir in dieser Richtung nicht beweisend. Meine eignen, noch nicht abgeschlossenen Versuche machen wahrscheinlich, daß *Cybister* im Wasser und vorzüglich in der Atemstellung am Wasserspiegel durch sämtliche Stigmen im Wechsel in- und expiriert. Ob dabei die Atemöffnungen des 7. und 8. Segments mehr Arbeit leisten als diejenigen der vorderen Leibesringe ist zweifelhaft. Von untergeordneter Bedeutung sind während des Wasseraufenthalts die thoracalen Stigmen. Die von ihnen versorgten großen Luftsäcke im Thorax sind im Wasser leer und nehmen an den Atembewegungen einen sehr geringen Anteil. Sie füllen sich wahrscheinlich erst an Land, wenn der Käfer zum Fluge schreitet, und versorgen die Flügelmuskulatur mit Sauerstoff. Beim Flug ist der Hinterleib stark komprimiert. Es ist möglich, daß sodann die im Wasser an Bedeutung zurücktretenden thoracalen Stigmen sowohl in- wie expiratorisch die Hauptarbeit leisten.

(Fortsetzung folgt.)

## 2. Über einen myxosporidienartigen infracellulären Glomerulusparasiten der Hechtniere.

Von Prof. Richard Weissenberg.  
(Assistent am Anat.-Biol. Institut Berlin.)

(Mit 3 Figuren.)

Eingeg. 17. März 1922.

Der Freundlichkeit des bekannten Berliner Pathologen Herrn Prof. Pick verdanke ich einige Schnitte durch eine vor einer Reihe von Jahren von ihm konservierte Hechtniere, die eine interessante Protozoeninfektion aufweist. Es handelt sich um etwa 450  $\mu$  große Herde eines einzelligen Organismus, die von Bindegewebe abgekapselt sind (Cystenbildung) und in sich Reste hypertrophischer Wirtskerne enthalten. Da sich außerdem kleinere, noch gut erhaltene hypertrophische Zellen mit Parasiten im Plasma fanden, so war es klar,

daß hier ein echter Zellparasit vorliegt, der eine Hypertrophie der befallenen Wirtszelle verursacht. Um die kleineren hypertrophischen Zellen war das übrige Nierengewebe noch ziemlich intakt, so daß eine Beurteilung ihrer Abkunft möglich war. Mit großer Wahrscheinlichkeit konnte der Schluß gezogen werden, daß es Zellen der Malpighischen Körperchen sind, die hier befallen werden.

Der Parasit selber bot der Analyse erheblich größere Schwierigkeiten. Er stellt sich auf den Schnitten als ein nur etwa  $5\mu$  großes Plasmaklumpchen dar, das 1—2 ziemlich große Kerne einschließt (»Innenkerne«) und von einer Membran umgeben wird, der noch 1—2 kleinere Kerne (»Außenkerne«) mehr oder weniger dicht anliegen. Es schien sich mir um eine ziemlich isoliert stehende Form, und zwar wahrscheinlich um einen niederen Pilz zu handeln. In einer vorläufigen Mitteilung in der Berliner Gesellsch. f. path. Anat. u. vgl. Pathologie (Sitzung v. 24. Februar 1921)<sup>1</sup> beschrieb ich den Parasiten daher als eine neue Form von noch nicht genauer geklärt systematischer Stellung unter dem Namen *Nephrocystidium pickii* n. g. n. sp. Für die Wahl des Gattungsnamens war dabei entscheidend, daß mir die Membran des Parasiten die Bedeutung einer Cystenmembran zu haben schien. Die Artbenennung erfolgte zu Ehren von Herrn Prof. Pick als dem Entdecker der interessanten Nierenerkrankung.

Einige Monate später erhielt ich Kenntnis davon, daß der gleiche Parasit bereits 1919 von Debaisieux beschrieben worden war<sup>2</sup>. Aus der ausführlichen belgischen Arbeit<sup>3</sup>, die mir durch das freundliche Entgegenkommen des Herausgebers der Zeitschrift »La Cellule« Prof. Gilson und des Autors selber zugänglich wurde, konnte ich ersehen, daß Debaisieux und ich bezüglich der Nierenveränderungen zu gut übereinstimmenden Resultaten gekommen waren. Aus den Schnittserien von Debaisieux hatte sich der Ursprungsort der hypertrophischen Zellen noch etwas genauer ermitteln lassen. Offenbar sind es speziell die Glomeruli der Malpighischen Körperchen, die den Mutterboden der hypertrophierenden Zellen darstellen.

Auch bezüglich der Parasiten konnte im objektiven Befund eine gute Übereinstimmung zwischen den Beobachtungen von Debaisieux und meinen Resultaten festgestellt werden. Dagegen ist Debaisieux zu einer wesentlich andern Deutung des Parasiten gelangt. Auf Grund des allgemeinen Habitus der Schnittbilder des Parasiten ist er der Meinung, daß die fraglichen Körperchen mit ihren großen

<sup>1</sup> Sitzungsbericht: »Medizinische Klinik« 1921. Nr. 35. S. 1069.

<sup>2</sup> Debaisieux, P., Hypertrophie des cellules animales parasitées par des Cnidosporidies. Compt. rend. Soc. Biol. 82. 1919.

<sup>3</sup> Notes sur le *Myxidium tieberkühlmi* Bütschl. La Cellule. 30: 281—290, 1 Taf.

Innenkernen und den Kernen der Membran in keine andre Gruppe eingeordnet werden könnten als bei den Myxosporidien. Doch wird hier nur im allgemeinen auf die Ähnlichkeit der Bilder mit Anfangsstadien der Sporogonie aufmerksam gemacht, der Vergleich aber nicht genauer durchgeführt. Trotzdem geht jedoch Debaisieux in seinen Schlußfolgerungen noch erheblich weiter und stellt die Behauptung auf, daß die Zellparasiten der Glomeruli nichts anderes darstellen als ein bisher unbekannt gebliebenes Jugendstadium von *Myxidium lieberkühni*, jener Myxosporidie, die in weiter Verbreitung in der Harnblase des Hechtes gefunden wird. Als Hauptstütze für diese Ansicht kann Debaisieux allerdings nur den Umstand anführen, daß er öfters Parasiten, die aus den Herden in das Lumen von Bowmanschen Kapseln und von Nierenkanälchen geraten sind, hier mit kleinen Plasmodien von *Myxidium lieberkühni* innig gemischt findet. Den Entwicklungsgang denkt sich Debaisieux dabei so, daß zunächst die Harnblase durch die Myxosporidie befallen wird. Die *Myxidium*-Keime sollen dann die Ureteren und Nierenkanälchen aufwärts wandern und von den Bowmanschen Kapseln aus die Glomeruli infizieren können, wo sie dann — ob immer oder nur gelegentlich läßt er ausdrücklich dahingestellt — das intracelluläre Entwicklungsstadium in den hypertrophierenden Zellen durchlaufen. In das Lumen der ableitenden Harnwege zurückgelangt, sollen sie sich schließlich als Entwicklungsstadien von *Myxidium lieberkühni* dokumentieren. Doch spricht sich Debaisieux nicht darüber aus, ob sie zu den bekannten Plasmodien von *Myxidium* auswachsen oder unmittelbar in die Sporogonie eintreten sollen.

Im Herbst 1921 habe ich unter 26 in Berlin untersuchten Hechten in 8 Fällen die eigentümliche Nierenerkrankung wieder auffinden können. An dem neuen Material bin ich in der allgemeinen Auffassung des Parasiten jetzt zu einem ähnlichen Standpunkt wie Debaisieux gelangt. Auch ich bin nunmehr der Überzeugung, daß hier ein myxosporidienartiger Organismus vorliegt und kann diese Ansicht namentlich auf Grund von Beobachtungen an lebendem Material wesentlich genauer begründen und belegen, als es Debaisieux möglich gewesen ist, der hauptsächlich nur die Schnittbilder berücksichtigt hat. Während ich also in der allgemeinen Auffassung des Parasiten jetzt mit Debaisieux gut übereinstimme, habe ich mich bisher von der Richtigkeit seiner speziellen Deutung nicht überzeugen können, die in den fraglichen Parasiten ein Jugendstadium von *Myxidium lieberkühni* erblickt. Gegen diese von Debaisieux entwickelte Ansicht spricht u. a. schon der Umstand, daß ich unter 16 Hechten mit typischer Infektion der Blase mit *Myxidium*

*lieberkühni* nur bei 7 Exemplaren gleichzeitig Nierencysten auffinden konnte.

Die Untersuchung des Parasiten im lebenden und frischen Zustand (Kochsalzzupfpräparate der Nierenherde) brachte zunächst die Aufklärung, daß die eigentümliche, in den Schnittbildern beobachtete äußere Membran einer gallertartig zarten Hüllzelle entspricht, an der stets der Kern noch deutlich nachweisbar ist (Fig. 1 *g*). Es handelt sich hier um den Kern, der an den Schnittpräparaten als einer der »Außenkerne« imponierte (Fig. 2 *g*). Von der Hüllzelle wird der eigentliche Plasmakörper des Parasiten umgeben, der eine erheblich dichtere Beschaffenheit als die Hülle hat und bei Parasiten aus reifen Herden 3 Kerne einschließt.

Zwei von ihnen sind durch besondere Größe ausgezeichnet. Sie entsprechen den beiden großen Innenkernen der Schnittbilder. Nach Fixation der Zupfpräparate und an gefärbten Ausstrichen läßt sich erkennen, daß sich um diese beiden großen Kerne das Plasma wie durch einen inneren Knospungsprozeß zellenartig verdichtet hat (Fig. 1 *a*). Der Rest des Plasmakörpers enthält noch einen kleineren Kern, der dem zweiten Außenkern der Schnittbilder entspricht (Fig. 1 *u. 2 b*). Die Hüllzelle erweist sich in den Zupfpräparaten als von äußerst hinfalliger Beschaffenheit. Die Plasmakörper können sich leicht von ihr trennen, und so findet man beim Zerzupfen reifer Herde die meisten Parasiten bereits hüllenlos.

An diesen nackten Formen, die also in ihrem innern Bau die soeben geschilderte Beschaffenheit aufweisen, lassen sich nun in geeigneten Zusatzmedien (0,2 % ige Kochsalzlösung) sehr interessante Bewegungserscheinungen beobachten. An dem zunächst kugeligen Körper erscheinen an dem einen Ende (Vorderende) feine Pseudopodien, die ruderartig schlagen und dadurch dem Parasiten ein freies Schwimmen ermöglichen. Das Hinterende verlängert sich dabei in einen Schwanzfortsatz. Es ergibt sich somit eine höchst charakteristische Bewegungsform, die sich gut mit der Form eines Rettichs vergleichen läßt, an dem noch Reste der Blattstiele erhalten geblieben sind (Fig. 3). Das Schwimmen der Parasiten — ein gleichmäßiges langsames Dahinziehen durch das Gesichtsfeld — konnte bisweilen fast 2 Stunden

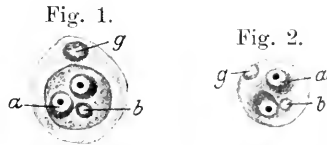


Fig. 1. Bild des Parasiten, mit ungeschrumpfter, gallertartiger Hülle, einem frischen Zupfpräparat entsprechend. Die Kerne des Innenplasmakörpers sind nach gefärbten Ausstrichpräparaten eingezeichnet. *g*, Kern der Gallerthülle; *a*, generative Zelle; *b*, somatischer Kern.

Fig. 2. Gefärbtes Paraffinschnittpräparat. Die Gallerthülle ist zu einer feinen Membranlinie zusammengeschrumpft. Buchstabenbezeichnungen wie in Fig. 1. Vergr. in beiden Figuren etwa 2000:1.

lang beobachtet werden. Nach Ablauf dieser Zeit findet man sie öfters mit dem Schwanzende festgesetzt, und die Pseudopodienbildung ist dann eine unregelmäßigere.

Die charakteristischen Bewegungsformen entsprechen sowohl in ihrer Gestalt wie auch in ihrer Bewegungsart aufs beste Typen, wie sie schon wiederholt bei kleineren Myxosporidien, namentlich öfters bei *Leptotheca*- und *Ceratomyxa*-Arten, festgestellt worden sind. Eine Birnen- oder Keulengestalt mit Pseudopodienbildung lediglich am plumpen Ende wird hier häufig erwähnt. Ferner ist für *Leptotheca*



Fig. 3. Bewegungsform des Parasiten, in die die Kerne nach fixierten Präparaten eingezeichnet sind. Vergr. etwa 2000:1.

größere Formen und Bewohner freier Körperhöhlen (Gallen- und Harnblase).

Es liegt unter diesen Umständen nahe, in unserm Fall an ein Jugendstadium einer solchen Myxosporidie zu denken. Einer solchen Auffassung entspricht nun auch der bereits geschilderte innere Bau des Nierenparasiten aufs beste. Die beiden großen Innenkerne, um die sich das Plasma verdichtet hat, wären dann den Kernen zweier generativer Zellen zu vergleichen, der kleinere dritte Kern des Plasmakörpers würde einem somatischen Kern entsprechen. Dabei wäre es die einfachste Deutung, daß die beiden zwar nebeneinander, aber doch getrennt im Plasma liegenden generativen Zellen zwei selbständigen Sporenanlagen entsprechen, Verhältnisse wie sie z. B. Awerinzew<sup>6</sup> für die Sporogonie von *Ceratomyxa drepanopsettae* beschrieben hat. Allerdings ist es wenig wahrscheinlich, daß es sich hier wirklich um das Jugendstadium einer gerade zur Gruppe der Disporeen gehörigen Myxosporidie handeln sollte, und zwar einfach aus dem Grunde, weil die *Ceratomyxa*- und *Leptotheca*-Arten bisher lediglich bei rein marinen

<sup>4</sup> Thélöhan, P. (1895), Recherches sur les Myxosporidies. Bull. sci. France et Belg., 26: 100—394; 6 Fig., 3 Taf.

<sup>5</sup> Davis, H. S. (1917), The Myxosporidia of the Beaufort Region. A systematic and biologic study. Bull. Bur. Fish., 35: 201—243; 8 Taf. [zitiert nach Kudo, R. (1919), Studies on Myxosporidia. A Synopsis of Genera and Species of Myxosporidia. Illinois Biolog. Monographs, 5.

<sup>6</sup> Awerinzew, S. (1909), Studien über parasitische Protozoen. I. Die Sporenbildung bei *Ceratomyxa drepanopsettae* mihl. Arch. Protist., 14: 74—112, 2 Taf.



Fischen gefunden worden sind. Der Einzelsporenbildungstypus im Gegensatz zur Entwicklung von Sporenpaaren in Pansporoblasten kommt indessen auch bei zahlreichen Mictosporeen (Auerbach) vor. Von dieser Gruppe sind bereits eine ganze Anzahl Nieren bewohnender Arten bekannt, die zu Gattungen gehören, die z. T. oder sogar ausschließlich bei Süßwasserfischen verbreitet sind (*Mitraspora*, *Sphaerospora*). Es würde also nicht überraschen, wenn der fragliche Parasit, wenn später einmal seine Sporenentwicklung bekannt wird, sich als eine Mictosporee herausstellen würde.

Zu den Mictosporeen wird von Auerbach in seinem System freilich auch die Gattung *Myxidium* gerechnet. Aber nur ein Teil ihrer Arten folgt dem Einzelsporenbildungstypus, und gerade von der Art *Myxidium lieberkühni*, zu der der Nierenzellparasit nach der Deutung von Debaisieux als Jugendstadium gehören soll, wird die Entwicklung von Sporenpaaren in Pansporoblasten angegeben. Wenn man sich also auf den Boden der These von Debaisieux stellen will, so würde man die beiden generativen Zellen nicht als zwei selbständige Sporenanlagen deuten dürfen, sondern als Propagationszellen I. Ordnung im Sinne von Keysselitz aufzufassen haben, die sich noch (eventuell mehrfach) durchteilen müßten, um zu Pansporoblasten zu werden. Die Möglichkeit einer Weiterentwicklung in diesem Sinne ist natürlich nicht ausgeschlossen. Doch liegen, wie bereits oben betont wurde, zwingende Beweise für die Zugehörigkeit zu *Myxidium lieberkühni* bisher nicht vor. Das gemeinsame Vorkommen der fraglichen Parasiten zusammen mit Plasmodien von *Myx. lieberkühni* im Lumen der Harnkanälchen kann, solange keine Übergangsbilder beobachtet sind, ebensogut durch Mischinfektion erklärt werden. Für ein Plasmodium aber, das Debaisieux (in einem einzigen Falle!) mitten in einer Nierencyste beobachtet hat, ist die Zugehörigkeit zu *Myxidium lieb.* keineswegs erwiesen.

Sollte jedoch später einmal wirklich die Zugehörigkeit zu *Myxidium lieberkühni* festgestellt werden, so dürfte doch die von Debaisieux vertretene Auffassung des Entwicklungsganges zum mindesten in zwei Punkten eine Korrektur erfahren. Weit wahrscheinlicher, als daß die Nierencysten die sekundäre Ansiedlungsstätte eines zunächst im Lumen des Excretionssystems flottierenden Parasiten darstellen, dürfte es wohl sein, daß sie dem primären Sitz im Excretionsapparat entsprechen, etwa in dem Sinne, daß auf dem Blutwege verschleppte Keime in den Glomeruli zuerst die Blutbahn verlassen und hier sogleich Herde bilden. Zweitens ist es mir sehr unwahrscheinlich, daß Debaisieux mit der von ihm wenigstens als eine Möglichkeit geäußerten Vorstellung das Richtige trifft, die Keime

von *Myxidium* könnten vielleicht nur gelegentlich («accessoirement») einen Teil des Entwicklungsganges in den hypertrophierenden Zellen durchmachen. Daß derselbe Organismus befähigt sein soll, sich bald völlig extracellulär im Lumen des Excretionssystems bald wie ein echter Zellparasit in Symbiose mit der hypertrophierenden Wirtszelle zu entwickeln, will mir nicht recht einleuchten. Wenn also die Parasiten der Glomeruluszellen wirklich, wie es Debaisieux behauptet, als Jugendstadien zu *Myxid. lieberkühni* gehören sollten, so zweifle ich nicht daran, daß sie sich dann als ein obligatorisches und nicht als ein fakultatives intracelluläres Entwicklungsstadium herausstellen werden. —

Für die Beurteilung der morphologischen Bedeutung der eigentümlichen gallertartig zarten Hüllzellen ist der Umstand wichtig, daß gelegentlich auch Zwillings- und Mehrlingsparasiten beobachtet wurden, bei denen mehrere Plasmakörper in einer gemeinsamen mehrkernigen »Gallertthülle« lagen. Vielleicht entsprechen diese Hüllzellen bzw. Hüllplasmodien, für die sich unmittelbare Vergleichspunkte bei andern Formen nicht finden, dem ursprünglichen Plasmodium der Myxosporidie, das in Anpassung an die endocelluläre Lebensweise starke Reduktionen erlitten hat. Den ausschlüpfenden frei beweglichen Keimen (»Rettichformen«) würde dann der morphologische Wert innerer Knospenbildungen zukommen, die mit aktiver Beweglichkeit ausgestattet sind. Das Freiwerden von wenig differenzierten Knospen ist abgesehen von der umstrittenen Angabe von Cohn für *Myxid. lieberkühni* neuerdings von Davis<sup>7</sup> bei *Sinuolina (Sphaerospora) dimorpha* (Davis) Kudo als Gemmulaebildung genauer beschrieben worden. Auch hat es Davis wahrscheinlich gemacht, daß diesem Fortpflanzungsmodus eine weitere Verbreitung unter den Myxosporidien zukommt<sup>8</sup>. Ob der Vergleich der frei beweglichen Formen des Nierenparasiten mit Gemmulae im Sinne von Davis das Richtige trifft, wird freilich erst dann beurteilt werden können, wenn so junge Infektionsherde zur Beobachtung gelangen, daß an ihnen die Ver-

<sup>7</sup> Davis, H. S. (1916), The structure and development of a Myxosporidian parasite of the squeteague, *Cynoscion regalis*. Journ. Morph., 27: 333–377, 7 Fig., 7 Taf.

<sup>8</sup> Kürzlich hat Bremer Beobachtungen über innere Knospenbildungen bei *Myxid. lieberkühni* veröffentlicht (Bremer, H. [1922], Bemerkungen zur multiplikativen Vermehrung von *Myxidium lieberkühni* Bütschli. Zool. Anz. Bd. 54. S. 268–273. 3 Fig.). Doch habe ich weder aus seinen Abbildungen noch aus seinem Text den Eindruck gewonnen, daß hier etwas mit dem Nierencystenparasiten unmittelbar Vergleichbares vorliegt. Auch die Beobachtung von Bremer scheint mir demnach nicht zugunsten der Debaisieuxschen Theorie zu sprechen. Jedenfalls ist sie aber als Zeichen für die weitere Verbreitung der Gemmulaebildung von Interesse.

mehrung und erste Differenzierung des Parasiten im Plasma der hypertrophierenden Nierenzellen studiert werden kann.

Vorläufig ist die Sprossungs- und erste Differenzierungsperiode des Parasiten noch völlig unbekannt. Die jüngsten Stadien, die beobachtet wurden, entsprechen bereits einer von der kernhaltigen Hülle umgebenen Gemmula, die zunächst nur einen generativen Kern enthält. Wenn die Parasiten nach Aufzehrung des Plasmas der hypertrophischen Zelle »heranreifen«, teilt sich der generative Stammkern dann in die Kerne der beiden generativen Zellen. Der Ursprung des somatischen Kernes der reifen Parasiten konnte bisher nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Auch über das weitere Schicksal der reifen Parasiten, die zweifellos bisweilen in das Lumen von Harnkanälchen geraten können, liegen Beobachtungen noch nicht vor. Im Gegensatz zu der oben referierten Ansicht von Debaisieux halte ich es noch nicht für ganz ausgeschlossen, daß ihre normale Weiterentwicklung vielleicht erst im Darmkanal eines andern Wirtes erfolgt.

Wie auch immer die genauere systematische Stellung des Parasiten später entschieden werden mag, das eine steht jetzt schon fest, daß der Parasit als erster myxosporidienartiger Organismus, bei dem wenigstens für eine Lebensperiode einwandfrei echter Zellparasitismus in Symbiose mit der hypertrophierenden Wirtszelle nachgewiesen ist, alle Beachtung verdient. Seine endocelluläre Vermehrungsperiode bedeutet gegenüber den übrigen Myxosporidien nach dem Stande unsrer jetzigen Kenntnisse eine interessante Ausnahme, die eine Brücke zu dem biologischen Verhalten der Microsporidien anzubahnen scheint. Die letzteren stellen sich ja, nachdem nunmehr auch das Rätsel des Plasmakörpers der *Glugea anomala* im Sinne von Symbiose mit einer hypertrophierten und vielkernig gewordenen Wirtszelle gelöst ist (Weissenberg 1921<sup>9</sup>), in ihrer ganz überwiegenden Mehrzahl als echte Zellparasiten dar. Übrigens sei gegenüber der Darstellung von Debaisieux hervorgehoben, daß bei den Nierenparasiten die später von Bindegewebslagen abgekapselten Herde (Cysten) nicht nur dem Territorium der hypertrophischen Wirtszelle entsprechen, in deren Plasma ursprünglich die Parasiten konzentriert waren, sondern daß hier offenbar auch angrenzendes Nierengewebe, von dem sich hauptsächlich Glomerulusreste erhalten, infiltriert und mitabgekapselt wird.

In der Lebensgeschichte des merkwürdigen Nierenparasiten harren noch viele interessante Fragen der Lösung. Daß ich mich bei der Bearbeitung des Themas zu einem vorläufigen Abschluß entschloß,

<sup>9</sup> Weissenberg, R. (1921), Zur Wirtsgewebsableitung des Plasmakörpers der *Glugea anomala*-Cysten. Arch. Protistk., 42: 400—421, 1 Taf.

erklärt sich aus den hohen Kosten des Materials, die sich seit vergangenem Herbst in Berlin fast vervierfacht haben und die nur ein gelegentliches Weiterarbeiten zulassen. Demnach war kaum mit Bestimmtheit darauf zu rechnen, daß ich in absehbarer Zeit noch wesentlich weiter würde kommen können. Andererseits kann ein glücklicher Zufall einmal gerade eine jung infizierte Hechtniere auffinden lassen, die die entscheidenden Entwicklungsprozesse enthält. Und so dürfte es wohl berechtigt sein, durch die Mitteilung des vorläufig Ermittelten die Aufmerksamkeit auf den merkwürdigen Parasiten der Hechtniere auch in Deutschland zu lenken. Das hier in kurzen Zügen und nur in den Hauptresultaten Dargestellte wird ausführlicher und durch 20 Abbildungen belegt im Arch. f. mikr. Anat. erscheinen.

Der Parasit ist unter den in Berlin auf den Markt kommenden Hechten, die angeblich aus den mecklenburger Seen stammen, nicht selten. Unter 26 Anfang des letzten Winters untersuchten »Brat-  
hechten« war er bei acht Exemplaren vorhanden. Bei einpfündigen Hechten ist er entschieden häufiger als bei  $\frac{1}{2}$  pfündigen zu finden. Die Cysten heben sich, wenn sie oberflächlich liegen, in dem rotbraunen Nierengewebe als helle Pünktchen ab. Bei Lupenbetrachtung erscheinen sie, wie Debaisieux treffend hervorhebt, wie silbern glänzende Luftblasen. Beim Zerzupfen des weichen Nierengewebes markieren sie sich deutlich durch ihre stärkere Resistenz. Die charakteristischen Bewegungserscheinungen der Parasiten habe ich nur bei ganz lebensfrisch entnommenem Materiale und in ganz schwach konzentrierten Zusatzflüssigkeiten (Leitungswasser oder noch besser 0,2% iger Kochsalzlösung) beobachten können.

### 3. Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden II.

Von Hans J. Seidler, Berlin.

Eingeg. 1. April 1922.

In diesem Teil, der Fortsetzung der zurzeit noch im Druck befindlichen »Beiträge der Polynoiden I«, in welchem die Unterfamilie der Lepidonotinae behandelt wird, betrachte ich die Iphioninae.

Im allgemeinen Teil verweise ich auf die oben angeführte Arbeit. Eine Änderung erfährt dieser Teil nur in einigen Punkten.

Der Kopf wird durch eine mediane Längsfurche in zwei gleich große eiförmige Hälften geteilt. Die vorderen Ränder sind in die Tentakel ausgezogen. Der Mediantentakel fehlt vollkommen. Unter den Tentakeln in der Medianlinie findet sich ein Vorsprung, der längsgestreift ist und von der Oberlippe ausgeht. Es ist der Facialtuberkel.

Alles übrige folgt bei den Artbeschreibungen.

Die Familie enthält nur 1 Gattung: *Iphione* und 2 Arten: *I. muricata* und *I. cimex*.

Bestimmungstabelle.

1. Elytren am Hinterrand mit Dornen . . . *I. muricata* (Sav.).  
 1'. Elytren ohne Dornen, Augen fehlen . . . *I. cimex* Qfg.

*Iphione muricata* (Sav.).

- Syn.: 1818 *Polynoe muricata* Savigny: Système des Annél. p. 347. Annél. grav. Tab. 3.1.  
 - 1828 *Eumolpe* - Blainville: Dict. d. sciences nat. LVII. p. 459.  
 - 1837 *Iphione* - Kinberg: Freg. Eug. Resa. p. 8.  
 - 1837 - *ovata* - Ibid. p. 8. Tab. III. fig. 8. Tab. X. fig. 45.  
 - 1837 - *spinosa* - Ibid. p. 8. Tab. X. fig. 46.  
 - 1861 *Polynoe peronea* Schmarda: Neue wirbellose Tiere I., II. S. 157. Taf. XXXVI. Fig. 315\*, 315\*a.  
 - 1865 *Norepea* - Baird: Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII. p. 200.  
 - 1865[66] *Iphione muricata* Quatrefages: Hist. nat. I. p. 266.  
 - 1865[66] - *glabra* - Ibid. p. 268.  
 - 1865[66] - *ovata* - Ibid. p. 269.  
 - 1865[66] - *finbriata* - Ibid. p. 271.  
 - 1865[66] - *hirta* - Ibid. p. 272.  
 - 1865[66] - *spinosa* - Ibid. p. 272.  
 - 1878 - *muricata* Grube: Annulata Semperiana. p. 21.  
 - 1883 - *ovata* Haswell: Proc. Lin. Soc. N.S.W. VII. p. 276.  
 - 1883 - *finbriata* - Ibid. p. 277.  
 - 1901 - *muricata* Gravier: Nouv. Arch. Mus. Paris (IV) 3. p. 226. pl. IX. figs. 129—135.  
 - 1905 - - Augener: Fauna Südwestaustraliens. I. Errantia. p. 98.  
 - 1905 - - Willey: Ceyl. Pearl Oyst. Fish. Rep. 1905. pt. IV. p. 246. pl. I. fig. 6.  
 - 1910 - - Potts: Trans. Lin. Soc. Zool. 13. p. 341.  
 - 1912 - *hirotai* Izuka: Journ. of the Coll. of Japan XXX. p. 63. pl. VII. figs. 8—15.  
 - 1917 - *muricata* Horst: Polych. errantia of the »Siboga«-Exp. p. 65.  
 - 1920 - *fustis* Hoagland: Smithsonian. Inst. Unit. St. Nat. Mus. Bull. 100. vol. 1. pt. 9. p. 605. pl. 46. figs. 4—8.

Der Kopf dieser Art ist etwa doppelt so breit wie lang und durch eine tiefe mediane Längsfurche, die vom vorderen bis zum hinteren Rande reicht, in zwei eiförmige Teile zerlegt. Die vorderen Ränder dieser beiden Teile spitzen sich langsam zu und gehen so in die sehr langen Grundglieder der Lateraltentakel über, welche ersteren etwa die  $2\frac{1}{2}$ —3fache Länge der Kopflappenlänge erreichen. Die

Tentakel selbst erreichen etwa dieselbe Länge wie ihre Grundglieder. Vor der langen fadenförmigen Spitze sind sie schwach angeschwollen. Während die Grundglieder dunkelblau bis hellbraun und nur am distalen Ende, an dem sie etwas verbreitert sind, farblos sind, zeigen die Tentakel überhaupt kein Pigment. Unter dem Kopflappen sind die beiden sehr kräftigen und noch die Tentakel überragenden Palpen befestigt. Diese sind mit 6 Reihen deutlich sichtbaren, meist mit der Spitze distalwärts gerichteten Papillen besetzt. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen, von denen das hintere Paar an den postero-lateralen Ecken gelegen ist, während das vordere in der Mitte zwischen dem hinteren und vorderen Kopfrand ganz an die seitlichen Ränder gerückt ist. Die Augen sind groß, deutlich und tief-schwarz. In der Mitte jedoch bemerkt man einen runden helleren Fleck, der als Linse angesprochen werden kann. Die hinteren Augen sind so gestellt, daß sie nach oben sehen, während die vorderen nach den Seiten blicken. Unter den Tentakeln, in der Medianlinie, liegt der für die Unterfamilie charakteristische Facialtuberkel. Von oben gesehen ist er längs gestreift. Öffnet man den Vorderdarm, so bemerkt man, daß der Facialtuberkel eine Vorwölbung des oberen Randes des Darmes ist. Er ist meist dunkel pigmentiert.

Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, die die der Tentakel erreichen. Die Cirren selbst sind tentakelähnlich und länger als die Tentakel. In der Medianlinie bemerkt man am hinteren Kopfrand einen kleinen, etwas in die Länge gestreckten Tuberkel, der von einem kleinen Nuchallappen bedeckt wird.

Der Rücken des Tieres wird von den Elytren vollkommen bedeckt. Der Körper hat einen ovalen Umriß und ist an seiner breitesten Stelle etwa  $\frac{1}{2}$  so breit wie lang. Auf dem von den Elytren entblößten Rücken bemerkt man auf dem 2. Segment rechts und links je einen Tuberkel; ebenso auf dem 3.—7., an denen sie jedoch kleiner werden und schließlich verschwinden. Eine ähnliche Erscheinung bemerkt man ja bei den Arten der Gattung *Euphione*. Am 10. Segment treten seitlich von der Mittellinie Lappen auf, die an den folgenden mehr zusammentreten und eine Schmetterlingsform annehmen, d. h. die Form eines Trapezes, dessen längere Grundlinie dem Kopfe näher liegt und dessen schräge Seitenlinien eingebuchtet sind. Bald wird auch die dem Pygidium zugewendete Grundlinie tief eingebuchtet. Die Tuberkel werden immer schmaler und bilden am 20. Segment nur noch einen Längsstreifen. An den Seiten befinden sich die Elytrophoren und Cirrophoren. Die Elytrophoren sind in die Breite gezogen, aber am Hinterrande eingebuchtet. Da die Rückenfront sehr zart ist, bemerkt man, daß von den beiden

dorsalen Längsmuskelzügen Muskeln an die Elytro- und Cirrophoren herantreten. Daraus wäre zu schließen, daß die Elytren und Cirren bewegt werden können.

Die Elytren sind je nach ihrer Lage rund bis nierenförmig. Das 1. Elytron ist fast kreisrund und besitzt eine centrale Anheftung. Ebenso wie alle andern Elytren ist es durch chitinige Leisten in 5—6 eckige Felder geteilt, innerhalb deren noch eine weitere Teilung zu bemerken ist. Am äußeren Rand, weniger über das ganze Elytron verstreut, findet man kegelförmige Tuberkel, die mit Stacheln bewaffnet sind. Das 2. Elytron ist nierenförmig zu nennen. Am Vorder- rand ist es außerordentlich stark eingebuchtet. Die Tuberkel findet man am Außen- und Hinterrand. Bei den nächsten, die eine weniger starke Einbuchtung zeigen, ist die Verteilung der Tuberkel dieselbe, nur sind die des Hinterrandes viel schwächer ausgebildet als die des äußeren. Alle Elytren sind äußerst fest und stark und bieten so dem zarten Rücken einen vorzüglichen Schutz. Die Farbe des Elytron ist gewöhnlich ein helles Eigelb, doch sah ich auch Exemplare (von Sansibar und den Philippinen), die tiefbraune Elytren besaßen.

Die Parapodien enthalten 2 Äste, die mit kräftigen Borstenbündeln versehen sind. Im 1. Parapod bemerkt man fast durchweg nur eine Borstenart, die Dorsalborsten der übrigen Parapodien. Im ventralen Ast kommen nur wenige anders geformte Borsten vor. Die Dorsalborsten sind fein und dicht mit breiten Dörnchen besetzt, die doppelt so lang sind, wie die Dicke der Borste an derselben Stelle beträgt. Die Dörnchen ziehen sich bis zu der äußerst feinen Spitze hin. Die Ventralborsten sind etwas stärker, und die Zähnchen sind schwächer und schmal. Die Dorsalborsten der übrigen Parapodien sind gleich denen des ersten. Die Ventralborsten dagegen sind viel stärker. Vor der Spitze sind sie verdickt, gehen dann allmählich spitz zu und endigen in einer kräftig nach vorn gebogenen scharfen Spitze. Die verdickte Stelle ist mit feinen Dörnchenreihen versehen, die rings um die Borste gehen, so daß die Dörnchen auch am Hinterrand zu sehen sind. Diese Region ist länger oder kürzer, je nachdem man eine obere oder untere Borste des Bündels betrachtet.

Der Ventralcirrus ist länglich kegelförmig und in einen feinen Faden ausgezogen. An seiner Oberfläche findet man spärlich verstreute längliche Papillen. Er überragt etwas das Parapod. Das Grundglied des Dorsalcirrus ist dünn und lang und überragt das Parapodium. Der Cirrus selbst ist tentakelähnlich und überragt noch die Borstenbündel.

*Iphione cimax* (Qfg.).

- Syn.: 1865, 66] *Iphione cimax* Quatrefages: Hist. nat. I. p. 270.  
 - 1885 *Iphionella cimax* MacIntosh: The Voyage of H. M. S. »Challenger«. Report on the Annelida. p. 58. pl. IX. figs. 4—6. pl. XVII. fig. 3. pl. VIII. A. figs. 7—8.  
 - 1917 - - Horst: Polychaeta Errantia of the »Siboga«-Exp. p. 66. pl. XV. figs. 1, 2.

Da mir Exemplare dieser Art fehlen, so sehe ich mich genötigt, die Artbeschreibung von Quatrefages zu geben.

Der sehr kleine Kopf ist tief unter dem 1. Elytrenpaar versteckt. Alle Anhänge sind gleichmäßig bis zur kleinsten Ausdehnung zurückgebildet. Die Tentakel haben ihre gewöhnliche Form bewahrt, aber sind schlank und sehr kurz, ebenso wie die Palpen, denen sie in der Länge fast gleichen.

Der Körper ist durch seine geringe Dicke bemerkenswert. Er ist oben und unten glatt und zeigt 30 sehr deutliche Segmente. Er wird von den Elytren vollkommen bedeckt. Die 26 Paar Elytren sind verhältnismäßig sehr groß, tief eingebuchtet, und der hintere Innenrand formt eine Verlängerung, die schmaler ist als der übrige Teil der Schuppe. Die Struktur ist eine fast regelmäßige Felderung, und man findet am äußeren Rand einige sehr kurze Fransen.

Die Länge des Parapods gleicht mindestens der Breite des Körpers. Beide Äste tragen ein großes Bündel von horizontal gerichteten Borsten. Der Dorsalcirrus erreicht die Spitze des Parapods, während der Ventralcirrus außerordentlich klein ist.

Von den Borsten schreibt MacIntosh: Der Dorsalast trägt ein dichtes Büschel von hellfarbenen Haaren, die beträchtlich kürzer sind als die Ventralborsten, so daß die letzteren längs der Körperseiten die äußersten Punkte bilden, während bei *I. muricata* diese durch die Dorsalborsten dargestellt wurden. In den Dorsalborsten von *I. muricata* bemerkt man eine wohlmarkierte Differenzierung zwischen den proximalen und distalen Dornenreihen insofern, als die ersteren weit, die andern dicht stehen, die ganze Spitze also einen breiteren Anblick hat als es bei *I. cimax* der Fall ist. Die ganze Dornenregion ist bei dieser Art eine lockere. Der Ventralast zeigt hellere Borsten als *I. muricata*. Die oberen zeigen Spitzen, die länger sind als bei *I. muricata* und wohlmarkierte Dornenreihen. Die nächste Gruppe ist auch verhältnismäßig länger, und ihre Dornen sind weniger vorragend. Der glatte Teil mit dem Haken an der Spitze ist augenscheinlich länger als bei *I. muricata*. Der obere Teil des Schaftes (unterhalb der Spitze) ist durch Eindrücke von



Dornenreihen leicht markiert. Im ganzen sind die Dornenreihen viel deutlicher als bei *I. muricata*.

Horst bemerkt in seiner Gattungsdiagnose von *Iphionella* McInt.: Kopf rudimentär, ohne Augen. Keine sekundäre Felderung der Elytren. Neben den gewöhnlichen Borsten enthält das ventrale Bündel dorsal noch einige schlanke, die mit spiralig gestellten Reihen versehen sind.

#### Allgemeine und geographische Bemerkungen.

Wie aus der Synonymie der *Iphione muricata* ersichtlich ist, habe ich sämtliche andern Arten, außer *I. cimex*, zu der Art gestellt. Schon Augener zweifelte daran, ob die von Kinberg und Quatrefages aufgestellten Arten wirklich andre Arten wären als *I. muricata*, und meint, daß bei diesen Arten eine Nachuntersuchung erforderlich wäre. Ich glaube nun bestimmt annehmen zu können, daß die Unterschiede, die Kinberg und Quatrefages dazu veranlaßt haben, neue Arten aufzustellen, nur individuelle Unterschiede sind, wie man sie sehr oft findet (man denke dabei nur an *Lepidonotus helotypus*, die, da sie stark variiert, unter verschiedenen Namen, wie *L. phaephyllus*, *L. robustus*, *L. gymnonotus*, *L. dofleini* und *Polynoe ijimai* beschrieben wurde) und daß sie nur geringere Bedeutung haben. Selbst Exemplare von den entferntesten Fundstellen wie Ralum (Neuguinea) und Suez zeigten keine Unterschiede.

*I. muricata* ist nur im Indo-Pazifik anzutreffen. Im Indik ist die Art überall zu finden, von Suez bis Südwestaustralien und von Madagaskar bis zu den Philippinen. Ob die eine Fundortsangabe, Callao, richtig ist, wage ich stark anzuzweifeln. In dem Glase liegt ein Zettel mit der Aufschrift: Callao, 7. 2. 85. und auf der andern Seite: »Prinz Adalbert«. Um eine falsche Bestimmung handelt es sich sicherlich nicht. Ein Exemplar, das von Grube als *I. spinosa* beschrieben wurde, stammt von Samoa. Die Verbreitzungszone für diese Art ist also das Flachwassergebiet des tropischen Indik und westlichen Pazifik.

Aus den Tiefenangaben von MacIntosh und Horst (500 Faden, bzw. 1270 und 520 m) erkennt man sofort, daß *I. cimex* ein Tier der Abyssalfauna ist. Auf Grund der Augenlosigkeit, der rudimentären Anhänge usw. hat MacIntosh für diese Art die Gattung *Iphionella* aufgestellt. Meiner Meinung nach sind diese beiden Charaktere reine Anpassungsmerkmale an das Leben in der Tiefsee. Ein drittes Merkmal, das Fehlen der sekundären Felderung der Elytren, betrachte ich auch als Anpassungsmerkmal; denn die Felderung beweckt nichts mehr und nichts weniger als eine Stütze der Elytren. Diese starke

Stütze mag nun im Flachwasser notwendig sein. In der Tiefsee dagegen genügt der Art die einfache Felderung.

Die Verbreitung scheint nach den bisherigen Fundorten keine große zu sein. Die Art wurde bisher nur im Malaiischen Archipel bis zu den Philippinen gefunden. Es liegt jedoch wahrscheinlich daran, daß die Art eine Tiefseeform ist und bisher nur wenige Tiefsee-Expeditionen den Indik durchforscht haben. Wahrscheinlich wird dann die Art auch noch an entfernteren Stellen zu finden sein.

#### Literatur.

- Augener, H., Polychaeta I. Errantia in: Michaelsen-Hartmeyer, Fauna Südwest-australiens. 1905.
- Baird, W., Contributions towards a monograph of the species belonging to the Aphroditaceae. Journ. and Proc. of the Lin. Soc. London. Zool. VIII. 1865.
- Blainville, de, Diction. d. sciences natur. LVII. 1828.
- Gravier, M., Annél. pol. de la mer rouge. Nouv. Arch. Mus. Paris (IV) 3. 1901.
- Grube, Ed., Annulata Semperiana. Petersburg 1878.
- Haswell, A monograph of the Australian Aphroditea. Proc. Lin. Soc. N.S.W. VII. 1883.
- Hoagland, R. A., Polych. Annel. collect. by the »Albatross«. Smiths. Instit. Un. St. Nat. Mus. 100. vol. 1. 1920.
- Horst, R., Polych. errantia of the »Siboga« Exp. Monogr. XXIV 1. b. 1917.
- Izuka, A., The errant. Pol. of Japan. Journ. of the college of Tokyo. XXX. 1912.
- Kinberg, Freg. Eug. Resa omking jorden. Zool. II. 1858.
- MacIntosh, W. C., Report of the Annelida of the Exp. of F. I. S. »Challenger«. 1885.
- Potts, F. A., Polych. of the Indian Ocean II. Trans. Lin. Soc. Zool. 13. 1910.
- Quatrefages, de, Histoire natur. des Annél. mar. et d'eau douce I. 1865[66].
- Savigny, Système des Annél. 1818.
- Schmarda, Neue wirbellose Thiere I, II. 1861.
- Willey, A., On the Polychaeta. Ceyl. Pearl Oyster Fish. Rep. 1905. pt. IV.

#### 4. Über ein homotypisches Synporium bei den Enchytraeiden.

Ein Beitrag zum Studium des kollektiven Lebens.

Von Jaroslav Kríženecký,

Laboratorium für Zoologie und Tierstoffkunde an der böhmischen Technischen Hochschule in Brünn.

Eingeg. 10. April 1922.

Als »Synporium« bezeichnet P. Deegener in seinem System der tierischen Vergesellschaftung<sup>1</sup> eine Tiergesellschaft, die »durch äußere ungünstige Verhältnisse oder durch abnorme, krankhafte

<sup>1</sup> Deegener, P., Die Formen der Gesellschaft im Tierreiche. Ein systematisch-soziologischer Versuch. Leipzig, Veit u. Comp. 1918. Vgl. S. 95—97, auch S. 7.

Triebe aufgezwungen« wird; er spricht hier auch von »Notgesellschaften«. Ein solches Synaporium ist nach Deegener z. B. die Ansammlung von Tieren in Zeiten des Nahrungsmangels. Ein auf diese Art entstandenes Synaporium kann sich dann in eine Wander-genossenschaft oder »Synaporium« umändern. Wenn die schwärmenden Insekten oder auf der Meeresoberfläche lebenden Tiere bei starkem Winde auf eine Stelle zusammengetrieben werden, ist dies so aufzufassen. Ein andres Beispiel von einem Synaporium ist nach Deegener die Vergesellschaftung von Nonnenraupen, wenn sie auf ein Hindernis stoßen, z. B. auf Schutzleimringe treffen oder auch an einem plötzlich endigenden Zacken ankommen, oder auch wenn sie an der sogenannten Wipfelkrankheit (Polyederkrankheit) erkranken. Kommt es bei einer z. B. durch Wind verursachten Vergesellschaftung zur Vergesellschaftung von Tieren verschiedener Arten (wie es auch am häufigsten vorkommt), da liegt nach Deegener ein heterotypisches Synaporium vor; ein markantes Beispiel eines solchen heterotypischen Synaporiums ist z. B. die Aufhäufung von flüchtenden Tieren bei einem Wald- oder Präriebrande. Sonst aber, wenn die Vergesellschaftungen von Tieren derselben Art gebildet werden, entsteht ein homotypisches Synaporium.

Das Synaporium überhaupt bezeichnet Deegener als eine accidentielle Vergesellschaftung oder Assoziation, d. h. als eine Vergesellschaftung, »deren Wert nicht in ihnen selbst liegt, d. h. die als solche nicht Mittel zu einem dem Einzelmitgliede nützlichen Zwecke werden«, die also für ihre Mitglieder höchstens die Befriedigung eines »sozialen Triebes« bedeuten, sonst aber indifferent sind. Und zweitens ist das Synaporium eine sekundäre, d. h. eine durch Zusammenschließen früher freilebender Tiere entstandene Vergesellschaftung.

Bei einer näheren Betrachtung jener von Deegener als Synaporium bezeichnete Vergesellschaftung ist ersichtlich — meiner Ansicht nach ohne jede genauere Analyse —, daß die hier in eine Gruppe zusammengeschlossenen Vergesellschaftungen untereinander nicht vollkommen gleich sind, und daß es sich hier im Gegenteil um eine Reihe von Vergesellschaftungen handelt, die von sehr verschiedener Natur sind. Und wenn man die wirkenden Ursachen in Betracht zieht — so wie es Deegener tut (»ungünstige Einflüsse«, »Lebensnot«) — findet man diese auch von verschiedenem Ursprung. Anhäufung von Tieren durch Wind oder Brand ist rein mechanisch von außen bewirkt, und die Tiere verhalten sich dabei vollkommen passiv. Demgegenüber wird die Vergesellschaftung von erkrankten Nonnenraupen wieder rein durch einen

inneren Trieb verursacht (trotzdem, daß die Infektion von außen kommt); denn die Richtung der Bewegung, die zur Anhäufung führt, wird hier durch die Tiere selbst, durch ihren Trieb nach Vergesellschaftung bestimmt.

Es wäre also nötig, in den von Deegener unter Bezeichnung Synaporium zusammengeschlossenen Gesellschaften zwei Gruppen zu unterscheiden: Vielleicht könnte man sie als aktive und als passive bezeichnen. Es ist evident, daß in beiden Fällen die Dynamik der Vergesellschaftung von Grund aus verschieden ist. Damit soll aber nicht gesagt werden, daß es dabei keine Übergänge geben könnte. Eben die Vergesellschaftung von Nonnenraupen, die beim »Aufbäumen« an ein Hindernis stoßen, könnte man als eine Zwischenform bezeichnen. Denn: hier wird die Richtung der Bewegung, die zu der Ansammlung führt, sowohl von äußeren Faktoren — die Anhäufung entsteht dort, wo die wandernden Nonnenraupen auf ein Hindernis anstoßen —, so auch von inneren Faktoren beeinflußt. Im »Aufbäumen« durch ein Hindernis zum Stehen gezwungene Raupen werden dadurch gestört und gereizt und deswegen vergesellschaften sie sich. Es wird Aufgabe einer genauen Untersuchung in diesen und ähnlichen Fällen sein, das gegenseitige Verhältnis beider dieser Faktoren festzustellen.

In den Grenzfällen haben wir es aber bei dem Synaporium entweder mit Vergesellschaftungen infolge rein äußerer mechanischer Kräfte (Wind, Wasserstrom, fortschreitender Brand usw.) — passives Synaporium —, oder mit Vergesellschaftungen, die durch einen inneren Instinkt der Tiere selbst entstanden sind — aktives Synaporium — zu tun; der Instinkt nach Vergesellschaftung wird dann in diesen letzteren Fällen durch eine störende Reizung hervorgerufen, wie z. B. durch Anstoßen auf ein Hindernis, Erkrankung usw. —

Bei meinen verschiedenen Experimenten an den Enchytraeiden<sup>2</sup>, die ich vor einigen Jahren durchführte, habe ich Gelegenheit gehabt, bei diesen Tieren — es handelte sich um die gewöhnliche

---

<sup>2</sup> Diese Versuche haben sich bezogen teilweise auf vitale Färbung, teilweise auf Giftigkeit der Hydroxyl- und Wasserstoffionen und dann besonders auf die osmotischen Beziehungen zwischen dem Organismus und dem Milieu; publiziert wurden nur die letzteren — siehe Jar. Kríženecký, Ein Beitrag zum Studium der Bedeutung osmotischer Verhältnisse des Medium für den Organismus. — Pflügers Archiv Bd. 163. Alle diese Versuche habe ich in dem Institut für allgemeine Biologie und experimentelle Morphologie der böhmischen Falkultät in Prag (Vorstand Prof. Dr. Vlad. Růžička) ausgeführt, wie auch die Beobachtungen, die der folgenden Mitteilung zugrunde liegen.

Art *Enchytraeis humiculator* — eine Form von Vergesellschaftung zu beobachten, die man nach Deegeners Klassifikation in die Gruppe »Synaporium« einreihen kann; und zwar, wie man sehen wird, handelte es sich hier um ein aktives Synaporium. Da ich von der Notwendigkeit eines gründlichen und genauen Studiums des kollektiven Lebens überhaupt seitens der Biologie, besonders nach dem Erscheinen des Buches von Deegener überzeugt bin, lege ich meine Beobachtungen als einen Beitrag zur Kenntnis dieser Erscheinungen vor.

Zu den oben erwähnten Versuchen benutzte ich den bei uns überall, wo sich faulende Stoffe befinden, häufigen *Enchytraeus humiculator*, der für gewöhnlich einsam im Erdboden zerstreut lebt. Nur dort, wo besonders reiche Nahrung vorliegt, kriechen die Würmer in Haufen zusammen und bilden so nach Deegeners Klassifikation sogenannte Freßgesellschaften oder »Symphagien«<sup>3</sup>. So z. B. bei einer künstlichen Kultur in feuchter Erde, in die Käsestücke eingelegt waren, haben sich die Würmer immer haufenartig ringsherum um diese angesammelt und haben sich auch in dieselben hineingebohrt, so daß es genügte, ein solches Käsestück auszugraben, und man hat immer genug Würmer zum Versuch.

Um die zu den Versuchen nötigen Würmer rein zu gewinnen, habe ich ein an Würmern reiches Käsestück in eine mit Wasserleitungswasser<sup>4</sup> angefüllte Petri-Schale gelegt und mittels Pinzette zerrissen. Die auf diese Art getrennten Würmer blieben aber nicht

---

<sup>3</sup> Vgl. Deegener l. c. S. 6 und 66. Diese Symphagien können wohl auch ontogenetisch begründet werden — die zusammengeschlossenen Würmer können aus Eiern entstehen, die die Mütter in einen an Nahrung reichen Platz gelegt haben; es kann dieses Symphagium auch ein Symphagopaedium sein (vgl. Deegener l. c. S. 6 und 52–53). Beim Halten im Meerwasser haben sich die Enchytraeiden — wie ich in meiner zitierten Arbeit angeführt habe (S. 328) — in den in das Aquarium gegebenen Blättern von *Ulva lactuca* zusammengesammelt. Vielleicht deswegen, weil sie in der reichlich angehäuften Mikroflora und Mikrofauna gute Nahrung fanden — es handelte sich also auch hier nur um ein Symphagium. Oder aber — was auch nicht von der Hand zu weisen ist — haben sich hier die Würmer nur deswegen gesammelt, weil sie hier die Befriedigung der ihnen als Erdtieren eignen Thigmotaxis fanden. In einem andern Fall haben die Enchytraeiden — wie ich auch in meiner zitierten Arbeit mitgeteilt habe — in dem Meereswasser einen dauernden Klumpen gebildet, der sich ständig bei dem Lüftungskörper gehalten hat (siehe l. c. S. 325). Vielleicht handelt es sich hier nur um Chemotropismus oder auch um ein Symphagium (bei der Quelle des Sauerstoffes befand sich eine reichliche Mikrofauna und Mikroflora).

<sup>4</sup> In diesem Wasser sind die Enchytraeiden, wie ich in meinen Versuchen gezeigt habe, imstande unter gewissen Kautelen ebenso zu leben, wie in der Erde.

zerstreut am Boden der Schale liegen, sondern haben begonnen, sich unter mächtigen und nervösen Bewegungen zu sammeln und in größere oder kleinere Klumpen zusammenzuhäufen. Solche Klumpen haben sich entweder einige kleinere oder auch bloß ein größerer (je nach der Menge der Würmer) gebildet. Diese Klumpen waren dicht, fast wie ein Zwirnknäuel, und die Würmer waren dabei eng miteinander durchflochten.

In diese Klumpen haben sich immer alle Würmer zusammengehäuft; nur hier und da blieb ein Wurm in dem Winkel zwischen dem Boden und den Wänden einsam und frei liegen. Dieser Umstand spricht meiner Ansicht nach dafür, daß der Impuls zu diesen Zusammenhäufungen bzw. die Mitteilung der Richtung für die dazu führende Bewegung durch direktes Berühren der Körper geschieht und solcherweise auch von Tier zu Tier übertragen wird. Deswegen sind die in die Winkel gekrochenen Würmer auch abseits, außerhalb des Klumpens geblieben — weil sie, so entfernt, von den andern isoliert waren und mit diesen nicht in Berührung kamen; dadurch haben sie auch keinen Impuls, bzw. keine Mitleitung der Richtung zum Zusammenschließen in den Klumpen erhalten und blieben deswegen einsam liegen.

Diese klumpenartigen Anhäufungen erwiesen sich aber nicht als dauernd. Wie in dem gewöhnlichen Wasserleitungswasser, so auch in destilliertem Wasser oder im Meereswasser oder endlich in Lösungen, wo überall, wie ich in meiner zitierten Arbeit — S. 392 — mitgeteilt habe, die Enchytraeiden unter gewissen Kautelen imstande sind, zu leben, begann — wenn sonst alles in vollkommener Ruhe war — eine langsame Auflösung dieser Klumpen. Zuerst hörten die krampfhaften und nervösen Bewegungen der Würmer auf; nachdem wurden die Klumpen weniger »dicht«, wurden locker, die Würmer machten sich allmählich mehr und mehr frei, so daß die Klumpen sich dann zu am Boden flachliegenden Haufen verwandelten; und endlich haben sich auch diese Haufen vollkommen aufgelöst und die Würmer zerstreuten sich regelmäßig über den ganzen Boden, wo sie unter ruhigen Bewegungen liegen blieben.

Diese Auflösung und endlich auch vollkommene Zerstreung der ursprünglich dichten Klumpen ist in allen Versuchen, d. h. wie in gewöhnlichem Wasserleitungswasser, so auch in destilliertem Wasser und Meereswasser und auch in den verschiedensten Salzlösungen auf dieselbe Weise vor sich gegangen. Ich habe nirgends Unterschiede feststellen können, weder hinsichtlich der Art und Weise dieses Vorganges, noch hinsichtlich der Zeit, in der sich der Vorgang abgespielt hat. Immer haben sich die Würmer endlich über

den ganzen Boden regelmäßig zerstreut, ganz gleich ob das Gefäß in dem sie gehalten wurden, groß oder klein war — ein klarer Beweis dafür, daß die ursprüngliche Tendenz nach einem innigsten und festen Zusammenschließen vollkommen verschwunden ist und im Gegenteil eine Tendenz nach individueller Trennung zur Wirkung gekommen ist.

In diesem Zustand vollkommener individueller Zerstreung blieben dann die Enchytraeiden in jeder Lösung, in der sie gehalten wurden. Aber nur insofern und nur dann, wenn sie ungestört in vollkommener Ruhe gelassen wurden. Hat man aber das Wasser irgendwie in Bewegung gebracht, dann werden die bisher ruhigen Würmer wieder aufgeregt, und ihre ruhigen Bewegungen haben sich in stark krampfartige verwandelt; und gleichzeitig fingen die Würmer wieder mit einer Zusammenhäufung und einem Zusammenschließen an und haben bald wieder jene Klumpen gebildet, die im allgemeinen ebenso dicht und fest waren, wie früher.

Ist aber nun wieder Ruhe eingetreten, so kam es wieder nach kurzer Zeit zum Auflösen dieser klumpenartigen Zusammenhäufungen und zu einer neuen Zerstreung der Würmer auf dem Boden. Wiederholte Beunruhigung führte aber zu wiederholter Zusammenhäufung usw., was man dann vielfach wiederholen konnte und immer mit demselben Erfolg.

Die Zahl der dabei sich bildenden Klumpen war aber immer eine andre. Die nacheinander sich bildenden Klumpen sind also in keinem genetischen Zusammenhang, sondern kommen immer als vollkommene Nova zutage.

Ob sich bei diesen sich wiederholenden Vergesellschaftungen nach Beunruhigung und Auflösung beim längeren Experimentieren etwas ändert, wie z. B. die Zeit, in welcher es zur Ausbildung von Zusammenhäufungen kommt, oder in welcher diese wieder aufgelöst werden, oder aber die Dichtigkeit der einzelnen Klumpen usw., kann ich nicht sagen, da ich dies nicht genau verfolgt habe. Ich kann nur so viel sagen, daß ich keine augenscheinlicheren Differenzen feststellen konnte. Eine bestimmte Antwort auf diese Frage werden wohl erst präzise quantitative Versuche geben können. Solange die Enchytraeiden in normalem Lebenszustand erhalten waren, solange zeigten sie auch diese Reaktion durch Zusammenhäufung vollkommen regelmäßig, gleichviel ob sie in gewöhnlichem Wasserleitungswasser oder in destilliertem Wasser oder im Meerwasser gehalten wurden usw. Eine klare Differenz war aber zu bemerken je nachdem, ob die Beunruhigung eine größere oder kleinere war. Setzte ich das Wasser stark in Bewegung, so waren die Klumpen in einer kurzen Weile

ausgebildet; wurde das Wasser nur schwach gerührt, so setzten zwar die aufgeregten Bewegungen ein, es war aber ein bloßer Anlauf, es kam zu keiner Zusammenhäufung, sondern die Würmer hatten sich bald wieder beruhigt und zerstreut. Eine merkbare Reaktion, obgleich auch nur eine kleine (schwachen Anlauf zur Zusammenhäufung), zeigte sich aber immer, auch bei den geringsten Impulsen, wie z. B. bei schwacher Beunruhigung des Wasserspiegels. Dieser Umstand zeugt von einer großen Empfindlichkeit der Enchytraeiden auf solche Impulse in bezug auf diese Vergesellschaftungsreaktion.

Die Impulse, durch welche diese Reaktion hervorgerufen werden konnte, waren nur mechanischer Natur: Beunruhigung des Wassers. Auf Lichterregungen haben die Würmer nicht reagiert: weder eine plötzliche Beleuchtung durch elektrisches Licht in der Nacht, noch eine solche auch nach einem mehrtägigen Halten im Dunkel führte zu einer Reaktion, sondern die Würmer blieben immer ruhig zerstreut am Boden liegen. Eine chemische Erregung (Zumischung von verschiedenen Chemikalien zu dem Wasser) habe ich nicht geprüft; ich kann also in dieser Hinsicht nichts sagen. Für den Fall eines Experimentierens in dieser Richtung mache ich darauf aufmerksam, bei Beurteilung der Beobachtungen kritisch zu sein; es kann nämlich leicht vorkommen, daß bei Verwendung anderer Reize, besonders der chemischen (Eintropfen von Chemikalien ins Wasser), das Medium in Bewegung (wenn auch für uns kaum bemerkbare), gesetzt wird und es auf diese Weise zur Reaktion kommt, welche aber ihre Ursache nicht in dem verwendeten Reize, sondern in der unabsichtlichen und eventuell auch unbemerkten Beunruhigung des Wassers ihre eigentliche Ursache hat. Ich habe mich von einer sehr hohen Empfindlichkeit der Enchytraeiden überzeugt.

Die Zusammenhäufung der Enchytraeiden, wie ich sie beobachtet und hier beschrieben habe, bezeichne ich im Sinne Deegeners als Synporium.

Denn abgesehen von den Fällen, wo die Zusammenhäufung der Tiere durch einen Einfluß bedeutender äußerlicher Faktoren ganz passiv geschieht, wo sich die Tiere nicht zusammenscharren, sondern zusammengeschart werden (z. B. durch Wind) reiht Deegener in diese Gruppe von Vergesellschaftungen aus »Not« auch Fälle, wo das Vereinigen dadurch geschieht, daß die Tiere störend gereizt werden, auf eine Art, die sie bildlich gesagt »unangenehm aus der Ruhe bringt« oder sie in der Tätigkeit hindert. Der Leimring am Baumstamme, der die Larven der Nonne beim Übersiedeln hindert, oder eine Krankheit durch Infektion, erregen vielleicht bei den



Tieren einen unangenehmen Reiz, »Unwohlfühlen«, und das ist vielleicht die Grundlage des Zusammenscharens. Auch bei den Enchytraeiden entsteht die Zusammenhäufung auf Grund von Antrieben, die für die Tiere ein Stören der Ruhe bedeuten, vielleicht eine »unangenehme« Empfindung, eventuell in einem bestimmten Sinne ein »Weh«.

Dieses homotypische Synaporium der Enchytraeiden ist eine vorübergehende Erscheinung, die nur in unmittelbarem Zusammenhang mit jenem Antriebe entstehen und dauern, der jenen kritischen Stand (»Beunruhigung«, »Weh«, »Furcht«) bei den Tieren hervorruft. Nach Ablauf des Antriebes beruhigen sich die Tiere wiederum, und das Synaporium löst sich auf. Durch Erneuerung des Antriebes, durch neue Reizung der Tiere kommt es dann wiederum zum Entstehen eines neuen Synaporiums, das aber unbedingt in keinem Zusammenhange mit dem früheren Synaporium steht; davon zeugt besonders der Umstand, daß die Anzahl der Knäuel bei wiederholtem Hervorrufen des Synaporiums in jedem Falle eine andre ist.

Im Sinne meiner oben vorgeschlagenen Unterscheidung von aktiven und passiven Vergesellschaftungen bezeichne ich das hier beschriebene Synaporium bei den Enchytraeiden als ein aktives Synaporium, und zwar als ein rein aktives. Denn von außen erlangen die Tiere keine Bestimmung der Bewegungsrichtung, sondern die Tiere scharen sich zusammen, geführt durch den rein inneren Trieb nach Vergesellschaftung. Neben dem Synaporium, das durch die von einer Infektion befallenen Raupen der Nonne gebildet wird, ist also das Synaporium bei den Enchytraeiden ein andres rein aktives Synaporium.

In einem Punkte aber unterscheidet sich dieses Synaporium bei den Enchytraeiden bezeichnend und grundsätzlich von den aktiven Synaporien bei den Larven der Nonne. Nämlich darin, daß sie sich in einem Milieu ausbildet, das den Enchytraeiden als Lebensmilieu nicht eigen ist. Die Enchytraeiden kommen zwar während ihres Lebens in der Erde in Fühlung mit Wasser; und sie sind auch dem Wasser, sei es von verschiedenem osmotischen Druck, angepaßt (d. i. jenem, welches verschiedene Mengen gelöster Salze enthält). Aber das Wasser, mit dem sie in ihrem Leben in Fühlung treten, ist das Erdwasser; das Leben im freien Wasser ist normalerweise den Enchytraeiden fremd. Die Bildung der Synaporien im Wasser gründet sich gewiß auf Verhältnisse, die tiefer in der Organisation der Enchytraeiden liegen. Die nähere Beleuchtung dieses Umstandes ist freilich eine Aufgabe von zukünftigen, bis in die Einzelheiten eingreifenden experimentellen Beobachtungen. Die

Folge aber, die sich daraus für die Theorie von der Bedeutung der Selection für die Entstehung des Vergesellschaftungsantriebes der Tiere ergibt ist jetzt schon klar, da die Organismen eine Reaktion zeigen, zu der es in ihrem gewöhnlichen Leben nicht kommen kann; also kann diese Fähigkeit zu dieser Reaktion nicht die Frucht einer Selection sein.

Aus demselben Grunde haben wir es nicht mit der Fähigkeit, die aus der Anpassung entstanden ist, zu tun. Sondern, wie ich schon sagte: der Grund liegt viel tiefer in dem Grundbau des eigentlichen Organismus.

Aus diesem Grunde betrachte ich auch das beschriebene Synporium bei den Enchytraeiden als sehr beachtenswerte Art der Vergesellschaftung, die eine genaue analytische Untersuchung und Durchforschung verdienen würde. Außerdem mache ich auch darauf aufmerksam, daß es die erste Vergesellschaftung dieser Art ist, die bei den Würmern beschrieben wurde<sup>5</sup>.

Bei der künftigen Analyse dieses Synporiums bei den Enchytraeiden wird es sich darum handeln, die einzelnen funktionellen Wirkungsmomente festzustellen, welche zur Bildung des Synporiums führen. Ich verstehe darunter die Reaktion, durch die es zur Bildung des Synporiums kommt. Ich habe oben erwähnt, daß dieses Synporium eine accidentielle, d. h. von den früher frei (individuell) lebenden Tieren gebildete Vergesellschaftung ist. Welches sind nun die Funktionen dieser einzelnen lebenden Enchytraeidenindividuen, die zur Bildung der Klumpen führen? Es muß sich hier unbedingt um gewisse individuelle Reaktionen handeln. Ich halte hier eine solche Analyse für nötig, wie sie seinerzeit Szymanski<sup>6</sup> bei der Vergesellschaftung einiger Käferlarven unterzogen hat.

Soweit ich aus meinen rein deskriptiven Beobachtungen schließen kann, bin ich der Meinung, daß eine wenn nicht ausschließliche, so doch wenigstens eine integrierende Rolle beim Bilden des hier beschriebenen Synporiums die Thigmotaxis spielen wird. In dieser Richtung soll die experimentelle Analyse weitergeführt werden.

<sup>5</sup> Wie ich aus einigen Referaten in tschechischer Sprache erfahren habe, hat sich zwar M. Krejčí mit ähnlicher Klumpenbildung bei *Rhynchelmis limosella* beschäftigt; seine Arbeit sollte in einem »Sborník zoologický« (vom Prof. Mrázek in Prag herausgegeben) erschienen sein. Leider gelang es nur auf keinem Wege, weder im Buchhandel noch durch direkte Anforderung und Bitte bei dem Herausgeber, diese Publikation zu erhalten. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Publikation, die nur für einen engen Kreis von Bekannten bestimmt ist und keine Ansprüche auf Berücksichtigung in der breiteren wissenschaftlichen Öffentlichkeit macht.

<sup>6</sup> Szymanski, J. S., Zur Analyse der sozialen Instinkte. Biolog. Centralblatt Bd. 33. 1913.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

### 1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Die Deutsche Zoologische Gesellschaft, die vom 6.—8. Juni in Würzburg tagte, hat Leipzig als nächstjährigen Versammlungsort gewählt. Besucht war die Zusammenkunft von 109 Mitgliedern und 54 Gästen. Gehalten wurden 50 Vorträge sowie nur einige Demonstrationen. Bericht folgt in der nächsten Nummer des Zool. Anzeigers.

Berlin N 4, Invalidenstr. 43. Zool. Inst.

Der Schriftführer,  
Prof. Dr. Apstein.

Der Antrag des Vorstandes auf Änderung von § 6 der Satzungen wurde einstimmig angenommen. Der Paragraph lautet und hat Gültigkeit vom 1. I. 1923:

#### § 6.

»Jedes ordentliche und außerordentliche Mitglied zahlt zu Anfang des Geschäftsjahres, welches mit dem 1. Januar beginnt und mit dem 31. Dezember endet, einen Jahresbeitrag von 30 Mark oder, wenn es auf den Bericht über die Mitgliederversammlung verzichtet (s. § 13), 10 Mark an die Kasse der Gesellschaft.

Die Jahresbeiträge können durch eine einmalige Bezahlung von mindestens 400 Mark abgelöst werden.

Wer im Laufe eines Geschäftsjahres eintritt, zahlt den vollen Jahresbeitrag.

Mitglieder, welche der Gesellschaft mindestens 10 Jahre angehören und während dieser Zeit jährlich einen Beitrag von mindestens 30 Mark entrichtet haben, können für die Zukunft ihre Beiträge durch eine einmalige Bezahlung von mindestens 200 Mark ablösen.

Ausländer zahlen alle Beträge in Gold, Deutsch-Österreicher von allen Beträgen die Hälfte in Papiermark.«

Die lebenslänglichen Mitglieder werden gebeten, ihren Beitrag um mindestens 200 Mark zu erhöhen.

### 2. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.

Die in Nr. 1/2 dieses und in Nr. 9/10 des vorigen Bandes ausgesprochene Bitte um Zusendung der Personalverzeichnisse der wissenschaftlich zoologischen Anstalten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz darf hierdurch dringend wiederholt werden, da

trotz der außerdem direkt an die betreffenden Anstalten gerichteten Aufforderung eine größere Zahl noch aussteht.

Gleichzeitig darf die Bitte um Mitteilung etwaiger Änderungen im Personalbestand ausgesprochen werden.

E. Korschelt, Marburg (L.).

### 3. Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Nachtrag zur Tagesordnung der 2. Jahresversammlung vom 25.—27. September in Wien (Hauptgebäude der Universität (vgl. Zool. Anz. Nr. 1/2, S. 41). Vorträge mit anschließender Aussprache an den 3 Vormittagen:

R. Goldschmidt, Berlin-Dahlem: Das Mutationsproblem;

H. Spemann, Freiburg i. Br.: Die Erbmasse und ihre Aktivierung.

E. Rüdin, München: Über die Vererbung geistiger Störungen.

Montag, den 25. September 7 Uhr abends im Festsaaie der Universität die allgemein zugängliche Festsitzung: E. Baur, Berlin: »Aufgaben und Ziele der Vererbungswissenschaft in Theorie und Praxis«.

An den Nachmittagen Sitzungen mit Vorträgen und Demonstrationen. Anmeldung von Vorträgen (unter Angabe von Wünschen wegen Projektionsapparat, Mikroskope, Immersionen usw. sowie der Zeitdauer an den Schriftführer, Dr. H. Nachtsheim, Berlin N 4, Invalidenstraße 42. Ein ausführliches Programm wird den Mitgliedern Ende Juli zugehen.

### 4. Ausstellung zur Jahrhunderttagung deutscher Naturforscher und Ärzte am 17.—24. September 1922 in Leipzig.

In Verbindung mit der Jahrhunderttagung deutscher Naturforscher und Ärzte ist eine Ausstellung aller Neuerungen geplant, welche die deutsche Industrie der Naturwissenschaft und Heilkunst zu bieten vermag. Seit der letzten großen Ausstellung in Wien, im Jahre 1913, wird dies nach dem Kriege die erste Gelegenheit für die wissenschaftliche Industrie sein, ihre neuesten Erzeugnisse in großem Umfange zur Prüfung und Schau zu stellen. Es soll alles das, was in den letzten Jahren an Neuem und Zweckmäßigem für den Forschungs- und Lehrbedarf, für den Tagesbetrieb der großen Institute und Lehranstalten, für Laboratorium, Experimentierraum und Klinik, für Untersuchungszwecke aller Art und Operationsräume, für Licht-, Wärme- und Strahlenbehandlung, für Durchleuchtung

und Bildfixierung, für Kalt- und Warmwassertherapie, für Elektrizitäts- und Massageanwendung, für mechanotherapeutische Maßnahmen usw. geschaffen wurde, in dieser Musterausstellung in übersichtlicher Form vor Augen geführt werden. Für den Naturwissenschaftler dürfte sich naturgemäß das Hauptinteresse auf die Ausstellung der neuesten Lehr- und Anschauungsmittel richten. Als Aussteller sind bis jetzt vertreten die deutsche Armaturenindustrie, die deutsche Gesellschaft für Feinmechanik und Optik, der Verband für Laboratoriumsbedarf, sowie alle Industrien, die dem hygienischen, dem Krankenpflege-, Untersuchungs-, Operations- und sonstigen Bedarf der Ärzte Hilfsmittel liefern, vor allem auch der große Konzern der »Hygiene-Messe«. Die Organisation der Ausstellung liegt in den Händen des Leipziger Meßamtes, das auf dem Gelände der technischen Messe am Völkerschlachtdenkmal hinreichend Räume zur Verfügung stellt, die, mit Licht- und Kraftanschluß versehen, eine Vorführung der ausgestellten Apparate im Betrieb ermöglichen.

#### **5. Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westfalen.**

Am 1. April 1922 wurde in Münster eine Abteilung für die Erforschung der tierischen Schädlinge der Kulturpflanzen und für Bienenzucht (zoolog. Abteilung) an der Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westfalen in Münster W., Südstraße 76, errichtet und Herr Privatdozent Dr. A. Koch zum Vorsteher dieser Abteilung ernannt.

#### **6. Kurs über exotische Pathologie und medizinische Parasitologie am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg.**

Der vom 16. Oktober bis 9. Dezember stattfindende Kurs umfaßt Vorlesungen, Demonstrationen und praktische Übungen über Klinik, Ätiologie, Übertragung, pathologische Anatomie und Bekämpfung der exotischen Krankheiten, Einführung in die pathogenen Protozoen, medizinische Helminthologie und Entomologie, exotische Tierseuchen und Fleischbeschau, Schiffs- und Tropenhygiene. (Mitbringen von Mikroskopen erwünscht.) Ausführliche Prospekte auf Anfragen.) Vortragende sind: B. Nocht, F. Fülleborn, G. Giemsa, F. Glage, M. Mayer, E. Martini, P. Mühlens, E. Paschen, E. Reichenow, H. da Rocha-Lima, K. Sannemann. Anmeldungen sind möglichst bis spätestens 1. Oktober an das Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg 4, Bernhardstraße 74, zu richten.

### 7. Lehrgang über die Tierwelt des Wattenmeeres

an der Zoolog. Station Büsum (Nordsee) vom 14.—23. August 1922.

Arbeiten im Laboratorium, Demonstrationen im Aquarium, Wanderungen am Strand, Ausflüge ins Watt und Fahrten auf der See sollen die Kenntnis der Tiere, ihres Baues und ihrer Lebenserscheinungen vermitteln, sowie in die Methoden des Fanges, der Untersuchung und Konservierung einführen.

Genauerer Plan und Bedingungen zu erhalten von dem Leiter der Zoolog. Station Büsum. Leitung des Kurses durch

Prof. Dr. W. F. Schmidt,

Zoolog. Institut der Universität Bonn a/Rh.



# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LV.

29. August 1922.

Nr. 5/6.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Blunck**, Zur Biologie des Tauchkäfers *Cybister lateralimarginalis* Deg. nebst Bemerkungen über *C. japonicus* Sharp, *C. tripunctatus* Oliv. und *C. brevis* Aubé. (Mit 23 Figuren und 4 Tabellen.) (Fortsetzung.) S. 93.
2. **Regen**, Eine Mermithide aus der Leibeshöhle von *Liogryllus campestris* L. (Mit 2 Figuren.) S. 124.
3. **Enderlein**, Eine neue Ephyridie aus dem Banat. (Mit 2 Figuren.) S. 129.

### II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 131.
2. Bitte um Literatur. S. 134.
3. Società Entomologica Italiana. S. 134.
4. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. S. 134.

### III. Personal-Nachrichten. S. 140.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Zur Biologie des Tauchkäfers *Cybister lateralimarginalis* Deg. nebst Bemerkungen über *C. japonicus* Sharp, *C. tripunctatus* Oliv. und *C. brevis* Aubé.

Von Dr. Hans Blunck.

(Fortsetzung.)

Eingeg. 19. März 1922.

### II. Teil. Das Geschlechtsleben und die Metamorphose.

Die wesentlichsten Phasen des imaginalen Lebens, insbesondere auch der Nahrungserwerb und die Fortpflanzungsgeschäfte, spielen sich im Wasser ab.

Die in Deutschland heimische Gauklerart bewohnt stehende und langsam fließende Gewässer mit reichem Tier- und Pflanzenleben und zieht im allgemeinen größere Teiche und Weiher engen Gräben vor (Rösel, 1749, S. 11; Füeßlin, 1775, S. 18; Sturm, 1834, Bd. 8, S. 62 u. 63 und Calwer-Schaufuß, 1916, S. 141). Er bleibt auch, wie ich Schiödt (1841, S. 527) bestätige, über Winter im Wasser.

Die Fortpflanzung fällt in das Frühjahr. Am 1. Januar 1921 wurde bei Naumburg ein noch ausgesprochen jugendliches Männchen mit leeren Hoden, Nebenhoden und Kittschläuchen gefangen (Abbildung und Beschreibung der Geschlechtsdrüsen von *Cybister* bei Bordas, 1900, S. 320—327 u. Taf. XIX, Fig. 1, 2, 8). Es mag

sein, daß bei zeitig geschlüpften Stücken die Geschlechtsdrüsen schon früher reifen, und daß diese Käfer bereits im Herbst copulieren.

Die an *C. japonicus* beobachtete Begattung (Januar 1914) bot gegenüber *Dytiscus* wenig Besonderheiten. Mit Hilfe der hochkomplizierten Haftapparate der Vorder- und Mittelfüße, von denen die

Fig. 9a.

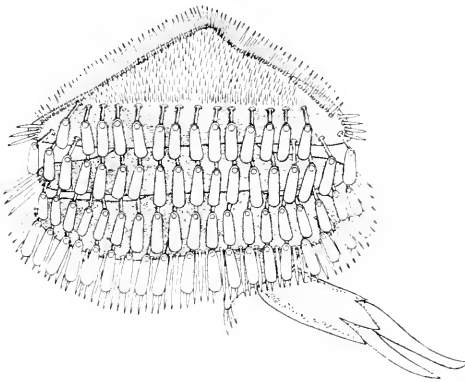


Fig. 9b.



Fig. 9. Die Haftorgane am Vorderfuß eines *Cybister* ♂. a. Tarsus mit gestielten Haftplättchen am 1.—3. Glied, von unten gesehen. Vergrößert. b. Ein Haftplättchen von oben gesehen. Stark vergrößert.

Fig. 9a u. b eine Vorstellung geben (vgl. auch Simmermacher, 1884, S. 491—492 u. Chatanay, 1907, S. 191—192 u. 1910, S. 426), verankert sich das Männchen auf dem Weibchen. Sobald die Verbindung hergestellt ist, geben die Haftscheiben nach, und das Männchen beschränkt sich darauf, das Weibchen durch die den Rand der

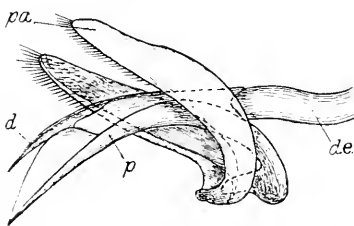


Fig. 10. Copulationsapparat des *Cybister* ♂. p., Penis mit Deckapparat d.; pa., Parameren; d.e., Ductus ejaculatorius.

Flügeldecken umgreifenden Krallen der Mittelbeine und den tief in die Spermatophorentasche eindringenden Penis (Fig. 10) festzuhalten. Die Parameren (*pa*) liegen den Spitzen der Flügeldecken auf und spielen als Klammerapparate keine Rolle. Das der Übertragung der Spermatophore vorangehende Liebespiel, bei dem das erregte Männchen das Weibchen unter wilden Schwimmstößen und heftigen

Schüttelbewegungen durch das Wasser treibt, und bei dem das Pärchen sich des öfteren überschlägt, kann sich stundenlang hinziehen. In der Regel tritt bei Zimmertemperatur aber nach einer



halben Stunde die für den Augenblick der Spermaübertragung charakteristische Ruhe ein. Während dieser führt die Hinterleibsspitze des Männchens rhythmische Kontraktionen und Dilatationen aus, und im Penis wird die herausgleitende weiße Samenmasse sichtbar, der ein ockergelbes Secret folgt. Den Schluß bildet eine farblose Masse, die in Form eines Gallertstranges (vgl. Fig. 11 a) bis zu der oft erst nach Stunden erfolgenden und meist von dem erschöpften Weibchen erzwungenen Trennung des Paares im Lumen des männlichen Organs ruht. Wie bei *Dytiscus* wird die Spermatophore nicht in der eigentlichen Scheide des Weibchens, sondern in der auch bei *Cybister* wohl ausgebildeten Spermatophorentasche abgesetzt, die hier noch mit besonderen, von Böving (1913, S. 14, Taf. IV.

Fig. 11 a.

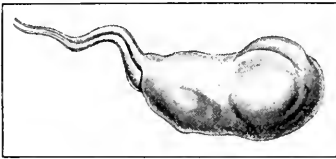


Fig. 11 b.

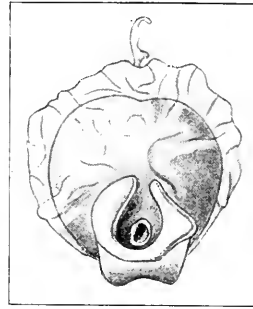


Fig. 11. Spermatophore von *C. japonicus* Sharp. a. Als bald nach der Copula aus der Begattungstasche des Weibchens herauspräpariert; b. nach der Entleerung vom Weibchen abgestoßen.

Fig. 15 u. 16) entdeckten, augenscheinlich zum Festhalten des Männchens dienenden Papillen ausgerüstet ist. Von der Gestalt der Spermatophore geben die Fig. 11 a u. b eine Vorstellung. Das in Fig. 11 a abgebildete Stück wurde als bald nach der Begattung aus dem Weibchen herauspräpariert und ist noch prall mit Sperma gefüllt. Fig. 11 b wurde nach einer 3 Stunden nach der Copula vom Weibchen abgestoßen Spermatophore gefertigt. Sie besteht aus einer erbsengroßen Blase mit doppelter, ziemlich zäher und durchscheinender Wandung, welche eine flüssige, feingranulierte Secretmasse umschließt. Die Spermatozoen sind fast restlos aus dem vorn sichtbaren Porus übergetreten und wahrscheinlich vom Weibchen mit Hilfe der sehr starken Scheidenmuskulatur (*sch.m.* in Fig. 12) in das schlauchförmige Receptaculum (*r.s.* in Fig. 12 u. 13) gepumpt.

Die während des Begattungsaktes vom Männchen dem Wasserspiegel peinlichst ferngehaltenen Weibchen sind zunächst stark erschöpft und streben nach Erneuerung der Atemluft. Sie entledigen sich dann früher oder später der inzwischen geleerten Spermatophore und fliehen hinfort die paarungslustig bleibenden Männchen.

Die Eier reifen im Frühjahr heran. Bei einem im Januar untersuchten, im September geborenen, also 4 Monate alten Weibchen, hatte die Dotterabscheidung noch nicht begonnen. Ein um die Jahreswende eingetragenes und am 1. März (Naumburg, 1913) zur Sektion gekommenes Weibchen zeigte die Ovarien im vollen Wachsen. Die Keime im letzten der Fächer jeder Röhre hatten bereits eine Länge von 3 mm erreicht. Reife Eier kamen mir nicht zu Gesicht. Sie sind vor April kaum zu erwarten.

Die Eiablage ist noch unbekannt. Aus dem Bau des Legeapparates (vgl. Fig. 13) erschließen Böving (1913, S. 14) und Wesenberg-Lund (1912, S. 53), daß die Eier wahrscheinlich in pflanzliches Gewebe eingesenkt werden. Webers (1921, S. 103) Angabe, daß meines Erachtens *Cybister* seine Eier in der gleichen Weise wie *Dytiscus* absetze, beruht auf einem Irrtum. Der nur in der Form, nicht aber der Konsistenz nach an den Legesäbel

Fig. 12.

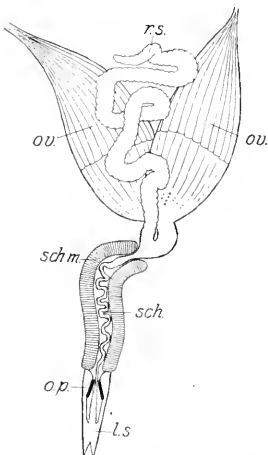


Fig. 12. Weiblicher Apparat von *C. lateralimarginalis* Deg., von unten gesehen. *ov.*, Ovarien; *r.s.*, Receptaculum seminis; *sch.*, ausstülpbares Scheidenrohr mit muskulöser Hülle *sch.m.*; *l.s.*, Legesäbel; *o.p.*, Ovipositorien. Schematisiert.

Fig. 13.

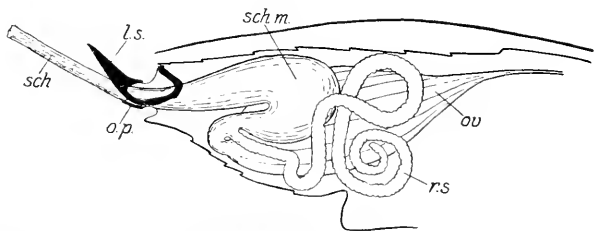


Fig. 13. *C. lateralimarginalis* Deg. Hinterleib mit dem weiblichen Apparat. Scheidenrohr *sch.* ausgestülpt. Zeichenerklärung wie in Fig. 12.

des Gelbrands erinnernde Apparat ist zum Anschneiden von Blättern und harten Pflanzenteilen gänzlich ungeeignet (vgl. die Abb. bei Böving, 1913, Taf. IV, Fig. 15 u. 16). Er scheint vielmehr bestimmt, nach Art einer Hohlsonde, dem ausstülpbaren Scheidenrohr (vgl. Fig. 12 u. 13), das seinerseits erst die Eier zu Platz bringt, den Weg zu bahnen. Blattscheiden von Uferpflanzen und ähnliche geschützte Orte dürften die Stellen sein, an denen man nach den Eiern des Gauklers zu suchen hat.

Die Larven sind durch Rösel aufgezogen (1749, S. 9–16, Tab. 2, Fig. 1) und seitdem wiederholt abgebildet und beschrieben. Auf Rösel stützen sich die der Quelle nicht immer ebenbürtigen Artikel von Bergsträsser (1778, Taf. 7, Fig. 2); Clairville (1806,

Nr. 1, 2, Fig. 190); Sturm (1834, S. 65, Tab. 193); Westwood (1839, S. 101, Fig. 5) und Chapuis (1853, Nr. 1, S. 385). Die besten Abbildungen verdanken wir der Meisterhand Schiödtes (1864, Taf. VII, Fig. 10—16). Der lateinische Begleittext gibt einen Abriss der äußeren Morphologie (S. 95—97). Dugès (1884, S. 26—31, Pl. 2, Fig. 1—15) hat ausführlich Larve und Puppe von *C. fimbriolatus* Say. (Nordamerika) beschrieben. Meinert (1901, S. 403—405 u. Taf. V, Fig. 131—133) behandelt die *Cybister*-Larve vom Standpunkt des Systematikers aus. Portier hat die Larve von *C. lateralmarginalis* in bezug auf die Phänomene der Respiration und der Verdauung studiert (1911, S. 107—108, 238—239). Seine Fig. 6 (= Fig. 26, ebda.) gibt ein anschauliches Bild des Tracheensystems und des Darmtractus in situ. Wesenberg-Lund (1912, S. 53) mußte sich bei *Cybister* auf die Untersuchung von Alkoholmaterial beschränken, da der Gaukler in Dänemark sehr selten ist.

Gestaltlich sind die Larven durch einen verhältnismäßig kleinen Kopf und den überaus langen, pfriemenförmig ausgezogenen Hinterleib gekennzeichnet (vgl. Fig. 14, 15 u. 19). Die *Cybister*-Larve ist schlanker als *Dytiscus*. Das Verhältnis der größten Körperbreite zur Gesamtlänge beträgt bei der letzteren 1 : 7, bei der ersteren 1 : 9. Der Kopf und der letzte Hinterleibsring sind vollständig verhornt, der Thorax und das vorletzte, d. h. 7. Abdominalsegment dorsal stark beschildert, die übrigen Segmente nur mit je einem querüber gestreckten Rückenplättchen ausgestattet (vgl. Fig. 14), deren Aufgabe sich in der Bildung von Muskelinsertionsflächen erschöpfen dürfte. Ventrale Skelettbildungen der Körperhaut fehlen bis auf ein kleines zweiteiliges Plättchen der Vorderbrust (Scutum sternale, Meinert, 1901, S. 403). Die im Vergleich zu *Dytiscus* mangelhafte Beschilderung der *Cybister*-Larve und der somit verminderte Schutz gegen Raubfeinde wird dadurch ausgeglichen, daß die nicht gepanzerten Hautpartien eine lederartige Beschaffenheit angenommen haben. Über-

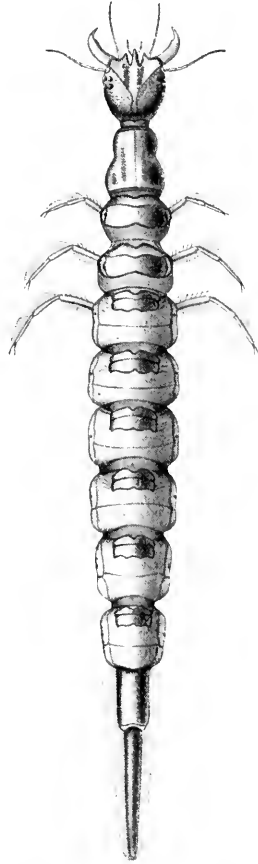


Fig. 14. Altlarve von *C. lateralmarginalis* Deg. (n. Schiödte, 1864 Taf. 7, Fig. 10.,

dies versteht es die Larve, durch Kontraktion der Hautmuskulatur bei Gefahr den Blutdruck zu steigern und dadurch dem Körper eine beträchtliche Festigkeit zu verleihen.

Am Kopf ist das Fehlen des weißen Augenflecks (vgl. dagegen *Dytiscus*, Blunck, 1917, S. 28—31 und *Aeilus*) und die stark ventrale Verlagerung von zweien der 6 Ocellen jederseits bemerkenswert. Der Clypeus ist durch zwei tiefe Einschnitte dreizackartig aufgespalten (vgl. Fig. 14 und Schiödte, 1864, Taf. VII, Fig. 10 u. 11). Die in einen steifen Borstenpinsel auslaufenden Spitzen dürften beim Festhalten der Beute eine Rolle spielen. Die sehr kräftigen, verhältnismäßig kurzen Saugmandibeln tragen kurz vor der Spitze

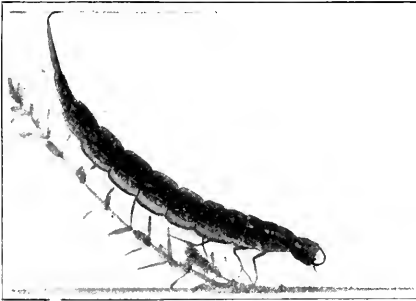


Fig. 15. Altlarve von *C. lateralimarginalis* Deg. in Atemstellung am Wasserspiegel. Blunck phot.

einen Kranz steifer Borsten, der auf der Ventralseite den Zugang zur Saugrinne verdeckt und als Reuse wirkt. Die Mandibelbasis ist gegen die Spitze etwas abgesetzt, einwärts gekrümmt und äußerst stark chitinisiert. Die Antennen (Blunck, 1917, S. 66, Fig. 35a) sind 9gliedrig. Die schon bei *Dytiscus* zutage tretende Tendenz, die Fühler durch Einschieben accessorischer Glieder

auszugestalten (Blunck, 1917, S. 31 u. 32, Fig. 16), hat sich also bei *Cybister* wesentlich verstärkt. Meines Wissens besitzen die Gaukler unter allen Käferlarven die höchstentwickelten Antennen. Die Umformung der Unterkiefer zu reinen Sinnesorganen ist noch einen Schritt weiter gegangen als bei *Dytiscus*. Die bei der Gelbrandlarve noch in Gestalt eines Sinnesdorns (Blunck, 1917, S. 45, Fig. 23 u. S. 50, Fig. 26f.) erhaltene Außenlade ist obliteriert. Ein leicht erhabenes bräunliches Feld inmitten eines hellen Hofes bezeichnet mehr ihre frühere Lage als ihren Rest. Meinerts (1901, S. 405) Kennzeichnung »Mala evanida« wird den Verhältnissen mehr gerecht als Schiödtes (1864, S. 16) »Mala nulla«. Die Maxille macht den Eindruck eines (dem Angelglied eingelenkten 10gliedrigen Fühlers. Nur noch vergleichend-anatomisch läßt sich das der Angel aufsitzende Grundglied als Stipes und die 9gliedrige Geißel als Palparium nebst Palpus maxillaris sicherstellen. Zu den allen Carabiden- und Dytiscidenlarven eigentümlichen drei ursprünglichen treten bei *Dytiscus* drei accessorische Tasterglieder, die hier um zwei weitere vermehrt sind. Auch bei der Unterlippe (Blunck, 1917, S. 66, Fig. 35a u. b)

sind die ursprünglich 2gliedrigen Palpen durch Einschließen sekundärer Glieder verlängert. Die Aufteilung ist aber nicht weiter gegangen als bei *Dytiscus*. Wir zählen hier wie dort 4gliedrige Taster. Von vergleichend-morphologischem Interesse sind die zwischen den Kiefern und der Unterlippe vorspringenden kleinen Zapfen, die zuerst von Dugès (1885, S. 27) beschrieben, von Morgan (1912, S. 5) als Reste der Maxillulen gedeutet wurden und von mir der Gestalt nach bereits 1917 (S. 65—67) behandelt sowie abgebildet sind (ebda. Fig. 35 a u. b). Ich ergänze die damalige Darstellung durch die Bemerkung, daß in den Fig. 35 a u. b nur der Zapfen mit seinen Basalteilen abgebildet ist, während das anschließende, an der Bildung des Daches der Mundhöhle beteiligte Chitinplättchen in der Figur fortgelassen wurde. Da auch im Text dieses Element nur bei *Dytiscus* erwähnt ist (vgl. 1917, Fig. 34 *spl*), sei ausdrücklich bemerkt, daß es auch bei *Cybister* nicht fehlt. Der Funktion nach möchte ich die genannten Zapfen in Beziehung zur Mandibel bringen. Die Spitze der eingeschlagenen Oberkiefer berührt nämlich das Polster des Zäpfchens, während ein an der Unterseite des Clypeus vorspringender massiver Chitinknopf nach Art eines Prellblocks beim Einschlagen den Stoß der Mandibel mildert und so das zarte Zäpfchen schützt. Vielleicht ist dieses funktionell dem Schmierdrüsenfeld an der Oberlippe der Gelbrandlarve gleichzusetzen (Blunck, 1917, S. 37—39, Fig. 11, 14, 21), das bei dem Gaukler durch einen bereits von Meinert beschriebenen und abgebildeten (1901, S. 403ff. Tab. V, Fig. 131g), neben dem eben genannten Chitinknopf gelegenen Borstenschopf verdrängt ist.

Der Thorax der *Cybister*-Larve bietet keine Besonderheiten. Die kurzen Beine sind schwächer gebaut als bei *Dytiscus* und nur dürftig mit Schwimmhaaren besetzt (vgl. Schiödte, 1864, Taf. VII, Fig. 15). Sie sind für die Locomotion der Larve nur von untergeordneter Bedeutung.

Am Abdomen ist die Ausgestaltung des Respirationsapparates, das Fehlen der Pseudocerci und die Lage des Afters bemerkenswert. Die lateralen Stigmen bieten nach Zahl und Lagerung gegenüber *Dytiscus* keine Besonderheiten. Das 8. Stigmenpaar des Hinterleibes bildet in Gestalt zweier kleiner schornsteinartiger Aufsätze den Abschluß des fast nadelspitz ausgezogenen, lateral ebenso wie das 7. mit Schwimmhaaren gesäumten (vgl. Fig. 14 u. 16) 8. Leibestrings und bestreitet während des Wasserlebens der Larve den ganzen Luftbedarf. Während bei *Dytiscus* das 9. Segment noch in Gestalt winziger Chitinplättchen zwischen und neben dem letzten Stigmenpaar erhalten ist, fehlt es ebenso wie das 10. bei *Cybister* der Larve völlig.

Auch die Pseudocerci sind eingeschmolzen. Zwei kleine, etwas in die Umgebung eingelassene, borstentragende Höcker, die ventral hart vor der Leibesspitze, aber noch im Bereich des 8. Segments liegen und wohl von Portier zuerst bemerkt wurden (1911, S. 239, Fig. 36 t), möchte ich als ihre Reste deuten (s. Fig. 16 u. 17). Sie dürften als Sinnesorgane fungieren. Außerordentlich merkwürdig ist die Lage des Afters. Dieser liegt ursprünglich am apicalen Körperpol und hat diese Lage auch bei der großen Mehrzahl der Dytisciden beibehalten. Bei *Cybister* dagegen ist die Analöffnung ventral nach vorn verschoben. Der After öffnet sich noch vor den Pseudocerci im 8. Segment (Fig. 16 u. 17). Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß diese vom Standpunkt der vergleichenden Morphologie sehr bedeutsame Verlagerung als weiterer Schritt

Fig. 16.

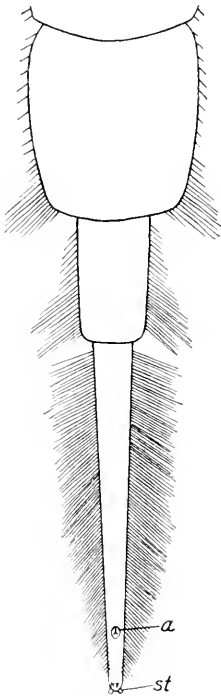
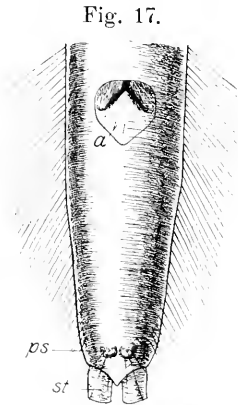


Fig. 16. Die terminalen Hinterleibsringe der Larve von *C. lateralimarginalis* Deg. Vor den Stigmen *st* die rudimentären Pseudocerci und der After *a*. Von unten gesehen. Vergrößert.

Fig. 17. *C. lateralimarginalis* Deg. Hinterleibsspitze der Altlarve von unten gesehen. *a*, After; *st*, Stigmen; *ps*, Pseudocerci. Stark vergrößert.



der Anpassung an das Wasserleben anzusprechen ist. Durch die bereits bei den niederen Schwimmkäfern vollzogene Einschmelzung der beiden letzten Abdominalsegmente und gleichzeitige Verlagerung des 8. Stigmenpaares an den Hinterrand ihres Segments waren die für die Luftversorgung im Wasser allein in Frage kommenden Zugangsöffnungen des Respirationsapparates an das Hinterende des Körpers gerückt. Dadurch war dem Bedürfnis der Larven, diese Stigmen unter möglichst geringem Kraftaufwand periodisch in Kon-

takt mit dem Wasserspiegel und die Tracheenluft in Kommunikation mit der Atmosphäre zu bringen, Rechnung getragen. Gleichzeitig waren die Stigmen aber in unmittelbare Nähe des Afters gelangt. Bei der Defäkation lief die Larve Gefahr, mit den Excrementen die Stigmen zu verschmieren und zu ersticken. Brocher und Portier haben die komplizierten Einrichtungen beschrieben, welche die Nachteile dieser Lagerung bei *Dytiscus* mildern, aber nicht völlig beheben. *Cybister* hat die gefährliche Nachbarschaft von Stigmen und After dadurch überwunden, daß er den After vor das letzte Stigmenpaar verlegte. Man kann sagen, daß die Larve des Gauklers das gegenseitige Lageverhältnis von After und Stigmen vertauscht hat. Es liegt auf der Hand, daß dadurch die von den Vorfahren der Dytisciden errungene Erleichterung des Respirationsaktes erhalten geblieben und gleichzeitig die ihnen bei den niederen Larven noch anhaftenden Mängel behoben sind.

Wie bei allen Schwimmkäfern, so treffen wir auch bei *Cybister* 3 Larvenstadien.

Die Junglarven sind durch den Besitz der kleinen, in der Färbung nicht weiter hervortretenden Eizähne (Eisprenger) gekennzeichnet. Meinerts (1901, S. 403) Angabe, daß sich die jüngeren Stände durch eine geringere Zahl der Fühler- sowie der Maxillar- und Labialtasterglieder von den Altlarven unterscheiden, muß auf einer Verwechslung mit *Dytiscus* beruhen. Mein sehr reichhaltiges *Cybister*-Material wies derartige Unterschiede nicht auf. Die Stigmen sind bei der Junglarve ebenso wie beim Gelbrand bis auf das letzte Paar geschlossen. Frisch geschlüpfte Larven messen etwa 2 cm. Sie wachsen bis zur 1. Häutung auf 3 cm heran.

Dem 2. Stadium fehlen die Eizähne. Die Färbung ist etwas dunkler als bei der Junglarve und mehr braun als gelb. Im übrigen finden sich keine wesentlichen Unterschiede. Die lateralen Stigmen sind noch geschlossen. Die Körperlänge beträgt zunächst etwa 4 cm und steigt auf 5—5½. Sodann erfolgt die 2. Häutung.

Die Altlarve ist durch offene Stigmen am Mesothorax und an sämtlichen Abdominalsegmenten hinreichend charakterisiert. Die lateralen Atemlöcher sind nur wenig dunkler getönt als ihre Umgebung und treten entsprechend wenig hervor (vgl. Fig. 14). Sie liegen außerhalb der dorsalen Chitinschilder in der weichen Pleurenhaut am Vorderrand der Segmente und etwa auf der Grenze der gebräunten Rücken- und der weißen Bauchseite. Auf dem Rücken treten drei hellere Längslinien hervor. Die Bauchseite ist in zwei lateralen Längslinien schmutziggrau angeflogen, besonders im Bereich der hinteren Segmente. Beim Schlüpfen mißt die Altlarve etwa

6 cm, bei der Reife im Durchschnitt 7, selten 7,2 cm. 8 cm lange Larven, von denen Portier (1911, S. 107) spricht, kamen mir nicht zu Gesicht.

Das Wohngebiet der *Cybister*-Larve ist die pflanzenreiche Uferzone stehender Gewässer. Die mangelhafte Ausbildung der Schwimmwerkzeuge und die mit dem Schwinden der Pseudocerci verlorene Fähigkeit, sich zwecks Erneuerung der Atemluft schwebend am Wasserspiegel aufzuhängen, schließt die Larve vom Aufenthalt im freien Wasser aus (vgl. Portier, 1911, S. 107 u. 239 und Wesenberg-Lund, 1912, S. 53). Besonders die jüngeren Stadien sind an das seichte Ufer gebunden. Oft traf ich sie wenige Zentimeter vom Teichrand entfernt im flachsten Wasser ruhend, wo sie dank der gelbbraunen Färbung nur sehr schwer erkennbar sind. Die Altlarven wagen sich in pflanzenreichen Tümpeln auch ins tiefere Wasser, verlassen aber nie die bewachsene Zone.

Ungestörte Larven ruhen, oder sie klettern in langsamer, schleichender Bewegung im Pflanzendickicht umher. Die wie der Kopf nach vorn gerichteten Fühler und Taster prüfen vor jedem Schritt die Umgebung. Der Hinterleib wird nachgeschleppt, nur die letzten Segmente sind leicht aufwärts gekrümmt. Gestörte Larven schnellen sich unter schlagenden Bewegungen des Hinterleibs mit großer Vehemenz durch das Wasser. Gefangene sind mir dabei wiederholt aus den Zuchthäfen herausgesprungen. In größeren Aquarien sah ich fliehende Larven sich in flachem Bogen über den Wasserspiegel schnellen und in einigen Zentimeter Entfernung wieder einfallen. Unfreiwillig an das Ufer geratene Stücke stellen sich gern tot und bezeigen dabei eine viel größere Ausdauer als *Dytiscus*. Das gilt insbesondere für die jüngeren Stadien. Unvermittelt erwachen die Tiere wieder zum Leben und springen in grotesker Weise umher. Gelangen sie auf der Flucht ins freie Wasser, so streben sie unter paddelnden Bewegungen der Beine alsbald in die bewachsene Zone zurück. Dabei schwimmen sie mit gestrecktem Körper verhältnismäßig geschickt, verstehen es auch, sich auf diese Weise vom Grund zum Spiegel zu erheben, sind aber zu freiem Schweben nicht befähigt und ermüden beim Schwimmen schnell. In tiefen Aquarien, in denen die Gelegenheit, kletternd die Oberfläche zu erreichen, fehlte, ist mir manche Larve erstickt.

Zwecks Erneuerung der Atemluft streben die Gauklerlarven mit stark angehobenem Abdomen rückwärts kriechend zum Wasserspiegel. Dabei führen die gegen das 6. Segment stark beweglichen beiden letzten Leibesringe tastende Bewegungen aus, und die periskopartig vorstreckbaren terminalen Stigmen werden abwechselnd aus-



gestülpt und wieder eingezogen. Sobald der anale Pol die Oberfläche berührt, kommt die Larve zur Ruhe. Portiers (1911, S. 239) Darstellung, daß die Leibesspitze ein Stückchen über den Wasserspiegel erhoben wird, entspricht nicht der Norm. Die von diesem Autor gegebene Figur auf S. 119, von der es auf S. 239 heißt: «Cette situation est bien indiquée dans la figure 9 qui est la reproduction d'une photographie faite d'après nature» ist unverkennbar nach einer toten, bereits stark verquollenen und künstlich am Wasserspiegel aufgehängten Larve gefertigt. Ich habe mich bemüht, eine lebende Larve in Atemstellung aufzunehmen und gebe als Fig. 14 die Reproduktion der Photographie.

Sobald die Stigmen den Wasserspiegel berühren, erfolgt der durch kräftige Kontraktionen und Dilatationen der Leibesmuskulatur beförderte Gasaustausch. Dabei hebt und senkt sich der Körper im Einklang mit dem sinkenden und steigenden spezifischen Gewicht. Larven, die kürzlich gehäutet oder längere Zeit gehungert haben, sind zuweilen überkompensiert und können dann, ohne von unten gestützt zu werden, frei am Wasserspiegel hängen. Sie pendeln synchron mit den Atembewegungen und müssen beim Aufgeben der Atemstellung zur Überwindung des Auftriebs aktiv nach unten streben.

Der Verschlussapparat der Stigmen ist bei *Cybister* (Fig. 18) ganz ähnlich gebaut wie bei *Dytiscus* (Blunck, 1917, Fig. 45c auf S. 91). Die Kontraktion des Muskels *vm* drückt mit dem Verschlussbügel *vbl* die weiche vordere Tracheenwand gegen die rückwärtige, in den Zapfen *g* auslaufende Chitinspange *ii* und klemmt das Lumen der Trachee zu. Die von Portier (1911, S. 234—235, Fig. 31—33) gegebenen Abbildungen des Apparats sind insofern nicht ganz richtig, als der Verschlussmuskel nicht 2 Punkte des Verschlussbügels miteinander verbindet, sondern den 2. Insertionspunkt an der rückwärtigen Chitinspange findet. Auf die interessanten Versuche Portiers (l. c., S. 249—253) über die Abwehrvorrichtungen der *Cybister*-Larve gegen Vergiftung durch Eindringen von Fremdkörpern in die Tracheen werde ich an anderer Stelle referieren.

Das natürliche Futter der Gauklerlarve besteht aus lebenden

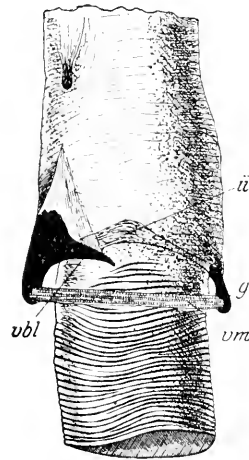


Fig. 18. Verschlussapparat eines Stigmas des 8. Hinterleibsringes. Der Muskel *vm* drückt bei der Kontraktion den Verschlussbügel *vbl* gegen die rückwärtige, in den Zapfen *g* auslaufende Chitinspange *ii*. Halbschematisch.

Wasserinsekten. Bei den jüngeren Stadien spielen daneben Isopoden und vielleicht auch Amphipoden eine gewisse Rolle.

Die Junglarven zog ich mit der Brut kleinerer Odonaten (*Lestes*, *Agrion*), mit enthäusten Trichopteren, mit den Larven von *Notonecta* und *Corixa* sowie mit den jüngeren Stadien kleinerer Wasserkäfer (*Hydaticus*, *Rhantus*, *Hydrobius fuscipes*), nicht zuletzt auch mit gleichaltrigen Schwestern der eignen Art auf.

Auf dem 2. Stadium treten kleinere *Aeschna*-Larven, größere Trichopteren, *Naucoris* und die Imagines andrer Wasserhemipteren sowie die Altlarven der mittelgroßen Schwimmkäfer als Nahrung hinzu. Auch ins Wasser gefallene Raupen und Fliegen werden nicht verschmäht. Bei Nahrungsmangel verfolgen die Larven sich gegenseitig. Fig. 19 zeigt ein Zweitstadium beim Angriff auf ein Alttier.

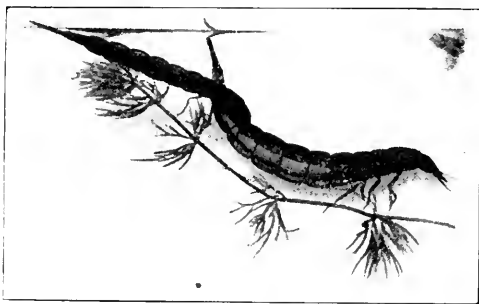


Fig. 19. Zweitstadium von *C. lateralmarginalis* Deg. beim Angriff auf eine Altlarve. Blunck, phot.

In der Nahrung der Altlarven werden die kleineren Kerfe durch die Larven und Imagines unsrer größeren Wasserinsekten verdrängt. Besonders begehrt sind die großen *Aeschna*-Larven. Gern werden auch noch die Vollkerfe und die älteren Jugendstadien von *Notonecta* und *Naucoris* genommen. Ebenso lassen sich die Larven mit herangereifter Brut von *Stratiomys*, *Tabanus* (Portier, 1911, S. 123), *Sialis* und Trichopteren füttern. Größere Käferlarven sind einschließlich der Schwestern auch vor den Altlarven nicht sicher.

Beachtung verdient, daß die beim Gelbrand die Hauptnahrung bildende Fisch- und Amphibienbrut bei der Gauklerlarve vollständig fehlt. Meine wiederholten Versuche, Junglarven, Zweitstände oder Altlarven mit kleinen Fischen, Kaulquappen oder Tritonen nebst deren Brut aufzuziehen, scheiterten. Lebende Fischbrut wurde selbst bei wochenlangem Zusammenleben von den Larven nie belästigt. Vorgehaltene tote Fischchen wurden betastet, aber nicht angenommen. Eine Kaulquappe lebte im kleinen Zuchthafen

mit einem Zweitstadium 3 Wochen und wurde selbst an den Hungertagen der Larve nicht verfolgt. Diese verzehrten dagegen in dem genannten Zeitraum 1 *Agabus*-, 6 Libellen-, 3 Trichopteren-, 1 *Nepa*- und 3 *Notonecta*-Larven sowie etwa 2 Dutzend Asseln. Eine andre Larve sah ich gelegentlich auf eine Kaulquappe beißen, die bereits 3 Wochen mit ihr im gleichen Gefäß verbracht hatte, diese nach kurzem Saugen jedoch wieder freigeben. Dieselbe Larve tötete an drei aufeinander folgenden Tagen dann noch je eine kleine Tritonenlarve und schien die ungewohnte Beute auch teilweise zu verdauen. In 2 Fällen sah ich *Cybister*-Larven auf vorgehaltene tote Molche beißen. Während die eine die Beute alsbald wieder fallen ließ, hielt die andre einen ausgewachsenen *Triton* längere Zeit fest. Verdaut wurde der Molch aber nicht. Anscheinend ist der Magensaft zur Verflüssigung von Fischen und Amphibien nicht geeignet.

In der Art des Nahrungserwerbs paßt sich die Gauklerlarve den Lebensgewohnheiten ihrer Beute an. Sie beschleicht das Opfer, wenn dieses im Pflanzengewirr ruht oder dort selbst auf Beute lauert. Das Witterungsvermögen ist gering entwickelt. Ruhendes Getier, das sich in mehr als 2—3 cm Abstand befindet, wird nicht bemerkt. Kletternde Trichopterenlarven und andre in langsamer Bewegung befindliche Wasserinsekten erregen die Aufmerksamkeit der Larve noch aus Entfernungen bis zu 5 cm. Ist der Trieb erwacht, so wendet das Tier den Kopf langsam nach der Richtung, aus der der Reiz kommt, stellt auch die Fühler und Taster dorthin ein, öffnet weit die Mandibeln und schiebt sich dann äußerst langsam und vorsichtig heran. Wie bei *Dytiscus latissimus*, *semisulcatus*, *Agabus* und *Ilybius* erinnert auch die Gauklerlarve in Körperhaltung und Bewegung dabei lebhaft an unsre Echsen. Sie macht halt, wenn die Spitzen der Fühler und Taster die Beute berühren und nach Art und Lage prüfen können (vgl. Portier, 1911, S. 123). Über diesem Betasten vergeht bei nicht gerade ausgehungerten Larven zumeist eine geraume Zeit, während der sich das Tier nach und nach in die günstigste Lage zum Angriff bringt. Es liegt auf der Hand, daß ein derartig umständliches Jagdverfahren wohl bei den gegen leichte Berührung wenig empfindlichen Wasserinsekten, nicht aber bei Fischen und Kaulquappen zum Ziel führt. Erst wenn das Opfer zwischen den bis aufs äußerste auseinandergesperrten Mandibeln liegt, ist die Larve zum Zugreifen bereit. Behutsam hebt sich der bis dahin nachgeschleppte Hinterleib, bis der After fast den Kopf berührt. Einen Augenblick verweilt das Tier so, um dann plötzlich den Hinterleib kräftig nach unten zu schlagen und unter Ausnutzung des dadurch bewirkten Vorstoßes die Kiefer mit voller Gewalt in

das Opfer zu stoßen. Nie sah ich einen Fehlbiß, und die einmal gefaßte Beute gibt der Gaukler so leicht nicht wieder frei.

Die Verarbeitung der Nahrung erfolgt in ähnlicher Weise wie bei *Dytiscus*. Alsbald nach dem Zupacken ergießt sich durch den Mandibularkanal der reichlich gespeicherte, schwarzgrüne Magensaft in die Beute, umspült alle Organe und beginnt die präorale Verdauung. Die sich dabei abspielenden Vorgänge hat Portier (1911, S. 123—124) an durchsichtigen Insektenlarven (*Tabanus* sp.) verfolgt und anschaulich geschildert. In Zwischenräumen von 1 bis 2 Minuten wird der verflüssigte Nahrungsbrei eingefloßt und alsbald die Beute erneut mit dem Magensaft vollgepumpt, bis sämtliche verdaulichen Substanzen gelöst und in den Darmtractus überführt sind. Zurück bleibt nur das Skelet, die Intima der Tracheen sowie die Chitinauskleidung von Vorder- und Enddarm. «Le résultat est absolument le même que celui qu'on obtient lorsqu'on traite un insecte par la potasse caustique chaude à 10 pour 100» (Portier, l. c., S. 124). Die Geschwindigkeit des Auflösungsprozesses wird durch die Temperatur bestimmt. Zur völligen Verarbeitung einer ausgewachsenen *Aeschna*-Larve benötigte die Altlarve bei 20° reichlich 2 Stunden. Die Injektionen und Extraktionen von Magensaft und Nahrungsbrei folgten sich in Abständen von 1—2 Minuten. Die Beute starb innerhalb der ersten 10 Minuten, wenn sie nicht besonders unglücklich gepackt ward. Ob der Magensaft der Gauklerlarve außer den verdauenden noch die Eigenschaften eines besonderen Nerven- oder Muskelgiftes hat, ist mir ebenso wie bei den andern Dytisciden noch zweifelhaft. Portiers Angaben (l. c., S. 123), daß der Tod der Beute fast momentan nach der 1. Secretinjektion eintritt, ist entschieden übertrieben.

Das Nahrungsbedürfnis der *Cybister*-Larven ist angesichts ihrer Größe verhältnismäßig gering und bleibt hinter den von *D. marginalis* gestellten Ansprüchen zurück. Wahrscheinlich ist der laufende Energieverbrauch bei der trägen Larve des Gauklers geringer als beim lebhaften Gelbrand. Vollständiger als beim letzteren kann die aufgenommene Nahrung für die Weiterentwicklung und die Speicherung von Reservestoffen nutzbar gemacht werden.

Als Gesamtbedarf einer bei 13—18—25°<sup>1</sup> aufgezogenen Junglarve notierte ich eine kleine Trichopteren-, 1 *Hydaticus*- (2. Stadium) und 6 *Lestes*-Larven sowie einige Asseln. Ein 2. Stadium verzehrte etwa 2 Dutzend *Lestes*-Larven, ein andres vier kleine Trichopteren-, eine große *Aeschna*-, 2 *Lestes*- und 3 *Notonecta*-Larven nebst einzelnen

<sup>1</sup> 13° Minimum; 25° Maximum; 18° Durchschnittstemperatur.

Asseln, ein drittes 7 *Lestes*-, 1 *Hylaticus*- (3. Stadium), 3 *Notonecta*- und 4 *Naucoris*-Larven. Die maximale Tagesleistung betrug bei 18—19° 8 *Lestes*- und 5 Trichopterenlarven, die indessen nur sehr unvollkommen ausgesogen wurden. Die Altlarve kann mit einem Dutzend großer *Aeschna*-Larven bis zur Reife gebracht werden.

Gegen Hunger erweist sich die *Cybister*-Brut ebenso wie *Dytiscus* im Gegensatz zum Gros der Insektenlarven ziemlich widerstandsfähig. Eine Altlarve hungerte bei 14—18—24° 14 Tage, um dann, anscheinend infolge einer Infektion einzugehen. Ein 2. Stadium hungerte vom Moment des Einbringens ab bei 14—20,3—31° 9 Tage, häutete zum 3. Stadium und hungerte alsdann noch weitere 12 Tage, um schließlich der Überhitzung des Aquariums (31°) zu erliegen. Portier (1911, S. 136) hat festgestellt, daß der Magen hungernder Larven im Vorderabschnitt ampullenartig durch gespeichertes Verdauungssecret aufgetrieben, daß der hintere Teil sowie der Enddarm leer und daß die Rectalblase prall mit Flüssigkeit gefüllt ist. Die *Cybister*-Larve arbeitet demnach zur Erhaltung des spezifischen Gewichts augenscheinlich mit den gleichen hydrostatischen Mitteln wie *Dytiscus*.

Die beiden Häutungen, denen sich die Gauklerlarve während des Wasserlebens unterziehen muß, bedeuten für sie wie für alle Dytisciden Zeiten erhöhter Anfälligkeit. Sie kommen bei hinreichend hoher Temperatur aber ziemlich schnell über die Stunden der Gefahr hinweg, und nur die auffallende Färbung ist geeignet, auch über die akute Häutungskrise hinaus noch längere Zeit die Aufmerksamkeit der Umgebung zu erregen. Der Rücken frisch gehäuteter Larven leuchtet infolge des ungehemmten Durchtritts des hier zitronenfarbenen Fettkörpers in schönem Gelb, die Tracheen schimmern silbern, die Vasa Malpighii rotbraun, im Vorderkörper ist der dunkle Mageninhalt und im Kopf das weiße Gehirn mit seinen Nerven sichtbar. Auch die Bauchganglien mit den von ihnen abgehenden Nervensträngen sind deutlich erkennbar — kurz, die ganze innere Anatomie des Tieres liegt dem Beschauer offen. Das Objekt fordert geradezu zu physiologischen Experimenten am lebenden Tiere heraus. Erst nach einigen Stunden, bei niedriger Temperatur sogar erst nach Tagen, dunkelt die Körperhaut und entzieht die inneren Organe dem Blick. Gleichzeitig geht die bis dahin im Verborgenen ruhende Larve wieder auf Nahrungssuche.

Die für die drei Larvenstadien benötigten Entwicklungszeiten bewegen sich in denselben Grenzen wie bei den übrigen daraufhin beobachteten Schwimmkäfern, stellen sich aber für alle drei Stände etwas höher als bei *Dytiscus*. Die von mir registrierten Zeiten sind

in der nachstehenden Tabelle unter Beifügung der zugeordneten Daten von *D. marginalis* zusammengestellt.

Tabelle 1.

Nummer	Temperatur	Larven- stadium	<i>Cybister lateralmarginalis</i>		<i>Dytiscus marginalis</i>	
			Entwick- lungsdauer in Tagen	Ernährung	Entwick- lungsdauer in Tagen	Ernährung
1	13—18—25°	1.	14	knapp	6	überreichlich
2	14—18,2—23°	2.	12	überreichlich	6	-
3	13—18,5—26°	2.	22	knapp	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
4	13—18,5—25°	2.	14	-	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
5	13—19—26°	2.	12	-	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	-
6	14—19—27°	2.	13	-	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	-
7	14—19—28°	2.	12	-	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	-
8	14—19,3—27°	2.	13	-	5	-
9	14—20—27°	2.	17	-	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	-
10	14—18,3—24°	3.	<16	-	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
11	14—18,4—28°	3.	16	-	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
12	13—18,5—26°	3.	17	reichlich	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
13	14—19—25°	3.	18	-	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
14	14—19—28°	3.	17	-	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-
15	15—19,2—28°	3.	21	knapp	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-

Temperaturen oberhalb 27° schädigen die Gauklerlarve. Mehrere Altlarven sah ich bereits bei 28° sterben. Andre hielten sich begrenzte Zeit bei 30°, gingen aber bei 31° schnell ein. Die kritische Wärmezone fällt also bei *Cybister* und *Dytiscus* zusammen.

In unsern Breiten fällt die Entwicklung der *Cybister*-Larven in den Sommer. Bei Naumburg zeigten sich in beiden Beobachtungsjahren die ersten Junglarven Ende Mai. Sie erschienen also wesentlich später als die Gelbrandlarven, von denen einzelne (*D. dimidiatus*) schon Anfang April an den Brutstätten des Gauklers nachgewiesen werden konnten. Im Juni war die *Cybister*-Brut in allen 3 Ständen zu treffen, im Juli verschwanden die Junglarven bereits wieder völlig, und die 2. Stadien wurden selten. Im August waren nur noch Altlarven und auch diese nur noch vereinzelt zu finden. Ein Berufssammler teilte mir vor Jahren mit, daß auch bei Berlin die Gelbrandlarven denen des Gauklers im Auftreten zeitlich voraufgehen. In der Gebundenheit der *Cybister*-Brut an die Sommermonate drückt sich das allen Cybistrinen eigne große Wärmebedürfnis aus. Bekanntlich ist unser Gaukler die nördlichste Art einer ihre Hauptentwicklung in den Tropen nehmenden Gattung. Auch er hat sein Hauptver-

breitungsgebiet im Süden Europas und in den Mittelmeerländern, ist in Deutschland in Gegenden mit zeitig einsetzendem Frühjahr noch häufig, in Schleswig-Holstein aber schon selten und wird in Dänemark nur noch ausnahmsweise beobachtet.

Zur Verpuppung strebt die Gauklerlarve an Land, wie alle Dytisciden, entfernt sich aber nie weit vom Ufer. Die kurzen, schwächlichen Beine sind zu Landmärschen durchaus ungeeignet. Von allen mir bekannten Schwimmkäferlarven ist *Cybister* der schlechteste Läufer. Schon Rösel (1749, S. 11) schreibt: »... ob sie sich schon mit dem hintern Teil ihres Leibes so viel als möglich helfen, welzen sie sich doch nur von einer Seite zur andern.« Meist wird hart am Ufer unter dem ersten besten Moospolster, unter Gras oder Kräutern das Puppenlager aufgeschlagen. Deegener hat nach Wesenberg-Lund (1912, S. 53) die Puppenlager an Teichrändern zahlreich gefunden. Im Gegensatz zu *Dytiscus* gräbt sich dabei *Cybister* nicht tief in die Erde ein, sondern begnügt sich damit, sich oberflächlich im erdigen Moos oder zwischen den Graswurzeln einzunisten. Offensichtlich wird so eine Gefährdung durch das am Ufer meistens ziemlich hoch stehende Grundwasser vermieden. Nur ausnahmsweise bohrt sich die Larve einige Zentimeter in reine Erde ein und kann dort ein kugeliges Gehäuse mit gut geglätteter Wand fertigen, das dem des Gelbrands nicht nachsteht. Dugès (1885, S. 29) hat beobachtet, daß die Larve von *Cybister fimbriolatus* durch kräftige Schläge des Körpers die Wandung des Gehäuses härtet und versteift. «Du moins, j'ai entendu dans la silence du cabinet une des larves que j'ai pu élever produire pendant cette phase de son existence des bruits secs et répétés qui par leur nature me semblent ne pouvoir être attribués qu'à de véritables chocs d'un corps assez dur.» Als lichte Weite einer solchen Puppenwiege maß ich 43 mm.

Nach einer bei 18—20° auf 2—3 Wochen zu veranschlagenden Prophase (vgl. Tab. 2) wird die sich dabei infolge Entfaltung der Intersegmentalhäute beträchtlich (8 $\frac{1}{2}$  cm) streckende Larvenhaut abgestreift.

Die bereits von Rösel (1749), Bergsträsser (1778, Tab. 7, Fig. 3) und Dugès (1885, Taf. II, Fig. 11, B 14) abgebildete Puppe ähnelt in Farbe, Größe (36 mm) und Gestalt der des Gelbrands, ist aber bis auf einen dichten Haarkamm am kragenartig vorgezogenen Vorderrand und 2 Borstenpinsel am Hinterrand des Pronotums (vgl. auch Dugès, 1885, S. 29, Beschreibung der Puppe von *C. fimbriolatus* Say.) an der reduzierten Rückenbeborstung, den kurzen, gedrunken gebauten Extremitäten und den rudimentären Afterraifen (Pseudocerci) leicht kenntlich. Die frisch gehäutete Puppe besitzt

Tabelle 2. Dauer der Prophase bei *Cybister lateralimarginalis*.

Laufende Nr.	Temperatur	Zeit vom Eingraben bis zum Abstreifen der Larvenhaut
1	13—18—26°	18 Tage
2	14—18,2—23°	17 -
3	14—18,3—27°	21 -
4	14—18,8—25°	20 -
5	14—19—25°	18 -
6	15—20—25°	17 -
7	16—20—27°	13 -

wie die Larve acht ringförmige Abdominalsegmente, von denen die sechs vorderen mit gut ausgebildeten Atemöffnungen ausgerüstet sind, während die Stigmen des 7. und 8. Segments ebenso wie die des Meso- und Metathorax (vgl. Tabelle 3) alsbald vernarben und erst bei der Imago wieder in Funktion treten. Das Sternit des 1. Leibsrings wird während der Formwandlung der Puppe unter die sich mächtig entwickelnden Coxen des 3. Beinpaars geschoben und behält diese Lage auch bei der Imago, ist also scheinbar obliteriert.

Tabelle 3. Lage und Ausbildung der Stigmen bei Larve, Puppe und Imago von *Cybister*.

(○ offen, ● vernarbt, — fehlend.)

	Larve			Puppe	Imago
	1. Stadium	2. Stadium	3. Stadium		
Caput . . . . .	—	—	—	—	—
Prothorax . . . . .	—	—	—	—	—
Mesothorax . . . . .	●	●	—	●	○
Metathorax . . . . .	●	●	●	●	○
1. abdomin. Sgm.	●	●	○	○	○
2. - - -	●	●	○	○	○
3. - - -	●	●	○	○	○
4. - - -	●	●	○	○	○
5. - - -	●	●	○	○	○
6. - - -	●	●	○	○	○
7. - - -	●	●	○	●	○
8. - - -	○	○	○	●	○
9. - - -	—	—	—	—	—
10. - - -	—	—	—	—	—

Aus vergleichend-morphologischen Gründen verdienen die Anhängen der Hinterleibsspitze besonderes Interesse. Diese wird



vom 9. und 10., morphologisch nach Berleses Nomenklatur dem 10. und 11. [in der 20. u. 21. Figur 10. (9.) und 11. (10.)] Segment und ihren Anhängen gebildet. Das 11. (10.) Segment tritt in Gestalt eines Afterwulstes (*a* in Fig. 20 u. 21) auf, der bei frisch aus der Larve

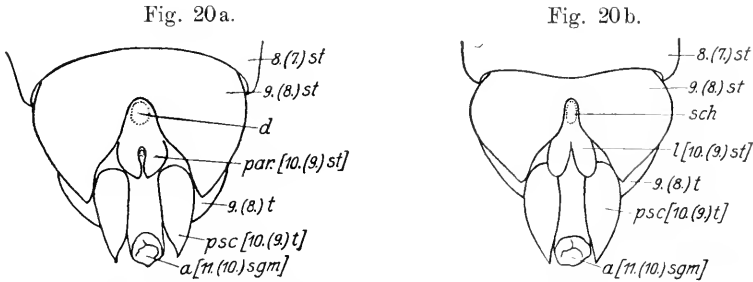


Fig. 20. Ano-Genitalkomplex der frisch geschlüpften Puppe von *C. lateralimarginalis* Deg. a. Männchen. b. Weibchen. 8. (7.) u. 9. (8.) st., 7. u. 8. Sternit; 8. (7.) u. 9. (8.) t., 7. u. 8. Tergit mit Stigmennarbe; psc [10. (9.) t], Pseudocerci (Anhänge des 9. Tergits); a [11. (10.) sgm], Afterröhre (Reste des 10. Segments) mit Afterspalt; d, Feldchen, unter dem sich der Deckapparat des Penis anlegt; par. [10. (9.) st], Parameren, wahrscheinlich die Styli des 10. (9.) Segments, schließen ein punktiertes Feldchen ein, unter dem sich die Penisspitze anlegt; sch., Feldchen, unter dem sich die Vagina anlegt; l [10. (9.) st], Lamina des Legesäbels, wahrscheinlich die Styli des 10. (9.) Segments. Schematisiert.

gehäuteten Puppen (Fig. 20) noch nach Art der Afterröhre der Carabidenlarven ausgezogen sein kann, alsbald sich aber ventral einkrümmt und jede Segmentähnlichkeit verliert. Eingefaßt wird der

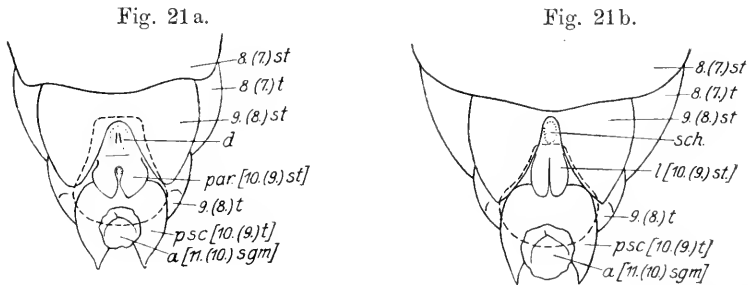


Fig. 21. Ano-Genitalkomplex einer 2 Tage alten Puppe von *C. lateralimarginalis* Deg. a. Männchen, b. Weibchen. Gestrichelt umgrenzt: 10. (9.) Segment. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 20. Schematisiert.

Analkomplex von den bei der Larve fast völlig obliterierten, hier aber in Gestalt zweier kurzer, in eine starke Chitinspitze ausgezogener Zapfen wieder auftretenden Pseudocerci, die als solche bei der Imago wieder eingeschmolzen sind, beim Weibchen Bildungsmaterial für die Weichteile des Legesäbelstiels (s. Fig. 13; vgl. auch Blunck, 1912, Fig. 6 s(X),

Demandt, 1912, Fig. 2 *ssp*; Berlese, 1909, Fig. 341 10 *t*), beim Männchen Muskulatur des oberen Präputiumbogens (Blunck, 1912, Fig. 3 X, Demandt, 1912, Fig. 41—48 *ob*, Berlese, 1909, Fig. 380, 10 *t*) liefern. Meine 1917 (S. 100) gegebene Darstellung, daß sich bei *Dytiscus* die Parameren des Männchens in den Pseudocerci anlegen, ist korrekturbedürftig. Die Parameren betten sich zwar während der Häutung der Puppe zur Imago vorübergehend in die Afterraife, diese Lagerung ist aber sekundär. Eine morphologische Beziehung zwischen den Pseudocerci der Dytisciden und den Parameren besteht nicht. Dorsal sind die Afterraife an der Basis durch eine suturlose Brücke miteinander verbunden, ventral dagegen zum mindesten bei jungen Puppen (Fig. 20) aber scharf gegeneinander abgesetzt und durch ein Zwischenstück getrennt. Proximal geht dieses Stück ohne Naht in das vom bogenförmig eingezogenen Hinterrand des 9. (8.) Sternits gebildete dreieckige Feld über und trägt hier zwei in beiden Geschlechtern different gebildete Papillen.

Bei dem am tiefer vorgezogenen Hinterrand des 9. (8.) Sternits kenntlichen Weibchen (Fig. 20 u. 21b) treten die genannten Papillen in Gestalt zweier paralleler Zapfen auf, die an der Berührungsfläche zum mindesten im proximalen Abschnitt verschmelzen. In ihnen legen sich, wie ich feststellen konnte, die Lamina des Legesäbels an. Hart am vorderen Dreieckswinkel und entoskeletal bereits in sehr inniger Verbindung mit dem 8. (7.) Sternit liegt ein stark vorspringendes Zäpfchen, in dem sich die Legescheide der Imago bildet.

Beim Männchen (Fig. 20 u. 21a) ist der Hinterrand des 9. (8.) Sternits weniger tief, aber breiter eingebuchtet als beim Weibchen. Die paarigen Papillen sind abgeflacht, berühren sich höchstens in den distalen Teilen und schließen zwischen sich einen flachen Wulst ein, unter dem die Penisspitze der Imago zur Ausbildung kommt. In den Papillen legen sich die Parameren des Käfers an. Im Innenwinkel der Einbuchtung des 8. (7.) Sternits, aber ohne engere Verbindung mit diesem Segment, liegt eine flache, zwei tiefe, parallele Kerben tragende Papille *d*, unter der die Spitze des Penisdeckapparats der Imago ruht.

Die morphologische Deutung der Hinterleibsanhänge bereitet keine ernsten Schwierigkeiten. Auf Grund umfassender vergleichend-morphologischer Studien an einem reichen Material konnte ich im Einklang mit meiner 1917 (S. 100 u. 102) geäußerten Vermutung inzwischen feststellen, daß die Pseudocerci der Dytisciden und die Corniculi der Carabiden homologe Gebilde sind. Die Afterraife der Schwimmkäfer sind sekundär ventral verschoben, gehören aber morphologisch zum Tergit des 10. (9.) Segments. Die Pseudo-

cerci der Larve gehen bei der Häutung in die gleichbenannten Organe der Puppe über. Es ist bemerkenswert, daß bei dem im übrigen so abgeleitet gestalteten *Cybister* im Puppenstadium die Verbindung der Pseudocerci mit der Rückenplatte in Gestalt der oben erwähnten Chitinbrücke noch erhalten ist, und daß die in ihnen sich anlegenden imaginalen Muskeln bei beiden Geschlechtern zum Tergit gehören. Während somit die Pseudocerci unzweifelhaft ursprünglich dorsale erst sekundär ventral verlagerte Bildungen sind, sind die ihnen vor- bzw. aufgelagerten paarigen Papillen Bauchanhänge desselben Segments [10. (9.)] und wahrscheinlich als Gonopodenreste, vielleicht als Styli anzusprechen. Daß sich die Parameren der Männchen von Pleopodien ableiten, ist bekannt (vgl. Börner in Lang, 1914, S. 685). Nach den Lageverhältnissen bei *Cybister* hat es den Anschein, daß dieselben Pleopodien, die beim Männchen die Parameren liefern, beim Weibchen Teile des Legesäbels bilden oder, was dasselbe besagt: daß die Parameren der Dytiscidenmännchen dem Legesäbel der Weibchen zum mindesten so weit homolog sind, als beide Organe sich von Gonopodien desselben Segments ableiten.

Anscheinend nicht gleichgelegen sind die Geschlechtsöffnungen beim Männchen und Weibchen. Bei der weiblichen Puppe entspringt der die Scheide bildende Chitinstrang unter der Papille *sch*, also auf der Grenze des 9. (8.) und des 10. (9.) Sternits. Beim Männchen ist es zweifelhaft, ob das von dem paarigen Papillenpaar eingeschlossene Feldchen, unter dem sich die Penis Spitze anlegt oder das dem Penisdeckapparat entsprechende Feld *d*, als spätere Geschlechtsöffnung zu gelten hat. Beide Punkte fallen aber ausgesprochen in den Bereich des 10. (9.) Segments (in Fig. 21 a u. b gestrichelt). Im allgemeinen wird bei Insekten die männliche Öffnung zum 10. (9.), die weibliche zum 9. (8.) Segment gerechnet. Daß aber sehr oft sekundäre Verlagerungen vorkommen, zeigen die von Berlese (1909, S. 310ff.) gesammelten Beispiele. Ob bei der *Cybister*-Puppe im weiblichen Geschlecht noch die ursprünglichen Verhältnisse erhalten geblieben sind, beim Männchen aber Verlagerungen eingesetzt haben, steht dahin.

Der Funktion nach sind die Pseudocerci der *Cybister*-Puppe ebenso wie bei *Dytiscus* (Blunck, 1916, S. 35) als Stützwerkzeuge zu deuten. Die Puppe ruht im Lager auf dem Bauche, berührt die Wandung der kugeligen Wiege aber nur mit dem Vorderrand des Pronotums und der Hinterleibsspitze, während der Körper im übrigen frei zwischen diesen beiden Stützpunkten ausgespannt ist. Ungestört verändert die Gauklerpuppe ihre Lage nicht. Bei Beunruhigung führt

sie gerade wie *Dytiscus* schlagende Bewegungen mit der Hinterleibsspitze aus, die den Körper in der Höhlung hin und her werfen. Der die Gelbrandpuppe auszeichnende aromatische Geruch fehlt dem Gaukler.

Die eigentliche Nympheose dauert bei 18—20° 3 Wochen (vgl. Tab. 4). Deegener gibt nach Wesenberg-Lund (1912, S. 53) die Dauer der Puppenruhe auf 18—28 Tage an.

Tabelle 4. Dauer der Nympheose bei *Cybister lateralimarginalis*.

Laufende Nr.	Temperatur	Entwicklungsdauer vom Abstreifen der Larven- bis zum Abstreifen der Puppenhaut
1	14—18—30°	20 Tage
2	14—18,4—25°	24 -
3	14—20—25°	22 -
4	14—20—34°	20 -
5	14—20—25°	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -

Während die Puppe im Lager ruht, vollziehen sich die zuerst an den Augen auch äußerlich bemerkbar werdenden inneren Umwandlungen zur Imago. Die Metamorphose der Augen verdient besonderes Interesse, weil zwischen die larvalen Stemmata und das Imagoauge hier ontogenetisch ein pupales Organ eingeschaltet ist, das jetzt anscheinend funktionslos geworden, bei den phylogenetisch älteren Vorläufern der Puppe aber augenscheinlich dem Gesichtssinn diene. Dieses Puppenauge (vgl. Fig. 22) legt sich als nierenförmiges, nach vorn konvexes und hier gegen die Umgebung durch eine tiefe Rinne abgesetztes, allseitig scharf begrenztes und etwas erhabenes Feld zwischen den larvalen Stemmata und der Antennenbasis an. Das Chitin dieser Zone ist äußerst dicht mit sehr fein eingestochenen Punkten besetzt, die zu einem System mehrerer sich kreuzender Linien geordnet sind. Die dadurch gebildeten, äußerst winzigen, etwas erhabenen Felderchen sind wohl als Reste degenerierter Linsen anzusprechen. In den schematisch gehaltenen Figuren 22a, b, c ist auf diese Lagebeziehung der Punkte keine Rücksicht genommen. Frühzeitig lagert sich im Bereich des Feldes Pigment ab, und zwar zunächst auf der den Stemmata der Larve zugekehrten Hälfte. Wenn die Larve zur Puppe häutet, ist die Pigmentbildung noch ganz auf den nierenförmigen Fleck beschränkt. Hinter diesem liegen die sechs larvalen Ocellen. Nur vier derselben

sind bei der Puppe mit deutlich erhabenen Linsen ausgerüstet, während bei *Dytiscus* sämtliche Punktaugen auch bei der Nymphe Linsen tragen. Ob diese während des Puppenlebens lichtperzipierend tätig sind, ist sehr zweifelhaft. Bereits in den ersten Tagen löst sich nämlich die Hypodermis vom Chitin los. Im Bereich des Puppenauges scheint ein sehr lebhaftes Zellenwachstum einzusetzen, das die benachbarten Elemente zur Seite drückt und auch die Stemmata unter ihren Linsen fort und nach dem Hinterkopf zu drängt (vgl. Fig. 22 b). Sie verschwinden bereits gegen Ende des 1. Nymphosedrittels unter den kapfenförmig vorgezogenen Vorderecken des Pronotums (Fig. 22 c) und werden später unter mehr oder minder vollständiger Einschmelzung in das Körperinnere zurückgezogen. Inzwischen entwickelt sich aus dem lebhaft wuchern-

Fig. 22 b.

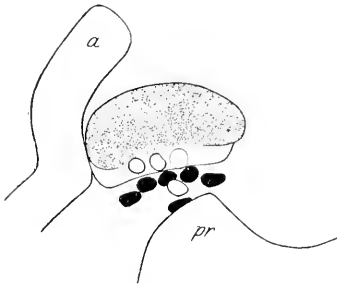


Fig. 22 a.

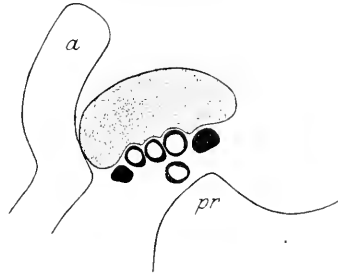


Fig. 22 c.

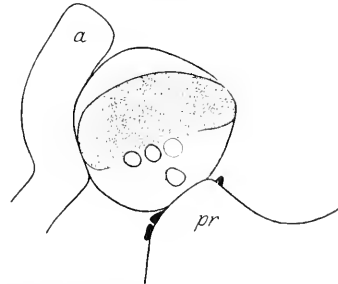


Fig. 22. Linkes Augensfeld der Puppe von *C. lateralimarginalis* Deg. a. 24 Stunden, b. 4 Tage, c. 14 Tage nach dem Abstreifen der Larvenhaut. a., Antenne; pr., Prothorax. Schematisiert.

den hypodermoidalen Gewebe des Puppenauges das Facettenauge der Imago. Das nach und nach Kreisform gewinnende Organ schiebt sich mit dem Vorderrand bis hart an die Fühlerbasis heran und wird im hinteren Viertel vom Vorderrand des Pronotum bedeckt (vgl. Fig. 22 c). Während die Farbe im Bereich des Puppenauges bald über Schokoladenbraun in Schwarzbraun übergeht, bleiben die Neuanlagen noch mehrere Tage heller getönt, und erst mit zunehmender Anreicherung des Pigments geht das ganze Facettenauge nach und nach über Braun in Bleigrau über.

Der Prozeß der Augenbildung ist im wesentlichen gegen Ende des 2. Drittels der Metamorphose abgeschlossen. Alsdann beginnt an allen bei der Imago stark chitinisierten Körperteilen eine ver-

mehrte secretorische Tätigkeit der Hypodermiszellen. Frühzeitig, und zwar zu Beginn des letzten Viertels der Puppenruhe, bräunen sich die besonders kräftig chitinisierten Mandibelspitzen. Ein wenig später, bei 20° 3 Tage vor der Häutung, dunkeln auch die Krallen der 3 Beinpaare. Es folgen die Tibialstacheln, der Haarbesatz der Beine und die Grenzkonturen der thoracalen Segmente und der Tarsalglieder.

Am Tage vor der Reife liegt auf Kopf, Thorax, Beinen und Flügeln ein rötlicher Schimmer. Das dünnhäutig bleibende Abdomen leuchtet im satten Gelb des Corpus adiposum. Dorsal hebt sich scharf das schwarzgrau erscheinende Herz ab. Die fettarmen Genitalsegmente bleiben mehr oder minder durchsichtig und gestatten Einblick in die Lage der Copulationsorgane.

Nach und nach, und zwar zunächst an den Extremitäten, später auch an Kopf, Thorax und Rumpf nimmt die Puppenhaut einen glasigen Ton an. Die Exuvialdrüsen entleeren die Häutungsflüssigkeit, die sich zwischen der alten und der neuen Cuticula ausbreitet und somit die Puppenhaut von der Unterlage abhebt. Dadurch erhalten die Glieder der Imago eine gewisse Bewegungsfreiheit, von der sie allerdings zunächst nur wenig Gebrauch machen. Gelegentlich zuckt ein Fuß oder ein Taster — im übrigen bleibt der Käfer noch in mumienhafter Starre befangen.

Einige Stunden vor der Häutung, bei niederer Temperatur auch schon früher, tritt die Häutungsflüssigkeit durch anscheinend an den Segmentgrenzen vorgebildete Poren nach außen und überzieht den Körper der Puppe allmählich lückenlos mit einer fettglänzenden, farb- und geruchlosen Schmiere, während die leichter flüchtigen Bestandteile schnell verdunsten. Jetzt kommt Leben in den Käfer. Über den Körper laufen zitternde Bewegungen, und im Hinterleib setzen Kontraktionen und Dilatationen ein, in deren Verlauf die letzten Leibesringe sich allmählich stärker ineinander einschachteln und die Puppenhaut nach hinten weggeschoben wird, ohne daß es indessen bei ihr zu Zerreißen kommt. Durch den Austritt der Häutungsflüssigkeit ist in der Puppenhülle Raum geworden, der durch das Freiwerden und die Entfaltung der Intersegmentalhäute fortschreitend wächst. Der Käfer steckt in der pupalen Cuticula wie in einem ihm überall zu weit werdenden, um die Glieder schlotternen Kleid.

Das Tier ist von jetzt ab ängstlich bestrebt, in der Bauchlage zu bleiben und damit die normale Lage der Puppe beizubehalten, d. h. nur mit dem Vorderrand des Pronotums und der Spitze des Hinterleibs die Wandung der Höhle zu berühren. Die Extremitäten

hängen frei in der Luft. Wird der Käfer gezwungen, in anderer Lage zu häuten, so ist das Ergebnis zumeist ein Krüppel.

Allmählich nehmen die Kontraktionen des Hinterleibs an Stärke zu. Die Beine heben und senken sich, der Herzschlag steigt auf 40 und mehr, des ganzen Tieres bemächtigt sich unverkennbar eine starke Erregung. Der kritische Moment der Häutung ist gekommen. Unter dem Druck der im Vorderkörper zusammengedrückten Leibeshöhle schwellen Kopf und Thorax merklich an, drücken auf die Puppenhaut, und diese platzt schließlich in der Sutura metopica überm Schildchen. Schnell erweitert sich der Riß zunächst nach hinten, dann auch nach vorn, und unter fortgesetzten Dilatationen und Kontraktionen des Hinterleibs schiebt sich der Käfer nach vorn zu aus der Puppenhülle heraus. Bei warmem Wetter (d. h. bei etwa 20°) spielt sich dieser Hauptakt der Häutung innerhalb 15 Minuten ab.

Unter den weiteren Umformungen, welche die Imago bis zur Gewinnung ihrer bleibenden Körperform zu erleiden hat, gestaltet

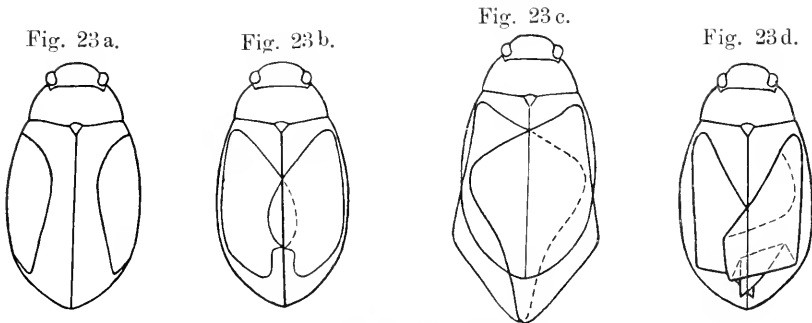


Fig. 23. Entfaltung (a., b., c.) und Wiedereinfaltung (d.) der Alae bei der frisch geschlüpften Imago von *C. lateralimarginalis* Deg. Schematisiert.

sich die Entfaltung und Wiedereinfaltung der Flügel besonders fesselnd. Die Elytren rücken bereits während der Häutung von den Seiten des Körpers zum Rücken herauf und schließen in der Mittellinie zusammen, wenn die Puppenhaut als formloses Klümpchen von der Hinterleibsspitze abgeschüttelt wird. Ihre äußere Formgewinnung ist damit beendet. Die Alae aber liegen noch stark gerafft an den Flanken des Körpers (vgl. Fig. 23 a). Die Durchsichtigkeit der Elytren gestattet, das weitere Schicksal der Flügel zu verfolgen. Nachdem der Käfer nach der Befreiung von der Puppenhaut zunächst einige Minuten mit weit nach hinten ausgestrecktem Abdomen geruht hat, setzen im Hinterleib kräftige Dilatationen und Kontraktionen ein, die sich an den Tergiten in einer von hinten nach vorn gerichteten Schüttelbewegung auswirken. Die Rückendecke bürstet also gegen die Unterseite der Flügel und ent-

faltet diese mechanisch. Da sich die rechte und die linke Körperseite im Wechsel strecken, werden auch die beiden Flügel abwechselnd in Bewegung gesetzt. Man gewinnt den Eindruck, daß der Käfer einmal die rechte und einmal die linke Schulter vorzieht, und daß der zugeordnete Flügel auf jeden Ruck mit einer Flächenvergrößerung antwortet. Bereits nach wenigen Minuten, in die übrigens wiederholte Erschöpfungspausen eingeschaltet sind, stoßen die Alae in der Mittellinie des Körpers zusammen. Sodann übergreift der rechte Flügel den linken (Fig. 23b), und die Schüttelbewegung geht weiter, bis der rechte Flügel mit seinem Innenrand die linke und umgekehrt der linke die rechte Seitenwandkante des Hinterleibs berührt (Fig. 23c). Bei einer Außentemperatur von  $26^{\circ}$  ist die Entfaltung nach rund einer halben Stunde beendet. Die Spitze der Alae ragt nunmehr weit über die Elytren hinaus nach hinten, ist in der späteren Beugestelle des Flügels rechtwinkelig nach unten geschlagen und stützt sich mit der Spitze des aufs äußerste dilatierten Hinterleibs auf. In dieser Lage ruht der Käfer unbeweglich mindestens eine halbe Stunde. Augenscheinlich erstarrt während dieser Zeit das Flügelgeäder. Sodann beginnt der Hinterleib sich zu kontrahieren und nimmt dabei die Flügelspitze mit sich nach vorn. Während sich der Knick an der Flügelbeuge verschärft, wird also die Spitze erneut eingefaltet und damit der Flügel in seine endgültige Lage gebracht (vgl. Fig. 23d). Die Bewegung ist beendet, wenn die Hinterleibsspitze den Hinterrand der Flügeldecken erreicht. Von der ersten Entfaltungsbewegung der Alae bis zu diesem Moment vergingen bei  $26^{\circ}$   $1\frac{1}{2}$  Stunden.

Es bleibt dem Käfer jetzt noch die Entfaltung der stark gerunzelten Chitindecke des Kopfes und des Prothorax, eine Aufgabe, bei der wiederum der Druck der Leibesflüssigkeit eine hervorragende Rolle spielt. Das Tier richtet sich hoch auf den Vorderbeinen auf, kontrahiert den Hinterleib und steigert dadurch den Blutdruck im Vorderkörper so stark, daß der Kopf unter stärkster Dehnung der Halshaut weit vorgetrieben wird. Mindestens eine Viertelstunde hält der Blutdruck den Kopf in dieser unglücklichen, vorgequollenen Stellung. Dann ist die Schädelkapsel genügend gehärtet, um ohne Gefahr erneuter Fältelung von dem übermäßigen Innendruck befreit werden zu können. Der Kopf kehrt in die Ausgangslage zurück, der Käfer kauert sich mit angezogenen Beinen nieder und wartet in Ruhe die Ausfärbung und Härtung seiner Körperdecke ab.

Unmittelbar nach der Häutung ist der Gaukler bis auf die glänzendschwarzen Augen und die bereits vorher gebräunten Extremitäten weißgelb. Nach wenigen Stunden, bei  $26^{\circ}$  z. B.  $3\frac{1}{2}$  Stunden nach dem Abstreifen der Puppenhaut, beginnt aber der Rücken über



Gelbweiß in Ockerfarben und später über Kastanienbraun in Grau und schließlich über Graugrün in Olivgrün sich umzufärben. Darüber vergehen bei 20° rund 24 Stunden.

Das Tier bleibt bei warmem Wetter noch 4—5 Tage, bei kühler Luft auch wohl 2 Wochen (12 Tage, Rösel, 1749, S. 12) im Lager und sucht dann den Weg zum Wasser. In der Regel wird die meist kurze Entfernung von der Puppenwiege zum Wohntümpel wohl laufend zurückgelegt. Ein in Gefangenschaft aufgezogener Käfer zeigte aber, daß er auch beim Verlassen des Puppenlagers bereits die Flügel zu gebrauchen wußte.

Im Wasser besteht die erste Tätigkeit des Gauklers in einer sehr reichlichen Wassereinnahme. Der Käfer trinkt, bis das spezifische Gewicht genähert gleich 1 geworden ist, und gibt an Stelle des eingeschluckten Wassers den anscheinend während der Häutung in den Kropf eingenommenen Luftvorrat ab. Bald nach dieser Wassermahlzeit geht der Gaukler auf Beute aus. Diese besteht aus lebendem und totem Getier aller Art. Lebende junge Frösche wurden von meinen Aquariensinsassen gern genommen. Mayet (S. 88) verfütterte Regenwürmer und Libellenlarven (s. a. Tunkl, 1911/12, S. 86). Besonders gern wurde rohes Fleisch genommen. Sharp (1883, S. 260—261) reichte Regenwürmer und Kaulquappen.

Bei reichlicher Nahrung verläßt der Käfer das Wohngewässer nicht wieder. Nur die Not scheint ihn zu längeren oder kürzeren Luftreisen zu bestimmen, die wahrscheinlich, wie bei *Dytiscus*, des Nachts ausgeführt werden.

Die Lebensdauer des Gauklers ist ungewöhnlich groß. Meine gefangenen Stücke von *C. japonicus* hielten sich bei mangelhafter Pflege 2½ Jahre. Von drei im Herbst 1908 bei Berlin gefangenen *C. lateralimarginalis* lebte 1 Männchen 1½ Jahre, 1 Weibchen 3¼ und 1 Weibchen 3½ Jahre im Aquarium. Tunkl berichtet (1911/12, S. 86) von einem 2jährigen Tauchkäfer. Das Wasser des Aquariums wurde täglich gewechselt. Mayet (1887, S. 87—88) pflegte 1 Weibchen 4 Jahre, Sharp (1883, S. 260—261) hielt 1 Männchen etwa 2 Jahre. Ein Weibchen erreichte das für Coleopteren außerordentliche Alter von mindestens 5½ Jahren. Das Tier war nachweislich begattet, hatte aber niemals Eier produziert.

Als Verteidigungsorgane sind die Prothoracaldrüsen, welche ein für niedere Tiere giftiges Secret (Blunck, 1917) produzieren, und die von Bordas (1906, S. 503—505) wohl mit Recht gleichzeitig als hydrostatischer Apparat angesprochene Rectalampulle, mit deren stinkendem Inhalt der Käfer seine Angreifer überschüttet, ge-

deutet. Auch die Mandibeln und die Tibialsoren können als wirk-  
same Waffen gelten.

Feinde und Schmarotzer des Gauklers sind mir nicht bekannt.

### Literaturverzeichnis.

(Die mit § bezeichneten Arbeiten waren dem Verf. nicht zugänglich.)

- Alt, W., Über das Respirationssystem von *Dytiscus marginalis* L. In: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XCIX. Hft. 3. S. 357—413. Leipzig 1912.
- , Über das Respirationssystem der Larve von *Dytiscus marginalis* L. In: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XCIX. Hft. 3. S. 414—433. Leipzig 1912.
- Amans, P. C., Comparaisons des Organes de la locomotion aquatique. In: Annales des Sciences Naturelles. Zoologie et Paléontologie. T. VI. Paris 1888.
- § Apetz, Küster, Käf. Europ. 1852. XXIV. S. 34. (Zit. n. Wilke, 1920, S. 272). s. a. Küster!
- Aubé, Ch., Species général des Hydracanthares et Gyrieniens, pour faire suite au Species général des Coléoptères de Dejean. Paris 1835—1838.
- Babak, E., Untersuchungen über die Atemcentrentätigkeit bei den Insekten. I. Über die Physiologie der Atemcentren von *Dytiscus*, mit Bemerkungen über die Ventilation des Tracheensystems. In: Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. 147. S. 349—374. Bonn 1912.
- Bade, E., Das Süßwasseraquarium. 3. Aufl. Berlin 1909.
- Bauer, A., Die Muskulatur von *Dytiscus marginalis*. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCV. Hft. 4. S. 594—646. Leipzig 1910.
- Bedel, L., Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine. 1. part. T. 1. Paris 1881. (Ann. Soc. Ent. France. Vol. hors série).
- Bergsträsser, J., Nomenclatur und Beschreibung der Insekten in der Grafenschaft Hanau-Münzenberg. Jahrg. 1. Hanau 1778.
- Berlese, A., Gli insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudine e rapporti coll' uomo. Vol. I. Embriologia e Morfologia. Milano 1909.
- Bethe, A., Über die Erhaltung des Gleichgewichts. In: Biol. Centbl. Bd. 14. S. 95—114. Leipzig 1894.
- Blunck, H., Zur Kenntnis der Natur und Herkunft des »milchigen Secrets« am Prothorax des *Dytiscus marginalis* L. In: Zool. Anz. Bd. XXXVII. S. 112—113. Leipzig 1911.
- Die Schreckdrüsen des *Dytiscus* und ihr Secret. 1. Teil. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C. Hft. 3. S. 493—508. Leipzig 1912.
- Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von *Dytiscus marginalis* L. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C. Hft. 3. S. 459—492. Leipzig 1912.
- Das Geschlechtsleben des *Dytiscus marginalis* L. 1. Teil. Die Begattung. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII. Hft. 2. S. 169—248. Leipzig 1912.
- Das Leben des Gelbrands (*Dytiscus* L.) (ohne die Metamorphose. Vorläufige Zusammenstellung. In: Zool. Anz. Bd. XLVI. S. 271—296. Leipzig. 1916.
- Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 2. Teil. Die Metamorphose (Der Habitus der Larve). In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXVII. Hft. 1. S. 1—129. Leipzig 1917.
- Die Schreckdrüsen des *Dytiscus* und ihr Secret. 2. und letzter Teil. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXVII. Hft. 2. S. 205—256. Leipzig 1917.
- Börner, C., Die Gliedmaßen der Arthropoden. In: Lang, A., Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. 4. Bd. Arthropoda. 5. Lief. S. 649 bis 694. Jena 1920.

- Böving, A. G., Studies relating to the anatomy, the biological adaptations and the mechanism of the ovipositor in the various genera of Dytiscidae. In: Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Biol. Suppl. 5. Ser. 1912. S. 1—28. Leipzig 1913.
- Bordas, L., Recherches sur les Organes reproducteurs mâles des Coléoptères (Anatomie comparée, Histologie, Matière fécondante). In: Ann. Sc. nat. (8.) Zool. Vol. 11. 1900.
- L'ampoule rectale des Dytiscides. In: C. R. sc. Mém. Soc. Biol. Paris, Ann. 1906. p. 503—505. 1906.
- Bourassé, J., Esquisses Entomologiques ou histoire naturelle des insectes les plus remarquables. 3. éd. Tours 1847.
- Brocher, F., Phénomènes capillaires. Leur importance dans la biologie aquatique. In: Annales de Biologie lacustre. T. IV. 52 p. Brüssel 1910.
- Recherches sur la respiration des Insectes aquatiques adultes. Les Dyticides. In: Annales Biologie lacustre. T. IV. 16 p. Bruxelles 1911.
- Recherches sur la respiration des Insectes aquatiques (imagos). Nèpe. Hydrophile. Notonecte. Dyticidés. Haemonia. Elmids. In: Societas entomologica. Jg. 27. No. 21. p. 91—93. No. 22. p. 102. 1912.
- Recherches sur la respiration des Insectes aquatiques. Le *Cybister*. In: Annales Biologie lacustre. T. V. 2 pg. Bruxelles 1912.
- Observations biologiques sur les Dyticidés. In: Annales Biologie lacustre. T. VI. 11 p. 1914.
- Casper, A., Die Körperdecke und die Drüsen von *Dytiscus marginalis* L. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVII. Hft. 3. S. 387—508. Leipzig u. Berlin 1913.
- Chapuis, H. u. E. Candèze, Catalogue des Larves des Coléoptères. In: Mem. Soc. R. Sc. Liège. T. 8. p. 347—653. Liège 1853.
- Chatanay, J., Sur le tarse des Cybistridés (Col.). In: Bull. Soc. Entom. France. p. 191—192. Paris 1907.
- Sur le tarse des Dytiscides. Essai de Morphologie comparée. In: Ann. Soc. Entom. de France Bd. LXXIX. p. 395—466. Paris 1910/11.
- Clairville, Helvetische Entomologie etc. Zürich. 1. Teil 1799, 2. Teil 1807.
- § Crotch, *Cybister*: Stridulating organs confined to ♂. 1872—1873 (zit. nach Wesenberg-Lund, 1912, S. 122).
- § Curreri, G., Sulla respirazione di alcuni Insetti aquainoli: Nota preliminare. In: Boll. Soc. Z. Ital. Anno 10. p. 77—80. 1901.
- Curtis, J., British Entomology, being illustrations and descriptions of Insects found in Great Britain and Ireland. Vol. I. Coleoptera. Part. 1. London 1823—1840.
- Darwin, Ch., Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Übers. von I. V. Carus. V. 1., 2. Ausg. Stuttgart 1871.
- Deegener, P., Entwicklung des Darmkanals der Insekten während der Metamorphose. I. *Cybister roeselii*. In: Zool. Jahrb. Bd. 20. S. 499. 1904.
- Beiträge zur Kenntnis der Darmsecretion. II. *Macrodytes*. In: Arch. f. Naturgesch. Bd. 76. S. 27. 1910.
- Degeer, C., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Vol. 4. Stockholm 1774.
- Dejean, s. Aubé.
- Demandt, C., Der Geschlechtsapparat von *Dytiscus marginalis*. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII. Hft. 2. S. 171—299. Leipzig 1912.
- Dierckx, F., Étude comparée des glandes pygidiennes chez les Carabides et les Dytiscides etc. In: Cellule Vol. 16. p. 61—176. 1899.
- Du Bois-Reymond, R., Über die Atmung von *Dytiscus marginalis*. In: Arch. f. Anat. u. Physiol. Abt. Physiol. Jg. 1898. S. 378—381. Leipzig 1898.
- Dugès, E., Métamorphoses du *Cybister fimbriolatus* Say. In: Ann. Soc. Entom. Belgique Tom. 29. 2. part. p. 26—31. Bruxelles 1885.

- Fabricius, J., *Entomologia systematica enumerata et aucta*. Vol. 1. Hafniae 1792.
- Fuesslin, J., *Verzeichnis der schweizerischen Insekten*. Zürich u. Winterthur 1775.
- Graber, V., *Die Insekten*. 2 Teile. München 1877.
- Griffini, A., *Nuove specie di Dytiscide raccolta nel Darien dal Dr. E. Festa*. In: *Boll. Mus. Zool. Anat. Torino* Vol. X. No. 220. p. 1—4. 1895.
- *Observations sur le vol de quelques Dytiscides et sur les phénomènes qui le précèdent*. In: *Miscell. Entom.* III. No. 11 & 12. IV. No. 1 & 2. 1895. (Résumé de l'auteur in: *Arch. Ital. Biol.* Vol. 25. p. 326—331. Turin 1896.)
- Handlirsch, A., *Die fossilen Insekten und die Phylogenie der recenten Formen*. Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen. Leipzig 1908.
- Haupt, H., *Zur Biologie des Gelbrands*. In: *Wochenschr. f. Aquarien-Terrarienkunde*. Jg. 4. S. 326—328. 1907.
- Heer, O., *Beiträge zur Insektenfauna Oeningens. Coleoptera*. In: *Naturk. Verh. Holland. Maatsch. Wetensch. Haarlem*. 2. Verz. Bd. 16. S. 1—90. 1862.
- § — *Über *Cybister Nicoletii**. In: *Verh. Holl. Maatsch. Wet.* XVI. 40 t. 2. f. 21. 22. 1865. (Zit. nach Handlirsch, 1907, S. 719.)
- v. Kiesenwetter, H., *Entomologische Beiträge zur Beurteilung der Darwin'schen Lehre von der Entstehung der Arten*. In: *Berlin. Entom. Zeitschr.* Jg. 17. S. 227—235. 1873.
- Kirby, W. and Spence, W., *An Introduction to Entomology*. 5. ed. 5 Bde. London 1828. (Oken's Übersetzung. 1823—1833.)
- Kletke (Über die Atmung der Wasserkäfer). In: *Zeitschr. f. Entomologie*. Herausgeg. vom Verein f. schles. Insektenkde. in Breslau. N.F. 26. Hft. (Sitzungsber. S. V). Breslau 1901.
- Kolbe, H., *Natürliches System der carnivoren Coleoptera*. In: *Berliner Entom. Zeitschr.* 1880.
- Küster, H. C., *Die Käfer Europas*. Nürnberg 1844.
- Kuhnt, P., *Die Wasserkäfer*. In: *Entomol. Jahrb.* Jg. 17. S. 133—145. 1908.
- Leach, W., *The Zoological Miscellany, being descriptions of new or interesting animals*. Vol. III. London 1817.
- Linné, C., *Systema naturae*. Vol. 1. ed. 10. Holmiae 1758.
- *Systema naturae*. ed. 13. *Aucta, reformata cura J. F. Gmelin*. Tom. 1. Lipsiae 1788.
- Mangan, J., *The presence of Maxillulae in Larvae of Dytiscidae*. In: *Memoirs and Proceedings Manchester Literary and Philosophical Society*. Vol. 56. Part 2. Session 1911—12. No. 11. 6 p. Manchester 1912.
- Mayet, V. (*Longévité d'un *Cybister Roeseli**). In: *Ann. Soc. Entom. France* 6. sér. Vol. 7. Bulletin p. LXXXVII—LXXXVIII. Paris 1887.
- Meinert, Fr., *Vandkalvelaverne (Larvae Dytiscidarum)*. In: *Dansk Vidensk. Selsk. Skrift.* (6) *Naturw. og math. Afd.* Vol. IX. p. 341—440. 1898—1901.
- Miall, L., *The natural history of aquatic insects*. London 1895.
- Mofetus, T. (Moufet), *Insectorum sive minimorum Animalium Theatrum: olim ab E. Wottono, C. Gesnero, Th. Pennio inchoatum*. Londini 1634.
- Müllenhoff, K., *Die Größe der Flugflächen*. In: *Arch. f. d. ges. Physiologie*. S. 407—453. Bonn 1885.
- Müller, O., *Zoologiae Danicae prodromus seu Animalium Daniae et Norvegiae indigenarium, characteres, nomina etc.* Havniae 1776.
- Needham, J. and Williamson, H. v., *Observations on the natural history of diving beetles*. In: *American Naturalist* Vol. XLI. August 1907. p. 477—494. Boston 1907.

- Neureuter, F., Die Zweckmäßigkeit im Bau der Wasserkäfer. In: Natur und Offenbarung. 50. Bd. S. 21—30. Münster 1904.
- § Ohaus (Über d. Oberflächenskulpturen bei *Dytiscus*). 1894 95. S. 55.
- Olivier, M., Entomologie ou histoire naturelle des Insectes, avec leurs caractères génériques et spécifiques etc. Coléoptères. T. 1. Paris 1789.
- § Peytoureau, (Über *Cybister Herberti*). (Zit. n. Zimmermann, 1919, S. 244.)
- Plateau, F., Un mot sur le mode d'adhérence des mâles de Dytiscides aux femelles pendant l'acte de l'accouplement. In: Ann. Soc. entomol. Belg. Vol. 15. p. 205—212. 1872.
- Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des insectes. Mém. de l'Acad. royale des sciences p. 1. 1884.
- Portier, P., Recherches physiologiques sur les insectes aquatiques. In: Arch. Zool. expér. et générale 5. sér. Tome VIII. p. 89—379. 1911.
- Preudhomme de Borre, A., Notice sur les femelles à elytres lisses du *Dytiscus marginalis* L. In: Ann. Soc. Entomol. Belg. Vol. 12. p. 107—111. 1868—1869.
- Régimbart, M., Contributions à la faune entomologique de l'Afrique. Dytiscidae et Gyrinidae. In: Mém. Soc. entom. Belg. IV. p. 1—244. 1895.
- Révision des Dytiscides de la région Indo-sino-malaise. In: Ann. Soc. ent. France. p. 186—367. 1899.
- Rösel, A. J., Der monatlich herausgegebenen Insecten-Belustigung. 2. Teil. Nürnberg 1749.
- Rossi, P., Mantissa Insectorum etc. Bd. 1. Pisis 1792.
- Rossius, P., Fauna Etrusca sistens Insecta quae in Provinciis Florentina et Pisana praesertim collegit P. Rossius. Vol. 1. Liburni 1790.
- Roth, W., Studien über konvergente Formbildung an den Extremitäten schwimmender Insekten. In: Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie Bd. II. Hft. 1/2 u. 4/5. Leipzig 1909.
- Sahlberg, J. R., Sur le dimorphisme de la sculpture chez les femelles des Dytiscides. In: Entomologisk Tidskrift. 1. Jg. p. 166—167. 1880.
- § Schall (Über *Cybister intricatus*). In: Act. Hal. I. S. 311. (Zit. nach Wilke, 1920. S. 272.)
- Schiödte, J. C., Genera og Species af Danmarks Eleutherata etc. 1. Bd. Kjöbenhavn. 1841.
- De Metamorphosi eleutheraterum observationes. In: Naturhistorisk Tidskrift. 3. Raekke. 3. Bd. p. 131—224. Kjöbenhavn 1864—1865.
- Schwarz, C., Nomenclator über die in den Röselschen Insektenbelustigungen und Kleemann'schen Beyträgen zur Insekten-Geschichte abgebildeten und beschriebenen Insekten etc. 1. Abt. Käfer 1793.
- § Seidl, (Über *Cybister laterimarginalis*). (Zit. nach Wilke, 1920. S. 272.)
- Sharp, D., The water-beetles of Japan. In: Transactions of the Entomological Society of London p. 45—67. London 1873.
- On aquatic carnivorous Coleoptera or Dytiscidae. In: Sc. Trans. Roy. Dublin Soc. Vol. 2. p. 179—1003. 1880—1882.
- Longevity in a beetle. In: Entomologist's Monthly Magazine Vol. XIX. p. 260—261. London 1883.
- (Über die Flügel von *Dytiscus latissimus* und *Cybister roscelii*). In: Trans. entom. Soc. London p. VIII. 1896.
- Simmermacher, G., Untersuchungen über Haftapparate an Tarsalgliedern von Insekten. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 40. S. 481—556. 1884.
- Biol. Centbl. S. 444—450. 1914.
- Stellwaag, F., Spertrierbe am Skelet des Käfers. In: Monatshefte f. d. naturwiss. Unterricht aller Schulgattungen. 8. Bd. S. 391—400. Leipzig u. Berlin 1915.
- Strauß-Dürkheim, H., Considerations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés. Paris 1828.

- Sturm, J., Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. 5. Abt. Die Insekten. 8. Bd. Nürnberg 1834.
- Törne, O., Die Saugnäpfe der männlichen Dytisciden. In: Zool. Jahrb. Bd. 29. Anat. S. 415—448. Jena 1910.
- Tunkl, F., Über die Lebensdauer von *Cybister lateralimarginalis* Deg. (*roeselii* Füßly). In: Intern. entom. Zeitschr. Guben. Jhg. 5. S. 86. Guben 1911/12.
- Uyttenbogaart (Über Färbungsvariation bei *Cybister lateralimarginalis* Deg.). In: Tijdschrift voor Entomologie Bd. 49. Jhg. 1906. S. XVI. 's-Gravenhage 1906.
- Voinov, D.-N., La spermatogénèse d'été chez le *Cybister roeselii*. In: Archives de Zool. expér. (4). T. 1. p. 173—260. Paris 1903.
- Weber, L., Die Lebenserscheinungen der Käfer. In: Entomologische Blätter. 12.—17. Jg. Berlin 1916—1921.
- Wesenberg-Lund, C., Biologische Studien über Dytisciden. In: Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Biol. Suppl. V. Ser. 129 S. Leipzig 1912.
- Westwood, J. O., An introduction to the modern classification of Insects. Vol. 1. London 1839.
- Wilke, S., Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Cybister* Curtis. In: Arch. f. Naturgeschichte. 85. Jg. 1919. Abt. A. 2. Hft. S. 243—276. Berlin 1920.
- Zacharias, O., Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers. Bd. II. Leipzig 1891.
- § Zaitzew, P., Notizen über Wasserkäfer. In: Rev. russe entom. St. Pétersbourg. 6. S. 170. 1906. (Zit. n. Wesenberg-Lund, 1912, S. 128.)
- § — Quantitative und qualitative Zusammensetzung der Wasserkäferfauna eines Tümpels zu verschiedenen Jahreszeiten. In: Rev. russe entom. St Pétersbourg. 8. S. 66. 1908. (Zit. n. Wesenberg-Lund, 1912, S. 128.)
- Zimmermann, A., Die Schwimmkäfer des Deutschen Entomol. Museums zu Berlin-Dahlem. In: Arch. f. Naturgeschichte 83. Jg. 1917. Abt. A. 12. Hft. S. 68—249. Berlin 1919.

## 2. Eine Mermithide aus der Leibeshöhle von *Liogryllus campestris* L.

Von Prof. Dr. J. Regen, Wien.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 5. April 1922.

Im Jahre 1919 hielt ich in meiner Wohnung in kleinen Terrarien zum Zweck verschiedener physiologischer Versuche 126 Nymphen von *Liogryllus campestris* L. (= *Gryllus campestris* L.), die in der Umgebung von Wien gefangen worden waren. Während die meisten dieser Tiere die letzte Häutung bereits hinter sich hatten, trafen zwei männliche und eine weibliche Larve für die Häutung noch immer keine Vorbereitungen. Ihr langgestrecktes Abdomen schien zwar im Hinblick auf die vorgerückte Zeit auf die bevorstehende Häutung hinzudeuten, doch fraßen die Tiere immer noch, während normalerweise die Larven schon einige Tage vor der Häutung keine Nahrung mehr zu sich nehmen. Auch waren ihre Flügelanlagen noch dünn und am Körper dicht anliegend, während diese sonst vor der Häu-

tung verdickt sind und infolgedessen vom Körper etwas abstehen. Außerdem war jene Stelle, an der die alte Cuticula bei der Häutung zu reißen pflegt, noch wenig angedeutet.

Dieses abnormale Verhalten der erwähnten drei Tiere veranlaßte mich, jedes derselben in ein größeres, entsprechend eingerichtetes Terrarium zu übertragen und einer eingehenden, scharfen Beobachtung zu unterwerfen.

Am 8. Juni ging die eine von den beiden männlichen Larven ein. Als ich sie unter Wasser längs der Dorsalseite aufschnitt und die Ränder der Haut auseinander bog, erblickte ich dünne, weiße Fäden, die um den Darm 0-förmig zusammengerollt waren. Sie lagen im ersten Augenblick dicht beieinander, streckten sich aber bald und gingen immer mehr auseinander. Endlich wurden vier Enden sichtbar. Ich hatte offenbar zwei Nematoden vor mir.

Die Würmer wurden in der Stellung, in welcher sie sich nach ihrer Entfaltung gerade befanden, rasch getötet und hierauf die Verdauungsorgane der Larve entfernt. Nun sah ich die beiden Parasiten in dem die Bauchganglienkeite umgebenden Fettkörper dicht nebeneinander lose befestigt. Das mit Wasser bedeckte Präparat wurde in etwa zweifacher Vergrößerung photographisch aufgenommen (siehe Figur 1).

Am 9. Juni ging die zweite männliche Nymphe zugrunde. Bei der Sektion derselben zeigte sich zunächst ein ähnliches Bild wie in dem oben beschriebenen Falle. Ein Ring von dünnen Fäden umgab den Darm. Während jedoch die Fäden im früheren Falle in der Farbe einander gleich waren, trat hier ein Unterschied zutage. Einige von den Fäden waren blendend weiß, andre, und zwar die Mehrzahl, mattweiß, gleichsam durchscheinend, in der Farbe einem angefetteten weißen Papier ähnlich. Nach einiger Zeit trat bei den letzteren ein Wechsel der Farbe ein; die mattweißen Fäden wurden nämlich lichter.

Ich präparierte die einzelnen Fäden heraus und erhielt vier Würmer, die sofort konserviert wurden. Bei der später vorgenommenen Messung ergaben sich folgende Zahlen:

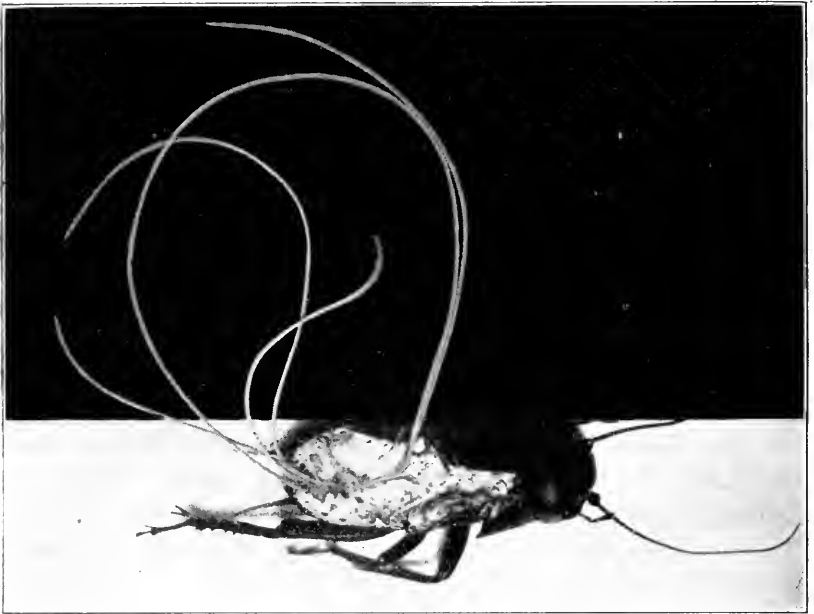
1. Wurm.	Länge: 87,0 mm,	Dicke in der Mitte des Körpers: 0,26 mm
2. - - -	52,5 - - - - -	0,22 -
3. - - -	25,0 - - - - -	0,20 -

Bei der Messung des 4. Wurmes stellte es sich heraus, daß das vordere und das hintere Körperende desselben abgebrochen waren. Das vorhandene Mittelstück war etwa 24,2 mm lang und etwa 0,20 mm dick. Ich dachte zunächst, der Wurm sei beim Herauspräparieren trotz der größten Vorsicht beschädigt worden. Eine spätere, weiter unten mitgeteilte Beobachtung hingegen läßt es als wahrscheinlicher

erscheinen, daß der Wurm, während er sich krümmte, von selbst zerbrach.

Während sich die Parasiten in den beiden beschriebenen Fällen noch im Körper des bereits zugrunde gegangenen Wirtes aufgehalten hatten, wartete der Wurm, der in der weiblichen Nymphe lebte, nicht erst den Tod derselben ab, sondern verließ in der Nacht vom 13. auf den 14. Juni die noch lebende Larve. Ich fand ihn am Morgen des 14. Juni im Terrarium, das die Nymphe bewohnte. Er lag zu einem

Fig. 1.



dichten, scheinbar unentwirrbaren Knäuel zusammengeballt in einem feuchten Winkel des Terrariums. Die Nymphe verendete am 16. Juni. Bei der Sektion fand sich in ihrer Leibeshöhle kein Wurm mehr vor.

Diesen Wurm, der den Körper seines noch lebenden Wirtes verlassen hatte, beschloß ich weiter zu beobachten. Zu diesem Zweck richtete ich ein größeres Terrarium in folgender Weise her: An der einen Seite desselben wurde ein kleiner Tümpel hergestellt, dessen Ufer gegen die gegenüberliegende Seite des Terrariums immer steiler anstieg. Um das Austrocknen des Tümpels während längerer Zeit hintanzuhalten, wurde in der Mitte desselben ein mit Wasser gefüllter Glasballon entsprechend aufgestellt. Die Erde selbst besaß verschiedene Grade von Feuchtigkeit. Auf die Erde legte ich einen unten etwas ausgehöhlten, platten, feuchten Stein. Auf diesen legte



ich ein entsprechend geformtes Brett, welches so groß war, daß sowohl der Stein als auch seine nächste Umgebung davon bedeckt war.

Um nun zu sehen, welche Örtlichkeit sich der Wurm zu seinem Aufenthalt aussuchen werde, ließ ich ihn an verschiedenen Stellen des Terrariums aus und wartete jedesmal ab, bis er sich verkrochen hatte. Ich fand ihn dann stets unter dem Steine. Er lag dort in Gestalt einer länglichen Schlinge auf ziemlich feuchter Erde. In diese selbst verkroch er sich niemals. In seinem Versteck hielt sich der Wurm bis zum 21. Juni. An diesem Tage fand ich ihn im Wasser, wo er ziemlich lebhaft Bewegungen ausführte, indem er sich bald in eine längliche Spirale zusammenrollte, bald wieder ausstreckte. Am 22. Juni hielt er sich wieder an seinem alten Aufenthaltsorte auf. Hier verblieb er fast ununterbrochen bis zum 27. Juni. Von diesem Tage an wurde der Wurm unruhig. Er kroch meist längs der Wände des Terrariums umher und geriet dabei auch öfter ins Wasser, wo ich ihn am 14. Juli tot vorfand. Dieser Wurm war 138,5 mm lang. Sein Durchmesser in der Mitte des Körpers betrug 0,42 mm.

Wie eingangs erwähnt, entwickelten sich mit Ausnahme der drei Nymphen, welche, wie es sich gezeigt hatte, in ihrem Körper Parasiten beherbergten, alle meine übrigen Versuchstiere zu Geschlechtstieren weiter. Unter diesen befand sich auch ein Männchen, das, als es noch im Nymphenstadium war, einen operativen Eingriff über sich hatte ergehen lassen müssen. Es wurde ihm nämlich am 9. Mai, während es narkotisiert war, die zu Beginn des Nymphenstadiums noch verhältnismäßig wenig entwickelte Anlage der Spermatophorendrüse aus der Leibeshöhle herausgenommen. Am 29. Mai fand die letzte Häutung statt, und am 3. Juni zirpte die Imago zum erstenmal. Trotz des oben erwähnten Eingriffes verhielt sich das Männchen ganz normal. Ich war daher sehr überrascht, als es am 14. Juni plötzlich zugrunde ging.

Die Ursache des Todes war bald festgestellt. Das Tier beherbergte, wie die Sektion ergab, in seinem Körper zwei große Nematoden, die bei der Öffnung der Leibeshöhle sofort zum Vorschein kamen. Es ist nun einigermaßen auffallend, daß diese damals, als nach dem operativen Eingriff die Leibeshöhle der Nymphe am hinteren Körperende längere Zeit hindurch offen war, ihren Wirt nicht verlassen hatten. Diese beiden Würmer krümmten sich viel lebhafter, als die früher beobachteten. Ganz besonders in die Augen springend war aber der Umstand, daß sie zusammenhafteten und sich trotz der lebhaften Bewegungen, namentlich des einen Tieres, nicht sofort voneinander trennen konnten. Auch stellte ich bei den beiden Tieren

einen Unterschied in der Färbung fest. Der eine Wurm war blendend weiß, der andre mattweiß. Der blendend weiße Wurm zerbrach nach seiner Trennung von dem andern, während er sich lebhaft krümmte, in mehrere Stücke. Diese höchst auffallende Erscheinung vollzog sich in der Weise, daß der Körper des Wurmes, sobald bei seinen Windungen eine Schlinge (Fig. 2, A) einen gewissen Krümmungsgrad erreicht hatte, an dieser Stelle entzweibrach (Fig. 2, B). Der mattweiße Wurm war weniger beweglich und blieb unversehrt, änderte aber ein wenig seine Farbe; er wurde lichter. Ich untersuchte nun sofort diesen letzteren und konstatierte ein weibliches Tier, dessen dem hinteren Körperende genäherte Genitalöffnung weit auseinanderklaffte. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel: die beiden Würmer befanden

Fig. 2.



sich in der Leibeshöhle ihres Wirtes in Copula.

Am nächsten Tage ging auch der unversehrt gebliebene Wurm, ohne Eier abgelegt zu haben, zugrunde. Seine Körperlänge betrug 172,0 mm, der Durchmesser in der Mitte des Körpers 0,45 mm.

Die Körperlänge des Männchens, in dessen Leibeshöhle sich die beiden Würmer aufhielten, betrug etwa 30 mm.

Nach den Erfahrungen, die ich bis zu diesem Zeitpunkt mit den bei *Liogryllus campestris* L. gefundenen parasitischen Würmern gemacht hatte, entschloß ich mich, eine zugrunde gegangene, vermutlich Würmer beherbergende Grille nicht mehr unmittelbar nach ihrem Tode zu sezieren, sondern erst abzuwarten, bis die Parasiten eventuell selbst ihren Wirt verlassen haben würden, die Sektion aber erst in einem späteren Zeitpunkt zur Kontrolle vorzunehmen und diese nicht mehr unter Wasser, sondern an der Luft, eventuell bei rotem Licht auszuführen. Ich mußte vor allem danach trachten, auf irgendeine Weise das Zerbrechen der blendend weißen Würmer zu verhindern, um sie mit den mattweißen zusammenhalten und beobachten zu können.

Im Jahre 1921 hatte ich wieder eine größere Anzahl Nymphen von *L. campestris* L., fand aber unter diesen nur eine einzige, in deren Körper ich Würmer vermutete. Diese Nymphe hielt ich in einem kleineren Terrarium beständig in meiner Nähe, um eventuell das Auswandern des Parasiten aus dem Wirt direkt beobachten und so feststellen zu können, an welcher Stelle des Grillenkörpers der Wurm hervorbrechen und unter welchen Erscheinungen sich dieses

Ereignis abspielen würde. Doch in der Nacht vom 11. auf den 12. Mai verließen, ohne daß ich es hätte beobachten können, drei Würmer die Nymphe, die am Morgen des 12. Mai bereits tot auf dem Rücken in der Nähe des Ausganges ihrer unterirdischen Wohnung lag. Wenige Tage danach gingen alle drei Würmer zugrunde. Ihre Messung ergab:

1. Wurm.	Länge:	148,2 mm,	Dicke in der Mitte des Körpers:	0,39 mm
2. -	-	144,0 -	- - - -	0,38 -
3. -	-	9,9 -	- - - -	0,20 -

Über parasitische Würmer, die bisher im Körper von *L. campestris* L. gefunden worden sind, finden sich in der Literatur auffallend spärliche und überdies ganz ungenaue Angaben.

Hope führt in seinem Verzeichnis<sup>1</sup> an, daß Holme in *Gryllus* (die Species wird nicht genannt) eine *Filaria* beobachtet habe, wobei aber nähere Angaben über den Parasiten ganz fehlen.

Blanchard<sup>2</sup> berichtet: «Dernièrement j'ai obtenu aussi un jeune Gordius mâle qui est sorti du corps d'un Grillon.»

Was nun die von mir bei *L. campestris* L. gefundenen Würmer anbelangt, so handelt es sich hier, soweit ich bisher feststellen konnte, wohl um verschiedene Entwicklungsstufen eines Vertreters aus der Familie der Mermithidae. Die Bestimmung der Species konnte jedoch, da mir bisher weder ein unversehrtes Männchen noch Embryonen zu Gesicht gekommen sind, noch nicht in Angriff genommen werden. Sollte eine neue Species vorliegen, worauf fast alle bisherigen diesbezüglichen Beobachtungen hinzudeuten scheinen, so würde ich sie *Mermis liogrylli* benennen.

Durch die großmütige Unterstützung meines hochgeehrten Gönners, des Herrn Dr. Wilhelm Gutmann, wird es mir nun möglich sein, diese Untersuchungen in größerem Maßstabe fortzusetzen.

### 3. Eine neue Ephydride aus dem Banat.

Von Dr. Günther Enderlein, Berlin.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 26. April 1922.

Unter den von mir im Frühjahr 1921 im Banat gesammelten Dipteren fand sich die im folgenden beschriebene noch unbekanntes Notiphiline.

<sup>1</sup> Transactions of the entomological society of London 1840. Dem Verfasser stand nur ein Bericht Siebolds (Über die Fadenwürmer der Insekten. Stettiner Entomol. Zeitung. 3. Jahrg. 1842) über das vorerwähnte Werk zur Verfügung, aus welchem obige Mitteilung entnommen ist.

<sup>2</sup> Recherches sur l'organisation des vers. Annales des sciences naturelles. Zool. T. XII. Paris 1849. p. 7.

*Atissa* Halid. 1839.*Atissa orsovana* nov. spec.

♀. Kopf mattschwarz mit schwachem grauen Reif. Fühler schwarz. Untergesicht mit gelblichgrauem Reif und jederseits mit 3 Borsten. Backen mit 3 Borsten, die vorderste am größten. Thorax matt schwarz mit schwachem grauen Reif; Rückenschild mit gelbbraunem Reif; zwei scharfe Reihen dichter sehr winziger Acrostichalborsten, jede Reihe mit etwa 9 Birstchen; seitlich davon weitere Birstchen, die sich zum Teil auch noch zu je einer Längsreihe ordnen. Die 2 Präscutellarborsten kräftig. Abdomen matt schwarz mit schwachem grauen Reif. Beine schwarz mit schwach grauem Reif, Tarsen in gewisser Richtung mit gelblichgrauem Reif und dann etwas heller erscheinend. Haltere gelbbraun. Flügel hyalin, leicht

Fig. 1.

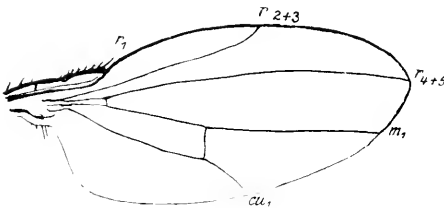
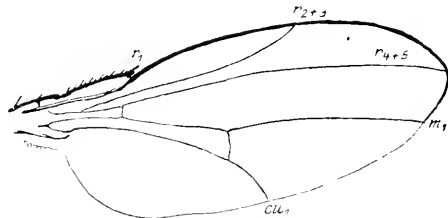


Fig. 2.

Fig. 1. *Atissa orsovana* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 45:1.Fig. 2. *A. dürrenbergensis* Loew 1864. ♀. (Nach der Type). Flügel. Vergr. 45:1.

bräunlichgrau getönt, ohne dunklere Zeichnung. Adern schwarz. 2. Costalabschnitt so lang wie der dritte. Zelle  $R_{4+5}$  breit, ein wenig nach außen verbreitert. Zelle  $M$  (Discoidalzelle + hintere Basalzelle) breit. Flügelrand an der Spitze (an der Mündung von  $r_{4+5}$ ) eine Spur einer Ecke bildend.

Körperlänge 1 mm. Flügellänge 1,3 mm.

Banat. Orsova an der Donau. 30. April 1921.

*Atissa dürrenbergensis* hat in jeder Reihe vier kräftige Acrostichalborsten; gelbliche Tarsen, eine schmale Zelle  $M$ , eine schmale, lange und parallele Zelle  $R_{4+5}$  und eine abgerundete Spitze des schlankeren Flügels. Von den bis jetzt bekannten drei europäischen und den drei nordafrikanischen Arten gibt Becker in Mitt. Zool. Mus. Berlin II, 3, 1903, S. 164 eine Bestimmungstabelle. Die vorliegende Species kommt dabei unter 4 zu *A. dürrenbergensis* Loew zu stehen. Von letzterer und von *A. pygmaea* Halid. 1833 liegen Typen vor.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

### 1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Kurzer Bericht über die 27. Jahresversammlung in  
Würzburg.

Die 27. Versammlung fand vom 6.—8. Juni in Würzburg im Zoologischen Institut statt, nur zu den Filmvorführungen war sie Gast im Anatomischen Institut. Die Zahl der Teilnehmer betrug 109 Mitglieder, 54 Gäste.

Am 5. Juni fand eine Begrüßung im Bahnhofshotel statt.

Am 6. Juni begann die 1. Sitzung mit Ansprachen des Vorsitzenden Herrn Prof. Haecker, des Herrn Prof. Schleip und Sr. Magnifizenz, des Herrn Prof. Wessely. Darauf folgte der Geschäftsbericht und das Referat von Herrn Dr. Klatt: Neuere Probleme der Rassenforschung. Hierauf berichtete Herr Prof. Schaxel über den Zoologischen Bericht. Folgende Vorträge wurden gehalten:

Herr Dr. Grimpe: Über die Geschlechtsverhältnisse der Cephalopoden.

Herr Dr. Alverdes: Lebendbeobachtungen an beflimmerten und begeißelten Organismen.

Herr Prof. Thienemann: Die Gründung der internat. Vereinigung für theoret. und angewandte Linnologie.

Herr Prof. Meisenheimer: Über die Vererbung von Art- und Geschlechtsmerkmalen bei Artbastarden.

Herr Prof. Weissenberg: Mikrosporidien, Myxosporidien und Chlamydozoen als Zellparasiten von Fischen.

Herr Dr. Stadler: Bemerkungen zur Fauna Unterfrankens.

Herr Dr. Goetsch: Symbiose und Artfrage bei Hydren.

In der 2. Sitzung, am Nachmittag, folgten folgende Vorträge:

Herr Dr. von Ubisch: Das Differenzierungsgefälle im Amphibienkörper.

Herr Dr. Penners: Über Doppelbildungen bei *Tabifer rivulorum*.

Herr Prof. Ziegler: Über die Homomerie.

Herr Prof. Vogt: Über die Einrollung und Streckung der dorsalen Urmundklappe bei *Triton* nach Versuchen mit einer neuen Methode embryonaler Transplantation.

Herr Dr. Mangold: Transplantationen zur Bestimmung der Eigenart der Keimblätter.

Frau Hilde Mangold: Transplantation von »Organisatoren«.

Herr Prof. Spemann: Die Fortführung des Boverischen Experimentes über Bastardierung kernloser Eifragmente.

Herr Dr. Taube: Die Beeinflussung des Transplantates durch die Unterlage und Chimärenbildung durch Regeneration.

Herr Prof. Schaxel: Über Regenerationschimären.

Nebenher gingen Demonstrationen zu den Vorträgen von Prof. Weissenberg, Dr. Penners, Dr. Goetsch und von Herrn Prof. Schleip: Untersuchungen am *Ascaris*-Ei mittels der Strahlenstichmethode.

Um 6 Uhr wurde eine photographische Aufnahme vor dem Institut und darauf ein schöner, wenn auch heißer Spaziergang über den Steinberg nach dem Brauhauskeller gemacht, wo das Abendessen eingenommen wurde.

Am 7. Juni erfolgte von 7<sup>1</sup>/<sub>4</sub>—8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> eine Führung durch die Residenz durch den Kunsthistoriker Herrn Dr. Sedlmaier.

In der 3. Sitzung, am 7. Juni, wurden zuerst geschäftliche Sachen erledigt: Antrag des Vorstandes wegen Erhöhung der Mitgliedsbeiträge, über den schon berichtet ist; ferner wurde Leipzig als nächstjähriger Versammlungsort gewählt; Publikationsordnung verlesen; Antrag von Prof. Buchner wegen Übersendung von Separaten an russische Kollegen. Dann folgten die Vorträge von:

Herrn Prof. Woltereck: Neue Ergebnisse über »Reaktionsnormen« bei Cladoceren.

Herrn Dr. Storch: Die Fangapparate der Daphnien für Nannoplankton.

Herrn Prof. v. Frisch: Düfte als Verständigungsmittel der Bienen.

Herrn Prof. Kühn: Neue Versuche über den Farbensinn der Honigbiene.

Herrn Dr. Armbruster: Versuche zum Sinnesleben der Insekten.

Herrn Prof. Erhard: Über tierische Hypnose.

Herrn Prof. Demoll: Der Inzuchtschaden, sein Wesen und seine Beseitigung.

Herrn Prof. Gerhardt: Über den Bau der Samentaschen einiger Spinnen.

Herrn Prof. Vogel: Das Gehörorgan der Singzikaden.

Herrn Dr. Simons: Bau, Lebensweise und eine neue Fortpflanzungsform der Gregarine *Lagenella mobilis* Rehb. g.

Herrn Dr. P. Schulze: Über Beziehungen zwischen tierischen und pflanzlichen Skeletsubstanzen.

Herrn Dr. von Lengerken: Über fossile Chitinstrukturen.

Herrn Prof. Schmidt: Die Soleriten von Briareum als Biokristalle.

Um 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>3 Uhr folgte eine Anzahl Teilnehmer einer Einladung

durch Herrn Prof. Lehmann zur Besichtigung des Fränkischen Museums.

In der Nachmittagssitzung wurden folgende Vorträge gehalten:

Herr Dr. W. Arndt: Über Lipide und Lipidstoffwechsel bei Evertebraten.

Herr Prof. Zarnik: Cytologische Indizien für die phylogenetische Entstehung des Hermaphroditismus der Gastropoden und Bemerkungen über Tetradenbildung, Chromosomenbau und Crossing-over.

Herr Dr. Stolte: Über Encystierung von *Blepharisaea latevitium*.

Herr Prof. Bresslau: Über Protozoen aus Rasenaufgüssen.

Herr Prof. zur Strassen: Die geschlechtliche Zuchtwahl.

Herr Dr. Stiasny: Ein neues System der Rhizostomeen.

Herr Dr. Rahm: Das physiologische Kälteproblem.

Herr Prof. J. Wilhelmi: Über die Einwirkung aktiven Chlors auf tierische Wasserbewohner in praktisch zoologischer und wasserhygienischer Hinsicht.

Herr Dr. Wachs: Mitteilungen über die Norddeutsche Vogelwarte Rostock.

Herr Prof. Bresslau: Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für zoologische Versuche.

Demonstrationen: Herr Dr. Schulze: Ein neues Verfahren zum Bleichen und Erweichen tierischer Hartgebilde ohne Zerstörung der Gewebe.

Herr Dr. Junker: Cytologische Untersuchungen an den Geschlechtsorganen der halbzwittrigen Steinfliege *Pera marginata*.

Herr Prof. Zarnik: Pläne und Einrichtungen des Morpholog.-Biol. Instituts der Universität Zagreb.

Um 6 Uhr schloß sich ein Spaziergang über die Frankenwarte zum Gutenberger Waldhaus an, wo zu Abend gegessen wurde.

Am 8. Juni wurde der Bericht der Rechnungsrevisoren verlesen, Antrag von Herrn Prof. Korschelt, Rovigno betreffend, und Antrag der Naturforscherversammlung wegen gemeinsamer Tagung erledigt. Dann kamen die letzten Vorträge an die Reihe:

Herr Prof. Buchner: Hämophagie und Symbiose.

Herr Prof. Steinmann: Toxikologie der Fische.

Herr Prof. Stechow: Zur Frage bipolaren Vorkommens mariner Tiere.

Herr Prof. Weissenberg: Über fremddienliche Reaktion bei intracellulärem Parasitismus, ein Beitrag zur Kenntnis von gallenähnlichen Bildungen des Tierkörpers.

Herr Prof. Prell: Flügelton der Insekten.

Demonstrationen fanden als Fortsetzung der bisherigen statt.

Dazu Herr Dr. Koehler: Der Reichardsche Stereoaufsatz und Herr Dr. Lindner: Originale und Tafeln für ein großes dipterologisches Tafelwerk.

Darauf folgten die Filmvorführungen im Anatomischen Institut: Herr Dr. Simons und Herr Dr. Wachs zu ihren genannten Vorträgen und Herr Prof. Ziegler über seinen kleinen Javaaffen.

Das Schlußwort sprach der Herr Vorsitzende am Nachmittag im Zoologischen Institut, woselbst noch folgende Veranstaltungen stattfanden:

Herr Dr. med. Stadler: Über die Methode der Beobachtung und Darstellung von Vogelstimmen; wobei der Vortragende selbst und ein Vogelstimmenimitator die Stimmen der Vögel ertönen ließen.

Herr Prof. Ziegler: Lichtbildervortrag über die buchstabierenden Hunde.

Darauf Spaziergang über Käsberg zum »Letzten Hieb«, woselbst Abendessen. Von einem gemeinsamen Mittagessen war des hohen Preises wegen abgesehen.

Am 9. Juni fand ein Ausflug über Schönrainburg nach Gmünden und Karlsburg statt.

Der Schriftführer,  
Prof. C. Apstein.

## 2. Bitte um Literatur.

Prof. Dr. Stephan von Apáthy, Szeged (Ungarn) Borskai Nr. 4, bittet für das Zoolog. Institut der neugegründeten Universität Szeged um alte und neue Literatur.

## 3. Società Entomologica Italiana.

Sitz der Gesellschaft ist das Museo Civico di Storia Naturale, Genua, 9 Piazza di Francia, wohin alle Sendungen zu richten sind.

## 4. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.

Die in den letzten Heften des Zool. Anzeigers ausgesprochene Bitte um Mitteilung der im Personalbestand der Anstalten eintretenden Veränderungen darf hierdurch wiederholt werden. Außerdem bittet der Herausgeber um Zusendung der noch fehlenden Personalverzeichnisse.

### Altona.

Altonaer Museum.

Direktor: Prof. Dr. Otto Lehmann.

Konservator: R. Schmitt.



**Bamberg.**

Zoologische Sammlung (Naturalienkabinett) des Lyceums  
(Hochschule).

Konservator: Dr. Theodor Schneid.

**Berlin.**

1) Zoologisches Institut der Universität.

Berlin N 4, Invalidenstr. 43.

Direktor: Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Karl Heider.

Abteilungsvorsteher: Dr. Wilhelm Berndt.

I. Assistent: Prof. Dr. Wolfgang Frhr. v. Buddenbrock.

II. - Prof. Dr. Paul Schulze.

Oberpräparator: Karl Baroke.

Bureau des »Tierreich« (Akademie d. Wissenschaften) ebenda.

Herausgeber: Geh. Rat Prof. Kükenthal.

Schriftleiter: Prof. Dr. C. Apstein (Schriftführer der Deutschen  
Zoolog. Gesellschaft. Herausgeber des »Zoolog.  
Berichts«).

Angestellte: Fr. M. Luther, Fr. H. Born.

Bureau des Nomenclator animalium generum et subgenerum.

Herausgeber: Geh. Rat Prof. Kükenthal.

Schriftleiter: Prof. F. Kuhlitz.

Angestellte Dr. Remane, Fr. Gräber.

2) Zoologisches Museum.

Berlin N 4, Invalidenstr. 43.

1. Direktor: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kükenthal.

2. - Prof. Dr. Tornier (Reptilien u. Amphibien).

Kustoden: Prof. Dr. Dahl (Spinnentiere, Myriapoden).

- Matschie (Säugetiere).

- Dr. Collin (Würmer).

- - Thiele (Mollusken, Brachiopoden).

- - Hartmeyer (Bryozoen, Echinodermen,  
Tunicaten).

- - Pappenheim (Fische).

- Enderlein (Dipteren, blutsaugende In-  
sekten und Odonaten).

- Hesse (Spinnentiere, Myriapoden).

- Schellenberg (Krebse, Pantopoden,  
Protozoen).

- Kuntzen (Käfer).

Kustoden: Dr. Ramme (Schausammlung und Orthopteren,  
Rhynchoten).

- Bischoff (Hymenopteren und Neuropteren).

Assistenten: Dr. Moser (Anthozoen, Coelenteraten).

- Arndt (Poriferen).

- Stresemann (Vögel).

- Pohle (Säugetiere).

Wissensch. Hilfsarbeiter: Dr. Hering (Schmetterlinge).

Oberpräparatoren: Lemm, R., Protz, Ude, Lemm, O.,  
Walter, Spaney, Kästner, Schröder,  
Richter.

Nichtbeamtete wissenschaftliche Mitarbeiter:

Lehrer Theodor Vogt (Reptilien u. Amphibien).

Dr. Remane (Säugetiere).

- H. Seidler (Würmer).

- E. Ahl (Fische).

cand. phil. E. Sneathlage; ferner mehrere Herren der Fisch-  
bestimmungsstelle des Verbandes deutscher Aquari-  
vereine, als Gäste (Fische).

Prof. H. J. Kolbe

Prakt. Arzt Kriesche

Dr. Martin Schmidt

Amtsgerichtsrat W. Köhne

Eduard Voß

Lehrer H. Stitz

Dr. H. Hedicke

Dr. Breitfuß (Porifera).

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Reichenow

Prof. O. Neumann

Herm. Grote

Th. Reuß

Dr. Ladoux

Dr. Gaede

} (Coleopteren).

} (Hymenopteren, Neuropteren usw.).

} (Vögel).

} (Schmetterlinge).

### 3) Anatomisch-biologisches Institut.

Berlin NW 6, Luisenstr. 56.

Direktor: Prof. Dr. Franz Keibel, ordentlicher Professor.  
Berlin NW 6, Luisenstr. 56.

Prosektor: Dr. Rudolf Krause, außerordentl. Professor. Berlin-  
Halensee, Nestorstr. 1.

Assistent: Dr. Heinrich Poll, Professor, Privatdozent. Berlin,  
Hindersinstr. 3.

Assistent: Dr. Richard Weissenberg, Professor, Privatdozent.  
Berlin W 15, Darmstädterstr. 2.

Technische Assistentin: Fr. Charlotte Winkler, Berlin-Schöneberg, Kaiser-Friedr.-Str. 8.

4) Zoologisches Institut der Landwirtschaftl. Hochschule.  
Berlin N 4, Invalidenstr. 42.

Prof. Dr. R. Heymons, Direktor.

Privatdozent Dr. von Lengerken, Assistent.

- - Burkhardt, Assistent.

W. Glasmacher, Oberpräparator.

5) Institut für Vererbungsforschung der Landwirtschaftl.  
Hochschule.

Berlin N 4, Invalidenstr. 42.

Direktor: Prof. Dr. phil. et med. Erwin Baur.

Abteilungsvorsteher (zoolog. Abteilung): Privatdozent Dr. Hans  
Nachtsheim.

Assistenten: Fr. Hans Hemleben.

Privatdozentin Dr. Paula Hertwig.

Dr. Elisabeth Schiemann.

- Emmy Stein.

6) Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie.

Berlin-Dahlem, Boltzmannstraße.

Abteilung 1: Prof. Dr. Carl Correns, 1. Direktor, o. Prof. an  
der Universität.

Dr. Fritz v. Wettstein, Assistent.

- Agnes Bluhm.

Abteilung 2: Fehlt.

Abteilung 3: Prof. Dr. Richard Goldschmidt, 2. Direktor.

Dr. Fritz Süffert, Assistent.

- Günther Just, -

Ferner: Prof. Dr. Tiberius Peterfi.

Privatdozent Dr. Emil Witschi (Basel).

Dr. Käte Pariser.

Abteilung 4: Prof. Dr. Max Hartmann, Mitglied des Institutes,  
Hon.-Prof. a. d. Universität.

Privatdozent Dr. Ludwig Armbruster, Mitgl. d. Inst.

- - Victor Jollos, Assistent.

Dr. Karl Bèlaè, Assistent.

Abteilung 5: Prof. Dr. Otto Warburg, Mitgl. d. Inst.

Erwin Negelein.

Ferner: Dr. Otto Römer, Wissenschaftlicher Zeichner.

Gäste: Frä. Dr. Agnes Bluhm, Berlin-Lichterfelde.

Prof. Dr. Funaoka (Japan).

- - Takakushu (Japan).

7) Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.  
Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 15—19.

Direktor: Geheimer Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel (Bot.).

#### I. Wirtschaftliche Abteilung.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Martin Schwartz (Zool.).

Laboratorien für

allg. Pflsch.: Vorst.: Reg.-Rat Dr. Martin Schwartz (Zool.).

Assistenten: Dr. Heinrich Pape (Bot.), Dr. Hans Sachtleben  
(Zool.), Dr. Siegfried Wilcke (Zool.).

Getreide- u. Futterpflanzen: Dr. Hans Blunck (Zool.), z. Z. Naumburg.

Kartoffelbau: Vorst.: Reg.-Rat Dr. Otto Schlumberger (Bot.).

Assistent: Dr. Erich Köhler (Bot.).

Rübenkrankheiten: Reg.-Rat Dr. Leo Peters (Bot.).

Speicher- und Vorratsschädlinge: Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Friedrich  
Zacher (Zool.), Assistent: Dr. Ernst Janisch (Zool.).

prakt. Bodenbakteriologie: Reg.-Rat Dr. Heinrich Behn (Landw.).

- landw. Chemie: Reg.-Rat Dr. Richard Scherpe (Chem.).

Phänologie u. Meteorologie: Reg.-Rat Prof. Dr. Emil Werth (Bot.).

Bekämpfung der Bienenkrankheiten: Vorst.: Geh. u. Ober-Reg.-Rat  
Prof. Dr. Albert Maaßen (Bakt.), Assistent: Dr. Alfred  
Borchert (Tierarzt).

Prüfstelle für Pflanzensch. Mittel: Vorst.: Reg.-Rat Dr. Eduard  
Riehm (Bot.). Assistenten: Dr. Ernst Vogt (Bot.),  
Dr. Erich Pfeil (Zool.).

Sammlungen: Reg.-Rat. Dr. Richard Laubert (Bot.).

#### II. Naturwissenschaftliche Abteilung.

Vorsteher: Geh. u. Ob.-Reg.-Rat Prof. Dr. Albert Maaßen (Bakt.).

Laboratorim für

Botanik: zurzeit unbesetzt.

physiol. Zoologie: Vorst.: Prof. Dr. Albrecht Hase (Zool.). Assi-  
sistent: Dr. Hermann Voelkel (Zool.).

Bakteriologie: Vorst.: Geh. u. Ob.-Reg.-Rat Prof. Dr. Albert  
Maaßen. Assistent: Dr. Karl Stapp (Bakt.).

Chemie: Vorst.: Reg.-Rat Prof. Dr. Joseph Houben (Chem.). Reg.-  
Rat Dr. Hilgendorff (Chem.). Assistent: Dr. Edgart  
P fannkuch (Chem.).

Angewandte Vererbungslehre: Ob.-Reg.-Rat. Dr. Joseph Broili (Landw.). Assistent: Dr. Karl Otto Müller (Bot.).

### III. Auswärtige Dienststellen.

#### Zweigstellen in

Naumburg (Saale). Leiter: Ob.-Reg.-Rat Dr. Karl Börner. Assistenten: Dr. Rudolf Seeliger (Bot.), Dr. Hugo Thiem (Zool.), Dr. Walter Speyer (Zool.).

Aschersleben. Leiter: Dr. Paul Rabbas (Bot.). Assistent: Dr. Werner Ext (Zool.).

Stade. Leiter: Reg.-Rat Dr. Karl Braun (Bot.).

Trier. Leiter: Dr. Hermann Zillig (Bot.).

Fliegende Station in Zittau. Leiter: Dr. Ernst Knoche (Zool.)

### IV. Bücherei.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Hermann Morstatt (Zool.).

Forschungs-Institut für Kartoffelbau an der Biologischen Reichsanstalt.

Path. Lab. Vorsteher: Dr. Hans Wilhelm Wollenweber (Bot.). Assistent: Eugen Panzer (Landw.).

Phys. Lab. Vorsteher: Dr. Karl Snell (Bot.). Assistent: Franz Preckel (Landw.).

Anatom. Lab. Vorsteher: Dr. Wilhelm v. Brehmer (Bot.). Assistent: Dr. Oskar Schewe (Bot.).

Landw.-techn. Lab. Vorsteher: Paul Knorr (Landw.).

Deutsche Kartoffelkulturstation. Vorsteher: Prof. Dr. Kurt v. Eckenbrecher (Landw.).

### 8) Institut und Museum für Meereskunde an der Universität Berlin.

Berlin NW 7. Georgenstraße 34—36.

Direktor: Prof. Dr. Alfred Merz, o. Professor der Ozeanographie an der Universität.

#### I. Volkswirtschaftlich-historische Abteilung:

Abteilungsvorsteher: Prof. Dr. Alfred Rühl.

#### II. Geographisch-naturwissenschaftliche Abteilung:

Kustos für Ozeanographie, Küstenkunde und Hafengewesen: Professor Walther Stahlberg.

Kustos für Seefischerei und wirtschaftliche Verwertung der Meeresprodukte: Prof. Dr. L. Brühl.

Kustos für Meeresbiologie: Prof. Dr. Thilo Krumbach (früher Direktor der Zoologischen Station Rovigno).

Kartograph: Prof. Dr. Walter Behrmann, a.o. Professor der Geographie.

Assistent für Kartographie: Dr. Kurt Kaehne.

- für Ozeanographie (Verw. der Bibliothek): Dr. Georg Wüst.

### III. Reichsmarinesammlung:

Vorsteher der Reichsmarinesammlung und Verwalter der Abteilung für Schiffsbau: Kapitän z. S. a. D. R. Wittmer.

9) Zoologischer Garten.

Berlin W 62. Kurfürstendamm 9/10.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. L. Heck, wissenschaftlicher Direktor.

F. H. Meißner, kaufmännischer Direktor.

Dr. O. Heinroth, Kustos des Aquariums.

#### Bonn a. Rh.

1) Zoologisches und vergl.-anatomisches Institut.  
(Poppelsdorfer Schloß.)

Direktor: Dr. Richard Hesse, o. Professor der Zoologie.

Assistenten: Dr. Wilhelm J. Schmidt, a.o. Professor.

- Paul Krüger, Privatdozent.

- Adolf Strubell, a.o. Professor.

Außerdem: Dr. Walter Voigt, a.o. Professor, em. Kustos des Instituts.

Dr. Adolf Borgert, o. Honorarprofessor.

Konservator: Oberpräparator Fritz Elmers.

2) Museum König.

Leiter: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. König.

Assistent und Präparator fehlen zurzeit.

### III. Personal-Nachrichten.

Berlin (Universität).

Ernannt wurden:

Prof. Dr. P. Deegener zum beamt. a.o. Professor,

Dr. P. Schulze zum nichtbeamt. a.o. Professor.

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LV.

27. Oktober 1922.

Nr. 7/8.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Heikertinger**, Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthypothesen? S. 141.
2. **Heymons**, Beitrag zur Systematik und Morphologie der Zungenwürmer (Pentastomida). (Mit 4 Figuren.) S. 154.
3. **Bielchen**, Über den Einfluß krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln. (Mit 6 Figuren.) S. 167.
4. **Martini**, Bemerkungen zu Feuerborns neuer Theorie über den Thoraxbau der Insekten. S. 176.

### II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. **Niederländische Dierkundige Vereeniging**. S. 180.
2. **Gründung einer herpetologischen Station in Olmütz**. S. 180.
3. **Personalverzeichnis zoologischer Anstalten**. S. 180.

### III. Personal-Nachrichten.

Nachruf. S. 188.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthypothesen?

Von Franz Heikertinger, Wien.

### VII. Ch. Darwin. (Die Sexualelection).

Einges. 16. April 1922.

Charles Darwin selbst hat eine Trachthypothese geschaffen, eine der am wenigsten beachteten<sup>1</sup> und ausgebauten: die Hypothese von der geschlechtlichen Zuchtwahl. Sie besagt im wesentlichen: die Weibchen wählen die schönsten Männchen aus: diese haben infolgedessen mehr Aussicht, ihre Eigenschaften zu vererben, und so entstehen durch allmähliche Summation kleinster Differenzen die Prachtausstattungen der Männchen vieler Tiere.

Der Hypothese fehlt die Allgemeingültigkeit. Sie ist beschränkt auf Prachtfärbungen (oder sonstigen Schmuck) nur der Männchen, und zwar der Männchen nur jener Tierarten, bei welchen den Weibchen ein Sinn für »Schönheit«<sup>2</sup> zugeschrieben werden darf. Un-

<sup>1</sup> Von den Bahnbrechern des Darwinismus wurde diese Hypothese entweder abgelehnt (A. R. Wallace, R. Meldola u. a.) oder indifferent hingegenommen, selten eingehender behandelt.

<sup>2</sup> Über das rein Menschengültige des Begriffs »schön«, »prächtig«, soll hier nicht gehandelt werden; doch darf der Anthropodoxismus desselben nicht übersehen sein.

erklärt bleiben Prachtfärbungen bei Weibchen, bei Larvenformen (z. B. die besonderen Prachtfärbungen vieler Raupen), ferner die Prachtfärbungen beider Geschlechter sowie jener Tierarten, die sich ungeschlechtlich fortpflanzen oder bei denen ein Wählen der Weibchen nicht angenommen werden kann. (Wenn für die letztgenannten Gruppen von Prachtfärbungen ein andres, allgemeines, uns unbekanntes Entstehungsprinzip angenommen werden muß — sollte dieses allgemeine Prinzip nicht bereits auch für alle Fälle einheitlich hinreichen?)

Doch nicht die theoretische, die empirische Stärke der Hypothese soll hier untersucht werden.

Das maßgebende Werk Darwins ist: *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London, 1871. Deutsch in mehrfachen Übersetzungen unter dem Titel: *Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl*<sup>3</sup>. Die im folgenden gegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf die sehr verbreitete Übersetzung von D. Haek, erschienen bei Ph. Reclam, Leipzig (Univers.-Bibl. Bd. I, Nr. 3216—3220, Bd. II, Nr. 3221 bis 3225). Der Text folgt z. T. andern Übersetzungen; Hervorhebungen im Druck rühren stets von mir her. Mit dem Thema speziell beschäftigt sich der zweite Teil des Werkes, Kapitel 8 bis einschließlich 18. Es ist eine erdrückende Fülle Material, wie stets bei Darwin, vorgeführt. Ehe wir aber einen sachlich wertenden Blick darauf werfen, müssen wir uns das Wesentliche des Problems ganz klar machen, es scharf formulieren. Ohne diese Maßregel könnte es geschehen, daß uns die erdrückende Materialfülle an sich schon als erdrückende Beweisfülle erschiene.

Das Wesentliche der Hypothese ist das Wählen der Weibchen. Der Vorgang verlangt die Erfüllung folgender Bedingungen:

- 1) Das Weibchen kann völlig frei seinem Willen folgen, es hängt nicht von der Gewalt eines Männchens ab.
- 2) Es prüft mit Muße, urteilt, wählt wirklich das »schönste« Männchen<sup>4</sup>.
- 3) Das gewählte »schönste« Männchen gelangt zur Paarung, die übrigen nicht.

<sup>3</sup> Die Tatsache, daß Darwin hier zwei einander wesensfremde Themen zu einem Buch zusammengezogen hat, ist oft besprochen worden. Eigenartig berührt der schroffe Gegensatz der Themen: Das erste ist eine mit so viel wissenschaftlichen Erfahrungen belegte Wahrscheinlichkeit, daß es im Jahre 1871 fast überflüssig war, darüber noch ein Buch zu schreiben; das zweite Thema dagegen wird aus rein spekulativer Grundlage, fast möchte man sagen im steten Kampfe gegen die Erfahrung, entwickelt.

<sup>4</sup> Was ist »schön«, losgelöst von anthropodoxischen — übrigens auch da nicht einheitlichen — Vorstellungen?



Diese Punkte sind durch Erfahrungstatsachen zu belegen, wenn die Hypothese gestützt werden soll. Durch Vorführung andrer Dinge wird die Hypothese nicht gestützt. So wird sie nicht gestützt, wenn an noch so zahlreichen Beispielen gezeigt wird:

4) daß die Männchen von den Weibchen verschieden, vielfach größer, farbenprächtiger, verzierter ausgestattet sind als die Weibchen. Denn dies ist ja die zu erklärende Grundtatsache, der Ausgangspunkt, der Anlaß zur Fragestellung überhaupt.

5) daß die Männchen zur Paarungszeit vor dem Weibchen eine hohe Erregung zeigen, die sich in verschiedener Form äußert. Das Männchen verfolgt das Weibchen, umkreist es, nimmt verschiedene eigenartige Stellungen ein, berührt es usw. Dieses Gebaren, der Ausdruck hoher Erregtheit, äußert sich ebenso bei Tieren, bei denen beide Geschlechter gleich oder sehr ähnlich unansehnlich gefärbt sind.

6) daß jedes Männchen seine Mitbewerber, gegebenenfalls in blutigem Ernstkampfe, zu verdrängen sucht.

Die Vorführung noch so vieler Beweise für die Verschiedenheit der Geschlechter, für die erregten Bewegungen des Männchens vor der Paarung, für die Kämpfe der Männchen untereinander usw. beweist nichts für die Annahme, die Prachtfärbungen verdanken ihr Entstehen der freien Wahl und dem Schönheitssinn der Weibchen. Der Vorgang des Wählens selbst ist klar vorzuzeigen, das Wählen ist Angelpunkt der Hypothese, ist Fragezentrum. Dies festhaltend, wollen wir an Darwins Beispielfülle objektiv untersuchen, welche von den Beispielen die Hypothese wirklich stützen (obige Punkte 1 bis 3) und welche sie nicht stützen (Punkte 4 bis 6.)

Das Kapitel 8 (das erste) behandelt hypothetisch das Prinzip im allgemeinen, das Zahlenverhältnis der Geschlechter, Polygamie, die größere Modifikation der Männchen, Vererbungsfragen usw.; ein umfangreicher Anhang bringt Daten über das Zahlenverhältnis, ein weiterer vorwiegend über Kindesmord. Tatsachen, das Wählen betreffend, werden nicht aufgeführt. Einige Sätze aus diesem Kapitel.

(S. 320): »Es ist sicher, daß bei allen Tieren ein Kampf der Männchen um den Besitz des Weibchens stattfindet, eine Tatsache, die so allbekannt ist, daß es überflüssig ist, hierfür Beispiele anzuführen<sup>5</sup>. Die Weibchen haben daher Gelegenheit, sich von mehreren Männchen eines auszuwählen, angenommen,

<sup>5</sup> Ein großer Teil von Darwins weiteren Ausführungen indes ist ungezählten Beispielen solcher Kämpfe gewidmet.

daß ihre geistigen Fähigkeiten für die Ausübung der Wahl genügen . . .« Der zweite dieser Sätze schließt sich nicht ganz logisch an den ersten an. Die Situation ist folgende: Die Männchen kämpfen; das siegreiche Männchen vertreibt die Nebenbuhler; das Weibchen steht dem Sieger allein und ohne Wahlmöglichkeit gegenüber; es muß passiv den Ausgang des Kampfes abwarten, falls es nicht vorzieht, inzwischen rasch einem unqualifizierten Außenseiter, der die Gelegenheit nutzt, die Gunst zu schenken — ein Fall, den Darwin selbst erwähnt, der aber nicht zugunsten der Hypothese von der Wahl des stärksten und schönsten Gatten spricht.

(S. 322): »Aus verschiedenen Tatsachen und Betrachtungen folgerte ich früher, daß bei den meisten Tieren, bei welchen die sekundären geschlechtlichen Charaktere gut entwickelt sind, die Zahl der Männchen die der Weibchen beträchtlich übersteigen müsse; doch dies ist keineswegs stets der Fall . . ., nachdem ich, soweit es möglich war, das numerische Verhältnis der Geschlechter erforscht habe, glaube ich nicht, daß eine größere Zahlenungleichheit im allgemeinen vorhanden sei.« — (S. 325): »Auf indirekte Weise habe ich eine beträchtliche Menge Daten gesammelt, aus denen hervorgeht, daß bei den meisten Haustieren die Geschlechter bei der Geburt anscheinend nahezu gleich sind . . .« — (Darwins Hypothese ist aber an eine sehr starke Überzahl der Männchen gebunden.)

Kapitel 9 behandelt die sekundären Geschlechtscharaktere in den niederen Klassen des Tierreichs. Kein Beispiel eines Wählens der Weibchen ist gegeben. Die Unmöglichkeit, zahlreiche Prachtfärbungen hypothetisch zu erklären, veranlaßt Darwin zu dem Satze (S. 401): »Halten wir uns den Umstand vor Augen, daß von den Chemikern viele Stoffe hergestellt wurden, . . . welche die prachtvollsten Färbungen zeigen — so wäre es seltsam, wenn ähnlich gefärbte Substanzen nicht oft auch unabhängig von irgendeinem nützlichen Zwecke in dem komplizierten Laboratorium lebender Organismen entständen.« — (Wenn es das gibt — warum die verwickelten Trachthypothesen?)

Kapitel 10 zählt sekundäre Geschlechtsmerkmale von Insekten auf. Desgleichen Kapitel 11. Kein Beispiel tatsächlichen Wählens der Weibchen. Dagegen wird der Gedanke der Geschlechtswahl in Konditionalsätzen mehrfach vorgeführt. Ein Beispiel hierfür, aus der Schilderung des Werbens der Schmetterlinge (S. 482): ». . . Sofern nicht das Weibchen ein Männchen dem andern vorzöge, wäre die Paarung dem bloßen Zufall überlassen, was sehr unwahrscheinlich dünkt. Wenn hingegen die Weibchen ge-

wöhnlich oder auch nur gelegentlich die schöneren Männchen vorzögen, so würden die Farben der letzteren allmählich schöner . . usw.« — Dagegen sofort (S. 483): »Einige Tatsachen indessen stehen der Ansicht entgegen, daß die weiblichen Schmetterlinge die schöneren Männchen vorzögen. So ist, wie mir mehrere Sammler versicherten, häufig zu sehen, daß sich frische Weibchen mit alten, verblaßten oder schmutzigen Männchen paaren . . . Die Weibchen der Bombyciden liegen in einem fast regungslosen Zustand und scheinen nicht die geringste Wahl bezüglich ihrer Gatten auszuüben. Dies ist der Fall bei *Bombyx mori* . . . Dr. Wallace, in der Züchtung von *Bombyx cynthia* sehr erfahren, ist überzeugt, daß die Weibchen keinerlei Wahl ausübten oder einen Vorzug gäben. Er fand wiederholt die kräftigsten Weibchen mit verstümmelten Männchen vereint . . . usw.«

(S. 484): »Nun kommen, wenn auch selten, Fälle vor, wo die Weibchen prachtvoller gefärbt sind als die Männchen; wie ich glaube, haben letztere hier die schöneren Weibchen sich auserlesen und damit langsam deren Schönheit vermehrt . . .« Es ist fast verblüffend, mit wie ruhiger Selbstverständlichkeit Darwin hier das Prinzip des Wählens der Weibchen umkehrt und kurzerhand ein Wählen der Männchen annimmt, ohne davon Notiz zu nehmen, wie diese Annahme sein ganzes Werk auf den Kopf stellt.

(S. 500): »Nach dem zu urteilen, was wir von den Beobachtungsfähigkeiten und Gemütsbewegungen verschiedener Insekten wissen<sup>6</sup>, ist von vornherein keine Unwahrscheinlichkeit vorhanden, daß die geschlechtliche Zuchtwahl eine große Rolle spielte. Wir haben jedoch bezüglich dessen bisher keinen direkten Beweis, und einige Tatsachen sind der Ansicht entgegen. Nichtsdestoweniger können wir, wenn wir sehen, wie mehrere Männchen ein Weibchen verfolgen, kaum annehmen, daß die Paarung dem blinden Zufall überlassen sei, daß das Weibchen keine Wahl träfe . . usw.« Es ist fast rührend anzusehen, wie Darwin an seinem Gedanken trotz des Mangels an Beweisen, ja trotz des Gegenzeugnisses der Tatsachen, hängt, wie er mit Möglichkeiten

---

<sup>6</sup> Unser Wissen von den Beobachtungsfähigkeiten und Gemütsbewegungen der Insekten ist nahe an Null. Selbst bei den Handlungen der relativ höchststehenden sozialen Hymenopteren können wir Instinkt und Intellekt nicht trennen und verfallen leicht in den Grundfehler, menschliche Logik und Voraussicht zur Beurteilungsgrundlage zu nehmen. Von dieser falschen Basis aus müssen uns die Handlungen der Insekten gleichzeitig sehr klug und unverstündlich dumm erscheinen.

spielt, an Gefühle appelliert, mit Bedingungssätzen stets wieder auf seine von den Tatsachen im Stich gelassene Idee zurückkommt.

Kapitel 12 behandelt die sekundären Geschlechtscharaktere der Fische, Amphibien und Reptilien. Prachtausstattungen, Liebesspiele, Kämpfe — doch kein Beispiel eines Wählens der Weibchen. — (Bd. II, S. 18): »Die Männchen (der Fische) machen den Weibchen eifrig den Hof und geben sich in einem Falle sogar, wie wir gesehen haben, Mühe, ihre Schönheit vor ihnen zu entfalten<sup>7</sup>. Kann man annehmen, daß sie dies während ihrer Werbung zwecklos tun? Und dies würde der Fall sein, wenn die Weibchen nicht eine Wahl ausübten und nicht diejenigen auswählten, die ihnen am besten gefallen . . . Wenn das Weibchen eine solche Wahl trifft, so werden alle die oben erwähnten Fälle von Verzierung der Männchen durch Hilfe der geschlechtlichen Zuchtwahl mit einem Schlage verständlich.«

Wieder klingt Darwins Beweisführung in Bedingungssätze aus. Es ist hier nötig, seiner Art der Argumentation, die bei allen Tiergruppen in gleicher Weise wiederkehrt (siehe unten), ein Wort objektiver Analyse zu widmen. Darwin stellt den Leser vor die Entscheidung: Entweder die Schönheit der Männchen ist »zwecklos« — oder sie ist durch sexuelle Zuchtwahl entstanden. Ersteres ist »nicht anzunehmen«, »nicht glaublich« usw. — daher bleibt nur letzteres übrig, ob die Tatsachen hierzu stimmen mögen oder nicht.

Die Methode bedarf in formaler wie in sachlicher Beziehung der Überprüfung. Formal behandelt Darwin »zwecklos« und »sexuelle Zuchtwahl« als kontradiktorische Gegensätze, die ein Drittes ausschließen. Er schließt:

Zwecklos — nicht zwecklos.

Nicht zwecklos = sexuelle Zuchtwahl.

Tertium non est.

Ich überlasse dem Leser das Urteil darüber, ob dieses Schlußverfahren logisch richtig ist, ob nicht zahlreiche Lösungen anderer Art möglich sind, ob nicht die Schönheit ungezählten andern Bedingungen ihr Dasein verdanken könnte. Schon die Unanwendbarkeit des Schemas auf die Schönheit von Larvenformen und ungeschlechtlich sich fortpflanzenden Tieren zeigt den Fehler des Schlusses.

Sachlich ist festzustellen, daß »Zweck« ein teleologischer, dem stillklaren Darwinismus fremder Begriff ist. An seiner Stelle soll korrekt der Begriff »Funktion«, »Verwendungseignung« stehen. Über

<sup>7</sup> Das Benehmen gefangener Makropoden wurde von Carbonnier wenigstens so gedeutet.

Funktion oder Nichtfunktion einer Erscheinung aber entscheidet nicht Spekulation, nicht Gefühl und nicht Glaube, sondern Erfahrung, unbefangene, empirische Beobachtung. Wenn die letztere — wie im hier gegebenen Falle — keine Funktion der Erscheinung erweist, so kann gegen diese empirisch gewonnene Erfahrung doch niemals der vorgefaßte Glaube, das gefühlsmäßige Meinen des Lesers als wissenschaftlich entscheidendes Gegenargument angerufen werden. Der Leser mag unbefangen entscheiden, ob Darwins Verfahren nicht folgendem Schema folgt: Die Tatsachen sagen nicht, daß es so ist, sie deuten eher auf das Gegenteil; kann man aber glauben, daß es nicht so sei? — Folglich ist es so<sup>8</sup>.

In sachlicher Hinsicht verwechselt Darwin den Begriff »Werbung« (= Liebesspiel) mit dem Begriff »Wählen der Weibchen«. Ein Wählen der Weibchen könnte stattfinden, wenn ein Weibchen in freier Wahl vor mehreren Männchen stünde, deren jedes vor ihm »wirbt«. Dies geschieht indes nicht. Solange Nebenbuhler zur Stelle sind, beschäftigen sich die Männchen gar nicht mit »Werben«, sondern mit dem Bekämpfen und Verjagen der Rivalen. Erst wenn ein Männchen sicheren Besitz vom Weibchen genommen hat, kein Rivale mehr zugegen, keine Auswahl mehr vorhanden, kein Wählen mehr möglich ist, dann beginnt das Männchen mit seinem »Werben«, mit den Liebesspielen, die mithin keinerlei Wahlbeeinflussung sein können, mit der sexuellen Zuchtwahl nichts zu schaffen haben, sondern nichts als die erregte Einleitung, das Vorspiel zum jedesmaligen eigentlichen Paarungsakte sind.

Alle diese scharf differenten Begriffe sind bei Darwin nicht gesondert; sie versinken ungefaßt und ungeklärt in der Hochflut der Beispiele von Prachtfärbungen, Liebesspielen, Kämpfen.

Kapitel 13 handelt von den sekundären Sexualmerkmalen der Vögel. Auch hier wieder erdrückend viele Beispiele von Prachtfärbungen, Werbespielen, Kämpfen. Nach Audubon umwerben mehrere Männchen des virginischen Ziegenmelkers (*Caprimulgus virginianus*) in »drolliger Weise ein Weibchen, und erst, wenn es die Wahl getroffen hat, macht der Erkorene Jagd auf alle Eindringlinge und treibt sie aus seinem Gebiete«. — Es ist nicht bekannt, ob Audubon bei seiner Schilderung an ein »Wählen« im Sinne Darwins gedacht hat; jedenfalls ist der genannte Vogel ein unansehnliches, auch im männlichen Geschlecht keineswegs prachtfarbiges

<sup>8</sup> Wirklich behandelt Darwin im Grundton seines Buches allenthalben die geschlechtliche Zuchtwahl wie eine nahezu einwandfrei erwiesene Tatsache.

Tier; das »Wählen« seiner Weibchen, selbst wenn es streng im Darwinschen Sinne stattfände, hätte seine »Schönheit« nicht gefördert. Dagegen stellt Darwin unmittelbar darauf fest, daß es scheine, als ob »die Weibchen nicht unabänderlich die sieghaften Männchen vorzögen. Dr. W. Kowalewsky versicherte, daß die Auerhenne zuweilen mit einem jungen Männchen sich fortstehle, das nicht wagen mochte, mit den älteren Hähnen den Kampf aufzunehmen; dasselbe kommt gelegentlich auch beim Rotwild vor.«

(Bd. II, S. 99): »Wer meint, Unterscheidungsvermögen und Geschmack der niederen Tiere mit Sicherheit bewerten zu können, dürfte vielleicht leugnen, das die Argusfasanhenne eine solche vervollkommnete Schönheit (wie die ihres Männchens) zu würdigen vermag; er wird aber dann gezwungen sein, zuzugeben, daß die außergewöhnlichen Stellungen, die das Männchen während seiner Werbung annimmt . . . zwecklos seien. Dies ist eine Schlußfolgerung, der ich meinerseits nie zustimmen möchte.« — Wieder die bereits erwähnte Alternative: zwecklos oder Zuchtwahl. (Das Gehaben des Argusfasanhahnes bedarf prinzipiell keiner andern Erklärung als das »Werben« irgendeines unansehnlich ausgestatteten, vor seinem ihm bereits »angetrauten« Weibchen verschiedene Stellungen einnehmenden Vogels; es sind Vorspiele jedes einzelnen Begattungsaktes, sonst nichts. Wie die Wahl der Weibchen Strich für Strich auf die Flügel des Argushahnes jene prachtvollen Augenflecke gemalt haben sollte, wäre überdies in keiner Form klar vorstellbar.)

Kapitel 14 setzt die ausführliche Besprechung der Vögel fort, handelt über ungepaarte Vögel, die geistigen Eigenschaften und das »Schönheitsgefühl« der Vögel usw. — (S. 118): »Da die Männchen ihr schönes Gefieder und andre Zierate so sorgfältig vor dem Weibchen entfalten, ist es offenbar wahrscheinlich, daß diese die Schönheit der Werber zu schätzen wissen. Es ist jedoch sehr schwer, einen direkten Beweis ihrer Fähigkeit, Schönheit würdigen zu können, zu erhalten . . .«

In diesem Kapitel tritt Darwin zum ersten Male dem Kernpunkt des Problems wirklich näher. Er bespricht die Tatsache, daß ein Weibchen zuweilen ein bestimmtes Männchen zurückweist, sich lieber mit einem andern paart. »Solche Fälle können am besten bei domestizierten oder gefangen gehaltenen Vögeln beobachtet werden. Diese sind jedoch oft durch reichliche Nahrung überfüttert, und ihre Instinkte sind zuweilen in hohem Grade verdorben. Von diesem letzteren Umstand könnte ich genügende Beweise von Tauben und besonders von Hühnern anführen . . .«

(Bd. II, S. 122): »Was die Vögel im Naturzustande betrifft, so

dürfte jeder als erste und einleuchtende Vermutung annehmen, daß das Weibchen in der betreffenden Zeit das erstbeste Männchen, das ihm begegnet, annimmt. Aber es hat wenigstens die Gelegenheit, eine Wahl zu treffen, da es fast immer von mehreren Männchen verfolgt wird. Audubon . . . zweifelt nicht im geringsten, daß das Weibchen sich bedachtsam einen Genossen wähle; so erzählt er, daß einem Spechtweibchen ein halbes Dutzend munterer Freier folgen, welche fortwährend die seltsamsten Possen treiben »bis ein deutliches Zeichen des Vorzuges geäußert wird«. Dem Weibchen des rotgeflügelten Stars (*Agelaius phoeniceus*) folgen gleichfalls mehrere Männchen, »bis es sich ermüdet niederläßt, die Werbungen entgegennimmt und bald dann die Wahl trifft« . . . Audubon beobachtete auch die Scharen wilder Kanadagänse (*Anser canadensis*) . . . wie die Vögel, die schon früher vereint waren, »bereits im Januar ihre Werbung erneuern, während die andern jeden Tag stundenlang stritten und liebäugelten, bis alle mit der vorgenommenen Wahl zufrieden zu sein schienen. Obgleich sie dann noch beisammen blieben, konnte leicht bemerkt werden, daß sie sich sorgfältig zu Paaren hielten . . .« Noch so manche ähnliche Mitteilungen desselben Beobachters könnten hinsichtlich anderer Vögel angeführt werden.

In diesen Sätzen konzentriert sich alles, was Darwin an Tatsachen, die auf ein Wählen der Weibchen bei Vögeln Bezug haben, vorbringt. Der unbefangene Beurteiler wird kaum andres finden, als daß Audubon die in jedem Falle erfolgende schließliche Entscheidung darüber, welches von mehreren sich bemühenden Männchen das Weibchen für sich zu behalten vermag, als »Wahl« bezeichnet. Welche Bedingungen das Ergebnis dieser Wahl lenken, ob es hierbei wirklich auf den etwas größeren oder geringeren Farbenglanz ankommt, ob nicht vielmehr ganz andre Umstände, wie Situationsvorteile, Früherkommen, größeres Ungestüm, Kraft, Rauflust und Keckheit usw. entscheidend sind — darüber findet sich bei Audubon nichts. Zudem ergibt sich aus Audubons weiteren Ausführungen, daß auch die in einem Falle erfolglos gebliebenen Freier anderwärts hinreichend Gattinnen finden, da von der starken Überzahl an Männchen, die Darwins Hypothese fordern müßte, keine Rede ist.

(S. 124): »Wenden wir uns nun den domestizierten und den Gefangenschaft lebenden Vögeln zu, wobei ich mit dem wenigen beginnen will, was ich von der Werbung der Hühner erfahren konnte. Ich erhielt über diesen Gegenstand lange Briefe von Hewitt und Tegetmeier, und eine förmliche Abhandlung von Brent. Jeder

wird zugeben, daß diese Herren, bekannt durch ihre veröffentlichten Werke, sorgfältige und erfahrene Beobachter sind. Sie sind nicht der Ansicht, daß die Weibchen gewisse Männchen um der Schönheit des Gefieders willen vorziehen . . .« — (S. 125): »Es ist kein Grund zur Annahme vorhanden, daß Tauben beiderlei Geschlechts vorziehen, sich mit Vögeln derselben Rasse zu paaren . . . Die Farbe scheint auf die Paarung der Tauben wenig Einfluß haben. Auf mein Ersuchen färbte Tegetmeier einige seiner Vögel dunkelkarmesin, was aber die andern nicht sehr beachteten.«

(Mit normalem, freiem Wählen nicht zu verwechseln wäre der Ausnahmefall, daß einzelne Männchen gegen einzelne Weibchen, und umgekehrt, eine unüberwindliche Abneigung zeigen. Daß ein Vogelmännchen, seiner langen Zierfedern beraubt, einen so befremdenden Anblick bieten kann, daß es vom Weibchen nicht mehr angenommen wird, ist gleichfalls leicht denkbar. Man vergegenwärtige sich den Eindruck, den eine Frau mit glattrasiertem Kopfhaar und fortgenommenen Augenbrauen auf einen Mann machen würde. Aus demselben Grunde des Befremdens werden wohl auch Albinos zurückgewiesen.)

(S. 131): »Was können wir nun aus diesen Tatsachen und Betrachtungen schließen? Sollte das Männchen zwecklos seine Reize so prunkvoll und eifersüchtig zur Schau tragen? Sind wir nicht zu glauben berechtigt, daß das Weibchen eine Wahl vornähme . . . Ist es nicht wahrscheinlich, daß das Weibchen bewußterweise prüft . . . ? . . . Auch braucht nicht gemeint zu werden, das Weibchen prüfe jeden farbigen Streifen oder Flecken . . . auf dasselbe wirkt wahrscheinlich nur der allgemeine Eindruck ein. Nichtsdestoweniger . . . usw.«

Darwin stützt seine Hypothese mit Fragen an den Leser. (Wie übrigens durch eine Auslese »nach dem allgemeinen Eindruck« die Augenzeichnung des Argusfasans aus augenlosen Anfängen entstanden gedacht werden könnte, erläutert Darwin nicht.)

»Ob eine Wahl stattfindet, können wir, wie bereits bemerkt, nur nach der Analogie beurteilen; und die geistigen Fähigkeiten der Vögel differieren nicht grundsätzlich von den unsrigen. Aus diesen verschiedenartigen Betrachtungen können wir schließen, daß die Paarung der Vögel nicht Sache des Zufalls sei . . . usw.«

Es folgen abermals lange, mit ungezählten Beispielen belegte Erörterungen über Variabilität der Zeichnungen, über Schönheit und Form der Augenflecke bei Schmetterlingen und Vögeln, ihre Ab-



stufungen usw. Diese Erörterungen über Vögel ziehen sich fort durch Kapitel 15, verbreiten sich über Nestbau, Winterkleid usw., und durch Kapitel 16, in dem von Jugendgefieder, Schutzfärbung usw. die Rede ist. Tatsachen über ein Wählen der Weibchen sind nicht mehr vorgeführt. Dagegen kehrt Darwins *Ultima ratio* stetig wieder (S. 247): »Wenn man annimmt, daß die Weibchen die Schönheit der Männchen nicht würdigen, so würde man damit behaupten, daß ihre glänzenden Verzierungen, alle ihre Pracht und ihr Zurschaustellen nutzlos wäre, und dies ist nicht glaublich . . .«

Kapitel 17 und 18 besprechen die sekundären Sexualcharaktere der Säugetiere. Wieder die Schilderungen von männlichen Sonderausstattungen, besonders aber von Kämpfen. Darwin sagt (S. 253): »Bei den Säugetieren scheint das Männchen das Weibchen viel häufiger nach dem Gesetz des Kampfes als durch die Entfaltung seiner Reize zu gewinnen. Die furchtsamsten Tiere, die mit keinerlei besonderen Waffen zum Kampfe ausgerüstet sind, fechten während der Zeit der Liebe die allerverzweifeltsten Kämpfe aus . . .« — Ein Abschnitt ist betitelt: Die von einem der Geschlechter der Vierfüßler bei der Paarung vorgenommene Wahl. Ich entnehme ihm folgendes:

(S. 285): »Ehe ich daran gehe, im nächsten Kapitel die Differenzen zwischen den Geschlechtern in der Stimme, in den von ihnen ausgehenden Gerüchen und in den Zieraten zu beschreiben, dürfte es angebracht sein, vorher zu erörtern, ob die Geschlechter bis zu ihrer Vereinigung überhaupt eine Wahl treffen . . . Die allgemeine Ansicht der Züchter scheint zu sein, daß das Männchen jedes Weibchen annimmt, was wegen der starken Sinnlichkeit des Männchens wahrscheinlich auch in den meisten Fällen richtig sein wird. Zweifelhafter ist, ob das Weibchen in der Regel gleichgültig jedes Männchen annimmt. Im vierzehnten, die Vögel behandelnden Kapitel ist eine Menge direkter und indirekter Beweise vorgebracht worden, die bekunden, daß das Weibchen sich den Genossen auswählt, und es würde eine befremdende Anomalie sein, wenn die weiblichen Säugetiere, welche auf höherer Stufe stehen und höhere geistige Fähigkeiten besitzen, nicht allgemein oder doch wenigstens häufig, dieselbe Wahl vornehmen würden. Das Weibchen kann in den meisten Fällen entfliehen . . . und wenn es von mehreren Männchen verfolgt wird, so wird es, während diese miteinander kämpfen, oft Gelegenheit finden, mit irgendeinem andern Männchen zu entfliehen oder sich doch zeitweilig mit ihm zu paaren . . .«

Der erste Satz zeigt, wie Darwin der einfachen Aufzählung geschlechtlicher Verschiedenheiten mehr Wichtigkeit zumaß als dem Nachweis einer wirklich erfolgenden Wahl, wie er somit das Wesentliche seiner Aufgabe völlig verkannte. Sein Nachweis des Wählens der Weibchen der Säugetiere gipfelt in dem Hinweis auf die »Menge direkter und indirekter Beweise«, die bei den Vögeln erbracht sein sollen — der Leser vermag sie an vorangehendem selbst zu überprüfen — und in der stilistischen Wendung, daß es eine »befremdende Anomalie« sein würde, wenn es bei Säugetieren nicht so wäre. Das Weibchen könne entfliehen oder es könne, während die schönsten, kräftigsten Männchen kämpfen, sich abseits mit irgendeinem Schwächling paaren . . . (Beide Möglichkeiten dürften wohl mehr gegen als für die Wirksamkeit der Sexualwahl sprechen.)

(S. 285): »Es ist kaum möglich, viel darüber zu erfahren, ob weibliche Säugetiere im Naturzustande irgendeine Wahl zur Paarung vornehmen.« Die Schilderung, die Darwin nach Bryant von der Werbung der Ohrenrobben (*Callorhinus ursinus*) gibt, ist die einzige Tatsache, die er zu dem Thema bringt. Diese Schilderung aber erweist das Gegenteil: brutalste Gewalt der Männchen, keinerlei Wahlmöglichkeit für das Weibchen.

(S. 287): »Da über das Werben der Säugetiere im Naturzustande so wenig bekannt ist, habe ich mich bemüht, zu ermitteln, inwieweit unsre domestizierten Säugetiere eine Wahl bei der Paarung vornehmen.« — Darwin führt nun Fälle von Hunden an, die zeigen, daß die Weibchen von Luxushunden sehr unberechenbar in ihren Neigungen sind, sich sehr oft mit andersrassigen Männchen, ja mit häßlichsten Kötern einlassen, und keineswegs das Bild einer zielklaren Zuchtwahl nach »Schönheit« (dieser menschliche Begriff müßte vorerst noch revidiert werden!) bieten. Desgleichen sind Rassepferde, Männchen wie Weibchen, launisch und unberechenbar in Annahme oder Ablehnung, speziell die zu Zuchtzwecken stark beanspruchten Hengste. Ähnliches ist gemeldet von Rindern, Renttieren und Schweinen. Diese launische Unberechenbarkeit hat indes mit dem zielklaren Wählen des »Schönsten« im Sinne Darwins nichts zu tun.

Darwin schließt: »Aus diesen Tatsachen ergibt sich als zweifellos, daß die meisten unsrer domestizierten Säugetiere oft starke persönliche Abneigungen oder Bevorzugungen äußern, was bei den Weibchen häufiger als bei den Männchen vorkommt. Da dies nun der Fall ist, so ist es unwahrscheinlich, daß die Verbindung der Säugetiere im Naturzustande dem bloßen Zufall überlassen sein sollte . . . usw.«

Kapitel 18 handelt fortfahrend von den sekundären Geschlechts-

merkmalen der Säugetiere, eine Fülle von Einzelheiten über Stimmen, Gerüche, Färbungen und Zierate vorführend. Vom Wählen der Weibchen ist nicht die Rede. Der dritte Teil des Buches, über geschlechtliche Zuchtwahl beim Menschen handelnd, fällt nicht mehr in den Rahmen unsres Themas.

Ich habe in den vorangehenden Seiten gewissenhaft alles zusammengestellt, was ich in Darwins Buch an Tatsachen, die ein Wählen der Weibchen vor der Paarung betreffen, gefunden habe. Ich glaube nicht, daß ich etwas halbwegs Belangreiches — sicherlich nichts, was das Gesamtbild irgendwie verändern könnte — übersehen habe. Der Leser erhält alles, was Darwins Hypothese von der geschlechtlichen Zuchtwahl tatsachengemäß stützen könnte, übersichtlich, losgelöst von allem was die Hypothese nicht stützen kann, vorgeführt. Ich lege das Urteil darüber, ob Darwins Hypothese auf einem festen Tatsachengrundamente ruht oder eine geistvolle Idee darstellt, die auf dem Boden der Empirie nicht heimisch ist, in die Hand des nunmehr vollständig unterrichteten Lesers.

Vergleichen wir objektiv die wenigen vorangehenden Seiten mit Darwins überaus umfangreichem Werke, so werden wir ein eigenartiges Mißverhältnis gewahr. Es wird uns klar, daß uns Darwin an Stelle eines Werkes, das knapp und klar an Tatsachen die Wahrscheinlichkeit eines Wählens der Weibchen, des Wesentlichen seiner Hypothese, erörtert hätte (man vergleiche nochmals die Punkte 1 bis 3 der Einleitung), ein Werk geboten hat, das in erdrückender Ausführlichkeit von den verschiedenen sekundären Sexualmerkmalen der Männchen, von Prachtfärbungen und Zeichnungen, von Schmuckmerkmalen verschiedenster Art, von dem erregten Gebaren paarungslustiger Männchen, von den heißen Kämpfen eifersüchtiger Nebenbuhler, von dem Zahlenverhältnis der Geschlechter usw. usw. erzählt, von interessanten Dingen, die aber alle für **das Wählen der Weibchen**, für das Wesentliche der Hypothese, ohne jede Beweiskraft sind (man vergleiche die Punkte 4 bis 6 der Einleitung).

Nehmen wir die beirrende Fülle dessen, was die Problemlösung nicht fördert, sondern nur verdeckt, hinweg, so bleibt ein Tatsachenrest übrig, der nahe an Nichts grenzt, und auf dem keine wissenschaftlich begründete Hypothese Raum finden kann.

Ehe sohin heute ein Forscher für oder wider die Sexualelection Stellung nimmt, hat er sich unvoreingenommen die Grundfrage vorzulegen und zu beantworten: ob denn eine solche Hypothese in

der Wissenschaft überhaupt zu Recht bestehe. Mit andern Worten: ob Darwins geistvoller Gedanke wenigstens in seinen primitivsten Voraussetzungen so weit durch Tatsachen gestützt ist, daß er als wissenschaftlich fundierte Hypothese mit Fug und Recht gelten kann. Nicht jeder geistvolle Gedanke schon ist wissenschaftliche Hypothese. Eine solche ist erst der Versuch, Gruppen von Erscheinungen, deren Dasein empirisch sichergestellt ist und die bis in die letzten derzeit erforschbaren Bedingungen empirisch genau untersucht sind, in ihren letzten, keiner Empirie mehr zugänglichen Zusammenhängen zu verstehen.

Ob das Gegebensein eines Wählens der Weibchen aber — die der empirischen Untersuchung überall leicht und offen zugängliche Fundamentalvoraussetzung — empirisch wirklich erwiesen, wahrscheinlich gemacht oder in vielen Fällen auch nur zwanglos denkbar ist — das zu entscheiden mag dem Urteile des objektiv prüfenden Lesers anheimgegeben sein. Mit diesem Urteile aber steht und fällt auch die Lehre von der Sexualelection.

## 2. Beitrag zur Systematik und Morphologie der Zungenwürmer (Pentastomida).

Von R. Heymons.

(Zoologisches Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 19. April 1922.

Am Körper der Pentastomiden sind zwei Abschnitte, ein Vorder- und ein Hinterkörper, zu unterscheiden. Der Vorderkörper enthält den Mund und zwei Paar Öffnungen, aus denen die Klammerhaken hervorgestreckt werden können. Leuckart (1860), der die Pentastomiden zu den Spinnentieren (Milben) stellte, hat für den vorderen Körperabschnitt der Zungenwürmer den Namen »Cephalothorax« eingeführt; hier soll dieser Teil Capitulum genannt werden. Der Hinterkörper oder Rumpf, das sogenannte »Abdomen«, welches das Capitulum an Länge um das vielfache übertrifft, enthält außer der Geschlechtsöffnung noch den After und zeichnet sich durch eine in der Regel deutlich ausgeprägte Ringelung aus. Die Rumpfringe sind nach der herrschenden Anschauung nicht als Segmente (Metameren), sondern als Ausdruck einer sekundär entstandenen Gliederung aufzufassen. Über die Zusammensetzung des Capitulums steht nichts Bestimmtes fest. Nach Leuckart soll es aus vier Ringen bestehen, die Angaben andrer Autoren lauten in dieser Hinsicht meist unsicher. Im folgenden gebe ich die Beschreibung einiger neuer und

wenig bekannter Arten, die zum Teil für die Beurteilung des Körperbaues der Pentastomiden und ihrer Stellung im zoologischen System von Interesse sein dürften.

*Porocephalus globicephalus* Hett.

Von dieser Art liegen mir zwei weibliche und ein männliches Exemplar vor, die aus der Lunge einer noch nicht näher bestimmten Schlange aus Mexiko (Vulgärname: *vibora prieta* = schwarze Viper) stammen. Die Zugehörigkeit zu der angegebenen nordamerikanischen, nach einem weiblichen Stück aufgestellten Art, deren Männchen noch unbekannt sein dürften, halte ich für wahrscheinlich, bemerke aber, daß ich mir die neuesten Mitteilungen über diese Art von Job, Thesle und Cooper (Journ. Parasitology 1917) bei den gegenwärtigen ungünstigen Verhältnissen nicht habe zugänglich machen können.

Weibchen durch ein großes, annähernd kugeliges Capitulum ausgezeichnet, das durch eine halsartige Einschnürung scharf von dem Hinterkörper abgesetzt ist. Gesamtlänge 102—141 mm. Länge des Capitulums etwa 6 mm. Durchmesser des Capitulums etwa 7 mm. Durchmesser des Hinterkörpers durchschnittlich 3—4 mm. Epistom (Mundfeld, »Oralpapille«) längsoval, vorn zugespitzt, hinten breiter. Haken stark gekrümmt mit breiter Basis. Zahl der Rumpfringe undeutlich, etwa 50. Körperende hinten abgestumpft.

Männchen mit keulenförmig verdicktem, aber nicht scharf abgesetztem Capitulum. Gesamtlänge 43 mm. Zahl der Ringe 46. Geschlechtsöffnung vorn am 1. Ring.

Die Erklärung für die starke Verdickung des Capitulums bei den Weibchen dürfte darin liegen, daß letztere ihren kugeligen Kopf zur Verankerung in dem blutreichen respiratorischen Teil der Lunge benutzen. Die Innenwand der Lunge weist hier ein wabiges Gefüge auf, indem die einzelnen Alveolen durch erhabene Trabekel voneinander getrennt sind. Es ist anzunehmen, daß die Weibchen, wenn sie mit ihrem Kopf in eine solche

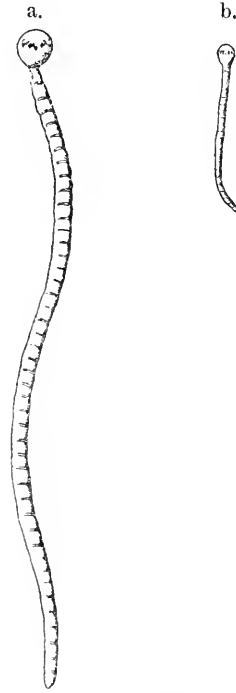


Fig. 1. *Porocephalus globicephalus* Hett. a. Weibchen. b. Männchen.

Alveole eingedrungen sind, letztere bei zunehmendem Wachstum und Schwellung des Capitulum vollkommen erfüllen werden, so daß die Tiere dann ungemein festhaften müssen. Hierfür spricht, daß die beiden von mir untersuchten Weibchen rings um die Basis des Capitulum anhängendes Lungengewebe hatten, das sicherlich beim gewaltsamen Abnehmen der Tiere von der Lungenwand mit herausgerissen war. Bei den beweglicheren Männchen ist eine derartig starke Verdickung des Capitulum nicht eingetreten. *P. globicephalus* ist jedenfalls eine einseitig angepaßte Form, die in morphologischer Hinsicht nicht so wichtig ist, wie einige andre noch zu erwähnende Arten.



Fig. 2. Erwachsenes Männchen von *P. moniliformis* Dies. von der Ventralseite.

*Porocephalus moniliformis* Dies.

Die von Diesing (1835) nach einem weiblichen, aus der Lunge von *Python molurus* (tigris) stammenden Exemplar aufgestellte und im indischen Gebiete verbreitete Art ist in der Folgezeit mehrfach mit andern Arten verwechselt worden. Neuere Angaben über *P. moniliformis* liegen besonders vor von Sambon (1910), der auf die Geschichte der Art ausführlich eingegangen ist. Die ausgebildeten Männchen von *P. moniliformis* scheinen bis jetzt unbekannt geblieben zu sein.

Das mir zur Verfügung stehende Material bestand neben zahlreichen Weibchen aus einer Anzahl von Männchen und stammte aus der Lunge einiger *Python reticulatus*, die im Berliner Aquarium im Laufe der letzten Jahre eingegangen waren<sup>1</sup>. Das konische, zugespitzt endigende Terminalsegment sowie die bereits von Diesing angegebene Abplattung der vorderen Rumpfsegmente an ihrer Bauchseite machen es ebenso wie das rosenkranzförmige Aussehen der folgenden Glieder sicher, daß es sich um die von Diesing beschriebene Art handelt. Bei den Weibchen, deren größte Individuen etwa 75 mm lang waren, schwankte die Zahl der deutlichen Rumpfringe zwischen 27—31 mm. Bei den Männchen, deren kleinstes 16 mm, deren größtes 35 mm Länge erreicht, fand ich 29—31 deutliche Ringe (nach

<sup>1</sup> Ich verdanke das Material der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. M. Koch in Berlin.

Sambon 26). Bei den Weibchen sind die abgeplatteten Ringe der vorderen Rumpfsegmente mit ungefähr rechtwinkligen Hinterecken versehen. Bei den größeren Männchen springen dagegen die Hinterecken der abgeflachten Bauchringe stark vor und nehmen die Gestalt je eines nach hinten gerichteten spitzen Zähnchens an. So kommt es, daß beim erwachsenen Männchen jeder der etwa 14 vorderen Rumpfringe mit einem Paar lateraler nach hinten vorspringender Zähnchen versehen ist. In gleicher Weise ist bei diesen Männchen auch das Capitulum mit zwei Paar lateraler, nach hinten vorspringender Zähnchen besetzt, die den beiden Hakensegmenten zugehören. Der Zähnchenbesatz ist bisher unbekannt geblieben, weil bis jetzt immer nur kleinere Männchen beobachtet worden sind (Größe der Männchen nach Sambon bis 25 mm) und sich bei diesen die geschilderte Eigentümlichkeit noch kaum angedeutet zeigt. Es handelt sich hier um einen Fall von sexuellem Dimorphismus, der in der beschriebenen Form bei den Pentastomiden neu ist. Der Zähnchenbesatz der vorderen Leibesringe dürfte den Männchen beim Umherkriechen in der Lunge des Wirtstiers zustatten kommen, wenn sie dort die mehr sessilen Weibchen aufsuchen wollen.

*Raillietiella mabuia* n. sp.

Aus der Lunge einer von L. Schultze in Deutsch-Südwestafrika gesammelten Eidechse (*Mabuia sulcata* Peters). Fundort Lüderitzbucht.

Vorhanden ein weibliches Exemplar von 10 mm Länge, die Hinterenden zweier anderer, wahrscheinlich etwas größerer Weibchen mit teilweise heraushängenden Genitalorganen und ein junges Exemplar von nur 3 mm Länge.

Capitulum deutlich aus drei Ringen, einem vorn befindlichen Oralsegment und zwei folgenden, die Krallenpaare tragenden Segmenten zusammengesetzt. Das Oralsegment hat die Form eines kurzen Kegels mit breiter hinterer Basis und nach vorn sich verjüngender abgerundeter Spitze. Die Mundöffnung liegt dicht hinter dem Vorderende, sie bildet einen longitudinalen, dreieckigen Schlitz, der vorn von einem kurzen Rand, lateral von zwei etwas längeren, nach hinten konvergierenden Lippenrändern eingefasst wird. Letztere sind nicht aufgeworfen oder verdickt. Ein Stützgerüst am Munde ist nicht vorhanden oder ließ sich zum mindesten nicht deutlich erkennen. Ebenso fehlt ein von einer Mundrinne umgebenes Epistom (Mundfeld) wie es bei *Porocephalus* vorkommt. Als Anhänge trägt das Oralsegment zwei kurze zapfenförmige Sinnespapillen (Oralpapillen), die ventral vor dem Munde am vorderen Körperende gelegen sind. Vorderes Haken-

segment breiter als das Oralsegment. In der Umgebung der (eingezogenen) krallenförmigen Haken 3 Lappen (Lobi parapodiales), ein äußerer (lateraler), ein mittlerer und ein innerer (medialer). Der äußere Lappen ist am größten, der mittlere, unter dem die Kralle liegt, am kleinsten und schmalsten. Die Kralle (Haken) ist einfach (ohne Nebenkralle). Als Anhänge trägt das erste Hakensegment ein Paar dorsolateral befindlicher längerer kegelförmiger Fortsätze (Papillen). Das 2. Hakensegment ist größer und breiter als das vorhergehende Segment. Die hinteren Krallen sind viel größer als die vorderen, stark gekrümmt, mit breiter Basis und stehen am Ende je eines durch Ausstülpung entstandenen parapodienartigen ungegliederten Fortsatzes. Am Grunde des letzteren befindet sich eine äußere (laterale) und eine innere (mediale) buckelförmige Erhebung, die dem äußeren und inneren Lappen des vorderen Hakensegments entsprechen. Nebenkrallen fehlen. Papillen oder sonstige Fortsätze sind am zweiten Hakensegment nicht vorhanden. Die Zahl der Rumpsegmente ist nicht ganz leicht festzustellen, sie beträgt ungefähr 30. Jedes Segment setzt sich aus einem vorderen und einem hinteren Abschnitt zusammen. Am hinteren Körperende befinden sich zwei kegelförmige Terminalanhänge, welche die Afteröffnung zwischen sich fassen. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt vorn am ersten Ringe.

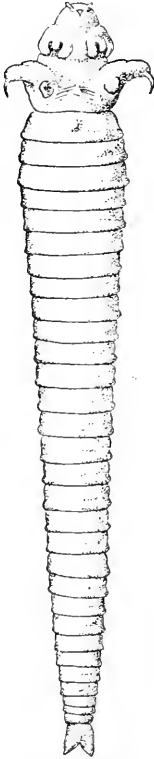


Fig. 3. *Raillietiella maibuiae*. Weibchen.

Die als Sinnesorgane dienenden Oralpapillen sind geteilt und bestehen aus einer lateralen und einer medialen Erhebung. Der laterale Teil ist größer und bildet einen kurzen zapfenartigen Fortsatz, der an seinem Ende ein längeres und ein oder zwei kürzere Sinnesspitzchen (cuticulare, dornartige Gebilde) trägt. Auch der mediale, flachere Teil der Oralpapille ist mit einigen cuticularen Sinnesspitzchen versehen. Von inneren Organen ist der Darm erkennbar. Mitteldarm sehr lang, bis zum vorletzten Ringe reichend. Dorsal vom Darm das Ovarium. Ventral ein weiter sackförmiger, mit Eiern gefüllter Uterus. Die Eier sind von ovaler Gestalt, mit doppelter Schale versehen, haben aber keine Deckel, sie scheinen noch unentwickelt



oder wenig entwickelt zu sein. Embryonen im Innern der Eier jedenfalls nicht erkennbar.

Die Art ist von besonderem Interesse, weil seit dem von Dujardin (1845) beschriebenen *Pentastomum geckonis* aus der Lunge eines siamesischen Geckos und dem von Lohrmann (1889) aus der Lunge von *Varanus niloticus* geschilderten, aber erst sehr ungenügend untersuchten *Pentastomum clavatum* (= *Reighardia lohmanni* Samb.) überhaupt keine ausgebildeten Pentastomen aus Lacertiliern bekannt geworden sind. *R. mabuiae* weicht von allen bisher gefundenen *Raillietiella*-Arten durch das Vorhandensein zweier kegelförmiger Anhänge am ersten Hakensegment ab. Auch das Vorkommen parapodienartiger Bildungen ist bisher nicht bekannt gewesen. Ich habe die neue Art aber bei der Gattung *Raillietiella* belassen, weil sie die wichtigsten Kennzeichen der letzteren (Terminalanhänge am Hinterende, drei lappenförmige Anhänge in der Umgebung der Haken, vorn gelegene weibliche Geschlechtsöffnung) besitzt und auch in dem weiten sackförmigen Uterus mit dieser übereinstimmt.

Das Vorkommen eines sehr kleinen Individuums in der Lunge des Wirtstieres und die geringe Größe der übrigen Exemplare könnte die Vermutung nahe legen, daß auch die letzteren nur jugendliche Individuen sind. Trotzdem muß es sich bei der hier beschriebenen Art bereits um geschlechtsreife Tiere gehandelt haben, denn der Uterus ist bei den untersuchten Weibchen strotzend mit Eiern gefüllt. In Übereinstimmung mit *R. geckonis* sind auch die Haken wie in der Regel bei ausgebildeten Pentastomiden einfach. Man wird also wohl annehmen dürfen, daß die *Mabuia*-Eidechse das definitive Wirtstier bildet. Unbekannt ist die Art und Weise, wie die Infektion des insektenfressenden Wirtes mit den Parasiten zustande kommt<sup>2</sup>. Es ist sehr wohl möglich, daß die noch unerforschte Entwicklung der *Raillietiella*-Arten von dem üblichen für *Linguatula* und *Porocephalus* bekannt gewordenen Entwicklungsgang abweicht.

*Cephalobaena tetrapoda* nov. gen. nov. spec.

Aus der Lunge von *Lachesis alternatus* Dum. Bib. Gesammelt von Fiebrig in Paraguay. Vorhanden 6 Exemplare. Länge des kleinsten 8 mm, des größten 20 mm. Das Capitulum besteht aus einem Rüssel (Proboscis) und 2 Hakensegmenten. Der mit dem Oralsegment anderer Pentastomiden vergleichbare Rüssel ist nach vorn wenig zugespitzt, schwach nach der ventralen Seite gekrümmt

<sup>2</sup> Eine gelegentliche Aufnahme von Gras und Pflanzenteilen erscheint freilich nach den Beobachtungen von Lovridge an *Mabuia megalura* nicht ausgeschlossen (Pr. Zool. Soc. London, 1920).

und von weicher Beschaffenheit, so daß er durch Einziehen des freien Endes etwas verkürzt werden kann. Ventral am Ende des Rüssels befindet sich die rundliche oder längsovale Mundöffnung, die bei der Verkürzung des Rüssels gleichfalls tiefer in das Innere des Rüssels eingezogen wird. An der Rüsselspitze und etwas vor dem Munde befindet sich ein Paar kleiner Oralpapillen, die wieder aus einer medialen und lateralen Hälfte bestehen. Auch die beiden

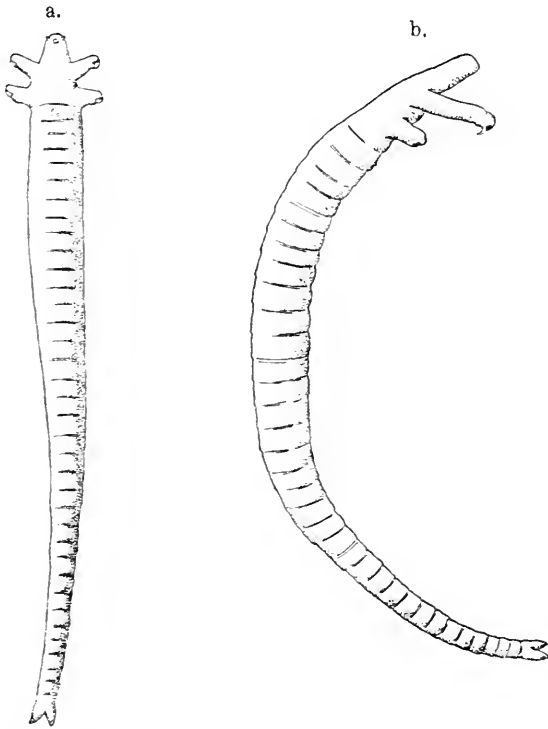


Fig. 4. *Cephalobaena tetrapoda*. a. Ventralansicht. b. Von der Lateralseite gesehen und mit ausgestrecktem vorderen rechten Parapodium.

Oralpapillen können beim Einziehen des Rüsselendes in das Innere verlagert werden.

Jedes der beiden Hakensegmente ist ventral mit einem Paar von ungliederten Stummelfüßen (Parapodien) versehen, deren distales Ende bei den meisten Exemplaren eingestülpt ist. Wird das Parapodium ganz ausgestreckt, so nimmt es fast die doppelte Länge an und läßt am Ende die Krallen (Haken) weit hervortreten. Letztere ist ziemlich kurz, stark gekrümmt und wird an ihrer Basis dorsal, d. h. an ihrer konvexen Seite, von einem kleinen Hautlappen bedeckt. Bei den eingestülpten Parapodien ist die im Innern liegende durch-

schimmernde Kralle nahe der Spitze des Parapodiums erkennbar. Krallen an beiden Hakensegmenten einfach (ohne Nebenkralle) und von ungefähr gleicher Größe. Papillen scheinen an den Hakensegmenten nicht vorhanden zu sein. Rumpf gegliedert. Fast jedes Segment aus einem vorderen und einem hinteren Ringel bestehend. Zahl der Segmente etwa 35, die der Ringel natürlich entsprechend größer. Geschlechtsöffnung auf einem kleinen papillenähnlichen Vorsprung am 1. Segment. Hinteres Körperrande mit 2 Terminalanhängen, zwischen denen sich die Afteröffnung befindet. Über die inneren Organe, deren Erhaltungszustand leider nicht gut ist, können zurzeit noch keine näheren Angaben gemacht werden.

*Ceph. tetrapoda* ist die erste Pentastomide, bei der 4 Parapodien gefunden sind, die bisher nur bei den mikroskopisch kleinen Embryonen (1. Larvenform) der Zungenwürmer bekannt waren. Auch die Gestaltung des Oralsegments zu einem Rüssel ist etwas Neues. Die Tiere bekommen hierdurch im Äußeren etwas Tardigradenähnliches, dürften sich aber wohl verhältnismäßig flink mit ihren langen Beinen weiter bewegen können und stimmen auch sonst nicht mit Tardigraden überein. Es ist nicht anzunehmen, daß diese Lungenparasiten sich noch weiter umwandeln werden. Eine weitere Entwicklung in einem andern Wirtstier könnte allenfalls dann in Frage kommen, wenn eine *Lachesis*-Schlange von einer *Rachidelus*-Schlange überwältigt und verschlungen wird, doch dürfte ein derartiger Vorgang wohl schwerlich zum normalen Entwicklungsgang von *Cephalobaena* gehören. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß die beschriebene Art in der Lunge der *Lachesis*-Schlange fortpflanzungsfähig wird, ohne in einen andern Wirt zu gelangen.

#### Allgemeines.

Die hier beschriebene Gattung *Cephalobaena*, gekennzeichnet durch das Vorhandensein von vier parapodienartigen Gliedmaßen an den beiden Hakensegmenten des Capitulum, durch ein rüsselförmiges Oralsegment, 2 Terminalanhänge am Hinterende und die Lage der Geschlechtsöffnung vorn an der Basis des Rumpfes, steht zweifellos der Gattung *Raillietiella* Van. et Samb. nahe, die sich gleichfalls durch ein gegabeltes Hinterende und die vordere Lage der Geschlechtsöffnung auszeichnet, bei der ferner das konische Oralsegment noch verhältnismäßig groß ist und die Hakentaschen von lappenartigen Anhängen umgeben sind. Ich fasse daher die beiden Gattungen zu einer Familie der Cephalobaenidae zusammen, als deren Kennzeichen außer der angegebenen Lage der Geschlechtsöffnungen und den

beiden Terminalanhängen namentlich die Größe des Capitulum gelten kann, das noch mit Parapodien oder den lappenartigen Anhängen von solchen (Lobi parapodiales) ausgestattet ist. Die Cephalobaenidae stelle ich einer Familie der Porocephalidae gegenüber, zu der ich die beiden Gattungen *Porocephalus* Humboldt und *Linguatula* Frölich rechne, bei denen das Oralsegment reduziert ist, die Hakenaschen keine Lappen mehr besitzen, das Terminalsegment einfach bleibt und die weibliche Genitalöffnung ihre Lage nahe dem Hinterende hat. Die anatomisch leider erst wenig untersuchte Gattung *Reighardia* Ward scheint eine Art Übergang zwischen beiden Familien zu sein insofern, als das Capitulum noch nicht so stark rückgebildet ist und die beiden Hakenpaare noch deutlich hintereinander gelegen sind. Da aber die weibliche Öffnung sich am Hinterende befinden soll (*R. indica* nach v. Linstow, 1907), so scheint es mir richtig, die Gattung *Reighardia* ebenfalls zur Familie der Porocephalidae zu stellen.

Die Cephalobaenidae, welche als verhältnismäßig primitive Vertreter der Pentastomiden gelten können, geben gewisse Aufschlüsse über den morphologischen Bau dieser Parasiten. Es hat sich herausgestellt, daß das Capitulum der Zungenwürmer nicht aus vier oder gar noch mehr Segmenten, sondern nur aus 3 Teilen, 1 Oralsegment und zwei hakentragenden Segmenten, besteht. Das Oralsegment scheint ursprünglich die Gestalt eines Rüssels gehabt zu haben, während die beiden hakentragenden Segmente ursprünglich mit Parapodien versehen waren, Verhältnisse, wie sie bei *Cephalobaena* noch zu beobachten sind. Bei der Gattung *Raillietiella* ist es zu einer Verkürzung des Oralsegments und damit zugleich zu einer Verkürzung des ganzen Capitulum gekommen, das bei den hierhin gehörenden Arten eine annähernd kegelförmige Gestalt annimmt. Die Parapodien schwinden, als Überreste von solchen bleiben bei der genannten Gattung nur drei lappenförmige Bildungen erhalten (Lobi parapodiales), zwischen denen der vorstreckbare Haken in einer taschenförmigen Einsenkung verborgen liegt. Nur bei *R. mabuiaei* sind bisher ausgestülpte Parapodien am 2. Hakensegment beobachtet. Bei *Reighardia* bilden vordere und hintere Haken zusammen eine etwa trapezförmige Figur, während bei den übrigen Porocephalidae (*Porocephalus*, *Linguatula*) sich die beiden Hakenpaare unter weiter fortgeschrittener Verkürzung des Capitulum in der Weise um die mediane Mundöffnung gruppieren, daß man dann nicht mehr von einem 1. und 2. Hakenpaar, sondern von inneren (vorderen) und äußeren (hinteren) Haken spricht. Das Capitulum ist damit bei diesen Zungenwürmern zu einem kleinen und undeutlich gegliederten

Körperabschnitt geworden, der nur ausnahmsweise sekundär wieder an Umfang gewinnen kann (*P. globicephalus*).

Man darf weiter annehmen, daß das Capitulum der Zungenwürmer ursprünglich auch mit paarweise angeordneten und segmental verteilten Papillen ausgestattet war (*R. gracilis* nach Diesing 1835), die zwar bei der Mehrzahl der Arten bereits stark reduziert sind, von denen gelegentlich ein Paar aber noch in Gestalt kegelförmiger Anhänge entwickelt sein kann (*R. mabuia*). Mit den Antennen von Arthropoden oder überhaupt mit Gliedmaßen (Parapodien) haben diese papillenförmigen Fortsätze nichts zu tun, sie dürften eher mit den Mund- und Rückencirren annelidenartiger Tiere vergleichbar sein. Die Papillen (Sinnespapillen) des Oralsegments entsprechen den sogenannten Hauptpapillen der Autoren, die Papillen oder kegelförmigen Anhänge des 1. Hakensegments den sogenannten Nebenpapillen, deren Sinnesfunktion gleichfalls bei verschiedenen Arten ermittelt ist. Die Meinung von Spencer (1893), daß die Hauptpapillen von *P. tereiusculus* ihrer Lage nach dem ersten (inneren) die Nebenpapillen dem zweiten (äußeren) Hakenpaar zugehören, kann unter diesen Umständen nicht mehr als richtig gelten, weil die genannten beiden Papillenpaare sich nicht auf die zwei Hakensegmente, sondern auf das Oralsegment und das 1. Hakensegment verteilen. Ebenso müssen die recht weitgehenden theoretischen Folgerungen die an die Spencerschen Befunde geknüpft wurden und bereits zu einem Vergleich der Pentastomen mit Fliegenmaden und Nematoden geführt hatten (Rauther, 1909), als durchaus unzutreffend angesehen werden.

Der Rumpf (Hinterleib) der Pentastomen setzt sich aus einer Reihe aufeinanderfolgender Teilstücke zusammen, die der jetzt üblichen Meinung nach keine echten Segmente, sondern nur sekundär entstandene Ringel sein sollen. Diese Meinung geht zurück auf Leuckart (1860), welcher die Zungenwürmer für Milben hielt und sich daher gezwungen sah, die Pentastomen mit ihrem langgestreckten gegliederten Körper auf das Grundschema einer unsegmentierten Acarine zurückzuführen. Er half sich in der Weise, daß er die Zungenwürmer mit Haarbalgmilben (Demodecidae) und Gallmilben (Phytoptidae) verglich, deren langer Hinterkörper sekundär geringelt ist, und glaubte, die Körpergliederung der Zungenwürmer nunmehr in ganz analoger Weise als sekundäre Ringelung auffassen zu können. Auch entwicklungsgeschichtliche Gründe sind für diese Auffassung ins Feld geführt worden, denn die Glieder der Pentastomiden sollen sich den Untersuchungen von Leuckart (1860) und Stiles (1891) zufolge nicht nach Art der Segmente von Würmern und Arthropoden

in der Reihenfolge von vorn nach hinten bilden, sondern zuerst in der Körpermitte erkennbar werden und von dort fortschreitend sowohl nach vorn als auch nach hinten angelegt werden. In diesem Punkte dürfte es aber meiner Ansicht nach doch vielleicht angebracht sein, den spärlichen und bis jetzt nur an zwei hochdifferenzierten Arten (*Porocephalus clavatus* Samb. und *Linguatula rhinaria* Meyer) gewonnenen ontogenetischen Befunden vorläufig noch kein entscheidendes Gewicht beizumessen. Bei Untersuchung primitiverer Formen bin ich jedenfalls zu der Überzeugung gekommen, daß am Hinterkörper der Pentastomen eine wahre Metamerie vorhanden ist, die nicht nur äußerlich nachweisbar bleibt, sondern sich auch noch beim inneren Bau in der Anordnung der Dorsoventralmuskeln zeigt. Auch bei *Linguatula* und *Porocephalus* ist diese segmentale Anordnung der dorsoventralen Muskelzüge, wie aus den Arbeiten von Leuckart und Spencer (1893) hervorgeht, noch deutlich erkennbar (vgl. Leuckart, Tab. I, Fig. 11; Spencer, Pl. V, Fig. 28). Auch der oben beschriebene Zähnchenbesatz beim Männchen von *Porocephalus moniliformis* deutet auf die segmentale Zusammensetzung des Körpers hin, denn ebenso wie am Capitulum bei dieser Art zwei den beiden Hakensegmenten entsprechende Paare von Lateralzähnen sitzen, so trägt hier auch jedes der vorderen Rumpfsegmente ein Paar lateraler, denen des Capitulum vollkommen gleichwertiger Zähne. Das Bild kompliziert sich bei den Pentastomiden vielfach nur dadurch, daß bei ihnen außer der ursprünglichen metameren Gliederung (Segmentierung) auch noch eine sekundäre Ringelung (Anellierung) zu beobachten ist. In der Regel ist es nämlich so, daß jedes Segment sich wieder aus einem vorderen und einem hinteren Teil, einem Präanellus und einem Postanellus, zusammenfügt, eine sekundäre Teilung oder Ringelung, welche vielleicht mit der Bildung der Dorsoventralmuskeln in Zusammenhang steht, die auch immer aus einem vorderen und einem hinteren Bündel zu bestehen pflegen. Bei *P. armillatus* und andern Arten scheinen die Postanelli die dicken knotenartigen Anschwellungen der Segmente zu bilden, während die Präanelli die dünneren Partien (Zwischenringe) darstellen. In andern Fällen können Präanelli und Postanelli von ungefähr gleichem Aussehen sein.

Das Vorhandensein zweier Terminalanhänge am Endsegment der Cephalobaeniden dürfte als ein primitives Merkmal aufzufassen sein, das bei den höher differenzierten Porocephaliden verloren gegangen ist. Immerhin kann diese Eigentümlichkeit bei den letzteren ontogenetisch noch rekapituliert werden, wie aus den Untersuchungen von van Beneden (1849) und Stiles (1891) an den Bohrlarven (Em-

bryonen) von *Porocephalus clavatus* Samb. (= *Pentastomum proboscideum* Rud.) hervorgeht, die noch im Besitz eines gegabelten Schwanzanhanges sind. Ich kann die Beobachtungen von Stiles in dieser Hinsicht vollkommen bestätigen, nur ist es mir nicht gelungen, die feinen Chitinhaare am hinteren Ende des Schwanzanhanges zu finden, die der genannte Autor erwähnt und auch abgebildet hat. Bei den Bohrlarven (sogenannte Embryonen) von *P. clavatus* aus *Boa constrictor* sitzt der Schwanzanhang nicht dem Hinterende des Larvenkörpers an, sondern entspringt, wie auch Stiles annimmt, ventral etwas vor dem Ende. Der Schwanzanhang ist ein selbständig bewegliches Gebilde, dessen laterale Ecken sich hinten in je einen kurzen Zapfen fortsetzen. Eine so tiefe Gabelung des Schwanzanhanges am Hinterende, wie sie die Abbildung von Stiles zeigt, sah ich nicht. Ich halte es für wahrscheinlich, daß der Schwanz einem Terminalsegment entspricht, und daß der in späteren Stadien zur Ausbildung kommende lange Rumpf durch Streckung und Gliederung der zwischen dem Terminalsegment und dem 2. Hakensegment befindlichen Körperregion zustande kommt. Bemerkenswert ist weiter noch die Lage der Genitalöffnung, welche, wie aus den oben mitgeteilten Befunden hervorgeht, bei den primitiv gebauten Cephalobaeniden in beiden Geschlechtern übereinstimmend ihren Platz am dritten postoralen Segment hat, während sie bei den höheren Pentastomiden weiter nach hinten verlagert sein kann und besonders im weiblichen Geschlecht nahezu ganz an das hintere Körperende gelangt.

Die Zweifel, welche hinsichtlich der Zusammengehörigkeit der Zungenwürmer mit den Milben schon von verschiedener Seite geäußert worden sind, haben sich nach den hier mitgeteilten Beobachtungen als berechtigt herausgestellt. Der morphologische Bau der Pentastomiden weicht von dem der Milben in so durchgreifender Weise ab, daß von einer verwandtschaftlichen Beziehung zwischen Pentastomen und Acarinen oder andern Cheliceraten gar keine Rede mehr sein kann. Im Gegensatz zu den Milben haben die Pentastomen der hier vorgetragenen Auffassung zufolge noch einen segmentierten Körper. Im Gegensatz zu den Milben und zu andern Spinnentieren ist der vordere Körperabschnitt der Pentastomen nicht ein aus sechs postoralen (gliedmaßentragenden) Segmenten aufgebauter »Cephalothorax«, sondern ein nur aus zwei postoralen (ursprünglich gliedmaßentragenden) Segmenten bestehendes Capitulum. Auch die bei niederen Zungenwürmern nunmehr festgestellte Lage der Geschlechtsöffnung am dritten postoralen Segment kommt bei cheliceraten Arthropoden niemals vor.

Die Pentastomen können überhaupt nicht mehr als Arthropoden angesehen werden, von denen sie sich durch das Fehlen von Mundextremitäten (Kieferpaaren) und durch das Fehlen gegliederter Beine, statt derer ungegliederte parapodienartige Anhänge vorhanden sein können, wesentlich unterscheiden. Da die Frage, ob es nicht doch bei den Pentastomen gegliederte Extremitäten gibt, selbst bis in die neueste Zeit hinein noch als eine offene angesehen wird (v. Haffner, 1922), so sei hier besonders bemerkt, daß nach meinen Beobachtungen auch die ersten Larven (Bohrlarven) nur ungegliederte Fußstummel haben. In ihrem Bau und in ihrer Bewegungsweise haben jedenfalls bei *P. clavatus* diese weichen larvalen und ohne Gelenk mit dem Körper zusammenhängenden Extremitäten nicht die geringste Ähnlichkeit mit Milben- oder sonstigen Arthropodenbeinen; auch ist es nicht gerechtfertigt, wenn die beiden am Grunde miteinander in Verbindung stehenden cuticularen Krallen (Haken) dieser larvalen Parapodien, welche in eine Hakentasche (Borstentasche?) zurückgezogen werden können, als »Glieder« im Sinne der Glieder von Arthropodenbeinen gedeutet werden. Sogar das Vorhandensein quergestreifter Muskeln bei den Zungenwürmern wird nicht als Beweis ihrer Arthropodennatur gelten dürfen, da Querstreifung der Muskulatur auch bei manchen Meeresanneliden (Emery, 1887) nachgewiesen ist. Der metamere Körperbau der Zungenwürmer und ihre mindestens im 1. Larvenstadium noch in 2 Paaren vorhandenen Fußstummel sind Merkmale, die wohl noch am meisten an die Organisationszüge der Ringelwürmer erinnern. Bis künftige Forschungen weitere Aufklärung bringen, scheint es mir daher am besten, die Pentastomiden in den Verwandtschaftskreis der Anneliden zu stellen.

#### Verzeichnis der genannten Schriften.

- Van Beneden, P. J., Recherches sur l'Organisation et le Développement des *Linguatulæ Pentastoma* Rud.). Mém. Acad. Belg. t. 23. 1849.
- Diesing, C. M., Versuch einer Monographie der Gattung *Pentastoma*. Ann. d. Wiener Mus. d. Naturgeschichte. Bd. 1. 1835.
- Dujardin, F., Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845.
- Emery, C., Intorno alla muscolatura liscia e striata della *Nephtys scolopendroides* D. Ch. Mitteilg. Zoolog. Station Neapel. VII. Bd. 1886—1887.
- v. Haffner, K., Beiträge zur Kenntnis der Linguatuliden. Zool. Anz. Bd. 54. 1922.
- Leuckart, R., Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen. Leipzig und Heidelberg 1860.
- v. Linstow, L., Parasites from the Ghavial (*Garialis gangeticus* Geoffr.). Journ. and Proceed. Asiat. Soc. of Bengal. new series. vol. II. Calcutta 1907.
- Lohrmann, E., Untersuchungen über den anatomischen Bau der Pentastomen. Arch. f. Naturgesch. Jg. 55. Berlin 1889.



- Rauther, M., Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden. Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie Bd. 1. 1909.
- Sambou, L. W., Porocephalialis in man. Journ. trop. Medicine and Hygiene. London vol. XIII. 1910.
- Spencer, W. B., The Anatomy of *Pentastomum teretiusculum* Baird. Quart. Journal micr. Science vol. 34. New series. London 1893.
- Stiles. Ch. W., Bau und Entwicklungsgeschichte von *Pentastomum proboscideum* Rud. et *P. subeylintricum* Dies. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 52. 1891.

### 3. Über den Einfluß krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln.

Von stud. rer. nat. Ernst Oskar Bielchen.

Aus dem Vergl.-anatomischen u. experim.-zoologischen Institut der Universität Riga (Lettland.)

Mit 6 Figuren.

Eingeg. 24. April 1922.

Die Annahme, daß alle Teile eines Organismus miteinander in enger Korrelation stehen, wird durch die moderne biologische Forschung immer mehr erlärtert. Entfernt man z. B. bei jugendlichen männlichen Tieren die Keimdrüsen, so ist der Einfluß der Operation deutlich zu spüren, insbesondere an den sogenannten sekundären Geschlechtscharakteren, indem sie verkümmern oder sich nicht einmal entwickeln. Nur bei Insekten, wie u. a. die Versuche Meisenheimers (1907) an Schmetterlingen bewiesen haben, werden die sekundären Geschlechtsmerkmale von der Gonade nicht beeinflußt; jedenfalls entwickeln sie sich normal auch ohne diese. Doch allen Einflüssen des Stoffwechsels sind auch hier die Sexusmerkmale nicht entzogen; Frings (1907) gelang es, durch niedrige Temperaturen Entwicklungsstörungen beim Schmetterling *Cosmotriche potatoria* L. hervorzurufen, wobei der geschlechtliche Dimorphismus der Flügel-färbung stark abgeschwächt wurde.

Weiter wissen wir, daß auch Krankheiten der Keimdrüsen einen bemerkbaren negativen Einfluß (Rörig, 1907) auf die Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale ausüben können. Aber auch Infektionskrankheiten, Verwundungen und schädigende Einflüsse der Umwelt rufen im Organismus einen abnormen Stoffwechsel hervor, der sich seinerseits wiederum in schwächer ausgebildeten Sexusmerkmalen dokumentieren kann.

So beobachtete Smith (1913) bei einem an akuter Tuberkulose erkrankten Hahn (*Gallus bankiwa*), daß nach etwa 2 $\frac{1}{2}$  Monaten Kamm und Bartlappen sich auf die Hälfte ihrer Größe verkleinert hatten, die Sporen und das Gefieder blieben jedoch ohne Veränderung, wenn auch der Schwanz nicht mehr aufrecht getragen wurde.

Eine ähnliche Beobachtung, ebenfalls an einem Hahn, machte kürzlich B. D. Milojevic (1921). Das Tier ging im Alter von 6—7 Monaten infolge einer allgemeinen Tuberkulose ein, und erst bei der Sektion stellte es sich heraus, daß es tatsächlich ein Hahn und nicht eine Henne war, wie anfangs angenommen wurde.

Andre Erkrankungen wirken oft ähnlich; nähere Angaben darüber finden sich bei Lebedinsky (1918).

Auch der Einfluß des Hungers auf Ausbildung der sekundären Geschlechtscharaktere wurde bereits signalisiert, es tritt nämlich keine Entwicklung der Daumenschwielen bei unterernährten männlichen Fröschen (Meisenheimer, 1912) ein.

Aus den angeführten Beispielen ist ersichtlich, daß bloß bei normalem Stoffwechsel, der ja nur bei Anwesenheit und Funktion aller Organe und unter für die gegebene Tierart normalen äußeren Verhältnissen, zustande kommt, die sekundären Geschlechtsmerkmale ihre charakteristische Ausbildung zeigen. Man kann daher den Organismus unter normalen Verhältnissen als in einem Gleichgewichtszustande verharrend betrachten; der geringste Anstoß genügt, ihn aus dieser Lage zu bringen — das Gleichgewicht ist ein labiles.

Daß das Hormon der heterologen Geschlechtsdrüse auch schädlich auf die Merkmale des andern Geschlechts wirkt, geht aus den Experimenten von Stein und Herrmann (1921) deutlich hervor.

Speziell die Ergründung der Frage, wie sich die sekundären Geschlechtsmerkmale gegen körperfremde Stoffe im weiteren Sinne (denn Infektionskrankheiten lassen ja auch fremde Stoffe — Toxine — in den Säftekreislauf gelangen) verhalten, scheint uns in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung zu sein, da es auf diesem Wege vielleicht möglich sein wird, den Zusammenhang zwischen normalen Lebensprozessen und dem Grade der individuellen Ausbildung der Geschlechtsmerkmale zu ermitteln.

Ich nahm mir nun im Sommer 1921 vor, experimentell die Abhängigkeit der Entwicklung der sekundären Sexusmerkmale vom Gesundheitszustand ihres Trägers zu untersuchen. Es war dabei von Interesse, nachzuforschen, ob die Fähigkeit dieser Merkmale, auf Schwankungen im gesundheitlichen Gleichgewicht zu reagieren, tatsächlich eine so große ist, wie von vielen Seiten behauptet wird.

Als Versuchstiere dienten 16 junge Hähne.

Es galt nun an diesen Tieren eine Erkrankung experimentell hervorzurufen, die einer allgemeinen Schwächung des Organismus gleichkäme und dabei leicht beeinflussbar bliebe im Sinne der Besserung und Verschlechterung des Gesundheitszustandes.

Solchen Bedingungen entspricht durchaus die künstliche Anämie

oder Chlorose, wie sie in der experimentellen Pathologie durch blut-reduzierende Mittel wie Phenylhydrazin, Pyrocin, Anilin, Toluilendiamin und andre hervorgerufen wird. Ich mußte mich nun aus manchen praktischen Gründen für Phenylhydrazin entschließen, und zwar für sein salzsaures Salz. Reines Phenylhydrazin ( $C_6H_5 \cdot HN \cdot NH_2$ ) ist ein starkes plasmareduzierendes Gift, welches bei Experimenten dank seiner öligen Konsistenz meist subkutan injiziert wird. Die schädliche Wirkung besteht darin, daß das Hämoglobin der roten Blutkörperchen stark angegriffen und in eine Verbindung verwandelt wird, welche für den Oxydationsprozeß nicht mehr tauglich ist; das krankhaft veränderte Blut ist dadurch nicht mehr imstande seine Gasaustauschfunktion voll zu erfüllen.

Die ungenügende Oxydationsfähigkeit des Blutes infolge der veränderten roten Blutkörperchen erlaubt es, diesen krankhaften Zustand mit einer konstitutionellen Anämie zu vergleichen.

Das salzsaure Phenylhydrazin ist in seiner Wirkung dem reinen Phenylhydrazin gleich, obwohl die Wirkung erst nach Dissoziation aus der Verbindung stattfindet. Die tödliche Portion pro Kilo Lebendgewicht ist 0,12–0,2 g (Lewin, 1901). Zur Injektion wurde beschlossen 0,05 g pro kg zu nehmen.

Phenylhydrazin hydrochloricum löst sich fast gar nicht in Wasser, daher mußte es zuerst in schwachem Alkohol und dann in Glycerin aufgelöst werden.

Mit den Versuchen wurde am 5. Juli begonnen. Die Injektionen wurden anfangs an 8 Hähnen ausgeführt, und zwar je eine Injektion in 7 Tagen. Mit dieser Methodik wurde bis zum 18. August gearbeitet, ohne daß an allen Versuchstieren gleichsinnige Resultate zu verzeichnen waren. Beginnend mit dem 20. August wurden die Versuche mit reinem Phenylhydrazin (purum) fortgesetzt und die Zahl der Versuchstiere um acht vergrößert. Die Hähne bekamen jetzt jeden dritten Tag eine Injektion; da Phenylhydrazin purum wirksamer war, so wurden pro kg Lebendgewicht bloß 0,015 g injiziert.

Diese neue Methodik zeitigte bald sichtbare und auch gleichsinnige Ergebnisse.

Die injizierten Tiere begannen bald zu kränkeln, was sich durch verschiedene Symptome äußerte: sie waren matt und langsamer in ihren Bewegungen, hielten die Flügel zeitweilig etwas herabgelassen, einige trugen sogar die Schwänze nicht mehr aufrecht. Sie alle krächten nicht und hatten keine Libido, bis auf einen Hahn, auf welchen das Gift noch nicht so starke Einwirkungen gemacht hatte; die Reaktionsfähigkeit auf unser Gift ist nämlich individuell ganz verschieden. Als weiteres Krankheitssymptom wäre hervorzuheben,

daß einige der injizierten Tiere das Gefieder aufgeblasen trugen und die Köpfe unter den Flügeln versteckten, als ob sie frören.

Das beeinflößbarste Geschlechtsmerkmal bilden die Kämmе und Bartlappen, die bei den Versuchstieren stark im Wachstum zurückblieben und nicht mehr die typische, glänzend rote Färbung zeigten, sondern blaß und glanzlos wurden. Auch die Sporen waren bei injizierten Tieren kleiner als bei den Kontrollhähnen, wenn auch der Unterschied hier ein viel geringerer als bei den Kopfanhängen war.

Die deutlichsten Resultate waren an den Nr. 4 u. 4a, 5 u. 5a und 9 u. 9a zu beobachten.

Mit der gleichen Nummer werden die einzelnen Versuchspaare bezeichnet, wobei mit »a« das Kontrollexemplar gemeint ist.

Das Schätzungsalter der Tiere zu Beginn der Injektionen betrug etwa 2 $\frac{1}{2}$ —3 Monate für das Paar Nr. 4—4a und 2—2 $\frac{1}{2}$  Monate für die Paare Nr. 5—5a und 9—9a.

1. Graue Hähne mit »Rosenkamm« Nr. 4 u. 4a (Fig. 1. u. 2).

Gewicht zu Beginn der Versuche am 5. VII:	Nr. 4	—	660 g
- - Ende - - - 18. IX:	- 4	—	1075 g
	- 4a	—	1290 g.

Die Tiere waren Brüder und hatten anfangs gleich hohe und auch gleich lange Kämmе, kaum durch irgend etwas voneinander zu unterscheiden. Die Bartlappen waren ebenfalls beinahe gleich lang.

Fig. 1.



Nach 10wöchiger Behandlung (19 Injektionen) zeigte das Exemplar Nr. 4 die bereits genannten Krankheitssymptome: es trug ein träges Wesen zur Schau, fraß ungerne hartes Futter, wurde bei Angriffen von seiten der gesunden Hähne in die Flucht geschlagen,

zeigte keine Libido; der Kamm und die Bartlappen blieben im Wachstum zurück und waren von blaßroter Farbe, ohne den Glanz, welcher diese Anhänge beim gesunden Brudertiere auszeichnete. Am 16. September wurden Nr. 4 u. 4a photographiert. Die Fig. 1 u. 2 zeigen den deutlichen Unterschied zwischen injiziertem Hahn und Kontroll-exemplar, bei welchem der Kamm sich zum typischen »Rosenkamm« entwickelt hatte, 65 mm lang und 23 mm hoch war. Die Länge der Bartlappen betrug hier 26 mm. Beim injizierten Tier dagegen war

Fig. 2.



die Kammlänge bloß 40 mm und die Höhe 10 mm, der Bartlappen maß 13 mm. Auch ohne Messungen fällt die bedeutende Differenz leicht auf; ja, man hätte Nr. 4 für eine Henne ansehen können, nichts typisch Männliches war am Tier zu bemerken.

Die Tiere wurden getötet, und bei der Sektion stellte es sich heraus, daß die Hoden des injizierten Hahnes bei weitem kleiner waren als beim Kontroll-exemplar.

## II. Graue Hähne mit »einfachem Kamm« Nr. 5 u. 5a (Fig. 3 u. 4).

Gewicht zu Beginn der Injektionen am 20. VIII.: Nr. 5 — 835 g, Nr. 5a — 835 g.

Gewicht am Schluß der Versuche am 18. IX.: Nr. 5 — 940 g, Nr. 5a — 995 g.

Die Höhe der Kämmen und die Länge der Bartlappen waren bei beiden Tieren zu Beginn der Versuche fast die gleichen. Nach etwa 4wöchiger Behandlung (12 Injektionen) traten beim Versuchstier die bereits genannten Erscheinungen zutage: es fraß ungerne, trug das Gefieder zuweilen aufgeblasen und den Schwanz nicht

steil aufgerichtet, war sehr furchtsam, ließ sich nicht in Kämpfe ein, zeigte keine Libido und machte auch keine Versuche zu krähen.

Am 16. IX. wurden die Hähne photographiert. Wie die Figuren erläutern, besteht zwischen beiden Individuen in bezug auf die

Fig. 3.

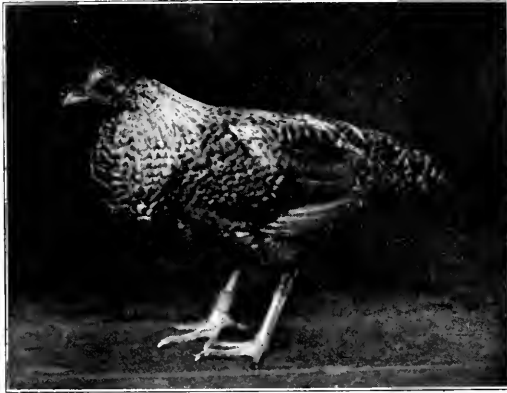
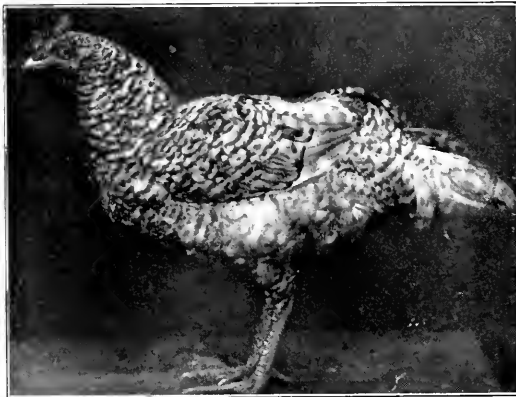


Fig. 4.



Größe der Kämme und Bartlappen ein wesentlicher Unterschied. Am 18. IX. wurden Messungen vorgenommen; die Kammlöhe betrug beim injizierten Hahn 19 mm, beim Kontroll exemplar 25 mm, die Länge der Bartlappen war beim ersten Tier 5 mm, beim zweiten 13 mm.

III. Hellgraue Hähne mit »einfachem Kamm« Nr. 9 u. 9a  
(Fig. 5 u. 6).

Gewicht zu Beginn der Injektionen am 27. VIII.: Nr. 9 — 840 g  
und Nr. 9a — 700 g.

Gewicht am Schluß der Versuche am 18. IX.: Nr. 9 — 750 g  
und Nr. 9a — 855 g.

Am 27. August waren die Kämme und Bartlappen bei beiden Exemplaren gleich hoch und auch gleich lang.

Nach etwa 3wöchiger Behandlung (6 Injektionen) waren auch hier die Folgen der Injektionen bereits zu sehen. Das Exemplar Nr. 9 kränkelte sehr stark, es vertrug das Gift schlechter als die andern, so daß nicht jeden dritten Tag injiziert werden konnte. Das Tier war sehr langsam in seinen Bewegungen, fraß ungern hartes Futter, wie z. B. Korn, trug auch die Flügel und den Schwanz zeitweilig zur Erde geneigt und hielt das Gefieder aufgeblasen — alles Symptome, die man sonst auch bei kranken Vögeln antrifft. Im Wachstum des Kammes zeigte sich ein großer Unterschied mit dem Kontrolltier; über die Hälfte blieb er an Größe zurück, war ganz blaß, fast könnte man sagen »blutleer«, was auch aus der Figur gut zu ersehen ist — der Unterschied in der Schattierung der Kämme und Bartlappen ist auffallend. Somit war der Einfluß des krankhaften Zustandes an diesem Exemplar sehr gut zur Darstellung gelangt — die Sexusmerkmale entwickelten sich hier besonders unvollkommen.

Am 18. IX. wurden die Tiere gemessen, und es ergaben sich als Kammböhen bei Nr. 9a — 26 mm und bei Nr. 9 — 10 mm; als Bartlänge bei Nr. 9a — 12 mm und Nr. 9 — 5 mm.

Die Ergebnisse der hier kurz wiedergegebenen Experimente zusammenfassend, kann man sagen, daß ein experimentell hervorgerufener pathologischer Zustand des Vogelorganismus die Entwicklung der Sexusmerkmale hemmt und mehr oder weniger gleichsinnige Erscheinungen an allen Versuchsexemplaren zeitigt. Der Einfluß des experimentellen Eingriffes äußert sich im Zurückbleiben der Kämme und Bartlappen im Wachstum und in der Formausbildung. Auch sind außerdem diese Gebilde durch ein blasses und glanzloses Rot ausgezeichnet.

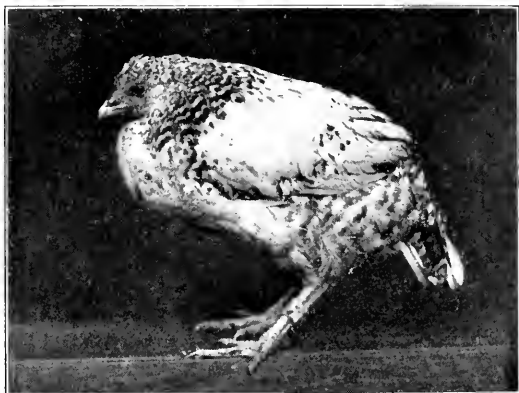
Aus den Messungen geht hervor: je stärker der allgemeine Krankheitszustand, desto kleiner die sekundären Geschlechtscharaktere.

Andererseits jedoch muß geradezu unterstrichen werden, daß, relativ genommen, die Kopfanhänge (Kamm und Bartlappen) hier bedeutend stärker unterentwickelt sind als alle übrigen Körperteile und -dimen-

sionen, z. B. Körpergröße und Gewicht. (Man vergleiche die entsprechenden Zahlen.)

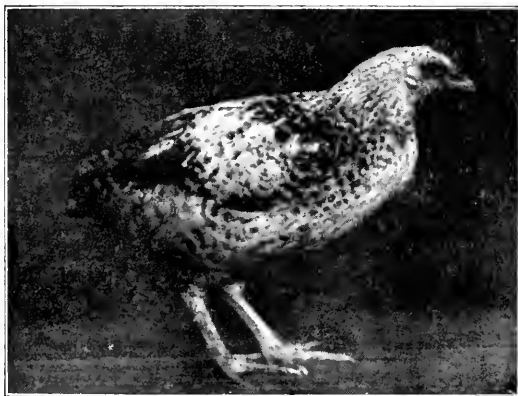
Bei der Sektion stellte es sich auch heraus, daß die Hoden der injizierten Hähne etwa um die Hälfte kleiner sind als bei den Kontrolltieren.

Fig. 5.



Hier teile ich nur eine Auswahl aus meinen Experimenten mit. Jedoch auch andre Versuche, welche weniger deutliche Resultate zeigten, sind überzeugend genug, um die Ergebnisse meiner Unter-

Fig. 6.



suchungen als immer gleichsinnig ausgefallene zu betrachten. Eine ausführliche Publikation wird voraussichtlich bald in den Acta Universitatis Latviensis erscheinen.

Während der heurigen Brutsaison sollen die Versuche in größerem Maßstabe und unter Berücksichtigung der makro- und mikroskopischen



Veränderung der Gonaden und des polyglandulären Apparates durchgeführt werden.

Nur solche Untersuchungen werden ein Licht werfen auf die Frage, ob die beobachtete Veränderung der sekundären Geschlechtsmerkmale als eine unmittelbare oder mittelbare Folge des Krankheitszustandes zu betrachten ist.

Als überaus angenehme Pflicht empfinde ich es, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. N. G. Lebedinsky, für die mir stets erwiesene rege Anteilnahme und wertvolle Förderung meiner Arbeit durch Rat und Tat, sowie auch Herrn Dr. R. Adelheim, Dozent für pathologische Anatomie, für seine wertvollen technischen Ratschläge und Überlassung von pathologischer Fachliteratur meinen tiefgefühlten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

#### Literatur.

- Darwin, Charles, Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Übersetzt von Carus. Stuttgart 1871.
- Eulenberg, Albert, Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde. XI. Bd. IV. Aufl. Berlin u. Wien 1911.
- Frings, K., Aufhebung des sexuellen Färbungsdimorphismus durch Einwirkung abnormer Temperaturen bei Lepidopteren. Ber. Versamml. bot. u. zool. Ver. Rheinland-Westfalen. I. Vers. Barmen, Bonn, 1907. (Zitiert nach Lebedinsky, 1918.)
- Haecker, V., Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänotypik). Jena 1918.
- Harms, W., Experimentelle Untersuchungen über die innere Secretion der Keimdrüsen. Jena 1914.
- Heinz, R., Morphologische Veränderungen der roten Blutkörperchen durch Gifte. Virchows Archiv Bd. 122. Folge XII. Bd. II. 1890.
- Lebedinsky, N. G., Darwins geschlechtliche Zuchtwahl u. ihre arterhaltende Bedeutung. Basel 1918.
- Geschlechtsdimorphismus und Sexualelection. Verh. Naturforsch. Gesellschaft zu Basel. Basel 1918.
- Lewin, L., Über einige biologische Eigenschaften des Phenylhydrazins u. einen grünen Farbstoff. Ztschr. f. Biologie. 24. Bd. München-Berlin 1901.
- Meisenheimer, J., Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. II. Beitrag. Über den Zusammenhang zwischen Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei Fröschen. Jena 1912.
- Milojewic, B. D., Sur les altérations des caractères sexuels secondaires chez un coq tuberculeux. Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie. Tome LXXXV. 1921. No. 22. Séance du 18. Juin 1921, Paris.
- Rörig, A., Gestaltende Korrelation zwischen abnormer Körperkonstitution der Cerviden und Geweihbildung derselben. Arch. f. Entwmech. Bd. 23. 1907.
- Stein u. Herrmann, Über künstliche Entwicklungshemmung männlicher sekundärer Geschlechtscharaktere. Arch. f. Entwmech. 48. Bd. 1921.

- Tandler u. Groß, Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin 1913.
- Witschi, Emil, Besprechung von N. G. Lebedinsky »Darwins geschlechtliche Zuchtwahl und ihre arterhaltende Bedeutung«, Basel 1918 und »Geschlechtsdimorphismus und Sexualelection«, Verh. Naturforsch. Gesellsch. zu Basel, Basel 1918. Im Biol. Centralblatt Nr. 11 u. 12. Bd. 40. 1920.

#### 4. Bemerkungen zu Feuerborns neuer Theorie über den Thoraxbau der Insekten.

Von E. Martini.

(Aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg.)

Eingeg. 20. April 1922.

Gestützt auf Beobachtungen an *Psychoda* läßt Feuerborn drei Brust- und 1 Abdominalsegment in den Brustkorb der erwachsenen Mücke eingehen, die Halteren dem sternitlosen 1. Abdominalsegment, Scutellum und Flügel und Hinterbeine dem Metathorax, das Scutum und vordere Stigma und Mittelbeine dem Mesothorax, die Vorderbeine dem Prothorax angehören, dessen Tergit den vordersten Teil der Brust einnimmt. Bei der Larve ergänzt das 3. Sternit das 1. Abdominalsegment, der 2. den Metathorax, der 1. den Mesothorax und das Sternit des Labialsegments den Prothorax zu einem Scheinsegment.

Zwar verliert diese Lehre im Gewande einer natürlicheren Nomenklatur etwas von ihrem Herausfordernden. Denn da nicht vor aller Erfahrung feststeht, daß gerade die ersten drei auf den Kopf folgenden Segmente der Thorax sind, sondern bei Untersuchung des Thorax die Erfahrung gelehrt hat, daß er aus 3 Ringeln besteht, so ergibt sich, wenn neuere Forschung ausweist, daß die Hinterflügel bereits dem 4. Segment angehören, daß dann der Insektenbrustkorb eben 4 Segmente hat. Das 1. Hinterleibssegment bleibt also trotz Annahme der Feuerbornschen Lehre dasselbe wie bisher<sup>1</sup>.

Aber ist nicht 1) von einer so spezialisierten Metamorphose, wie der der Dipteren ein Rückschluß auf die Grundlagen der Insektenmorphologie reichlich gewagt; 2) das Ergebnis des Verfassers über die Entwicklung von *Psychoda* auf Grund unsrer Kenntnis der Entwicklung anderer Dipteren einer andern Deutung zugänglich?

I. Feuerborn sagt selbst: »Die Verschmelzung der beiden vorderen Tergite des Thorax zu einem einheitlichen Komplex muß offenbar als (relativ) primärer Zustand angesehen werden, den auch

<sup>1</sup> Welche Klärung die Frage des 1. Abdominalsegments bei den höheren Insekten übrigens dadurch erfahren könnte, daß man es zweites nennt und alle Teile des Hinterleibes entsprechend numeriert, sehe ich nicht. Dasselbe gilt für das 2. Stigma.

die niedersten Formen aufweisen und der allgemein in der embryonalen Entwicklung sich ausprägt. Nur so ist es zu verstehen, daß sämtliche Insektenlarven (Ausnahme: Ephemeriden?) diesen Zustand zeigen . . . , daß weiterhin in dem einen Fall (Coleopteren) die Vereinigung eine dauernde bleibt, in dem andern Fall (Dipteren, Hymenopteren u. a.) erst bei der Puppe und Imago eine deutliche Trennung erfolgt.« Es ist nun aber das absolut Primäre nicht bekannt, und man kann nicht das, was das vorliegende Material als (relativ) sekundär aufzeigt, ohne starke Gründe als ein Wiedererscheinen absolut primärer Verhältnisse deuten. Da alle primitiven Insektenlarven die Unterlippe am Kopfe haben, kann man ihre Anlage am Brustkorb bei Psychodiden nur als sekundär und für die allgemeine Auffassung des Insektenkörpers als unwesentlich ansehen. Ebenso kann die Trennung des vorderen Brustabschnittes bei den Dipteren und andern hochspezialisierten Ordnungen in 2 Segmente, welche F. annimmt, nur sekundär sein. F. entwickelt in Nr. 5/6 nach Besprechung der primitiveren Insekten noch eine 2. Theorie, nach der nicht wie früher der 4. (Hinterflügel-)Tergit als ein sternitloses Schaltsegment übrig bleibt, sondern ein solches gleich hinter dem 1. Segment angenommen wird, mithin die Mittelbeine wieder rechtmäßig zu den Vorderflügeln, die Hinterbeine zu den Hinterflügeln gehören würden.

In diesem Falle würde zunächst bei den niederen Ordnungen der 4. Ringel genau dieselben Teile umfassen, die früher zum Metathorax, der 3. diejenigen, die zum Mesothorax zählten. Dann ist es aber auch erforderlich, die alten Namen Meso- und Metathorax beizubehalten. Die Theorie würde also besagen, daß bei diesen Ordnungen zwischen Pronotum und Mesonotum noch ein Schaltsegment ohne Sternit liege, dem das Stigma angehöre und das mit dem Pronotum verschmolzen sei, so daß der Prothorax früherer Auffassung die Verbindung zweier ursprünglicher Segmente sei.

Eine von beiden Theorien kann man natürlich nur gelten lassen, denn sonst würden die Mittel- und Hinterbeine in den einzelnen Insektenordnungen nicht mehr homolog sein. Auf die Zweiflügler wendet F. die zweite Lehre in der Form an, daß er das Scutum zum Schaltsegment (ohne Beine), das Scutellum zum 3. Segment (mit den Mittelbeinen) rechnet.

Daß das Scutellum mesothorakal ist, stimmt also in der neuen und der alten Auffassung überein, ebenso die mesothorakale Natur der Mittelbeine. Eine alte Streitfrage dagegen ist, ob das Postnotum (der Amerikaner) ein Postscutellum, also ein Teil des Mesonotum oder bereits ein Stück Metanotum sei. Bei der 2. Lesart F.'s sind also auch bei den Dipteren die Verhältnisse des Metanotums zum Hinterleibe keine andern als schon von früheren Theoretikern angegeben ist, und ebensowenig die zum Mesonotum. Ein neuer Erklärungswert für das 2. Stigma kann also auch der neuen Darstellung nicht innewohnen.

Welche Auffassung richtig ist, geht ja schon daraus hervor, daß allein die zweite auf die Verhältnisse bei den niederen Insekten

und ihren Larven paßt. Auch mutet sie uns nicht zu, an eine Bedeutungslosigkeit der Innervierung für die morphologische Beurteilung der Flügel und Schwinger zu glauben.

So bleibt der Schluß übrig, daß das Schaltsegment, dem das Stigma angehört, bei Dipteren und einigen andern Ordnungen mit dem Mesonotum, bei den primitiven Ordnungen mit dem Pronotum verschmolzen sei.

Merkwürdigerweise hat Feuerborn aber gerade die Formen, in denen moderne Systematiker die nächsten Dipterenverwandten sehen, z. B. *Panorpa*, nicht verglichen. Bei diesen gehört zum Vorderflügel ein Scutum, Scutellum und Postscutellum in derselben Ausbildung wie sie bei Dipteren vorliegen. Die gleichen Teile gehören dann nochmal zum Hinterflügel. Sie sind der Skeletapparat für die indirekten Flugmuskeln, von denen die Längsbündel am vordersten Teile des Scutum entspringen und am Postscutellum inserieren. Das Gelenk liegt zwischen Scutellum und Postscutellum. Nimmt man also das Scutum als 1., das Scutellum als einen 2. und das Postscutellum als 3. Tergit, so hat *Panorpa* 7 Thoracalergite, oder, selbst wenn man Scutellum und Postscutellum zusammennimmt, noch fünf<sup>2</sup>. F.'s Auffassung des Scutum als besonderen Tergiten begegnet also Schwierigkeiten. Dagegen ist leicht verständlich, daß der große passive Flugbewegungsapparat bei den Hinterflügeln wegfallen mußte, nachdem sie verkümmerten, ihre ursprüngliche Funktion und ihre indirekten Flugmuskeln verloren, und daß vom Hinterrücken bei den Dipteren nur eine schmale Spange blieb. Man muß eben bedenken, daß das Ectoskelet der Insekten, wie jedes Skelet, funktionellen Einflüssen gegenüber äußerst plastisch ist. Es entsprechen also Scutum + Scutellum + Postscutellum einem Tergit der den Dipteren nächststehenden primitiveren vierflügeligen Insekten, dem Mesonotum, und wenn man vor diesem noch 1 Pronotum und 1 Schaltsegment annehmen will, so müssen diese beiden bei den Dipteren ebenfalls unter sich verschmolzen sein und in der dünnen dorsalen Spange, die bisher als Pronotum galt, enthalten sein.

<sup>2</sup> Der Meso- und Metascutellarrand gehen bzw. in den Hinterrand der Vorder- und Hinterflügel über, wie der Scutellarrand der Dipteren in den der Dipterenflügel. Das gilt auch von den Trichopteren, von denen ich Vertreter dreier ursprünglicher Familien: *Rhyacophila*, *Hydropsyche* und *Philopotamus* durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Dr. Ulmer vergleichen konnte. Das Pronotum ist schon stark verkürzt, läßt aber seitlich noch eine schwache Einbuchtung erkennen, die man also, wenn man will, als Andeutung der Zusammensetzung aus Pronotum und Schaltsegment auffassen kann, das Mesoscutum zeigt die Andeutung einer Furche, wie sie bei Ptychopteriden usw. vorkommt. Ähnlich bei *Chrysopa* und *Myrmeleo*, doch ist bei letzteren das Pronotum noch kräftiger.

Ein Erklärungswert des Schaltsegments für die Lage des 1. Stigmas entfällt auch hier. Es ist übrigens selbstverständlich, daß, wenn das Pronotum äußerst verkürzt wird, die Pleuren aber als Ursprung der Beinmuskeln erhalten bleiben, die Stigmen unter das Mesonotum gedrängt werden müssen; wo sollten sie sonst wohl bleiben?

II. Bei den Culiciden ist die Entwicklung der fraglichen Teile bekannt und von mir teils früher, teils zu dieser Besprechung nachuntersucht. Die charakteristischen Haare der Puppe, die schon durch die Larvenhaut durchschimmern, beweisen, daß die Grenze zwischen Brustkorb und Hinterleib bei Imago und Larve dieselbe ist. Die Anordnung des Fettkörpers, vor allem aber die Haarstellung, erlaubt die 3 Brustriegel der Larve zu erkennen. Bei *Dixa*, bei der ja auch noch eine leidlich deutliche äußere Thoraxgliederung besteht, ist die Haarstellung besonders charakteristisch. [Meine Arbeit, die auf Grund der Chaetotaxis eine Beurteilung der Metamerie von *Dixa*, *Anopheles* und *Aedes*-Larve bringt, ruht seit langem bei den Jahrbüchern.] Der Brustkorb dieser Larven hat also 3 Segmente. Von den 10 Stigmenanlagen, die, wie Tänzer gezeigt hat, bereits bei der Larve kenntlich sind, liegt das 1. Paar hinter den Vorderbrusthaaren, das 2. an den Haaren der Hinterbrust, das 3. gehört schon zum 1. Hinterleibsriegel. Im Brustkorb legen sich 3 Imaginalscheibenpaare ventral an, für jedes Segment 1 Paar Beine und 3 Paare dorsal: In der Vorderbrust die Anlage der Atemöhrchen der Puppe, in der Mittelbrust die der Flügel und in der Hinterbrust die der Schwinger. Die Anlage der 2. Maxillen fehlt vorn im Thorax, sie liegt im Kopf unter der sogenannten Unterlippe der Larve. Die 2. Maxillen haben hier also mit dem Brustkorb nichts zu tun, und vom Schaltsegment ist nichts zu bemerken; die Anhänge des Brustkorbes differenzieren sich in der Lage, die sie später bei der erwachsenen haben und die mit den alten Auffassungen durchaus übereinstimmt.

Sind nun meine Schlüsse, oder die Feuerborns wahrscheinlicher? Wer mag durch die Tücke seines Objektes zu Fehlschlüssen geführt worden sein? Ich mißtraue *Psychoda*. Schon aus der Fig. 1 bei Feuerborn ergibt sich, daß das 2. (Schalt-)Segment nicht die für die Segmente typische Behaarung aufweist. Da nun die Psychodiden zur Bildung von Subsegmenten neigen, ist es nicht unwahrscheinlich, daß man das 2. Segment als solches ansprechen muß. Ferner neigen die Dipterenlarven zu einer Rückbildung des Kopfes, d. h. zu Einbeziehung zunächst hinterer Teile desselben in den weichhäutigen Brustkorb. Es ist durchaus denkbar, daß solche Erscheinungen die Ursache für die Differenzierung der 2. Maxillen am Brustkorb von *Psychoda* abgeben.

Es scheinen mir danach den Lehren von Feuerborn so erhebliche Bedenken entgegenzustehen, daß man besser bei der alten Auffassung der Eidonomie des Insektenbrustkorbes bleibt.

#### Literatur.

- Feuerborn, 1922, Das Labialsegment, die Gliederung des Thorax und die Stigmenverteilung der Insekten in neuer Beleuchtung. Zool. Anz. Bd. 54. S. 49 ff., 97 ff.
- Kellogg, 1902, The development and homologies of the mouth parts of insects. Amer. Natur. vol. 36. p. 698—706.
- Prashad, 1918, The development of the dorsal series of thoracic imaginal buds of the mosquito and certain observations on the phylogenie of the insects. Ind. Il. Med. Res. vol. 5. Heft 4.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

### 1. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.

Aus Anlaß der Feier des 50jährigen Bestehens wurden zu Ehrenmitgliedern ernannt die Herren:

Abel, Caullery, Dollo, Grassi, Haecker, Hickson, Holmgren, Th. Morgan, Fr. Sarasin, Joh. Schmidt.

### 2. Gründung einer herpetologischen Station in Olmütz.

Unter Leitung Prof. Dr. Gilb. Japp und Rud. Adolph wurde vor etwa einem Jahre eine herpetologische Station gegründet, die sich zur Aufgabe gemacht hat, alle herpetologischen Forschungsergebnisse zu sammeln, die Systematik und Biologie der Reptilien und Amphibien, soweit noch unbekannt, zu erforschen und Tauschverbindungen zwischen Instituten aller Länder herzustellen. Nähere Auskünfte erteilt gern die Leitung der Herpetologischen Station Olmütz (Mähren) Čsl. R., Havlíčkgasse 20.

### 3. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.

#### Braunschweig.

Vorstand: H. Meerwarth (Rept., Orn., Mamm., Biol.).

Präparator: N. N.

Laboratoriumsgehilfe: W. Diedrich.

Bureaugehilfe: E. Dörge.

1 Verwaltungsarbeiter.

2 Aufsichtsbedienstete.

Wissenschaftl. Hilfsarbeiter: Dr. Hans Müller (Biol. inv.).

Lehrer K. Ernst (Orn.).  
 - R. Heinemann (Col.).

Dr. Hartwig (Lep.).

Wissenschaftl. Hilfsarbeiter: Dr. Kramer (Mamm. foss. u. rec.).

Dr. Sonnenbrod (Mamm.).

- v. Frankenberg (Biol.), Rankestr. 5.

- G. Behrens, Heinrichstr. 5.

- Pötting (Mamm. rec.), Am Fallerslebertor 11.

- J. Reissner (Moll.), Am Hohen-Tor 4.

Entomologischer Verein, Schloß.

»Brunsviga«, »Neptun«, »Riccia« (Vereine für Aquarien- und Terrarienkunde).

### Bremen.

Städtisches Museum für Natur-, Völker- und  
 Handelskunde.

Schauinsland, H., Prof. Dr. phil., Direktor. Embryol. vertebr.,  
 Anat. comp., Prähist. paläolith., Ethnol. et Ars asiat.

Cohn, Ludwig, Dr. phil., Abteilungsvorsteher für Zoologie.  
 Prot. Helminth.

Weissenborn, Johs., Dr. phil., Abteilungsvorsteher für Ethno-  
 graphie. Ethnol. et Prähist.

Farenholtz, Herm., Dr. phil., Abteilungsvorsteher für Botanik,  
 Vererbungslehre.

Weber, Adolf, Technischer Assistent. Ornith. system.

Alfken, J. D., Wiss. Hilfsarbeiter für Entomologie. Apid.

Borcherding, Joh. Friedr., Wiss. Hilfsarbeiter für Conchy-  
 liologie. Wohnung: Vegesack, Grenzstr. 5. Conchyl.

Jordan, Aug., Wiss. Hilfsarbeiter für Paläontologie. Zoopal.

Becker, C. H., Oberpräparator.

Allinger, E., -

Dr. Bau, Arminius, Dr. phil., Kreftingstraße 9. Dipt., spez.  
 Oestr. et Hippobosc.

Böhne, Arnold, Lehrer, Sedanstr. 78. Entom.

Duncker, H., Dr. phil., Studienrat, Wernigeroderstr. 22. Aves.

Goosmann, Fr., Lehrer, Hamburgerstr. 41. Arachn.

Könike, Ferd., Lehrer, Fitgerstr. 10. Hydracarin.

Meyer, Hanns, Dr. phil., Studienrat, Bleicherstr. 22. Biol.

Pfannkuch, Carl, Lehrer, Humboldtstr. 99. Ichneum.

Roewer, Carl, Dr. phil., Studienrat, Weidedamm 5. Arachn.

Viets, Carl, Lehrer, Osterdeich 183. Arachn.

Naturwissenschaftlicher Verein (Abhandlungen seit 1866).  
Entomologischer Verein.

### Breslau.

- 1) Zoologisches Institut und Museum der Universität  
Breslau, Stern-Straße 21.

Direktor: Dr. Franz Doflein, ordentl. Professor an der Universität, Geh. Reg.-Rat.

Kustos: Dr. Ferdinand Pax, beamteter a.o. Professor an der Universität.

Assistenten: Dr. Ernst Matthes, Privatdozent an der Universität.

- - Hermann Giersberg, Privatdozent an der Universität.

Hilfsassistent: cand. rer. nat. Martin Schlott.

Oberpräparatoren: Lothar Pohl, Max Senf.

Mitarbeiter des Zoologischen Instituts.

Dr. Emil Rohde, ordentl. Honorarprofessor an der Universität,  
Geh. Reg.-Rat.

Dr. Ulrich Gerhardt, nicht beamteter a.o. Professor an der Universität.

Rudolf Dittrich, Gymnasialprofessor a. D., Breslau 16, Auenstraße 7.

Eduard Scholz, Rektor, Hymenopteren.

Eberhardt Drescher, Rittergutsbesitzer, Vögel.

- 2) Abteilung für Entwicklungsmechanik der Anatomie.

Vorsteher: Dr. phil. Bernhard Dürken, ordentl. Professor an der medizinischen Fakultät.

stud. Otto Groll, freiwilliger Hilfsassistent.

1 Laboratoriumsdiener.

- 3) Schlesischer Provinzialausschuß für  
Naturdenkmalpflege.

Prof. Dr. F. Pax.

- - U. Gerhardt.

Dr. A. v. Lingelsheim (Botanik).

### Darmstadt.

Hessisches Landesmuseum.

- 1) Zoologische Sammlung.

List, Theodor, Dr. phil., Professor. Direktor.

Schwan, Albrecht, Dr. phil. Kustos.

Küsthardt, Karl, Präparator.



**Technische Hochschule.****2) Zoologisches Institut.**

List, Theodor, Dr. phil. Professor. Vorstand.

Seitz, Adalbert, Dr. med. Professor, wohnt in Darmstadt, ist aber Kustos am Senckenbergianum, Frankfurt.

**Dresden.**

Museum für Tierkunde (früher: Zoologisches Museum) in  
Dresden 1, Zwinger.

Dr. Arnold Jacobi, etatsm. Honorarprofessor an der Technischen Hochschule, Direktor, zugleich des Museums für Völkerkunde.

- Karl Maria Heller, Professor, Hofrat. Kustos.
- Benno Wandolleck, a.o. Professor an der Tierärztlichen Hochschule. Kustos.
- Bernhard Struck, wissenschaftl. Hilfsarbeiter für Anthropologie.

Georg Diesch, Inspektor.

Erich Leonhardt, Museumssekretär (Ober-Regierungssekretär).

Bruno Geisler, Oberkonservator.

Karl Schwarze, -

Johannes Draeseke, Oberpräparator.

**Eberswalde.**

1) Erstes Zoologisches Institut der forstlichen Hochschule.

Eckstein, Karl, Dr. phil., ordentl. Professor, Geh. Reg.-Rat.

Schübler, Hermann, Hilfsförster. Lepidopterologe.

Kellner, Konrad, Förster.

**2) Zweites Zoologisches Institut.**

Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Leiter: Prof. Dr. Wolff.

Assistent: Dr. Anton H. Krauße.

Hilfsarbeiter: 1 Hilfsförster.

**Erlangen.**

1) Zoologisches Institut der Universität.

Direktor: Prof. Dr. Albert Fleischmann.

Assistent: Dr. Karl Andersen.

Präparator: Karl Giebler.

## 2) Anstalt für Bienenzucht.

Direktor: Prof. Dr. Albert Fleischmann.

Leiter: Prof. Dr. Enoch Zander.

Assistent: fehlt noch.

Bienenmeister: Kaspar Hörner.

**Frankfurt a. M.**

## 1) Zoologisches Institut der Universität. Robert Mayerstraße.

Direktor: Prof. Dr. zur Strassen, Geh. Reg.-Rat.

I. Assistent: Dr. Gerhard Wülker.

II. - - Willy Kuhl.

a.o. Prof. Dr. O. Steche.

## 2) Zoologische Abteilung des Senckenbergischen Naturhistorischen Museums. Viktoria-Allee.

Direktor: Prof. Dr. zur Strassen, Geh. Reg.-Rat.

Kustos: Prof. Dr. A. Seitz.

Dr. Fritz Haas.

Assistent: Dr. Robert Mertens.

## 3) Zoologischer Garten.

Direktor: Dr. Kurt Priemel.

Entomologe: Gustav Lederer.

Herpetologe: Wilhelm Schreitmüller.

**Freiburg.**

## 1) Zoologisches Institut.

Direktor: Prof. Dr. Hans Spemann, Geh. Reg.-Rat.

Assistenten: Dr. Otto Mangold.

- Bruno Geinitz.

- Erwin Litzelmann.

Laborantin: - Anna Dyrssen.

A.o. Prof. Dr. Konrad Guenther, Vorstand der städtischen Sammlung für Natur- und Völkerkunde, Talstr. 12.

## 2) Forstzoologisches Institut.

Direktor: Prof. Dr. Robert Lauterborn.

Assistent: Dr. Olaw Schröder.

## 3) Zu keinem Institut gehörig.

Prof. Dr. Weigandt, Maximilianstr. 30 (früher Straßburg).

**Friedrichshagen bei Berlin.**

Landesanstalt für Fischerei.

Vorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Paulus Schiemenz.

Chemiker: Dr. Rudolf Czensusny.

Biologische Assistenten: 1) Dr. Carl Lowartz (zurzeit kommissarischer Oberfischermeister in Kassel).

2) Dr. Georg Kisker.

Volontärassistenten: 1) Dr. Hermann Mertens.

2) - Johannes Gennerich.

3) - Conrad Lehmann.

Sekretärin: Frl. Gertrud Guth.

Laboratoriumsgehilfe: Hermann Jäcks.

**Gießen.**

Direktor: Prof. Dr. S. Becher.

Assistenten: 1) Prof. Dr. med. h. c. et phil. A. Looss (eine Änderung in dessen Stellung steht bevor).

2) Dr. F. Deutler.

3) - E. Merker.

Außerdem: Prof. Dr. Hubert Erhard.

**Göttingen.**

Zoologisch-zootomisches Institut.

Direktor: Prof. Dr. Alfred Kühn.

Assistenten: Prof. Hoffmann, Prof. Voss, Dr. Herter,  
Dr. Kröning, Dr. Kuhn.

Geh. Ober-Reg.-Rat Prof. Dr. Ehlers, Rosdorfer Weg 4.

**Greifswald.**

Zoologisches Institut der Universität.

Direktor: Geh. Reg.-Rat Prof. J. W. Müller.

Assistent: Dr. Hans Möller.

Oberpräparator: Aug. Schilling.

**Halle a. S.**

Zoologisches Institut.

Direktor: Prof. Dr. V. Haecker.

I. Assistent: Prof. Dr. L. Brüel.

II. - Privatdozent Dr. F. Alverdes.

Außerdem: Prof. Dr. Dr. A. Japha.

Oberpräparator: H. Bleil.

**Hamburg.****1) Zoologisches Staatsinstitut und Zoologisches Museum.  
Hamburg 1, Steintorwall.**

Direktor: Prof. Dr. H. Lohmann, ordentl. Professor an der  
Universität.

Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. G. Pfeffer, Honorar-  
professor an der Universität.

Ständige Mitarbeiter: Prof. Dr. M. v. Brunn.

- - W. Michaelsen.

- - E. Ehrenbaum, Leiter der  
Fischereibiologischen Abteilung.

Prof. Dr. L. Reh.

- - E. Hentschel, Leiter der  
Hydrobiologischen Abteilung und Privat-  
dozent an der Universität.

Dr. G. Duncker.

Wissenschaftl. Hilfsarbeiter: Dr. B. Klatt, Privatdozent an der  
Universität.

- E. Degner.

- A. Panning.

- J. Lengerich (a. d. Fischerei-  
biologischen Abteilung).

Vorlesungsassistent: A. Bückmann.

Im Nebenamt wissenschaftlich tätig: Rektor W. Wagner;  
Lehrer: F. Borchmann, H. Gebien, O. Kröber,  
Fr. E. Mohr.

Freiwilliger Hilfsarbeiter: Dr. H. Augener.

In der Fischereibiologischen Abteilung tätig: Dr. Langhammer,  
Dr. Peters, Dr. Holm.

**2) Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten.**

Hamburg 4, Bernhardstraße 74.

Direktor: Obermedizinalrat Prof. Dr. Nocht.

Mitarbeiter: Prof. Dr. Fülleborn, Prof. Giemsa, Prof.  
Dr. Mühlens, Prof. Dr. Mayer, Prof. Dr. Rocha-  
Lima, Dr. Martini, Dr. Reichenow, Dr. Zeiß,  
Dr. Höppli.

**3) Zoologischer Garten.**

Beim Dammtorbahnhof.

Direktor: Prof. Dr. J. Vosseler.

Mit einem Personal von 43 Kräften, darunter 1 Inspektor,  
6 Bureauangestellte, 2 Aquariumangestellte, 1 Oberwärter,  
12 Wärter und Hilfwärter usf.

**Hannover.**

## 1) Provinzial-Museum.

Rudolf von Benningsenstr. 1.

**Naturhistorische Abteilung.**

Direktor: Prof. Dr. Adolf Fritze.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter: Dr. Fritz Hamm.

Präparatoren: Oberpräparator Carl Schwerdtfeger.

- Bernhard Füge (Entomologie).

Hermann Schwerdtfeger.

Entomologische Hilfsarbeiterin: Bertha Schwarzkopf.

2) Zoologisches Institut der Tierärztlichen Hochschule.  
Misburgerdamm.

Leiter: Prof. Dr. H. Ude, Studienrat, Laves-Str. 28.

## 3) Zoologischer Garten.

Direktor: Prof. Dr. Adolf Fritze.

**Heidelberg.**

Zoologisches Institut der Universität.

Direktor: Prof. Curt Herbst.

Kustos der Sammlungen und der Bibliothek des Zoologischen  
Institutes: Dr. Clara Hamburger.

Assistenten: Privatdozent Dr. Josef Spek.

- - Erwin Taube.

Präparator: Kurt Walther.

Technischer Assistent: Karl A bell.

Außerdem arbeiten im Institut die beiden Zoologen: Dr. Walter  
Landauer und Dr. Karl Baldus.**Helgoland.**Preußische Biologische Anstalt nebst Schauaquarium und  
Nordseemuseum.

Direktor: Prof. Dr. W. Mielck.

Kustos für Zoologie: Dr. A. Hagmeier. Verwaltung: Arbeits-  
plätze und Lehrveranstaltungen, Versand von Unter-  
suchungs- und Lehrmaterial, Schauaquarium, zoologische  
Sammlungen, hydrographische Angelegenheiten.Kustos für Botanik: Dr. W. Nienburg. Verwaltung: Botan.  
Sammlungen; Instrumente, Chemikalien.Kustos für Seefischerei: Dr. A. Wulff. Verwaltung: Fischerei-  
betrieb und Fahrzeuge. Bibliothek.

Etatsm. Assistent: Dr. H. Weigold. Verwaltung: Vogelwarte, Nordseemuseum, Bildarchiv, Erdbebenstation, meteorologische Angelegenheiten.

Geschäftsstelle der »Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung«:

Leiter: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Fr. Heincke, Direktor a. D.  
Wiss. Hilfsarbeiter: Dr. W. Schnackenbeck.

- H. Hertling.

Technisches Personal der Anstalt:

Verwaltungsoberssekretär: zurzeit unbesetzt.

Oberpräparator: J. Hinrichs.

Fischereisachverständiger: J. Holtmann.

Aquariumsverwalter: P. Krüss.

Techn. Hilfsarbeiterin f. d. Meeresforschung: H. Dornedden.

Ferner: 1 Bureauangestellter, 2 wissenschaftl. Fischer, 1 Hauswart, 3 jugendliche Helfer, 1 Maschinist und 3 Matrosen des Dienstfahrzeuges.

Abhandlungen: »Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland«.

Sämtliche Zuschriften bitte unpersönlich an die Direktion der Biologischen Anstalt auf Helgoland!

### III. Personal-Nachrichten.

#### Nachruf.

Am 20. August starb in Berlin der Direktor des Zoologischen Museums, Prof. Dr. Wilh. Kükenthal, im Alter von 61 Jahren, bekannt durch seine erfolgreichen Arbeiten über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Wale, sowie über Morphologie und Systematik anderer Gruppen des Tierreichs, besonders der Korallentiere. Seit seiner Übersiedelung von Breslau nach Berlin als Leiter des Zoologischen Museums war er auch Herausgeber des »Tierreichs« und »Nomenclator animalium generum et subgenerum«.



# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LV.

5. Dezember 1922.

Nr. 9/10.

## Inhalt:

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</b></p> <p>1. <b>Feuerborn</b>, Das Hypopygium »inversum« und »circumversum« der Dipteren. (Mit 13 Figuren.) S. 189.</p> <p>2. <b>Schulze</b>, Über die Bildung des Spongiolins bei den Süßwasserschwämmen. (Mit 4 Figuren.) S. 213.</p> <p>3. <b>Dezner</b>, Zur Entwicklung von <i>Histioglyphis</i>. (Mit 4 Figuren.) S. 215.</p> | <p>4. <b>Westblad</b>, Resorption von Dottertropfen im Darm von <i>Dendrocoelum lacteum</i> (Müll.). (Mit 5 Figuren.) S. 220.</p> <p><b>II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.</b></p> <p>Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. S. 225.</p> |
|---|---|

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Das Hypopygium »inversum« und »circumversum« der Dipteren.

Von Dr. H. J. Feuerborn

(Privatdozent und I. Assistent am Zoologischen Institut in Kiel).

(Mit 13 Figuren.)

Eingeg. 20. April 1922.

Im Anschluß an meine Ausführungen über die segmentale Gliederung des Thorax der Psychodiden<sup>1</sup> wies ich kurz auf die eigenartigen Verhältnisse hin, welche das Abdominale der männlichen Imagines dieser Dipterenfamilie aufweist. Kurz nach dem Ausschlüpfen aus der Puppenhülle dreht sich der Begattungsapparat, das aus dem 9. und 10. Abdominalsegment aufgebaute »Hypopygium«, um 180° um seine Längsachse, so daß die bei der Puppe ventralen bzw. dorsalen Teile bei der Imago an die Dorsal- bzw. Ventralseite zu liegen kommen. Es schien angebracht, diesen Zustand durch die Benennung »Hypopygium inversum« zu kennzeichnen.

Die eingehende Darstellung der hier vorliegenden Gestaltungsvorgänge, im Zusammenhang mit einer generellen morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung der männlichen und

<sup>1</sup> Zoolog. Jahrb., Abt. Anat. Bd. 42. S. 529 ff. 1921.

weiblichen Geschlechtsanhänge, -ausführwege und Geschlechtsdrüsen der Psychodiden, muß ich leider vorläufig hinausschieben, da ich zunächst die dringend notwendige systematische Bearbeitung der Larven, Puppen und Imagines dieser Familie zu Ende zu führen gezwungen bin, als eine Vorbedingung für die weitere Auswertung meines Materials. Ich möchte aber im folgenden die an genannter Stelle nur kurz skizzierten Tatsachen — trotz, oder auch gerade wegen mancher Unvollkommenheit, die meiner Deutung noch anhaftet — etwas näher beleuchten, da ich dies mit Rücksicht auf die Notwendigkeit einer Nachprüfung des morphologisch und physiologisch außerordentlich interessanten Tatbestandes an andern Dipteren für dringend erwünscht halte.

Die unmittelbare Veranlassung zu diesem Entschluß ist eine Arbeit F. W. Edwards<sup>2</sup>, in deren Besitz ich vor kurzem durch die Freundlichkeit des Verfassers gelangte. Die Abhandlung des englischen Entomologen, die mich schmerzlich erkennen ließ, wie sehr wir durch den Krieg in der Kenntnis der Veröffentlichungen vor allem des feindlichen Auslandes behindert worden sind, enthält die wertvolle Mitteilung, daß die erwähnte Drehung des Hypopygiums bereits 1915 durch Christophers<sup>3</sup> bei *Anopheles* festgestellt worden ist, und die weitere Angabe, daß dasselbe Verhalten nicht nur bei den Culiciden, sondern auch bei *Phlebotomus* (Psychodidae) und den Dixidae, sowie den Tipulidengenera *Molophilus* und *Rhypholophus* vorliege.

Ohne auf den Vorgang der Umdrehung selbst näher einzugehen, unternimmt Edwards den Versuch, für die jetzt naturgemäß notwendig gewordene Revision der Nomenklatur des Hypopygiums der Nematoceren eine geeignete Norm zu schaffen, wozu auch die folgenden Ausführungen einen Beitrag liefern mögen.

Die Morphologie der äußeren Genitalanhänge, vor allem der männlichen Insekten, ist ein Kapitel, mit dem sich von jeher zahlreiche Forscher abgemüht haben. Die Untersuchungen verfolgen im wesentlichen zwei Ziele. Einmal dieses, für die Teile des Copulationsapparates eine wenigstens in bestimmten Grenzen allgemein gültige Benennung zu schaffen, ein Ziel, dessen Verwirklichung bei der Be-

<sup>2</sup> Edwards, F. W., The Nomenclature of the Parts of the Male Hypopygium of Diptera Nematocera, with special Reference to Mosquitoes. Ann. Trop. Med. and Paras. vol. XIV. no. 1. 1920.

<sup>3</sup> Christophers, S. R., The male genitalia of *Anopheles*. Ind. Journ. Med. Res. III. p. 371—394. 1915. — Die Arbeit ist mir leider bisher nicht zugänglich gewesen, so daß ich kein Urteil darüber habe, inwieweit Christophers auf die morphologischen Grundlagen der Drehung eingeht und seine Befunde mit den meinigen übereinstimmen.



deutung der Geschlechtsanhänge für systematische Zwecke außerordentlich wünschenswert ist. Fast in jeder Arbeit, die sich mit den Genitalanhängen befaßt, findet sich eine Klage über den Mangel einer einwandfreien gleichsinnigen Terminologie. Besonders hinsichtlich der Dipteren herrscht bisher, worauf auch Edwards hinweist, die größte Verwirrung in der Benennung der einzelnen Elemente des zum Teil recht kompliziert gestalteten Geschlechtsapparates. Nun, hier wird ja die Entdeckung der inversen Lage des Apparates eine gewisse Klärung bringen.

Ein zweites Ziel, das natürlich von dem ersten nicht zu trennen, sondern seine Vorbedingung ist, besteht darin, den morphologischen Wert der einzelnen Teile, die Segmentzugehörigkeit der verschiedenen Anhänge, ihre etwaigen Beziehungen zu abdominalen Extremitäten und auf solcher Grundlage Homologien zwischen den verschiedenen Insektenordnungen festzustellen. Hier hat die Forschung zu teilweise erbitterten Kontroversen geführt, es sei nur an den Meinungsstreit Heymons-Verhoeff<sup>4</sup> erinnert. Trotzdem auch heute noch manche Auffassung durchaus nicht als unbedingt richtig erwiesen ist und weiterer Nachprüfung bedarf, ist es zurzeit auf diesem Felde ruhiger geworden. — Welche sonderbaren Blüten übrigens die Suche nach Homologien erzeugt hat, mag die Arbeit von Wesché<sup>5</sup> illustrieren, in der allen Ernstes versucht wird, Copulationsanhänge und Mundgliedmaßen, also Geschlechtsöffnung und Mundöffnung(!), als einander entsprechend darzustellen.

Bei den männlichen Dipteren finden sich vielfach 2 Paare kräftiger Anhänge als eigentlicher Greif- oder Halteapparat, von denen das eine, oft gegliederte Paar dem 9. Sternit, das andre, ungliederte und oft fehlende, dem 10. Tergit angehört.

Es scheint mir kein Bedenken vorzuliegen, die Anhänge des 9. Sternits auf abdominale Gliedmaßen zurückzuführen und zu den Styli der Orthopteren usw. in Beziehung zu bringen (Berlese<sup>6</sup> bezeichnet sie als »mesostili«, zählt sie aber dem 10. Sternit zu), wobei jedoch zu beachten ist, daß nach Börner<sup>7</sup> die Styli die Exopodite der Gonopodien sind, und weiterhin nach Handlirsch<sup>8</sup> »die

<sup>4</sup> Vgl. diese Zeitschr. Jahrg. 1896, 97, 98.

<sup>5</sup> Wesché, W., The genitalia of both the sexes of the Diptera, and their relation to the armature of the mouth. Trans. Linn. Soc. London 2. IX. p. 339—386. 1906.

<sup>6</sup> Berlese, A., Gli Insetti vol. I. Milano 1909.

<sup>7</sup> Börner, C., in: Lang, A., Handb. d. Morph. d. wirbell. Tiere. Bd. IV. Jena, 1914.

<sup>8</sup> Handlirsch, A., in: Schröder, Chr., Handb. d. Entom. Bd. III. Kap. 6. Jena, 1913.

Homologie dieser Gebilde mit den echten Hüftgriffeln der Thysanuren nicht erwiesen, sondern sogar nach dem Befunde bei Ephemeriden sehr zweifelhaft erscheint« (S. 113). Ich schließe mich dem Vorschlag Handlirschs (ebenda) an, die betreffenden Anhänge als »Gonopoden« zu bezeichnen.

Es möge hier Erwähnung finden, daß nach Klapálek<sup>9</sup> echte Gonopoden nur in folgenden Insektenordnungen deutlich entwickelt sind: bei den Ephemeriden, Odonaten, Neuropteren, Trichopteren, Lepidopteren, Dipteren und Hymenopteren; daß sie dagegen fehlen: bei den Apterygoten, Plecopteren, Corrodentien, Dermapteren, Orthopteren (öfters Styli vorhanden), Thysanopteren, Neuropteren, Hemipteren (Styli vorhanden) und Coleopteren. Klapálek weist darauf hin, daß das Fehlen oder Vorhandensein von Gonopoden in Übereinstimmung steht mit Verhältnissen im Aufbau des Thorax der beiden Gruppen, und kommt so zur Aufstellung zweier separater Phyla, die er als Homioiothoraca (Plecoptera—Coleoptera) und Heterothoraca (Ephemeroidea—Hymenoptera) bezeichnet und für die er je einen gesonderten Entwicklungsgang annimmt. Ich bin an anderer Stelle<sup>10</sup>, unabhängig von Klapálek, zu einer Aufteilung der Pterygogenen fast in die gleichen Reihen gekommen, die ich als »proterozygen Typus« und »deuterozygen Typus« unterscheide. Mir scheinen aber die Odonaten zum ersteren Typus zu gehören. Doch bedarf dies noch der Nachprüfung. Jedenfalls bieten einerseits offenbar neben den Unterschieden im Aufbau des Thorax die morphologischen Verhältnisse der Genitalanhänge eine wertvolle Handhabe zur Eruierung näherer Verwandtschaft der einzelnen Ordnungen, und legen anderseits erstere den Schluß nahe, daß in der Tat Styli und Gonopoden verschiedenartige Gebilde sind. Nur möchte ich es für notwendig halten, nach der Entdeckung des »Hypopygium inversum« bei den Dipteren auch den Geschlechtsapparat der mit ihnen näher verwandten Gruppen erneut einer kritischen Prüfung zu unterwerfen.

Für die Anhänge des 10. Tergits der Dipteren ist wohl eine direkte Homologie mit den Cerci der Orthopteren usw. (die Börner [l. c.] als die »Pleopodien des prätelsonalen Körpersegments« auffaßt), anzunehmen. Berlese (l. c.) bezeichnet sie als »acrocerci« und zählt sie dem 11. Tergit zu. Ich werde sie im folgenden einfach »Cerci« nennen (nicht, wie an anderer Stelle — l. c. 1921 — »Cercopoden«, da ich der Auffassung, daß es sich um ursprünglich ventrale, also auf echte Gliedmaßen zurückzuführende Gebilde handelt,

<sup>9</sup> Klapálek, Fr., Über die Gonopoden der Insekten und die Bedeutung derselben für die Systematik. Zool. Anz. 27. Bd. S. 449 ff. 1904.

<sup>10</sup> Diese Zeitschr. Bd. 54. Nr. 3/4. 1922.

nicht beizutreten vermag, vgl. später). Mir scheint ein sicherer Nachweis von Resten eines 11. abdominalen Segments bei den Dipteren noch nicht erbracht zu sein; es ist dabei zu berücksichtigen, daß bisher die Zählung der abdominalen Segmente in verschiedener Weise gehandhabt wird, wie ja z. B. Berlese das 1. Abdominalsegment als verloren gegangen annimmt. Über diese Frage muß zunächst einmal Klarheit herrschen.

Hinter dem 9. Sternit liegt die Geschlechtsöffnung. Sie ist in der Regel von einer besonderen »armature« umgeben, chitinisierten Anhängen von mannigfacher Gestaltung, für welche gewöhnlich die 1893 von Verhoeff vorgeschlagene, auch von Handlirsch (l. c.) akzeptierte Bezeichnung »Parameren« angewandt wird. Die Bezeichnungen »Zangen« oder »Forcipes«, die Handlirsch für gegliederte Fortsätze, die sich etwa von den Parameren abschnüren, gebraucht, halte ich für überflüssig, zumal diese Ausdrücke bisher in verschiedenstem Sinne vorkommen. Bruel (vgl. später) bezeichnet bei *Calliphora* als »Parameren« nur zwei behaarte Fortsätze, die zu beiden Seiten des Penis sich vorfinden, während er, in engerer Anlehnung an Verhoeff, die hier zu fünf vorhandenen Spangen des eigentlichen Gliedes als »laminae« unterscheidet.

Ohne hier zunächst auf weitere Einzelheiten einzugehen, lasse ich nunmehr eine kurze morphologische Betrachtung des Psychodiden-Hypopygiums folgen. Wir gehen dabei aus von einer Untersuchung der letzten Abdominalsegmente der Larven und Puppen, zu deren besserem Verständnis ich auf meine eingangs zitierte Arbeit (1921) und die dort gebrachten Abbildungen und Erläuterungen der Borsten- und Plattenbenennung und -bewertung verweisen möchte. Wie ergänzend dazu bemerkt werden muß, ist es außerordentlich schwierig, unter den Borsten des »Siphonalsegments« »echte« und »accessorische« zu unterscheiden, zumal vor allem das Hinterende der Puppe vielfach nur schwache Andeutungen von Borsten erkennen läßt. Ich glaube aber, auf Grund der als ziemlich allgemein feststehend erkannten typischen Borstenverteilung bei der Larve (Fig. 1) mit der Deutung der Segmentabschnitte annähernd das Richtige zu treffen.

Das 9. Tergit der Larve ist in der »Siphonalplatte« zu suchen. Ihr hinten ventralwärts erfolgter Verschluß zu einem Ring oder Rohr (Sipho) ist durch einen sekundären, nachembryonalen Vorgang zustande gekommen. Das Sternit des 9. Segments wird offenbar durch die 2 Borstenpaare (jederseits!)  $PSIB_9$  und  $MSIB_9$  gekennzeichnet. Die Borsten des vorderen Paares stehen zunächst auf getrennten kleinen Plättchen, die später in der Regel verwachsen,

wie auch bisweilen die entsprechenden Plättchen der übrigen Abdominalsegmente. Die »Präanalplatte« verwächst aus ursprünglich zwei hintereinander gelegenen Platten, deren vordere aber niemals Andeutungen von Borstenanlagen zeigt. Es wurde zunächst daran gedacht, die beiden Borstenpaare als einander, d. h. als je den Doppelborsten *MStB* der übrigen Segmente homolog, also, mit andern Worten, in ihnen die Werte zweier Sternite bzw. ihrer Extremitäten-

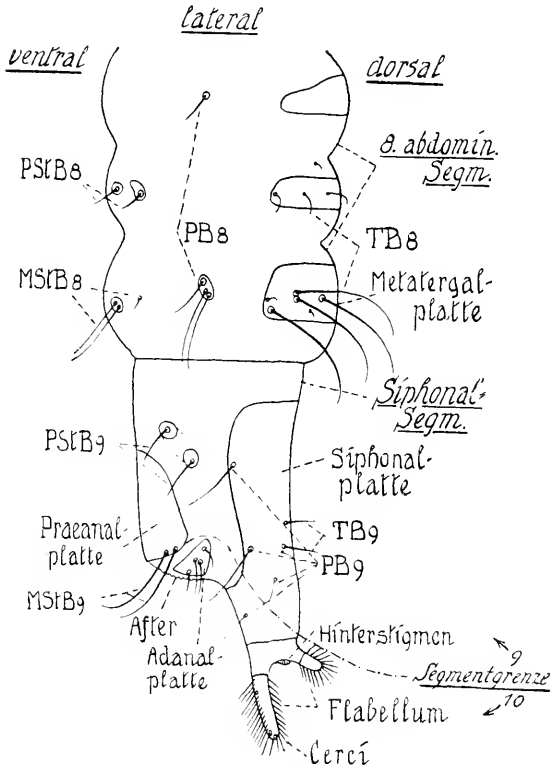


Fig. 1. Typ der Psychodiden-Larve, Hinterende, lateral. *PStB*, Prosternalborsten; *MStB*, Metasternalborsten; *PB*, Pleuralborsten; *TB*, Tergalborsten, Zahlen geben Segment an.

anlagen anzunehmen; aus verschiedenen Gründen muß jedoch die obige Deutung für richtiger angesehen werden.

Schwieriger ist die Deutung der übrigen Elemente des Siphonal-segments. Wenn man sich aber vergegenwärtigt, daß bei der jungen Larve der After nahezu terminal und »Flabellum« mit Stigmen dorsal vor ihm liegen, so ergibt sich mit ziemlicher Sicherheit hinter dem 9. ein weiteres, 10. Segment. Zu beiden Seiten des Larvenafters, etwas hinter ihm, liegt je eine Platte, deren Borsten mit der typischen

Anordnung 1—2—1 den Vergleich mit den Hauptborsten der Metatergalplatten der übrigen Abdominalsegmente geradezu herausfordern. Von den 4 Fortsätzen des Flabellum halte ich nur das hintere Paar für echte, den Cerci anderer Insekten homologe Anhänge, das andre, fast stets wesentlich kleinere und häufig fast ganz reduzierte Paar für eine sekundäre Neuerwerbung. An den Cerci lassen sich, vor allem bei jungen Larven, bestimmte Borsten als »echte« erkennen, doch habe ich noch keine volle Sicherheit über ihre Zahl. Wird nun zum Vergleich die Imago herangezogen (Fig. 4), so sehen wir, daß dort der After zwischen den Cerci liegt, während die Stigmen weiter nach vorn geschoben sind. Es hat sich also bei der Imago das 10. Tergit mit der präsegmental gelegenen Stigmenanlage gewissermaßen zwischen den Cerci hindurch und diese an seinen hinteren lateralen Rand gedrängt. So dürfte das 10. Tergit auch bei der Larve als vorhanden erwiesen sein. Für das entsprechende Sternit findet sich weder bei der Larve, noch auch bei der Imago irgendeine Andeutung.

Was den morphologischen Wert der Cerci betrifft, so möchte ich, wie gesagt, der Auffassung nicht beitreten, daß es sich um ursprünglich ventral gelegene Extremitäten handelt. Ich halte vielmehr die Cerci für laterale bzw. pleurale Anhänge, homolog den an den übrigen Abdominalsegmenten verloren gegangenen lateralen Anhängen<sup>11</sup>, deren Werte durch die typischen vier lateralen Borsten (*PB*) der Psychodidenlarve repräsentiert werden. Auch die Siphonalplatte (9. Tergit) hat am Rande diese durch das Wachstum der Platte auseinander gedrängten 4 Borsten (*PB*<sub>9</sub>), von denen stets deutlich je zwei, wie an den übrigen Segmenten, hinsichtlich ihres morphologischen Verhaltens sich unterscheiden lassen. Bei dieser Auffassung erklärt sich zwanglos die stets dorsale bzw. dorsolaterale Insertion der Cerci.

Für das Vorhandensein von Werten eines 11. Segments findet sich bei der Larve keinerlei Anhalt.

In der Fig. 1 ist die Grenze zwischen 9. und 10. Segment angedeutet, wobei es nicht irritieren darf, daß — sekundär — das 9. Tergit Teile des 10. voneinander getrennt hat. Wenn die Deutung der segmentalen Gliederung bei der erwachsenen Larve zunächst den Eindruck des Gezwungenen macht, so wird sie durch Vergleich an der Imago, wie wir sahen, wesentlich geklärt. Im übrigen halte ich es für wünschenswert, daß in ähnlicher Weise, wie hier angedeutet, das Abdominalende anderer Dipteren — vielleicht eignen sich Bibioniden-

<sup>11</sup> Vgl. dazu: Diese Zeitschr. Bd. 54. Nr. 3/4. S. 66. 1922.

Culiciden- und Ceratopogonidenlarven und -imagines zu einem näheren Vergleich — eingehend auf seine segmentale Gliederung untersucht wird. Ich bin mir wohl bewußt, daß Deutungen, wie sie hier vertreten werden, an einem eng umschriebenen Typus erst durch vergleichende Nachprüfung und Bestätigung vollen Wert erlangen.

Bei der Puppe (Fig. 2 u. 3) sind die 2 Borstenpaare der Präanalplatte (*MStB<sub>9</sub>*) nicht nachzuweisen, dafür finden sich an der Ventralseite des Siphonalsegments (um bei dieser Bezeichnung zu

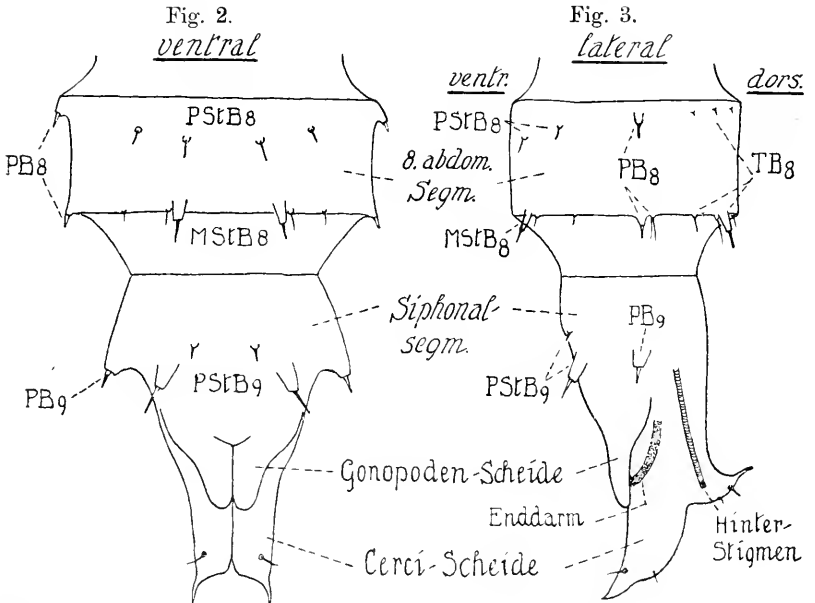


Fig. 2 u. 3. Typ der Psychodidenpuppe, Hinterende, ventral und lateral. — Abkürzungen vgl. Fig. 1.

bleiben) der männlichen Puppe zwei nach hinten gerichtete Aus sackungen, die »Gonopodenscheiden«. Verlauf des Enddarms und der Tracheenhauptstämme, sowie Ausbildung der Scheiden der Cerci gehen aus den Figuren hervor, die zugleich deutlich zeigen, daß bei der Puppe die Gonopoden ventral, die Cerci und Hinterstigmen dorsal vom Enddarm bzw. After liegen.

Bevor wir nunmehr den Genitalapparat der Imago betrachten, sei kurz auf den Verlauf des Vas deferens bzw. Ductus ejaculatorius eingegangen. Bruel<sup>12</sup> verdanken wir die erste Feststellung eines asymmetrischen Verlaufes des Geschlechtsausfüh-

<sup>12</sup> Bruel, L., Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsausfüh-  
 wege samt Annexen von *Calliphora erythrocephala*. Zool. Jahrb. Abt. Anat.  
 10. Bd. S. 511ff. 1897.

runnganges in Gestalt einer Windung um den Enddarm bei der Imago von *Calliphora*. Es liegen hier die von den Hoden kommenden paarigen Abschnitte des Vas deferens unter dem Niveau des Darmes und münden an seiner rechten Seite nahe dem Hinterrand in den unpaaren Teil. Dieser begibt sich unter dem Darm hinweg und zieht an seiner linken Seite aufwärts, um schließlich über ihn weg und nach rechts zu verlaufen. Der Ductus ejaculatorius aber bleibt seinerseits auf der rechten Seite des Darmes, der inzwischen die Medianebene gewonnen hat, und zieht rechts zu dem ebenfalls etwas rechts verlagerten Penis hinab. »Es ergibt sich nun aus allem, daß das Vas deferens um den Enddarm eine Spiralwindung beschreibt, ein Verhalten, zu dem ich keine Analogie aus der Insektenmorphologie anzuführen weiß, ein Verhalten, dessen Bedeutung auch, wie mir scheint, der Beurteilung sich vorläufig entzieht« (l. c. S. 524).

Später hat Keuchenius<sup>13</sup> die inneren Geschlechtsorgane einer Anzahl anderer Dipteren untersucht, ohne jedoch auf die Feststellung Bruels und die Lage des Ausführungsganges zum Enddarm näher einzugehen. Es findet sich aber in seinen Ausführungen wiederholt die Angabe, daß Ductus oder Vasa sich dorsalwärts wenden oder eine Windung machen (bei *Tipula* z. B. spricht er von einer »spiral winding«), wobei leider nicht gesagt wird, ob diese Windung um den Darm herumgeht.

Jedenfalls ist bei *Calliphora*, daran kann bei der Sorgfalt, die die Bruelsche Untersuchung auszeichnet, nicht gezweifelt werden, jene Spiralwindung um den Darm herum Tatsache. Offenbar hat Bruel das Auffallende dieser Erscheinung erkannt. Die meines Erachtens einzig mögliche Erklärung für diese Asymmetrie hat er nicht gefunden, — da die Lage der äußeren Genitalorgane und die Stellung des Afters zur Geschlechtsöffnung bei *Calliphora* scheinbar ganz normal ist.

Bei den Insekten liegen die Genitaldrüsen ventral vom Darm, die Geschlechtsöffnung ventral bzw. ventral-oral vom After. Wenn nun auch die Geschlechtsausführwege samt Anhangsdrüsen, wie Bruel nachgewiesen hat und von mir an *Psychoda* bestätigt werden kann, ectodermal entstehen und erst sekundär mit den Genitaldrüsen in Verbindung treten: Es ist morphologisch undenkbar, daß Ductus oder Vas deferens den Darm umschlingen, ohne daß — während der Ontogenese — die Geschlechtsöffnung eine Drehung um den After macht; denn

<sup>13</sup> Keuchenius, P. E., The structure of the internal genitalia of some male Diptera. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 105. 1913.

es ist wohl nicht möglich, daß etwa die Keimdrüsen nach ihrer Vereinigung mit den Vasa oder die Vasa mitsamt den Anhangsdrüsen vor ihrer Vereinigung mit den Hoden um den Darm herumwandern! Wie bei *Platessa* das linke Auge nur dadurch auf die rechte Seite gelangt, daß eine postembryonale Wanderung des Auges bzw. Drehung des betreffenden Kopfabschnittes vor sich geht, ebenso gelangen bei der Imago von *Psychoda* — um damit zu dem tatsächlichen Beweis für unsre Behauptung überzugehen — Ductus und Geschlechtsöffnung nur dadurch in eine dorsale Lage zum Enddarm und After, daß eine postembryonale Drehung des betreffenden Körperteiles stattfindet. Wie die bei *Calliphora* vorliegenden Verhältnisse zu erklären sind, wird uns nachher noch beschäftigen.

Morphologische Untersuchungen über die Imago von *Psychoda* liegen von Dell<sup>14</sup> und Koch<sup>15</sup> vor. Ersterer geht nicht näher auf die Genitalorgane ein, abgesehen von einer kurzen Beschreibung des Copulationsapparates. Koch hat dagegen die ♂ und ♀ Genitalorgane eingehender untersucht. Beiden Forschern ist aber die anormale Lage von Genitalöffnung und After der ♂ Imago und die Drehung des Ductus von der Ventralseite an die Dorsalseite des Darmes nicht aufgefallen. Fälschlich stellt Koch bei der ♀ Imago die Lage des Afters als ventral von der Geschlechtsöffnung dar (l. c., Textfig. 1), wie auch seine Angabe, daß Oviduct und »Receptaculum« (vgl. meine Fig. 7, *ADr*) durch einen Samengang in Verbindung stehen, nach meinen Befunden auf einem Irrtum beruhen muß.

Richtig ist die Lage des Afters beim ♂ von Eaton<sup>16</sup>, aber auch von ihm anscheinend nicht als auffällig erkannt.

Was bei meinen Untersuchungen zu der Annahme einer Drehung des Hypopygiums führte, war neben der Lage des Afters die Entdeckung, daß sich bei der Imago die hinteren Stigmen der Larve in Gestalt zweier, sehr oft verschmolzener Grübchen erhalten, von denen schwache Tracheenäste ins Innere führen. Diese Grübchen liegen genau ventral, während die Stigmen der Larve dorsal vom After liegen. Also Stigmen, After und Geschlechtsöffnung bei der Imago völlig der Anordnung entgegengesetzt, welche die Morphologie der Larve fordert, ein Verhalten, das nur durch die Annahme

<sup>14</sup> Dell, J. A., The structure and life-history of *Psychoda sexpunctata* Curtis. Trans. Entom. Soc. London, 1905.

<sup>15</sup> Koch, A., Anatomische Untersuchungen an *Psychoda albipennis*. Jena. Zeitschr. Bd. 51. 1913.

<sup>16</sup> Eaton, A. E., A Synopsis of British Psychodidae. Trans. Ent. Soc. London, 1895.



einer nachträglichen Drehung des ganzen Apparates zu erklären war.

In der Tat zeigte die reife Puppe, daß hier das Hypopygium eine andre Lage hat wie bei der ausgeschlüpften Imago. Erst wenn diese die Puppenhülle verlassen hat, aber dann sofort, dreht sich der Apparat um  $180^\circ$  um seine Achse. Bei sämtlichen, auch kurz nach dem Ausschlüpfen konservierten Imagines findet man die definitive Stellung des Hypopygiums ohne äußerlich erkennbare Zeichen der Drehung ausgeprägt; wenn in seltenen Fällen die Drehung keine ganz vollkommene ist, bleibt es ungewiß, ob nicht Druck des Deck-

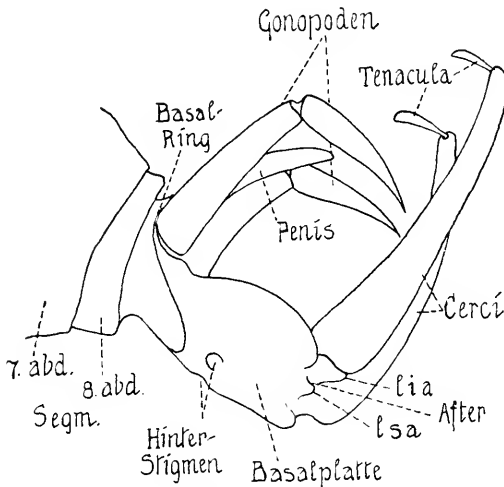


Fig. 4. Hypopygium von *Psychoda phalaenoides* L., von links, etwas unten gesehen. *lia*, Lobus infraanal; *lsa*, Lobus supraanal.

glases bei Anfertigung des Präparates oder andre äußere Ursache daran Schuld trägt.

Für die Deutung der einzelnen Teile des Hypopygiums (Fig. 4) bietet zunächst die Lage der Stigmen eine Handhabe. Es ergibt sich, daß das bei der Larve in der Längsrichtung stark ausgedehnte 9. Tergit hier auf einen schmalen Rand reduziert ist, der seitlich in einen ventral geschlossenen Ring (»Basalring«) übergeht. Dieser Ring an der Basis des Hypopygiums scheint bei allen Nematoceren vorhanden, aber nicht immer völlig geschlossen zu sein. Edwards (l. c.) deutet ihn als aus dem 9. Tergit und Sternit gebildet. Ich möchte annehmen, daß er vorwiegend oder ganz vom 9. Tergit sich herleitet, und daß das 9. Sternit in einer andern Bildung zu suchen ist, auf die noch zurückzukommen sein wird.

Das 10. Tergit, zu dem präsegmental die Hinterstigmen gehören,

hat sich mitsamt dem hinter ihm gelegenen After — wie wir bereits früher erwähnten — durch die Cerci hindurch nach vorn geschoben, so daß diese nunmehr seitlich am Hinterrand des Tergits inserieren und der After zwischen ihnen liegt. Das Sternit bildet eine geräumige, in der Regel annähernd abgerundet rechteckige oder quadratische, leicht gewölbte und median-anal meist ausgerandete Platte (»Basalplatte«), die keine Zeichen einer Doppelwertigkeit, also eines 11. Tergits, erkennen läßt. Dorsal und ventral vom After findet sich je ein fein behaarter Lappen. Der



Fig. 5. Hypopygium von *Pericoma trivialis* Eaton, von oben. *ap*, Apodeme die zum Basalring ziehenden Muskeln sind fortgelassen); *D*, Darm (dessen verengter, basalwärts verlaufender Endabschnitt nicht eingezeichnet ist); *v. def.*, Vas deferens; *Trach.*, Tracheenhauptstämme. — Das Hypopygium ist aus seiner normalen Lage — mit dem Basalring dicht am 8. Segment — etwas herausgezogen.

(morphologisch) dorsale (Lobus supraanal, *lsa*) ist meist sehr klein, fehlt vielfach ganz, der ventrale (L. infraanal, *lia*) in der Regel kräftig ausgebildet, annähernd dreieckig, mit den Seitenrändern vielfach in je einer Rinne an der Innenseite der Cerci gleitend. In diesen beiden Lappen Tergit und Sternit eines 11. abdominalen Segments zu suchen, liegt einstweilen keine Veranlassung vor. Das Sternit des 9. Segments, das bei der Larve vermißt wurde, fehlt auch der Imago, jedenfalls scheint mir — im Gegensatz zu Edwards (vgl. Fig. 12) — die dem Penis zugewandte Innen-

wandung der »Basalplatte«, die stets schwach chitinisiert und völlig unbehaart ist, nicht als Sternit angesprochen werden zu können. — Es sei erwähnt, daß die Cerci der Psychodiden an ihrem distalen Ende stets mit je 1 bis zahlreichen Haltestiftchen (»Tenacula«) versehen sind.

Die Gonopoden (vielfach bisher bei andern Dipteren als »Forceps« bezeichnet) inserieren dorsal oder dorsolateral hinter dem Basal-

ring und bestehen stets aus 2 Gliedern, dem Basalglied (»side piece«) und dem Endglied (»clasper«, Edwards). Letzteres hat meist die Form einer Kralle und kann dann als solche bezeichnet werden; unterliegt aber bisweilen erheblicher Umgestaltung. An der Spitze des Endgliedes finden sich häufig ein oder mehrere Dornen.

Die chitinösen Teile des Penis (»mesosome« Edwards) zeigen die mannigfaltigste Form. Bald ist ein besonderer Basalteil ausgebildet, bald fehlt dieser. Vielfach ist der Endteil oder der ganze Penis zweiklappig. In andern Fällen ist noch je ein seitlicher, aber stets unbehaarter Anhang ausgebildet; oder aber es ragt die ganze Penisanlage nur wenig hervor, so daß die einzelnen Teile des offenbar recht komplizierten Apparates nur schwer näher festzustellen sind. Es würde zu weit führen, weiter darauf einzugehen und die einzelnen Gebilde zu benennen, wie es Edwards versucht. Mit Extremitäten haben die Anhänge bei *Psychoda* offenbar nichts zu tun. Aber es fragt sich, ob in den chitinösen Teilen des Penis nicht doch Werte eines Sternits, vielleicht des 10., enthalten sind.

Auf ein Sternit, und zwar das 9., ist nach meiner Ansicht sehr wahrscheinlich ein Gebilde zurückzuführen, das wir als wesentlichen und bedeutungsvollen Teil des Hypopygiums jetzt noch zu betrachten haben: die »Penisstütze« (»apodeme«, Edwards). Es ist dies ein kräftig chitinisierter, mehr oder weniger langgestreckter, bald stab- oder röhrenförmiger, bald — vor allem distal — plattenförmiger, im Innern des Hypopygiums gelegener und oft bis in das 8. oder 7. Segment reichender Anhang des Ductus ejaculatorius, der als ventrale, oralwärts gerichtete Aussackung nahe der Geschlechtsöffnung entsteht (Fig. 6, 10, 11) und bei der Imago an der Dorsal-seite des Ductus liegt. Edwards erwähnt, daß dieser Anhang bisher der Aufmerksamkeit der meisten Forscher, Christophers ausgenommen, entgangen sei, und deutet ihn (vermutlich in Übereinstimmung mit letzterem) als innere Verlängerung der Basis der »side piece«, also der Basalglieder der Gonopoden. In der Tat besteht vielfach eine engere Verbindung zwischen diesen Teilen und könnte nebenbei für die Sternitnatur des Apodemes sprechen. Das Edwardssche Schema (Fig. 12) ist aber zweifellos hinsichtlich der Lage dieses Organs nicht richtig, denn es liegt völlig im Innern, nicht oberflächlich, wie es auch seine oben angegebene Entstehung ohne weiteres ergibt. Mehr noch spricht für die Annahme, daß wir es hier mit dem 9. Sternit zu tun haben, die Insertion der Hauptmuskeln des Hypopygiums an der Penisstütze, die wir uns wohl kaum anders erklären können. Direkt oder indirekt ist die gesamte Eigenbewegung des Apparates bzw. seiner Teile von

der Penisstütze abhängig, zugleich aber war durch diese Einrichtung erst die Möglichkeit gegeben für die Drehung des Apparates. Die Stabilität des ganzen Mechanismus ist vor allem dadurch gewährleistet, daß die Penisstütze durch kräftige Muskeln dorsal mit dem Basalring, ventral mit der Basalplatte verbunden ist (Fig. 6).

Die Drehung des Apparates, soweit ich das bisher feststellen konnte, wird durch 2 Muskeln oder Muskelpaare bewirkt, die einerseits am Tergit und Sternit des 8. Hinterleibsringes, andererseits an den morphologisch entgegengesetzten Punkten des Basalringes inse-

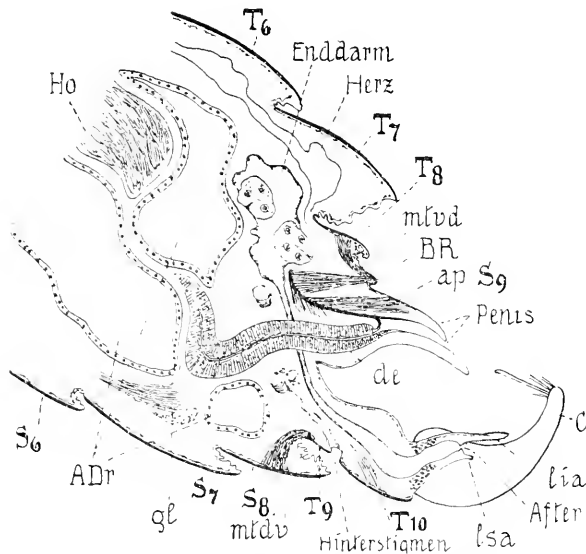


Fig. 6. Sagittalschnitt durch das hintere Abdomen von *Pericoma (Clytocerus) ocellaris* Meig. ♂, aus mehreren Schnitten kombiniert. T, Tergit; S, Sternit; Ho, Hoden; ADr, Anhangsdrüsen; gl, letztes abdominales Ganglion; BR, Basalring; mtrd, ventrodorsaler; mtdv, dorsoventraler Torsionsmuskel; ap, Apodeme; de, Ductus ejaculatorius; C, Cerci.

rieren. Ich bezeichne sie, indem ich damit die Drehungsrichtung der hypopygialen Insertion andeute, als dorsoventralen und ventrodorsalen Torsionsmuskel (*mtdv*, *mtrd*, Fig. 6, 8, 9, 10). Beide Muskeln teilen sich im 8. Segment in zwei divergierende Äste, die in gewissem Abstand voneinander und von der Mitte des Tergits und Sternits an diese sich ansetzen. Es mag das funktionell von einiger Bedeutung sein. Bei der Puppe müssen diese Muskeln sich naturgemäß als lange Stränge anlegen (Fig. 8), die nach dem Ausschlüpfen der Imago sich kontrahieren und im kontrahierten Zustand dauernd verharren, ein zweifellos morphologisch und physio-

logisch sehr interessantes Verhalten, das einzig dastehen dürfte. Im einzelnen bedarf es hier noch sorgfältiger Nachprüfung, deren Resultate ich bei späterer Gelegenheit bekannt geben werde.

Vor allem ist meine Untersuchung darüber noch zu keinem endgültigen Abschluß gekommen, in welcher Richtung die Drehung erfolgt, ob sie bei ein und derselben Art stets in gleichem Sinne vor sich geht und alle Arten sich gleichmäßig verhalten, oder nicht. Wie mir scheint, erfolgt die typische Drehung, vom Kopf her gesehen, links herum, also so, daß der Ductus links vom Darm dorsalwärts zieht. Das entspräche dem Verhalten des Ductus bei *Calli-*

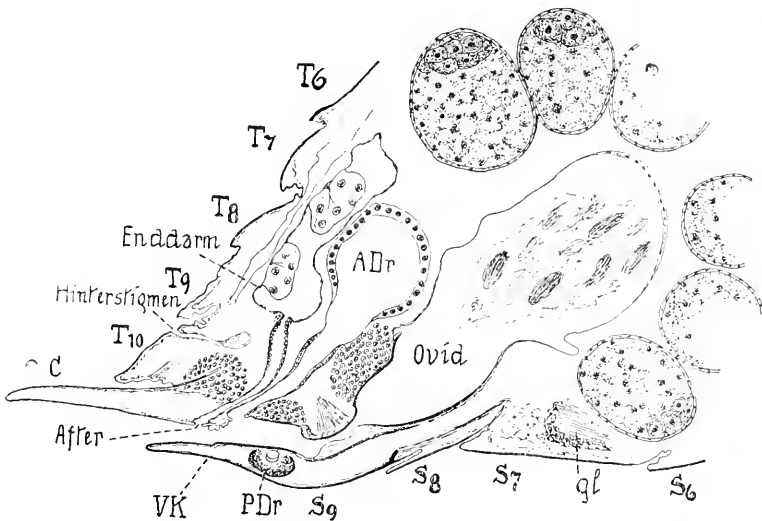


Fig. 7. Sagittalschnitt durch das hintere Abdomen von *Ulomyia fuliginosa* Meig., ♀, kombiniert. — ADr, Anhangsdrüse (wahrscheinlich klebrigen Schleim absondernd, der die Eier bei der Ablage einhüllt); Ovid, Oviduct (mit Spermienbündeln und Secret der ♂ Anhangsdrüsen); VK, Ventralklappe, mit PDr, pilzförmigen Drüsen (die vermutlich den Gonopodendrüsen des ♂ entsprechen und als sexuelles Reiz-[Duft]-Organ dienen).

*phora* nach Bruel. Ich gestehe aber, daß meine Befunde zum Teil zweifelhaft bleiben mußten, da der größte Teil meiner Serien ohne bestimmte Orientierung geschnitten wurde. Die Untersuchung von Totalpräparaten ist sehr schwierig, da nur selten Ductus (bzw. Vas deferens) und Darm deutlich genug erkennbar sind. An sich liegt keine Notwendigkeit vor, bei allen Arten eine gleichsinnige Drehung anzunehmen, wie ja auch *Rhombus* und *Pleuronectes* sich hinsichtlich ihrer Augenverlagerung verschieden verhalten und auch innerhalb ihrer Arten individuelle Abweichungen zeigen. Jedenfalls ist aber die Feststellung, ob eine bestimmte Drehung, und welche,

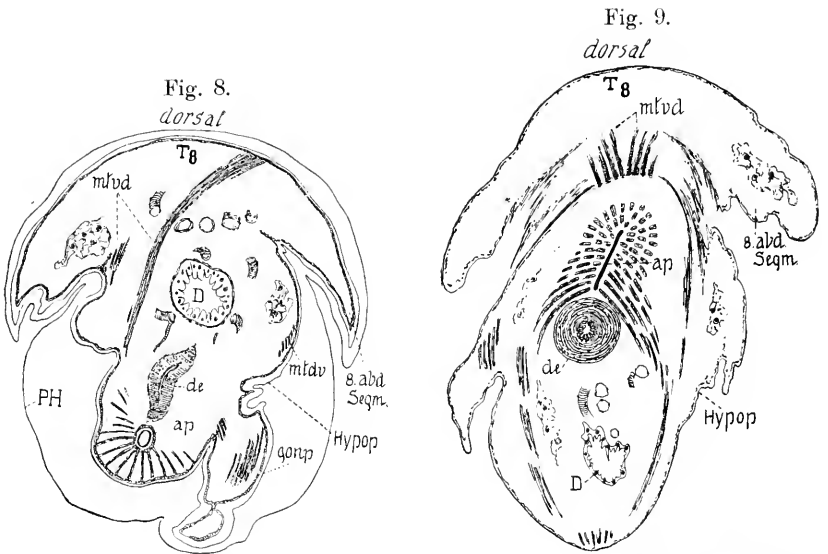


Fig. 8. Querschnitt durch das Hinterende der Puppe von *Psychoda alternata* Say. Hypogygium (*Hypop*) und 8. abdom. Segment der Imago angeschnitten. — *PH*, Puppenhülle; *gonop*, Gonopod; *D*, Darm dorsal von *de*, Ductus ejaculatorius und *ap*, apodeme (Penisstütze); *m<sub>1</sub>vd* u. *m<sub>2</sub>dv*, ventrodorsaler und dorsoventraler Torsionsmuskel, angeschnitten, von ersterem der eine Ast in längerer Ausdehnung mit der Insertion am 8. Tergit (*T<sub>8</sub>*).

Fig. 9. Querschnitt durch das Hinterende der Imago von *Psychoda alternata* Say. Bezeichnungen vgl. Fig. 8. Darm ventral vom Ductus ejaculatorius. Der ventrodorsale Torsionsmuskel (*m<sub>1</sub>vd*) zeigt die Insertion am Basalring.

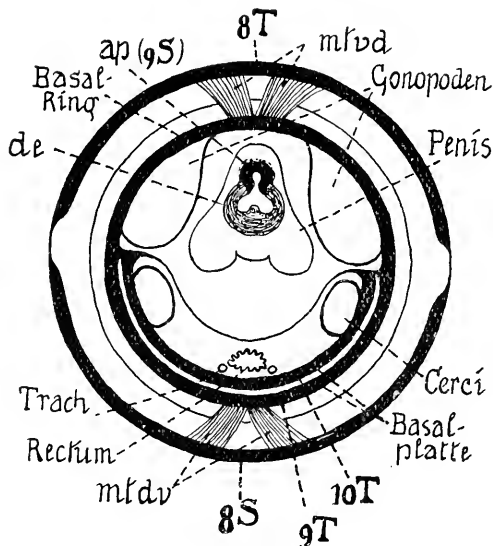


Fig. 10. Diagramm des 8. abdom. Segments und Hypopygiums von *Psychoda*.

die typische ist, vor allem für die Lösung der sich ergebenden phylogenetischen Fragen von Belang. Die Begattung erfolgt bei ein und derselben Psychodidenimago, soweit ich dies verfolgen konnte, bald von links, bald von rechts her.

Die Fig. 11 und 12 stellen ideale Sagittalschnitte durch die hinteren Körpersegmente eines Männchens von *Psychoda* und *Aedes*

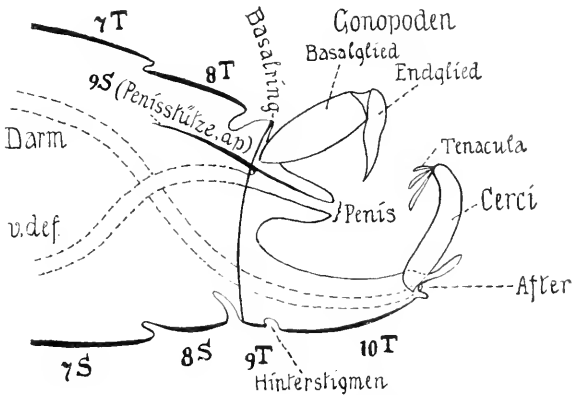


Fig. 11. Idealer Sagittalschnitt durch hinteres Abdomen und Hypopygium von *Psychoda*.

(nach Edwards) dar und ermöglichen einen Vergleich mit der Auffassung Edwards. Näher auf die Zustände bei andern Nematoceren einzugehen, mag späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Viel-

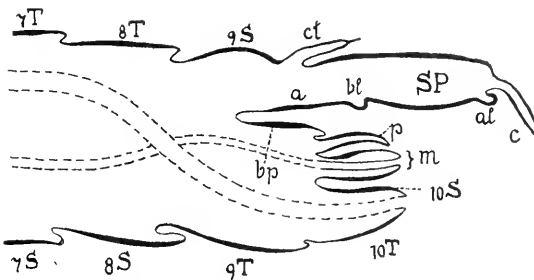


Fig. 12. Idealer Sagittalschnitt durch hinteres Abdomen und Hypopygium von *Aedes* (nach Edwards). — SP, side piece; c, clasper; ct, claspete; bl, basal lobe; al, apical lobe; a, apodeme; bp, basal plate; p, paramere; m, mesosome.

leicht kann der in seinem Aufbau verhältnismäßig einfache Copulationsapparat von *Psychoda* eine gute Grundlage für das Studium der komplizierteren Verhältnisse bei andern Familien bilden.

Es bleibt nur noch kurz auf die Arbeit Bruels zurückzukommen.

Der Copulationsapparat von *Calliphora*, wie überhaupt der Cyclophagen, ist in seinem Aufbau ungleich schwieriger zu ergründen,

als der oben betrachtete von *Psychoda*. Um die segmentale Gliederung vergleichen zu können, ist zunächst der Segmentzählung Bruels 1 Segment hinzuzuzählen, das ja auch schon Bruel als wahrscheinlich vor seinem ersten abdominalen Segment ursprünglich vorhanden annimmt.

Wir finden dann — auf Einzelheiten kann natürlich hier nicht eingegangen werden — am 10. Tergit, das in 2 Teilen zu beiden Seiten des Afters liegt (vgl. *Psychoda*-Larve!), 1 Paar ungegliederter Anhänge, den Cerci von *Psychoda* homolog (Valvulae mediales, Bruel). Dicht seitlich neben ihnen finden sich zwei weitere Anhänge (Valvulae laterales, Bruel). Die 4 Anhänge zusammen bezeichnet

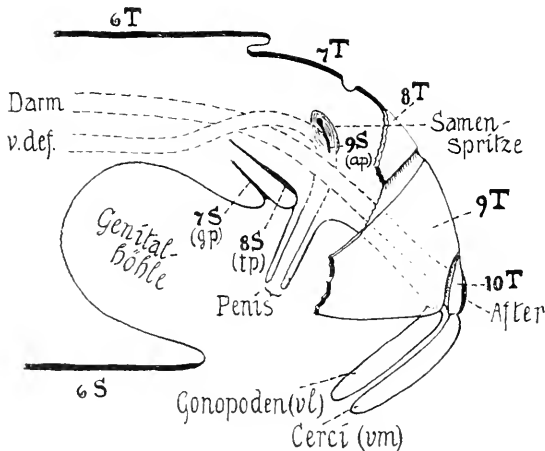


Fig. 13. Idealer Sagittalschnitt durch hinteres Abdomen und Hypopygium von *Calliphora* (nach Bruel kombiniert). — *gp*, Gabelplatte; *tp*, Tragplatte; *cl* und *cm*, Valvula lateralis und medialis. Vom 8. und 9. Tergit ist die Fläche angeschnitten dargestellt.

Bruel als »Haltezange«. Ich möchte die Valv. laterales als Gonopoden deuten, die allerdings hier (wenn nicht der »Processus brevis« Bruels als 2. Glied aufgefaßt wird) nur 1gliedrig sind. Sie inserieren am lateralen Rande des 9. Tergits (wie bei *Psychoda*), haben aber eine Verlagerung nach hinten und damit in die Nähe der Cerci erfahren. Das 9. Tergit bildet auch hier einen ventralwärts fast geschlossenen Ring. Während aber bei *Psychoda* mit diesem Ring (Basalring) das Hypopygium oral begrenzt wird, sind bei *Calliphora* zwei weitere Segmente (8. u. 7.), wenigstens in ihren ventralen Teilen, in den Aufbau des Copulationsapparates einbezogen. Die Tergite dieser Segmente sind deutlich nachzuweisen. Wie aber verhält es sich mit den Sterniten? Bruel hat 2 Chitingebilde beschrieben, von denen das eine (»Tragplatte«, *tp*) mit der Basis des Penis



articuliert, das andre (»Gabelplatte«, *gp*) in der Hauptsache als Ansatzfläche für Muskulatur dient. Die beiden Platten sind für den Bewegungsmechanismus des Copulationsapparates, im besonderen des Penis, von wesentlicher Bedeutung. Aus ihrer Entwicklung in der Puppe hat Bruel erkannt, daß diese Platten eingesenkte Ventralplatten sind. Aus der Auffassung heraus, daß die Genitalöffnung hinter dem 9. Sternit liegt, hält er die Tragplatte für das 9., die Gabelplatte für das 8. Sternit. Bei dieser Deutung müßte aber ein Sternit, das 7., nach Bruelscher Zählung ein weiteres (7. u. 6.), als verloren gegangen betrachtet werden.

Nun hat Bruel noch auf ein andres Organ aufmerksam gemacht, das er »Samenspritze« nennt. Es ist dies ein Muskelsäckchen, das durch einen Chitinstab gestützt wird. Dieser Chitinstab, der an seinem distalen Ende plattenförmig verbreitert, in seinem proximalen, caudalwärts gerichteten Teile röhrenförmig ist und mit seinem Lumen in die Höhlung des Ductus ejaculatorius mündet, liegt an der Dorsal-seite des Vas deferens dort, wo dieser etwas rechts dorsal vom Darm sich befindet. Ich zweifle nicht daran, daß dieser Chitinanhang, der natürlich als Ausstülpung der Wandung des Ductus entsteht, der »Penisstütze« (Apodeme) bei *Psychoda* und dem »Apothetes« Keuchenius' (l. c.) homolog ist, wir also in ihm das 9. Sternit zu suchen haben.

Offenbar liegt hier folgendes Verhalten vor: Bei *Psychoda* dient das eingesenkte 9. Sternit als Penisstütze, wahrscheinlich zugleich einer ähnlichen Funktion, wie das Chitinrohr der »Samenspritze«. Bei *Calliphora* ist dieses Sternit in seiner Bedeutung als Penisstütze durch das 8. Sternit abgelöst, es dient ausschließlich dem Muskelansatz der Samenspritze und ist tiefer in das Innere hinein verlagert. Zugleich tritt hier nun aber auch bereits das 7. Sternit in nähere Beziehung zum Copulationsapparat, indem es die Aufgabe des 8. unterstützt. Also ein fortschreitendes Hineinbeziehen aufeinanderfolgender Sternite in den Dienst des Begattungsapparates, im wesentlichen der Geschlechtsausmündung (des Ductus und Penis).

Mir scheint, daß durch diese Auffassung am ehesten eine Grundlage für das Verständnis des Copulationsapparates der Musciden gewonnen werden kann, und daß auch hinsichtlich der Muskelverteilung keine allzu großen Schwierigkeiten auftreten werden. Vielleicht bereitet nur die Erklärung der von Bruel geschilderten gelenkigen Verbindung zwischen Gabelplatte (7. Sternit) und Gonopoden einige Mühe.

Es bleibe nicht unerwähnt, daß die vorstehenden Deutungen nur einen Versuch darstellen und nur eine Möglichkeit. Es könnte

für das Aufgehen von Sterniten in die Gebilde des Begattungsapparates auch noch eine andre Erklärung in Betracht kommen, die durchaus keine geringe Wahrscheinlichkeit für sich hat und vielleicht durch vergleichend-morphologische Betrachtung und Untersuchung sich als richtiger herausstellen mag. Die Annahme nämlich, daß auch das 10. Sternit, das wir bisher außer acht ließen, in Teilen des Penis oder seiner Stütz- und Anhangsgebilde enthalten ist. Wenn wir die Torsionsmuskeln bei *Psychoda* als ursprünglich dorsoventrale intersegmentale Muskeln deuten, wofür sehr viel spricht, liegt es nahe, den dorsal gelegenen Teil des Basalringes als 9. Sternit, oder wenigstens einen Teil desselben, aufzufassen, den andern Teil des 9. Sternits oder aber das 10. Sternit in der Penisstütze zu suchen. Wahrscheinlich sind wenigstens in den »Parameren« Bruels Elemente des 10. Sternits enthalten.

Dann aber liegt noch eine weitere Möglichkeit vor. Es wurde oben der Zählung Bruels ein Segment hinzugefügt. Eine vergleichende Untersuchung der thoracalen Gliederung könnte ergeben, daß wir, um die abdominalen Segmente von *Psychoda* und *Calliphora* in Homologie zu bringen, bei *Calliphora* noch ein weiteres Segment hinzurechnen müssen. Es würde sich dann für den Copulationsapparat von *Calliphora* und vice versa einige Gebilde bei *Psychoda* eine wesentlich andre Auffassung als notwendig ergeben, worauf aber hier nicht eingegangen werden soll.

Hinsichtlich der Lagebeziehungen der einzelnen Teile des Copulationsapparats von *Calliphora*, abgesehen von geringen Asymmetrien und der Verlagerung des Penis etwas nach rechts hin, ist scheinbar alles ganz normal. Scheinbar sage ich; denn die Windung des Vas deferens um den Darm und im Zusammenhang damit die Lage des Apodemes (Samenspritze) an der Dorsalseite des Ductus verraten uns, daß hier irgend etwas vor sich gegangen sein muß.

In der Tat kann, wie schon oben gesagt wurde, diese Windung nur so erklärt werden, daß die Geschlechtsöffnung sich um den After herum gedreht hat, daß also die halbe Umdrehung des Hypopygiums der Psychodiden (und vermutlich übrigen Orthorhaphen) bei *Calliphora* (und vermutlich andern Cyclo-rhaphen) zu einer ganzen Umdrehung fortgeschritten ist, so daß die äußeren Begattungsteile wieder die normale Lage zurückerlangt haben. (Vielleicht ist es zum Teil keine ganze, sondern nur eine  $\frac{3}{4}$  Umdrehung — vgl. Lage des Penis bei *Calliphora* und eine Abbildung Berleses<sup>17</sup> des Copulationsapparates von *Eristalis* —, doch das ist von geringerem Belang.)

<sup>17</sup> l. c., S. 327.

Es fragt sich nur, wann und wo findet die Drehung dieses »Hypopygium circumversum« statt? Bruel läßt leider darüber im unklaren, ob bereits innerhalb der Puppe sich die asymmetrische Lage des Vas deferens vorfindet. Das ist also zunächst zu untersuchen, bevor der Frage nach dem Wann näher getreten werden kann. Fragen wir aber weiter, wo, an welcher Stelle dreht sich der Apparat? Zum mindesten müssen, wie gesagt, die Fixationspunkte von Ductus und Enddarm, Geschlechtsöffnung und After sich umeinander herum gedreht haben. Da dies zweifellos nicht ohne Drehung der betreffenden Segmente möglich ist, liegt es zunächst nahe, die Drehung dort zu suchen, wo sie bei *Psychoda* stattfindet, also zwischen 9. und 8. Segment. Hier kann aber bei der engen Verbindung, die zwischen Penis und dem 8. und 7. Sternit (Tragplatte und Gabelplatte) besteht, eine Drehung offenbar nicht vor sich gegangen sein. Weiterhin ist in Betracht zu ziehen, ob nicht etwa eine halbe Umdrehung, wie bei *Psychoda*, zwischen 9. und 8. Segment, die Weiterdrehung mehr vorn, zwischen 7. und 6. Segment erfolgt sein könnte. Dann müßten aber Tragplatte und Gabelplatte Tergite sein, und das ist wiederum bei ihrer Verbindung mit dem Penis ausgeschlossen. Es bleibt also nichts andres übrig, als die ganze Drehung weiter vorn zu suchen. Aller Wahrscheinlichkeit nach findet sie zwischen dem 7. und 6. Segment statt. Es liegt zwischen diesen beiden Segmenten ein Halbring aus sehr hartem Chitin (vielleicht vom 7. Tergit abgetrennt?), den Bruel zwar erwähnt, aber auf seine Bedeutung nicht näher untersucht hat (vgl. auch die oben erwähnte Abbildung Berleses von *Eristalis*). Dieser Halbring geht mit einem besonderen, kolbig verdickten Fortsatz seines linken Schenkels eine gelenkige Verbindung mit dem linken unteren Rande des 7. Tergits ein und steht auch zu dem 8. Tergit in näherer Beziehung (Bruel, S. 528 ff.). Ich vermute, daß dieser Halbring für den Drehungsmechanismus von wesentlichster Bedeutung ist. Die Drehung zwischen dem 7. und 6. Segment mag übrigens auch eine Erklärung geben für die starke Ausdehnung der Intersegmentalhaut zwischen diesen Segmenten, speziell ihren Sterniten, und die dadurch ermöglichte Ausbildung der »Genitalhöhle«.

Falls sich meine Vermutung bestätigt, hat also bei *Calliphora* die Drehung zwei weitere Segmente mit sich genommen und ist wohl nicht ohne weiteres von dem Zustand bei *Psychoda* abzuleiten. Vielleicht finden sich bei andern Dipteren Übergänge. Es mag in Betracht gezogen werden, daß die weiche Puppenhülle der Cyclorhaphen (und auch schon der *Orthorh. brachycera*) den Vorgang der Drehung begünstigte und vielleicht schon auf die Zeit der Puppenruhe zu ver-

legen gestattete. Sollte sich dabei die weiche Puppenhülle zum Teil mit drehen, so wäre es gar nicht verwunderlich, daß Bruel — der übrigens betont, daß ihm trotz aller Bemühungen gewisse Zwischenstadien der Puppenentwicklung gefehlt haben (S. 591) — von dem Vorgang nichts bemerkt hat. Aber es ist selbstverständlich auch möglich und sogar wahrscheinlich, daß die Drehung, wie bei *Psychoda*, erst nach dem Ausschlüpfen vor sich geht.

Was den Mechanismus dieser Drehung bei *Calliphora* betrifft, so muß ich gestehen, daß die Anordnung der Muskulatur nach Bruels Beschreibung keinerlei Anhalt, vielmehr erhebliche Schwierigkeiten für eine Deutung in besagtem Sinne zu bieten scheint, es überhaupt schwer ist, sich die morphologischen und funktionellen Bedingungen für eine totale Umdrehung des Apparates vorzustellen. Offenbar handelt es sich bei *Calliphora* um sehr interessante und vollendet differenzierte Verhältnisse, deren Ergründung nur am Objekt selbst gesucht werden kann. Daß eine Drehung vorhanden ist, dürfte nach obigem ebensowenig zu bezweifeln sein, wie die weitere Folgerung, daß sie bei allen Dipteren in irgendeiner Form stattfindet.

Es fragt sich nun aber: Ist die Drehung des Begattungsapparats auf die Dipteren beschränkt oder tritt sie etwa in einer ursprünglicheren, primitiveren oder vielleicht noch weiter vervollkommenen Form auch bei andern Insektenordnungen auf? Es ist diese Frage natürlich von größter Wichtigkeit sowohl vom vergleichend-morphologischen Gesichtspunkt aus, als besonders im Hinblick auf die Phylogenese des Vorgangs.

Bevor hier weitere Untersuchungen vorliegen, bevor vor allem auch die morphologisch-physiologische Seite der Drehung in ihren Einzelheiten völlig geklärt ist, scheint es mir verfrüht zu sein, der Frage, wie sie entstanden ist, näher zu treten. Zweifellos, so viel kann wohl gesagt werden, in Anpassung an die Gestaltung der weiblichen Genitalanhänge und den Modus der Begattung, die bei den Psychodiden von der Seite (bzw. von hinten), bei den Musciden von oben her erfolgt, ähnlich «à celui du chien», um einen Vergleich Dufours<sup>18</sup> zu gebrauchen. Ob aber die Drehung des Apparates allmählich oder sprungweise, ob sie durch Zuchtwahl, funktionelle Bewirkung<sup>19</sup> oder orthogenetisch entstanden ist; weshalb bei den Musciden, um die normale Lage des Begattungsapparats wieder herzustellen, die Drehung nicht rückgängig, sondern zur totalen wurde, und wie das Verhalten der Torsionsmuskulatur morphologisch und

<sup>18</sup> Ann. d. Sc. nat. III. Ser. Zool. Bd. I. 1844.

<sup>19</sup> Vgl. meine Anmerkung, Naturw. Wochenschr. XXI. Bd. Nr. 1. S. 11. 1922.

physiologisch zu erklären ist, — das sind alles Fragen, deren Beantwortung noch recht große Schwierigkeiten in sich bergen dürfte, deren Untersuchung aber vielleicht einen wertvollen Beitrag zu unsrer Erkenntnis des Wesens morphologischer Gestaltung überhaupt zu liefern geeignet sein mag.

Angesichts der Tatsache, daß unsre Mücken und Fliegen, denen doch schon manche recht eingehende Untersuchung gewidmet worden ist, uns so lange den Einblick in die interessanteste Eigentümlichkeit ihres Körperbaues verwehrt haben, wird man an die Worte erinnert, mit denen Leonhard Landois<sup>20</sup> 1867 seine »Anatomie des Hundeflohes« einleitet, indem er dort auf einen Ausspruch von Dugès<sup>21</sup> zurückgreift, zu dem dieser bereits 35 Jahre vorher im Hinblick auf dasselbe Thema sich veranlaßt gesehen hatte: «vous serez étonné de voir des insectes aussi communs, encore mal connus». —

Kiel, Zoolog. Institut, 16. April 1922.

Nachtrag. Inzwischen ist im Archiv f. Naturgesch. Bd. 88. 1922, A. 1. Heft, eine Arbeit von E. Martini, »Über den Bau der äußeren männlichen Geschlechtsorgane bei den Stechmücken« erschienen, die sich, ebenfalls im Anschluß an die oben zitierte Arbeit Edwards', im besonderen mit *Aedes* befaßt. Hinsichtlich der von Christophers nachgewiesenen Drehung des Hypopygiums bemerkt Martini: »Doch finde ich bei meinen gezüchteten Männchen diese Drehung in der Regel noch nicht vollzogen, so daß mir wahrscheinlich ist, daß sie erst bei der Begattung zustande kommt.«

Ein Vergleich der Fig. 2 Martinis mit dem entsprechenden Schema Edwards' (vgl. oben, Fig. 12) ergibt zweierlei:

1) Die Zange, Valva (side piece + clasper Edwards), liegt bei Martini abneural (an der Tergitseite), bei Edwards neural.

2) Die »Zängchen«, Harpagones (claspette Edwards), haben bei Martini neurale Lage, bei Edwards ebenfalls!

Für diese Widersprüche habe ich keine andre Erklärung, als daß hinsichtlich Punkt 2 das Edwardssche Schema nicht richtig ist, hinsichtlich Punkt 1 entweder Martini sich geirrt, d. h. übersehen hat, daß das abgebildete Hypopygium doch gedreht ist, oder aber (ebenso, wie offenbar die Unterschriften zu Fig. 2 und 3), die Bezeichnungen »neural« und »abneural« der Fig. 2 Martinis verkehrt vertauscht sind.

Herrn Dr. Martini habe ich zu danken, daß ich nun auch Gelegenheit fand, die Arbeit von Christophers selbst einzusehen.

<sup>20</sup> Nov. Act. Acad. Leop. 32. Bd. 1867.

<sup>21</sup> Ann. des scienc. nat. tom. 27. p. 145. 1832.

Christophers geht auf den Mechanismus der Drehung (nur wenig mehr als  $\frac{1}{2}$  Seite handelt überhaupt davon) und ihre morphologischen Grundlagen nicht näher ein. Wichtig ist die Feststellung, daß Chr. die inverse Lage des Apparates erklärt durch eine "torsion of the 8th and 9th segments upon the rest of the abdomen through an angle of  $180^\circ$ , as is shown by the position of the last ventral ganglion, which is rotated along with them" (l. c. p. 372). Und weiterhin ist die Fußnote (ebenda) bemerkenswert, nach welcher "the claspers — [Valven Martini, d. Verf.] — in all mosquitos are ventral in the newly hatched insect, but become rotated in from 24 to 48 hours".

Somit ergibt sich einmal, daß auch hinsichtlich des 8. Segments von *Aedes* das Edwardssche Schema falsch ist. Ich habe von vornherein vermutet, daß dieses 8. Segment dem 9. Segment von *Psychoda* entspricht (also an der Drehung teilnimmt): man vergegenwärtige sich, daß meine Zählung am vorderen Abdomen 1 Segment mehr annimmt, als bisher gezählt wurden.

Durch diese Feststellung wird weiterhin nunmehr wahrscheinlich, daß der »Basalring« von *Psychoda* von Sternit und Tergit des 9. Segments, die »Penisstütze« vom Sternit des 10. Segments sich herleitet. Bei *Aedes* (überhaupt den Culiciden) bilden Sternit und Tergit des 10. Segments (nach neuer Zählung) einen Ring; eine »Penisstütze«, in der Ausbildung wie bei *Psychoda*, fehlt offenbar. Es scheint also hinsichtlich der Drehung des Hypopygiums *Psychoda* einen fortschrittlicheren Typus darzubieten. — Sollten dagegen (es ist diese Frage natürlich zunächst gründlich klarzustellen) 9. Segment von *Aedes* und 9. Segment von *Psychoda* homolog sein, so würde gemäß Christophers bei den Culiciden ein Segment mehr als bei *Psychoda* an der Drehung beteiligt, somit ein gewisser Übergang zu dem Verhalten von *Calliphora* gegeben sein.

Schließlich dürfte es nun aber jedenfalls wohl feststehen, daß die Valven (Zange) morphologisch der Sternalseite angehören und den Gonopoden von *Psychoda* entsprechen, während die Harpagones (claspert Edw.) — vermutlich — den Cerci homolog, d. h. tergalen Herkunft sind.

Näher kann auf diese Dinge hier nicht eingegangen werden. Die Unstimmigkeiten zwischen den Deutungen von Christophers, Edwards und Martini lassen augenfällig die Schwierigkeiten erkennen, welche der Nachweis der Drehung und die morphologische Wertung der einzelnen Teile des Dipteren-Hypopygiums bereitet. Zu einer richtigen Erkenntnis werden wir nur durch Anwendung größter Vorsicht gelangen.

## 2. Über die Bildung des Spongiolins bei den Süßwasserschwämmen.

Von Paul Schulze, Berlin.

(Mit 4 Figuren.)

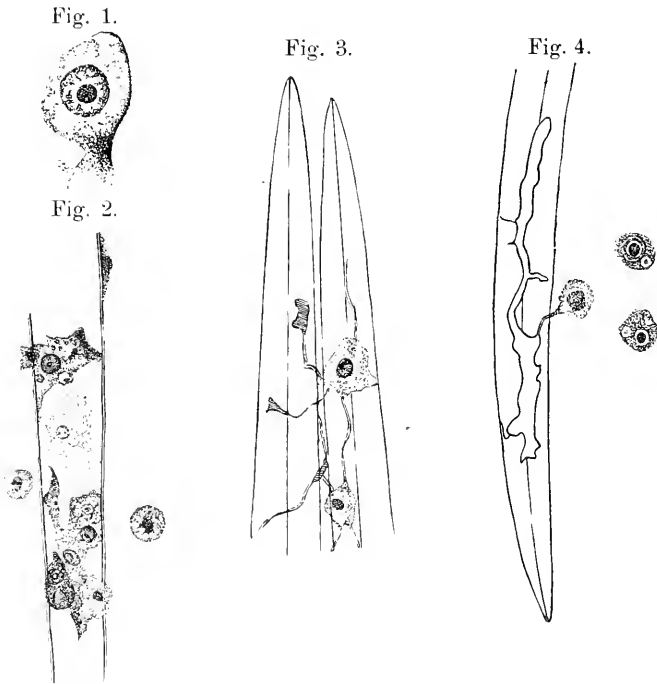
Eingeg. 26. April 1922.

Die einzigen mir bekannten Angaben über die Spongiolinbildung der Süßwasserschwämme findet sich bei Noll<sup>1</sup> (S. 43). Er läßt bei seiner *Spongilla fragilis* die Hornabscheidung durch sehr große, flach bandförmige, allmählich nach beiden Enden verschmälerte Zellen mit hellem Plasma und ovalem Kern ohne deutlichen Nucleolus erfolgen. Diese Zellen lagen schon vor der Nadelbildung den Silikoblastensträngen an und befanden sich teilweise zwischen ihnen. Daneben hat er gelegentlich kürzere breitere Formen mit mehreren fingerförmigen Fortsätzen beobachtet. Nähere Einzelheiten über die Bildung des Spongiolins, die durch Secretion erfolge, macht er nicht.

Die Entstehung großer zusammenhängender Kittmassen, wie etwa der Basalplatte, habe ich an meinem Objekt, *Ephydatia mülleri* Lieberk. nicht gesehen. Sie erfolgt wahrscheinlich ähnlich, wie es Noll (S. 42) für die Platten von *Desmacidon* schildert, durch dichte Züge spindelförmiger Spongoblasten. Wohl aber konnte ich die Verklebung einzelner Nadeln studieren. Bei *E. mülleri* kann man zwei verschiedene Formen der Spongiolinanhäufung unterscheiden, erstens die bekannten schwimnhautähnlichen Bildungen an den Spitzen der Nadeln und zweitens mehr netz- oder strangartige, die besonders zum Verkleben der Längsseiten der Spicula dienen. Die »Schwimnhäute« entstehen, indem amöboide Zellen sich zwischen die Nadelenden ausspannen. Sie zeichnen sich ähnlich wie die Spiculiblasten durch einen Kern mit großem Kernkörper aus, der hier aber keinen deutlichen hellen Hof besitzt. Die Zellen zeigen zu dieser Zeit an einem Ende Pseudopodien, die zum Teil dunklere Stränge enthalten (Fig. 1). Nach der Spongiolinbildung rundet sich der Zellkörper wieder ab, und die erstarrte Hornsubstanz bleibt zurück, ähnlich wie etwa die Kriechspur mancher Planarien, wobei es oft durchaus den Anschein hat, als ob Pseudopodien als Ganzes zur Kittmasse geworden sind. Etwas anders verläuft der Vorgang bei dem verzweigten Spongiolin auf den Nadeln. Es nimmt seinen Ursprung von Spongoblastengruppen, die mit netzartigen Ausläufern aneinanderstoßen. Ihr Kern ist verhältnismäßig klein und meist unregelmäßig kompakt. Das Plasma in verschiedenem Grade aufgehellt, bisweilen mit kleinen Einschlusskörnchen. Das entstehende Spongiolinnetz ist gewissermaßen

<sup>1</sup> Abh. Senckenb. Nat. Ges. 15, 1888.

ein Abklatsch des Zellnetzes, im besonderen der Pseudopodien, die sich offenbar ganz in Kittsubstanz umbilden. Je weiter der Prozeß fortschreitet, um so heller wird das Plasma der einzelnen Zellen, deren Umrisse oft nur noch mit Mühe zu entdecken sind, und es scheint dann so, als ob einzelne isolierte Kerne auf den Nadeln liegen. An den Stellen, wo die Hauptmasse jeder Zelle lag, entsteht nicht ein vollständiger Abdruck von ihr, sondern nur eine Anschwellung oder eine Verdickung der Stränge (Fig. 3). Nach getaner Arbeit lösen sich die Zellen unter Abrundung los, ähnlich wie der Cylinderepithelbelag der Gemmula nach Abscheidung der Hüllen. Hierbei wird das



- Fig. 1. Spongioblast bei der schwimmhautähnlichen Spongiolinbildung am Nadelende. 700:1.  
 Fig. 2. Gruppe von Spongioblasten (und sekundären Silikoblasten?) auf der Längsseite einer Nadel. 350:1.  
 Fig. 3. Verkittung zweier Nadeln durch Spongiolin. 2 Zellen noch bei der Arbeit. 350:1.  
 Fig. 4. Abwandern der letzten Zelle nach erfolgter Spongiolinbildung. 350:1.

Plasma wieder dunkler, und der Kern bildet sich allmählich in einen solchen vom Nucleolustyp um (Fig. 4). Ich nehme daher an, daß die Spongioblasten nicht eine Zellart sui generis sind, sondern daß sie aus Amöbocyten mit Nucleolus im Kern hervorgehen, zu denen



sie, nach vorübergehenden Umbildungen in Kern und Plasma, wieder werden können. Der Vorgang der Spongiolinbildung scheint sehr schnell vor sich zu gehen, da man ihn nur selten klar auf den Präparaten erkennen kann.

Die Fixierung erfolgte mit Sublimatalkohol, die Färbung mit Hämatoxylin n. Delafield-Pikrokarmin.

### 3. Zur Entwicklung von *Histioteuthis*.

Von Eduard Degner, Hamburg.

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 27. April 1922.

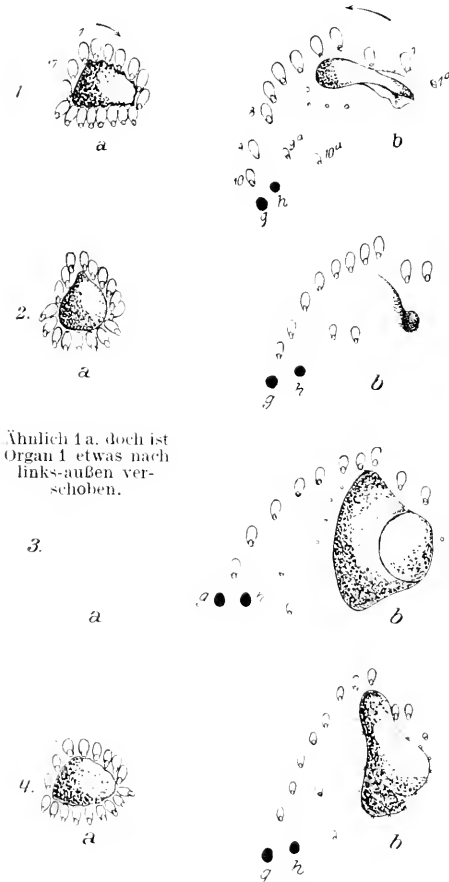
Die kürzlich von Grimpe und Hoffmann veröffentlichte Arbeit über die Entwicklung von *Histioteuthis* gibt Veranlassung, neben neuen auch einige ältere Irrtümer zu berichtigen. Wenn ich dabei voreilend einige Ergebnisse aus meiner Bearbeitung der »Thor«-Cephalopoden verwerte, so mag das seine Rechtfertigung finden in dem Wunsch, im Gange befindliche Untersuchungen anderer Forscher vor dem Aufnehmen irriger Angaben zu bewahren. Der Vergleich der 3 »Thor«-Stücke mit dem Leipziger ist mit um so größerer Gültigkeit zu vollziehen, als dies etwa in der Mitte steht zwischen den beiden größeren von jenen.

Ausgehend von der Wichtigkeit der Augenleuchtorgane für systematische Zwecke gibt Grimpe in seiner Fig. 3a eine Skizze ihrer Anordnung in der Umgebung des rechten Auges. Da die dort dargestellten Verhältnisse weder mit den letzten Beschreibungen von Chun und Pfeffer, noch mit den älteren von Verrill, noch mit den an den »Thor«-Stücken festzustellenden übereinstimmen, nahm ich Gelegenheit, das mir freundlichst übermittelte Leipziger Stück auch daraufhin zu prüfen. Hierbei ergab sich, daß Grimpe den innersten (von Pfeffer Ciliarreihe genannten) Ring von Leuchtorganen zwar gesehen, aber in seiner Bedeutung nicht erkannt hat. Was er als starke Falten des Lidrandes beschreibt, sind die etwas vorspringenden Linsen- bzw. Spiegelteile der Leuchtorgane der Ciliarreihe, welche Falten allerdings nur in sehr viel geringerer Zahl vorhanden sind, als die Skizze angibt. Grimpes »Palpebralreihe«, in die er die alte Bezeichnung verbessert, stellt also keineswegs den Lidkranz der früheren Forscher dar, sondern setzt sich zusammen aus Leuchtorganen der Brachialreihen (Pfeffer), und zwar sowohl auf der Ventral- wie der Dorsalfäche des Kopfes. Hiermit verlieren Grimpes Betrachtungen über die Verteilung der Leuchtorgane auf der Unterseite des Kopfes ihren Boden: die Organe 7, 8, 9 seiner

Fig. 3a gehören in die a- oder gar b-Reihe, die b-Reihe setzt sich wie die c-Reihe auf den 4. Arm fort, die Brachialreihen des 4. Armes enden keineswegs blind usw., so daß Pfeffers Beschreibung und Deutung noch vollauf zu Recht bestehen, was ebenso für die Darstellung der Dorsalseite gilt.

Hinfällig werden damit die Folgerungen für die Unterscheidung von *Calliteuthis*- und *Histioteuthis*-Jungen auf Grund der Anordnung der Leuchtorgane (S. 193, 196).

Wie es sich in der Tat bei diesem Stück mit den Leuchtorganen am rechten Auge verhält, zeigt Fig. 1a. Der Lidrand wird von dichtgedrängten Leuchtorganen umkränzt, 17 an der Zahl, deren Stellung im einzelnen aufs genaueste übereinstimmt mit der Anordnung bei den drei vorliegenden Jungtieren aus der »Thor«-Ausbeute (Fig. 2a, 3a). Die Augenöffnung besitzt die Gestalt eines Dreiecks, dessen Grundlinie dem Mantelrand zugekehrt ist und ihm parallel läuft, während die Spitze zur Armbasis zeigt. Zählt man die Leuchtorgane, an der Spitze, doch etwas links (d. h. dorsal von ihr) beginnend, im Sinne des Uhrzeigers herum, so gehören etwa die ersten sieben dem ventralen Lidrande an, die folgenden (Nr. 8—15) dem Hinterrande, der Rest (Nr. 16—17, etwas lockerer stehend, dem



Ähnlich 1a, doch ist Organ 1 etwas nach links-außen verschoben.

Fig. 1—4. Leuchtorgane im Umkreis des rechten (a) und des linken (b) Auges von *Histioteuthis bonelliana* Fér. Ventralansicht. Sämtlich etwa auf gleiche Größe gebracht. 1. Leipziger Stück; 2. »Thor«-Nr. 3; 3. »Thor«-Nr. 2; 4. Hamburger Stück (erwachsen). *g*, *h* vorletztes und letztes Organ der Halskante.

dorsalen Rande. Die Längsachse steht bei einigermaßen weit geöffnetem Auge in der Längsrichtung des Tieres, nur die an den Basiswinkeln sind abgelenkt: doch ist dies zu sehr abhängig vom Öffnungszustand des Auges, als daß hierauf Wert gelegt werden könnte.

Zutreffender hat Grimpe die Leuchtorgane im Umkreis des linken Auges dargestellt. Doch dürfte sich eine andre Art der Zählung empfehlen. Zunächst ist aber zu betonen, daß sich hier die Lage der Lidorgane zur Halsreihe in weit größerem Maße ändern kann als beim rechten Auge, was mit dem überaus verschiedenartigen Öffnungszustand des Auges zusammenhängt. Dafür gibt die »Thor«-Ausbeute treffliche Beispiele, indem das eine der Stücke ein fast geschlossenes Auge (Fig. 2b), das zweite ein halb offenes (etwa dem Leipziger Stück entsprechend) und das dritte ein weit geöffnetes Auge aufweist (Fig. 3b). Wir zählen überall im Umkreis des Auges zunächst zehn größere Laternen, die, auf der Dorsalseite beginnend, in der Richtung gegen den Uhrzeiger auf das vorletzte Organ der Halsreihe (*g*) in flachgeschwungenem Bogen zulaufen. Von dem Organ Nr. 8 an spaltet sich von der Hauptreihe ein aus 2 Organen (9a, 10a) bestehender Innenast ab, der zwischen dem letzten Halsorgan (*h*) und der Augenöffnung verläuft. Bei den älteren Stücken rückt Nr. 10a so dicht an die Halskante, daß man es fast zu den Organen dieser Reihe rechnen möchte; oder ist nur die Weite der Augenöffnung maßgebend für seine Stellung? Zwischen dieser Reihe und dem ventralen Lidrande finden sich bei dem Leipziger Stück vier, bei »Thor« 2 und 3 drei, bei »Thor« 1 fünf kleine, zum Teil winzige Organe (Interpalpebralorgane Grimpes), die sich bei den durch Formol gleichmäßig gelbbraun gefärbten »Thor«-Stücken nur schwer erkennen lassen, so daß ich die angegebene Zahl nicht unbedingt als die tatsächlich nur vorhandene hinstellen will. Große wie kleine erstrecken sich in der Längsrichtung der Tiere; die beiden ersten (Nr. 8 und 9 bei Grimpe) liegen etwas getrennt auf der Dorsalseite der Lidspalte. Außer diesen beiden liegt hier noch ein kleineres (Grimpe, Nr. 10), unauffindbar bei meinem kleinsten Stück (Fig. 2b), das als Nr. 1a den großen vorhergehen möge. Wenn wir mit den an unsern Stücken gewonnenen Anschauungen das Leipziger Stück mustern, sehen wir sofort, daß Grimpe auf seiner Fig. 3b die Augenreihe auf das letzte Halsorgan hat zulaufen lassen, womit unser Leuchtorgan 10, das zwischen 9 und *g* die Verbindung herstellt, aus der Reihe ausfällt. Das kleine Organ oberhalb *g* liegt in Wirklichkeit nicht so weit ventralwärts, sondern fügt sich, wie Fig. 1b zeigt, ungezwungen der auf *g* zulaufenden Reihe ein. Die Spaltung der Hauptreihe in die beiden Äste bei Nr. 8 tritt sehr deutlich zutage. Der Größenunterschied zwischen 9a und 10a einerseits und 9 und 10 andererseits ist bei weitem nicht so bedeutend, wie die Grimpesche Skizze vermuten läßt.

Soweit diese Verhältnisse bei den Jugendformen. Was die Er-

wachsenen anbelangt, so sind auch da Unstimmigkeiten zu verzeichnen. Pfeffer gibt für das große Hamburger Stück am rechten Auge 15 Leuchtorgane an (1912, S. 316) und sucht dies als die Normalzahl zu erweisen, wobei er die verschiedenen bildlichen Darstellungen älterer Zeit zu vereinigen bestrebt ist. Tatsächlich jedoch besitzt jenes Stück die 17 Organe der Jungtiere in der gleichen Verteilung (Fig. 4a), doch ist ihr Auffinden erschwert durch eine Verletzung des Lidrandes an einer sehr wichtigen Stelle und durch das Ausweichen des Organs Nr. 1 aus der geschlossenen Reihe der übrigen. Somit stimmt der Befund überein mit den auf Grund der jugendlichen Verhältnisse zu erwartenden, fernerhin mit der Abbildung bei Chun (Taf. 21) und schließlich mit Chuns Angabe selbst, der (S. 178) die Zahl 17 nennt (entgegen Pfeffer und Grimpe). Daß Verrills Abbildung (a, Taf. 22; b, Taf. 23) 16 Augenorgane darstellen soll (Grimpe, S. 197), ist ebenfalls ein Versehen; es sind auch hier deutlich 17 (oder, wenn man will, 18) gezeichnet<sup>1</sup>.

Dem linken Auge hat man mehr Gerechtigkeit widerfahren lassen. Alle Angaben stimmen überein in dem flachen Bogen von zehn großen Leuchtorganen, deren Anordnung, wie Fig. 4b zeigt, genau der bei den Jungtieren entspricht. Neu ist für die Erwachsenen eine starke Vermehrung der inneren Lidorgane, die als Pünktchen etwa  $\frac{3}{4}$  der Augenöffnung umgeben, nur ihren dorsalen Vorderrand freilassend, wo einzig die großen Leuchtorgane Nr. 1 und 2 inmitten einer sonst leeren Fläche stehen. An dem »Thor«-Stück Nr. 1 nimmt diese Vermehrung bereits ihren Anfang, indem das fünfte dieser Organe den drei bzw. vier der kleineren Stücke gegenüber eine Neuerwerbung darstellt. Außer diesen treten noch zwischen Lidrand und Augenreihe vereinzelte kleine Leuchtpünktchen auf.

Eine andre Reihe von Fehlschlüssen in der Grimpeschen Arbeit ergibt sich aus der ungenügenden Erhaltung seines Stückes, dem er eine viel zu geringe Mantellänge und damit größere Jugend zuschreibt, als ihm eigentlich zukommt. Wenn man von der mit »etwa 9 mm« geschätzten Mantellänge absieht und sich an die wirklich gemessenen Längen hält, ergibt sich folgende Einordnung des Leipziger Stückes in die Reihe der »Thor«-Stücke (Maße [s. Tab. S. 219] in Millimeter).

Demgemäß ist dem Leipziger Stück eine Mantellänge von 18 bis 19 mm zuzuschreiben, und was Grimpe über das Kopf-Rumpfverhältnis erschließen zu können glaubt (S. 194), wird durch die Tat-

<sup>1</sup> Laut brieflicher Mitteilung der Herren Haas und Wülker (Frankfurt a. M.) sind an dem großen Frankfurter Stück die in Betracht kommenden Verhältnisse wegen der mangelhaften Erhaltung nicht mehr zu erkennen.

Stück	Dorsale Mantellänge	I. II. III. IV. Armpaar								Tentakel		Länge der Endorgane (II. Armpaar)
		R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	
»Thor« 1 . .	22	33	36	36	38	34,5	35	34	36	38	46	4,6
Leipzig <sup>2</sup> . .	—	25,5	26,5	28	29,2	28,4	29,8	27,1	28	?		3,9
»Thor« 2 . .	16,5	20	22	25	25	24	22	21	20	25	30	3
»Thor« 3 . .	11	11	12,5	13	14	17	16	14	13	18,5	19	1,9

sachen nicht bestätigt. Im Gegenteil: je jünger das Tier, um so geringer das Überwiegen des Armapparates; keineswegs besitzt *Histioteuthis* »in frühester Jugend« Arme, die mindestens dreimal so lang sind wie der Rumpf. Wie bei *Calliteuthis* und den andern *Histioteuthiden* bleibt mit fortschreitendem Wachstum der Rumpfteil hinter der Entwicklung der Arme zurück; seine entgegengesetzten Angaben sind als Unterscheidungsmerkmale für junge *Histioteuthiden* unbrauchbar.

Schließlich erheischt in diesem Zusammenhange noch die Frage nach der Ausbildung des Segels eine Erörterung. Infolge der eben erwähnten Unterschätzung der wahren Größe des Leipziger Stückes kommt Grimpe zu dem Schluß, daß die bisherige Annahme von der allmählichen Herausbildung des Segels aus unvollkommeneren Anfängen falsch sei. Das ist nicht richtig. Wenn bei seinem Stück die Ausbildung schon beinahe der des erwachsenen Tieres entspricht, so gilt das eben für eine schon recht beträchtliche Größe, besagt aber nur wenig für noch jüngere Stücke. Es hindert uns nichts, anzunehmen, daß das Segel aus geringeren Anlagen heranwächst, und wenn auch *Histiopsis atlantica* Hoyle nicht in den Werdegang von *Histioteuthis* gehört, so zeigt die folgende Zusammenstellung doch, daß das Segel stufenweise immer größere Bruchteile der Arme einspannt:

Anteil des Segels an der Armlänge (in %)

Stück	Dorsale Mantellänge (mm)	Linke Arme				Rechte Arme			
		4.	3.	2.	1.	1.	2.	3.	4.
»Thor« 1 . .	22	39	66	68	64	66	72	72	41
- 2 . .	16,5	28	55	52	48	57	50	50	24
- 3 . .	11	23	38	46	40	45	?	35	21

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die Reihe bei noch jüngeren Stücken ihre gleichsinnige Fortsetzung finden würde. Die von Grimpe angegebenen Maße verschaffen seinem Stück auch

<sup>2</sup> Maße nach Grimpe, S. 181.

hier den Platz zwischen Nr. 1 und 2, trotz der Schwierigkeiten, die dem Vergleich der durch verschiedene Beobachter genommenen Maße entgegenstehen, weil der Grenzsetzung zwischen Segel und Schutzsaum namentlich bei den jüngsten Stücken stets etwas Willkürliches anhaftet.

Zum Schluß noch die Bemerkung, daß Naefs Widerspruch (1921, S. 541) gegen die Pfeffersche Gleichsetzung von *Loligo meneghinii* Vérany und *Calliteuthis reversa* Verrill unhaltbar ist. VÉRANYs Abbildungen (1851, Taf. 35, c—e) stellen unzweifelhaft eine *Calliteuthis* dar, und Naefs Hinweis auf Flossenform und Keule enthält die stärksten Gründe gegen eine Gleichsetzung mit *Octopodoteuthis sicula*, die er befürwortet. Bei dieser sehen Keule und Flossen ganz anders aus, außerdem fehlen ihr die ungemein bezeichnenden Leuchtorgane, deren Anordnung mit der Verteilung der Farbflecken bei VÉRANY fast völlig übereinstimmt.

#### Angeführte Schriften.

1910. Chun, C., Die Cephalopoden. I. Teil Oegopsida. Wiss. Ergebn. der Deutsch. Tiefsee-Exp. Bd. 18.  
 1921. Grimpe, G. und Hoffmann, H., Über die Postembryonalentwicklung von *Histioteuthis* nov. Arch. f. Naturgesch. Bd. 87. A. S. 179—219.  
 1921. Naef, A., Das System der dibranchiaten Cephalopoden usw. Mitt. d. zool. Stat. Neapel. Bd. 22. S. 527—542.  
 1912. Pfeffer, G., Die Cephalopoden der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plkt.-Exp. Humboldt-Stiftg. Bd. II. Fa.  
 1851. VÉRANY, J. B., Mollusques méditerranéens. I. Céphalopodes de la Méditerranée. Gènes.  
 1879a—1881. Verrill, A. E., The Cephalopods of the North-Eastern Coast of America. Trans. Connecticut Acad. New Haven. Bd. 5.  
 1882b. — Report on the Cephalopods of the North-Eastern Coast of America. Rep. U. S. Fish. Comm. for 1879. p. 211—450. Washington.

#### 4. Resorption von Dottertropfen im Darm von *Dendrocoelum lacteum* (Müll.).

Von E. Westblad, Stockholm.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 29. April 1922.

Wie bekannt erleiden die Geschlechtsorgane bei den Tricladen nach der Fortpflanzungsperiode eine weitgehende Degeneration. Curtis (1) hat diesen Vorgang bei *Planaria maculata* untersucht. Nach ihm bleiben nur unbedeutende Reste der Ovarien übrig. Die Eileiter, Dotterstöcke, Hoden, Vasa deferentia und Atrialorgane hingegen verschwinden vollkommen (vgl. Tab. S. 547). Ähnliches hat Berninger (2) als Folge des Hungerns festgestellt. Stoppenbrink (3) fand, daß die Reduktionsprozesse bei *Pl. maculata* sich auf einen Zerfall der in den Dotterstöcken sich noch befindlichen Dotterzellen

beschränken. Wurden jedoch die Tiere einer anhaltenden Hungerperiode ausgesetzt, so wurden weitgehende Reduktionen auch der übrigen Teile des Geschlechtsapparates hervorgerufen. Während der Nekrobiose der Dotterzellen schwellen zuerst die Dotterkörnchen an. Sie zerfließen, und die entstandene Flüssigkeit mischt sich mit dem Plasma. Auch der Kern zerfließt. »Nachdem die Zellgrenze verloren gegangen ist, rundet sich die Masse zu einer Kugel ab. Dieser große Tropfen, bestehend aus einem Gemisch von verflüssigten Dotterkugeln, Plasma und Kern, enthält die Fetttropfen eingeschlossen. An diesen ist keine Veränderung vor sich gegangen« (S. 528). Bei der Kontraktion der Körpermuskulatur teilen sich die desorganisierten Zellen in Tröpfchen auf, die resorbiert werden.

Stevens (4) hat bei Regenerationsversuchen mit *Pl. lugubris* "disintegration of yolk cells and consumption of the resulting fragments by endoderm and leucocytes" gefunden. Stoppenbrink (l. c.) gibt an, daß er bei seinen Versuchen keine derartigen Vorgänge beobachtet hat.

Ich habe Gelegenheit gehabt über die Degeneration der Dotterzellen bei *Dendrocoelum lacteum* einige Beobachtungen zu machen, die in diesem Zusammenhang von Interesse sein dürften. Im Darm eines großen *Dendrocoelum*-Exemplares, das einige Wochen nach Abschluß der Fortpflanzungsperiode fixiert worden war, konnte ich auf Schnitten zahlreiche, große, dunkelgefärbte (Hämatoxylin-Eosinfärbung), runde Klumpen wahrnehmen, die vollkommen den in dem umgebenden Parenchym zerstreut liegenden Resten der degenerierten Dotterstücke glichen. Einige dieser Klumpen waren noch ziemlich ganz, andre stark zerfallen. Fig. 1 zeigt einen im Darmsyncytium liegenden noch nicht zerteilten Dotterkörper ( $D_k$ ); außerhalb des Darmes ist ein ebensolcher im Zerfall begriffener Körper sichtbar ( $D_{k_1}$ ). Im Parenchym kommen außerdem zahlreiche zerteilte Dottertropfen vor. — Fig. 2 zeigt ungefähr dasselbe Bild, doch sind hier die im Darm liegenden Dottertropfen in weitgehender Auflösung begriffen (zwei sind noch ziemlich deutlich, von einem dritten sind nur kleine Fragmente übrig). Im Parenchym liegt ein großer, dunkelgefärbter Dottertropfen von gleichem Aussehen wie der im Darm liegende in Fig. 1. — Schließlich zeigt Fig. 3, daß die Dottertropfen sogar — in seltenen Fällen — frei im Darm liegen können; im Parenchym sieht man einige Dotterzellen (Dottertropfen?) in Auflösung begriffen ( $D_x$ ).

Daß sich die im Darm liegenden Dotterklumpen im Zustand der Auflösung befinden, geht mit voller Deutlichkeit aus den Bildern hervor. Man findet in ihnen niemals Zellkerne. Wie Stoppen-

brink (l. c.) fand, werden ja auch die Zellkerne in der zusammenfließenden Masse der Dottertropfen rasch aufgelöst. Es ist deshalb auch selten, daß man im Parenchym Dotterzellen antrifft, die einen deutlichen Kern haben. Fig. 4 zeigt eine solche noch unversehrte Dotterzelle. Doch sind, wie man sieht, die Dottertropfen schon zu einer großen, dunkelgefärbten Masse zusammengeflossen, in welcher die hellen Fetttropfen eingeschlossen liegen (vgl. Stoppenbrink). Nach Degeneration der Dotterzellen werden die Dottertropfen frei (Fig. 3) und können sich nachträglich in kleine Tröpfchen zerteilen, die überall im Parenchym zerstreut liegen (Fig. 1). Zu dieser Zer-

Fig. 1.

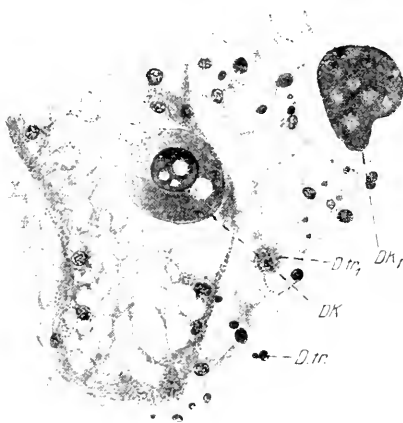


Fig. 2.

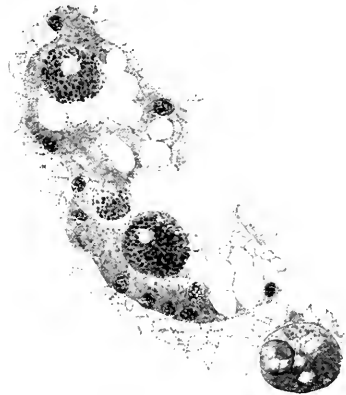


Fig. 1. Teil des Darmsyncytiums mit umgebendem Parenchymgewebe. *Dk* im Darm, *Dk<sub>1</sub>* im Parenchym liegende Dotterkörper; *Dtr.*, zerteilte Dottertropfen; *Dtr<sub>1</sub>*, Dottertropfen in Resorption.  $\times 350$ .

Fig. 2. Darm mit 3 Dottertropfen, die sich in verschiedenen Resorptionsstufen befinden. Im Parenchym ein noch unzerteilter Dotterkörper.  $\times 365$ .

teilung tragen sicher die Muskelkontraktionen des Körpers in hohem Maße bei. Die Dottertropfen werden nachher größtenteils im Parenchym resorbiert (Fig. 1 u. 3). Ein Teil der Dottertropfen kann jedoch, wie die Figuren zeigen, in den Darm aufgenommen und dort resorbiert werden.

Man muß sich fragen, auf welche Weise so große Körper in das Darmepithel gelangen können. Da alle Dotterzellen im Parenchym aufgelöst werden, ist es undenkbar, daß die Dottertropfen noch in wandernden Dotterzellen eingeschlossen in den Darm kommen. Man sucht auch in der Umgebung der Dottertropfen vergebens nach aus dem Parenchym stammenden Wanderzellen. Ebensovienig wie Stoppenbrink habe ich etwas den von Stevens (l. c.) bei *Pl. lugu-*



bris beobachteten Leucocyten und eosinophilen Wanderzellen Entsprechendes finden können. Es ist übrigens kaum anzunehmen, daß solche Zellen, falls sie vorhanden wären, die großen Dottertropfen auf eine andre Weise transportieren könnten als durch eine Ansammlung in größerer Menge in der Umgebung der letzteren. Es ist deshalb kaum daran zu zweifeln, daß die Dottertropfen auf rein passive Weise in den Darm gelangen. Während der Muskelkontraktionen werden offenbar die kleinen Dottertröpfchen in verschiedenen Richtungen hin- und hergeschoben und dadurch im Parenchym zerstreut. Man kann sich vorstellen, daß auch die großen Dottertropfen gleichzeitig

Fig. 3.

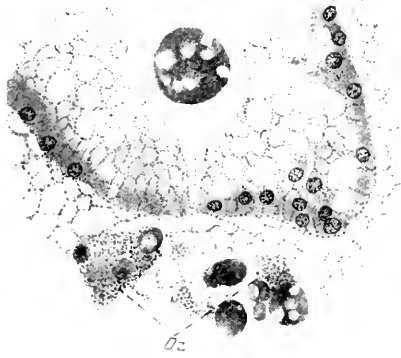


Fig. 4.

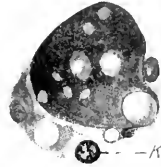


Fig. 5.



Fig. 3. Darm mit einem im Lumen eingeschlossenen Dottertropfen. Im Parenchym Dottertropfen in Auflösung und Resorption.  $\times 300$ .

Fig. 4. Eine noch unversehrte Dotterzelle mit Kern (K) aus dem Parenchym. Die Dotterkugeln schon zusammengeflossen.  $\times 420$ .

Fig. 5. Darm mit einem eindringenden Dottertropfen *D.tr.*; *M*, Muskelfasern.  $\times 350$ .

eine kürzere Strecke weit durch die Lücken im Reticulum des Parenchyms hindurchgepreßt werden. Das muß zur Folge haben, daß ein in der Nähe des Darmes liegender Dottertropfen gegen das Darmepithel gedrückt und vielleicht sogar direkt in dieses hineingepreßt wird. Vielleicht darf in diesem Zusammenhang darauf aufmerksam gemacht werden, wie äußerst undeutlich der Darm bei den Turbellarien oft von dem umgebenden Parenchym abgegrenzt ist. Bei *Phaenocora unipunctata* habe ich beobachtet, daß die Dorsoventralmuskeln oft direkt durch das bedeutende Darmsyncytium hindurch-

gehen, welches seinerseits ohne unterscheidbare Grenze in die Gewebe der Umgebung übergeht<sup>1</sup>. Bei den Tricladen bildet allerdings das Darmepithel eine deutliche Grenzlinie gegen das umgebende Gewebe; doch scheint in den meisten Fällen diese Abgrenzung durch eine — wahrscheinlich nicht vollkommen zusammenhängende, sondern reticuläre — dünne Membrana propria gebildet zu werden. Möglicherweise entsteht diese durch Verflechtung der in der Umgebung des Darmes liegenden Ausläufer der verästelten Bindegewebszellen. Jedenfalls kennt man nicht mit voller Sicherheit Tricladen, die eine eigne, zusammenhängende Darmmuscularis hätten. Es ist also kaum wahrscheinlich, daß die Dottertropfen bei einem Eindringen in den Darm auf ernstliche Hindernisse stoßen; andernfalls würden sie sicher während des Eindringens zerteilt werden. Fig. 5 zeigt einen Dottertropfen, der im Begriff ist in den Darm einzudringen. Nach diesem und ähnlichen Bildern kann eine aktive Aufnahme der Dottertropfen seitens der Darmzellen kaum in Frage kommen. Es ist wahrscheinlicher, daß die Dottertropfen passiv durch Kontraktionen der umgebenden Muskeln, besonders der dorsoventralen Septalmuskeln, in den Darm hineingedrückt werden.

Es ist ja auch möglich, daß Dottertropfen durch Leitung in den Balken und Zellen des Bindegewebes transportiert werden. In dieser Weise könnten besonders kleinere Dottertropfen in den Darm gelangen. Ob diese Transportmöglichkeit auch für die großen Dotterklumpen gilt, lasse ich dahingestellt.

Inwieweit diese Tropfeninvasion in den Darm eine gewöhnliche Erscheinung ist, kann ich nicht mit Sicherheit sagen. Doch darf es als ziemlich sicher angenommen werden, daß sie weder pathologisch noch abnorm ist. Ich habe etwa 20 *Dendrocoelum*-Exemplare innerhalb der ersten Wochen nach Abschluß der Fortpflanzungsperiode untersucht. Von jedem Exemplar wurde ein Stück abgeschnitten und sofort unter dem Mikroskop untersucht. Bei dieser vorläufigen Untersuchung schienen 2 Exemplare zahlreiche, im Darm liegende, runde Klumpen zu enthalten. Die übriggebliebenen Stücke dieser Exemplare bestätigten nach Konservierung und Mikrotomierung meine Vermutung, daß nämlich diese Klumpen in den Darm aufgenommene Dottertropfen seien. Die übrigen Tiere wurden nicht weiter untersucht; doch kann man wohl annehmen, daß auch diese nicht ganz frei von ähnlichen Tropfen waren<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Vgl. auch Luther 6, S. 15): »Der Darm ist wenig deutlich gegen die Umgebung abgegrenzt und drängt sich, Lücken ausfüllend, zwischen umgebende Organe ein.« (*Phaenocora typhlops*.)

<sup>2</sup> Die Tiere waren frei von den bei *Dendrocoelum* sonst so gewöhnlichen Gregarinencysten.

Ohne Zweifel wird jedoch der größte Teil der Dottertropfen direkt im Parenchym resorbiert. Da die Degenerationsperiode der Dotterstöcke und Dotterzellen anscheinend von kurzer Dauer ist, ist es nicht weiter merkwürdig, daß die Dottertropfeninvasion in den Darm nicht schon früher die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat.

Zum Schluß möge darauf hingewiesen werden, daß wir bei gewissen Turbellarien eine besondere Einrichtung antreffen, durch welche während der Fortpflanzungsperiode und nach Abschluß derselben der Überschuß an Geschlechtsprodukten dem Darm zugeführt wird, wo Resorption erfolgt. Es handelt sich hier um den sogenannten Ductus genito-intestinalis, der bei einer Anzahl Landtricladen (*Rhynchodemus*, *Amblyplana*, *Pelmatoplana*) ebenso bei einigen rhabdocölen Formen [*Phaenocora unipunctata* (5), *Ph. typhlops* (6)] beobachtet worden ist. In dem Ductus genito-intestinalis von *Ph. typhlops* fand Luther eine »meist in Zerfall begriffene Dottermasse, an den gelben Dottertröpfchen (Schalensubstanz) leicht erkennbar, und diese Masse ließ sich in mehreren Fällen bis in den Darm verfolgen« (S. 25). Auch bei monogenen Trematoden (*Polystomum*-Arten, *Diplozoon paradoxum*, *Octobothrium lanceolatum*) gibt es bekanntlich einen Ductus genito- (oder vitello-) intestinalis, der sicher dieselbe physiologische Bedeutung hat.

#### Literatur.

- 1 Curtis, The life history, the normal fission and the reproductive organs of *Planaria maculata*. Proc. Bost. Soc. vol. 30. 1902.
- 2 Berninger, Über die Einwirkung des Hungers auf Planarien. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 30. 1911.
- 3 Stoppenbrink, Der Einfluß herabgesetzter Ernährung auf den histologischen Bau der Süßwassertricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 79. 1905.
- 4 Stevens, Notes on the Regeneration in *Planaria lugubris*. Arch. f. Entwmech. Bd. 13. 1901.
- 5 Bendl, Der »Ductus genito-intestinalis« der Plathelminthen. Zool. Anz. Bd. 34. 1909.
- 6 Luther, Untersuchungen an rhabdocölen Turbellarien I, II. Fauna et Flora Fennica Bd. 48. Nr. 1. 1921.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

### Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.

#### Jena.

- 1) Zoologisches Institut. — 2) Phyletisches Museum der Universität.  
Neugasse 25.

Prof. Dr. phil. Ludwig Plate, Direktor des Instituts und des phyl. Museums, Beethovenstr. 2.

Prof. Dr. phil. Viktor Franz, Inhaber der Ritterprofessur für  
Phylogenie, W. G. Bahnhofsstr. 9.

Dr. phil. Edmund Uhlmann, Assistent am phylet. Museum,  
Mauerstr. 1a.

Dr. phil. Hans Hoffmann, Assistent am Zool. Institut, Roon-  
straße 14.

3) Anstalt für experimentelle Biologie.

Leiter: Prof. J. Schaxel.

**Karlsruhe i. B.**

1) Landessammlungen für Naturkunde, zoolog. Abteilung.  
(Früher Naturalien-Kabinett.)

1) Direktor: Prof. Dr. M. Auerbach, Sporoz., Hydrobiologie,  
Hydrographie, Fischereibiologie.

2) Kustos für Entomologie: Prof. Dr. H. Leininger, Entom.

3) - - Botanik: Hauptlehrer A. Kneucker, Flor.

4) Präparator: M. Schelenz, Ornith.

5) Laborant: R. Becker.

2) Zoologisches Institut der Technischen Hochschule.

Leiter: Prof. Dr. Walter May.

**Kiel.**

Zoologisches Institut der Universität.

Direktor: Prof. Dr. W. von Buddenbrock.

Abteilungsvorsteher: Prof. Dr. J. Reibisch.

1. Assistent: Privatdozent Dr. H. Jacob Feuerborn (zurzeit  
mit Vertretung des Ordinarius in Münster be-  
auftragt), Vertreter: Dr. H. P. Möller.

2. - Studienassessor Dr. W. Nolte.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. K. Brandt, bisher Direktor des In-  
stituts.

**Köln.**

Städtisches Museum für Naturkunde.

Direktor: Prof. Dr. O. Janson.

**Königsberg i. Pr.**

Zoologisches Institut und Museum der Universität.

Sternwartstraße 1.

Direktor: Prof. Dr. W. Harms.

1. Assistent: Dr. Alfons Dampf.

2. - Dr. Lothar Szidat.

Kustos: Prof. Dr. Johannes Thienemann, Leiter der Vogel-  
warte Rositten.

Freiwillige Hilfsarbeiterin: Fräulein Dr. Elisabeth Skwarra,  
Studienrat.

Oberpräparator: Franz Kricheldorf.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maximilian Braun, Sternwartstr. 1.

Dr. Alfred Willer, Oberfischmeister, Mitteltragheim 35.

Dr. H. C. Müller, Dürerstr. 14/16.

Dr. Max Sellnik, Studieurat, Lötzen.

Fritz Tischler, Amtsgerichtsrat, Heilsberg.

### Konstanz.

Anstalt für Bodenseeforschung, Staad bei Konstanz.

Direktor: Prof. Dr. M. Auerbach, Karlsruhe. Sporoz., Hydro-  
biologie, Hydrographie, Fischereibiologie.

Stellvertretender Direktor: Prof. Dr. J. Schmalz, Konstanz.  
Zool., Hydrographie, Chemie.

Assistent: fehlt.

Wissenschaftlicher Beirat.

Geh. Rat Prof. Dr. Oltmanns, Freiburg i. Br. Botan.

Geh. Rat Prof. Dr. Schmidle, Konstanz. Geologie.

Prof. Dr. F. Zschokke, Basel. Zool.

Wissenschaftliche Mitarbeiter.

Prof. Dr. J. W. Fehlmann, Schaffhausen. Zool., Fischerei-  
biologie, Abwasserkunde.

Privatdozent Dr. K. Hummel, Gießen. Geologie, Boden-  
sedimente.

Prof. Dr. H. Leininger, Karlsruhe. Entom.

Prof. Dr. W. Maerker, Konstanz. Botan.

W. Peters, Ludwigshafen a. B. Bakt.

Dr. R. Spuler, Karlsruhe. Photometrie.

M. Schelenz, Karlsruhe. Ornith.

### Langenargen am Bodensee.

Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung.

Direktoren: Univ.-Prof. Dr. R. Demoll-München und Dr. V.  
Bauer (wissenschaftlicher Leiter).

Assistent: Dr. F. Bayersdoerfer.

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Prof. Dr. Kleinschmidt, Leiter  
der meteorologischen Drachenstation in  
Friedrichshafen (Hydrographie u. Meteorologie).

Dr. H. Gams, Biologische Station Moorlachen b. Wasserburg  
(Botanik).

Dr. H. Ammann, München (Limnologie).

### Leipzig.

Zoologisch-zootomisches Institut der Universität.

Talstr. 33.

o. Prof. Dr. Johannes Meisenheimer, Direktor.

a.o. Prof. Dr. Friedrich Hempelmann, Oberassistent.

Prof. Dr. Erich Wagler, Unterrichtsassistent.

Dr. Georg Grimpe, Kustos der Sammlungen.

- Herbert Michael, Verwaltungsassistent.

- Hellmut Lissner, Hilfsassistent.

Außerdem: Prof. Dr. Richard Woltereck, planmäß. a.o. Prof.  
für spez. Zool. (Leipzig-Gautsch, Weberstr.).

### Lübeck.

Naturhistorisches Museum (Am Dom).

Konservator: L. Benick (Coleopterologie).

Mitarbeiter: K. Strunck (Carcinologie).

### Magdeburg.

Museum für Natur- und Heimatkunde.

Direktor: Prof. Dr. A. Mertens.

Kustos: Dr. W. Wolterstorff.

Die Stellen der vorstorbenen Entomologen sind bisher noch nicht wieder besetzt.

Mit dem Museum in Verbindung stehen

Dr. A. Popofsky, Studienrat (Radiolarien).

Dr. A. Krüger, Studienrat (Ornithologie).

### Marburg (L.).

Zoologisches Institut der Universität.

Direktor: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Korschelt.

Assistenten: Prof. Dr. C. Tönniges.

Dr. K. v. Haffner.

Dr. F. Bock.

Oberpräparator: G. Wiese.

Außerdem: Dr. F. Eggers.

Werner Sunkel (Ornithologie).

### München.

1) Zoologisches Institut der Universität.

Wilhelm. Gebäude, Neuhauserstraße 51.

Direktor: Geh. Rat Dr. Richard v. Hertwig, ordentl. Professor.

Dr. Paul Buchner, außerordentl. Professor.

- Otto Koehler, Privatdozent.

- Hermann Eidmann, Assistent.

- Ludwig Döderlein, Honorarprofessor.

- Wilhelm Goetsch, Privatdozent.

Biologisches Institut von Dr. C. B. Haniel.

Schlederlohe bei Wolfrathshausen (Bayern).

Dr. Curt Haniel.

- Jacob Seiler.

## 2) Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates.

Direktor: Dr. Carl Zimmerer, Professor honorar. an der Universität.

Abteilung Säugetiere: Verwalter: Professor Dr. Wilhelm Leisewitz, Hauptkonservator und Abteilungsleiter.

Abteilung Vögel: Verwalter: Prof. Carl Hellmayr, Konservator (zurzeit nach Amerika beurlaubt).

Stellvertr. Verwalter: Dr. Albert Laubmann, wissensch. Hilfsarbeiter.

Abteilung Kriechtiere und Fische: Verwalter: Prof. Lorenz Müller, Konservator.

Abteilung Insekten: Verwalter: Dr. Kurt Freiherr v. Rosen, Konservator.

Assistent: Erich Otto Engel, wissenschaftl. Hilfsarbeiter.

Abteilung Mollusken: Verwalter: Benefiziat Alois Weber, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter.

Abteilung Evertetraten: Verwalter: Dr. Heinrich Balss, Konservator.

Freiwilliger Hilfsarbeiter: Prof. Dr. Eberhard Stechow.

Ferner ist an der Sammlung tätig: Dr. Ludwig Döderlein, Professor honorar. an der Universität.

Präparatoren und techn. Beamte: Gustav Küsthardt, techn. Obersekretär, Inspektor.

Peter Rockinger, Oberpräparator.

Paul Bühr, Oberpräparator.

Josef Rümmer, Präparator.

(vacat) -

Hans Kulzer, fung. Präparator.

Friedrich Bamberger, fung. Präparator.

Erwin Schalkhausser, Kanzleiassistent.

Michael Kiefer, präparator. Hilfsarbeiter.

## 3) Zoologische Abteilung der Forstl. Versuchsanstalt

(Forstzoologisches Institut) in München.

Amalienstr. 52.

Vorstand: Dr. K. Escherich, o.ö. Universitätsprofessor.

1. Assistent: Dr. Max Dingler.

2. - vacat.

Präparator: Wilhelm Seiff.

Sekretär: B. Führer.

## 4) Forschungsinstitut für angewandte Zoologie.

Amalienstr. 52.

Vorstand: Dr. K. Escherich, o.ö. Universitätsprofessor.

Mitarbeiter: Prof. Dr. K. Friederichs, zurzeit in Java.

Dr. Hans Lehmann, Neustadt a. Haardt.

5) Zoologisches Institut der Tierärztlichen Fakultät der  
Universität.

Veterinärstr. 6.

Vorstand: Prof. Dr. Reinhard Demoll.

6) Biologische Versuchsanstalt für Fischerei und  
Abwasserstation.

Veterinärstr. 6.

Vorstand: Prof. Dr. Reinhard Demoll.

Assistenten: Prof. Dr. Marianne Plehn, Konservatorin.

Dr. Ernst Scheffelt, Betriebsleiter der Zweig-  
station Bernau am Chiemsee.

Dr. Ludwig Scheuring, Privatdozent an der Uni-  
versität München.

Prof. Dr. Franz Graf, Leiter der Abwasserstation,  
Oberregierungschemiker und Konservator.

Dr. Martin Strell, Privatdozent an der Techn.  
Hochschule und Regierungschemiker.

7) Hofer-Institut, Teichwirtschaftliche Versuchsanstalt in  
Wielenbach, Oberbayern.

Vorstand: Prof. Dr. Reinhard Demoll.

Betriebsleiter: Dr. Richard Wohlgemuth, Konservator.

Assistenten: Dr. Fritz Breest, Chemiker.

Dr. Kurt Lantzsch, Bakteriologe.

Emilie Eversbusch, techn. Assistentin.

**Münden** (Prov. Hannover).

Zoologisches Institut der Forstlichen Hochschule.

Leiter: Dr. phil. Ludwig Rhumbler, ordentl. Professor der Zoo-  
logie an der Forstlichen Hochschule.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter: Freiherr Hans Geyr von  
Schweppenburg, Oberförster, Ornithologe.

Hilfsarbeiter: Otto Braatz, Förster.

Institutsdiener und Fischer Kleemann.

Außerdem: Dr. phil. Eduard Jahn, ordentl. Professor der  
Botanik an der Forstlichen Hochschule, Mycetozoa.

**Münster i. W.**

Zoologisches Institut der Westfälischen Wilhelms-  
Universität.

Johannisstr. 12/17.

Direktor: Dr. phil. Walther Stempel, ordentl. Professor der  
Zoologie, vergl. Anatomie und vergl. Physiologie, zurzeit  
beurlaubt.



Mit der Vertretung beauftragt: Dr. phil. Jakob Feuerborn,  
Privatdozent der Zoologie und vergl. Anatomie (1. Assistent  
des Zool. Instituts der Universität Kiel).

1. Assistent: Studienreferendar Hans Krupp.
2. - cand. rer. nat. Joachim Evenius.
3. - - - Hermann Rumphorst.

Außerdem: Dr. med. et phil. Emil Ballowitz, Geh. Medizinal-  
rat, ordentl. Prof. der Anatomie und Zoologie, Direktor  
des Anatomischen Instituts (Krummer Timpen 24/25).

Dr. phil. Hans Helmut Wundsch, Privatdozent der Zoologie,  
Leiter der Hydrobiologischen Abteilung an der Landwirt-  
schaftl. Versuchsstation Münster, Oberfischmeister für  
Westfalen, Südstr. 70/76.

Dr. phil. Albert Koch, Privatdozent der Zoologie, Vorsteher  
der Zool. Abteilung an der Anstalt für Pflanzenschutz  
der Landwirtschaftskammer der Prov. Westfalen, Süd-  
straße 70, 76.

### Naumburg a. d. Saale.

Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und  
Forstwirtschaft zu Berlin-Dahlem (Weißenfellerstraße 57).  
Pflanzenschutzforschung und Pflanzenzüchtung auf dem Gebiete des  
Wein-, Obst- und Ölfruchtbaues.

Leiter: Ob.-Reg.-Rat Dr. Carl Börner.

Assistenten für Pflanzenzüchtung: Dr. Rudolf Seeliger; für  
Phytopathologie: Dr. Hugo Thiem, Dr. Walter Speyer,  
Dr. Fritz Dyckerhoff, Dr. Karl Görnitz.

Doktoranden: Otto Kaufmann, Rudolf Janisch.

Inspektion der Versuchsanlagen: Garteninspektor a. D. Ludwig  
Lange.

Zurzeit angegliedert: Laboratorium für Getreide- und Futter-  
pflanzen. Vorsteher: Dr. Hans Blunck.

Versuchsanlagen: Versuchsgarten und Gewächshaus am Institut,  
3½ ha großes Versuchsfeld 1 km südlich des Instituts.

### Plön (Holstein).

Hydrobiologische Anstalt der Kaiser-Wilhelm-  
Gesellschaft.

Direktor: Prof. Dr. A. Thienemann, außerordentl. Professor  
für Hydrobiologie an der Universität Kiel.

Assistent: Dr. Fr. Lenz.

**Rostock.**

Zoologisches Institut der Universität.

Direktor: Prof. K. v. Frisch.

Assistent: Dr. W. Wunder.

Präparator: C. Schwarze.

Dauernd am Institut tätige Zoologen: Prof. L. Will.

Prof. Friederichs (zurzeit beurlaubt nach Java).

Privatdozent Dr. H. Wachs.

**Stettin.**

Pommersches Provinzial-Museum zu Stettin.

Hakenterrasse.

Naturwissenschaftliche Abteilung. Zoologie.

Dezernent: Stadtschulrat August Hahne.

Wissenschaftlicher Kustos: Prof. Leopold Krüger.

Konservator: Edmund Schmidt.

Technische Hilfsarbeiterin: Frl. Hertha Nack, Erna Nack.

Nebenamtlicher Mitarbeiter: Studienrat Dr. Backhoff (Fische  
und niedere Tiere).

Rektor Gustav Schroeder.

Oberteleg.-Sekretär Paul Noack.

Wissenschaftliche Arbeitsgebiete.

Prof. L. Krüger, Allgemeine Zoologie, besonders Säugetiere  
und Entomologie. Spezialgebiet Odonaten, Neuropteren u. a.  
der Gesamtfaua.

Konservator Edm. Schmidt, Hemipteren. Spezialgebiet Homop-  
pteren.

Rektor G. Schroeder, Entomologie. Spezialgebiete Coleop-  
pteren und Dipteren der Gesamtfaua, Hymenopteren des  
einheimischen Gebiets.

Obersekretär P. Noack, Entomologie. Spezialgebiet Lepido-  
pteren der Gesamtfaua.

In Beziehung zum Museum:

Rektor Otto Richter, Entomologie. Lepidopteren und Dipteren  
der einheimischen Fauna.

Entomologischer Verein zu Stettin.

1. Vorsitzender: Prof. L. Krüger. Zugleich Schriftleiter der  
»Stettiner Entomologischen Zeitung«. Diese steht 1922  
im 83. Jahrgang.

Pommersche Naturforschende Gesellschaft.

1. Vorsitzender: Schulrat A. Hahne.

2. - Prof. L. Krüger. Schriftleiter der »Abh. und  
Ber. der Pommerschen Naturf. Gesell.«.

**Stuttgart.**

1) Württ. Naturaliensammlung. (Zoolog. Abteilung.)

Konservatoren: Prof. Dr. Max Rauther (Abteilungsleiter).

- - Otto Buchner.

Dr. Erwin Lindner.

Oberpräparatoren: Joseph Kerz.

Karl Gerstner.

Adolf Haug.

Präparator: Emil Härtel.

2) Zoologisches Institut der Technischen Hochschule.

Leiter: Prof. Dr. Heinrich Ernst Ziegler, zugleich Professor  
an der Landwirtschaftl. Hochschule in Hohenheim.

Außerdem: Dr. Kurt Flöricke (Ornith.), Obere Birkenwald  
Straße 217.

- David Geyer (Conchyl.), Silberburg Str. 165.

- Georg Stehli (Kosmos), Pfizer Str. 5.

- Martin Schmidt (Paläont.).

- F. Berckheimer (Paläont.).

**Tharandt (Sachsen).**

Zoologisches Institut und Zoologische Abteilung der  
Forstlichen Versuchsanstalt an der Forstakademie.

Vorstand: Prof. Dr. Friedrich Schwangart.

Assistent: William Baer.

Präparator: Paul Herpig.

**Tübingen.**

Zoologisches Institut der Universität.

Vorstand: Prof. Friedrich Blochmann.

1. Assistent: Prof. a.o. Richard Vogel.

2. - - - Heinrich Prell.

Präparator: Oberpräparator Karl Oberdörfer.

**Wiesbaden.**

Städtisches Naturhistorisches Museum.

Direktor: Geh. Bergrat Prof. Dr. Leppla.

Kustos: Chr. Fetzner.

Entomologe: W. Roth.

Assistentin: Frl. Fr. Eiffler.

Präparator: J. Burger.

**Würzburg.**

Zoologisches Institut der Universität.

Vorstand: Prof. Dr. Waldemar Schleich.

1. Assistent: Privatdozent Dr. Leopold von Ubisch.

2. - Dr. Andreas Penners.

Hilfsassistent: Dr. Hans Adam Stolte.

Präparator: Emil Schneidt.

**Österreich.****Graz (Steiermark).**

Zoologisches Institut der Karl-Franzens-Universität.

Vorstand: Prof. Dr. Ludwig Böhmig.

Assistent: Dr. phil. Josef Meixner.

Demonstrator: Dr. phil. Erich Reisinger.

Präparator: Karl Knoch.

a.o. Prof. Dr. Rudolf Stummer-Traunfels.

Privatdozent Dr. Otto Hartmann, Honorar-dozent für Zoologie  
an der Technischen Hochschule und Vorstand der Zoo-  
logischen Lehrkanzel daselbst.

**Innsbruck (Tirol).**

Zoologisches Institut der Universität.

Universitätsstr. 2.

Vorstand: Prof. Dr. Ad. Steuer.

Assistenten: Dr. C. Lehnhofer.

a.o. Prof. Dr. H. Micoletzky (früher Czernowitz).

Dr. F. Früchtl.

Wissensch. Hilfsarbeiter: M. Powondra.

Präparator: J. Lugger.

Außerdem: Prof. Dalla Torre, Claudiasstr. 6.

**Prag.**

Zoologisches Institut der Deutschen Universität.

II, Viničná 3.

Vorstand: o.ö. Prof. Dr. Franz v. Wagner.

o.ö. Prof. Dr. Carl Cori.

Assistent: tit. a.o. Prof. Dr. Emanuel Trojan.

Demonstrator: Dr. rer. nat. Otto Wenzel.

cand. rer. nat. Fritz Eckert.

Sammlungs-Assistent: cand. rer. nat. Karl Pflieger.

**Wien** (Universität).

## 1) Erstes Zoologisches Institut.

Vorstand: o.ö. Prof. Hofrat Dr. Karl Grobben.

Konservator: a.o. Prof. Dr. Theodor Pintner, mit Titel und Charakter eines ordentl. Professors.

Assistenten: a.o. Prof. Dr. Franz Werner, mit Titel und Charakter eines ordentl. Professors, ordentl. Assistent.  
Dr. Franz Raab, a.o. Assistent.

## 2) Zweites Zoologisches Institut.

Vorstand: o.ö. Prof. Hofrat Dr. Berthold Hatschek.

Assistenten: a.o. Prof. Dr. Heinrich Joseph, mit Titel und Charakter eines ordentl. Professors.

Privatdozent Dr. Otto Storch, ordentl. Assistent.  
Hilfsassistent cand. phil. Wilhelm Marinelli.

## 3) Zoologisch-Vergleichend-Anatomische Sammlung und Bibliothek.

Vorstände: Hofrat Prof. Dr. Karl Grobben.

- - - Berthold Hatschek.

Außerdem:

a.o. Prof. Dr. Karl Camillo Schneider.

- - - Hans Przibram, Leiter der Biolog. Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften.

Privatdozent Dr. Paul Kammerer.

- - Eugen Neresheimer, Regierungsrat, Abteilungsvorstand an der Landwirtschaftl.-Chem. Versuchstation.

Privatdozent Dr. Bruno Wahl, Regierungsrat an der Staatsanstalt für Pflanzenschutz, Honorarprofessor an der Hochschule für Bodenkultur.

Privatdozent Dr. Heinrich Karny (derzeit am Zoologischen Laboratorium in Buitenzorg, Java).

## 4) Naturhistorisches Museum (früher Hofmuseum)

Zoologische Abteilung. Wien I, Burggring 7.

Dr. Karl Attems, Kustos (Myriopoda, niedere Evertabrata).

Anton Handlirsch, Hofrat (Hemiptera, Hymenoptera: fossile Insecta).

Dr. Karl Holdhaus, Kustos (Coleoptera).

Hofrat a.o. Prof. Dr. Ludwig Lorenz-Liburnau, Direktor (Mammalia, Aves).

- Dr. Franz Maidl, Kustos-Adjunkt (Hymenoptera).  
 - Arnold Penther, Regierungsrat (Arachnida).  
 - Otto Pesta, Kustos, Privatdozent (Crustacea).  
 - Viktor Pietschmann, Kustos (Pisces).  
 a.o. Prof. Dr. Hans Rebel, Hofrat (Lepidoptera).  
 Dr. Moritz Sassi, Assistent (Aves).  
 - Rudolf Sturany, Hofrat (Mollusca).  
 - Karl Toldt, Regierungsrat (Mammalia).  
 - Otto Wettstein, Assistent (Reptilia, Amphibia).  
 - Hans Zerny, Kustos (Diptera, Neuroptera, Orthoptera,  
 Lepidoptera, Heterocera).
- 5) Biologische Versuchsanstalt der Akademie der  
 Wissenschaften. II. Prater, »Vivarium«.
- Botanische Abteilung: Vorstand (und Leiter der Anstalt) Leo-  
 pold Pertheim.  
 Privatassistentin: Eleonore Hoffmann.  
 Mehrjährige Mitarbeiterin: Helene Jacobi.
- Pflanzenphysiologische Abteilung: Vorstand: Wilhelm Figdor.  
 Physiologische Abteilung: Vorstand: Eugen Steinach.  
 Privatassistent: Berthold Wiesner.
- Zoologische Abteilung: Vorstand (und Leiter der Anstalt): Hans  
 Przibram.  
 Adjunkt (der Anstalt): Paul Kammerer.  
 Privatassistentin: Leonore Brecher.  
 Privatassistent: Paul Weiß.  
 Mehrjährige Mitarbeiter: Walter Finkler.  
 - - Theodor Koppanyi.



# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LV.

16. Januar 1923.

Nr. 11/13.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Protz, Eine neue *Thyas*-Species. (Mit 3 Figuren.) S. 237.
2. Micoletzky, Mermithiden und freilebende Nematoden aus dem Grundschlamm des Attersees in Oberösterreich. (Mit 2 Figuren.) S. 240.
3. Enderlein, Beiträge zur Kenntnis der Copepoden VII. (Mit 1 Figur.) S. 245.
4. Heikertinger, Ist die »Bekömmlichkeit« tatsächlich das Grundprinzip in der Tierernährung? S. 248.
5. Pauning, Eine Pedicellarienstudie an *Echinus esculentus* L. mit einer Bemerkung über *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen. (Mit 5 Figuren u. 1 Tabelle.) S. 258.
6. Pohle, Über den Zahnwechsel der Bären. (Mit 14 Figuren.) S. 266.

7. Alverdes, Beobachtungen an *Pavamaccium polynum* und *Spirostomum ambiguum*. (Mit 2 Figuren.) S. 277.
8. Thiele, Über die Gattung *Philobrya* und das sogenannte Buccalnervensystem von Muscheln. S. 287.

### II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 292.
2. Eine Abteilung für Schädlingkunde im Zoologischen Garten in Frankfurt a. M. S. 293.
3. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. S. 293.
4. Nachtrag zum Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. S. 298.

III. Personal-Nachrichten. S. 300.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Eine neue *Thyas*-Species.

Von A. Protz, Berlin.

(Mit 3 Figuren.)

Eingeg. 2. Mai 1922.

*Thyas scutata* n. sp.

Von den bisher beschriebenen *Thyas*-Arten hauptsächlich durch die Linierung der Haut, ein ziemlich umfangreiches, stark chitiniertes Rückenschild und das kurze und dünne dritte Beinpaar unterschieden.

Weibchen.

Die Körperlänge beträgt 1,47 mm, die größte Breite 0,96 mm.

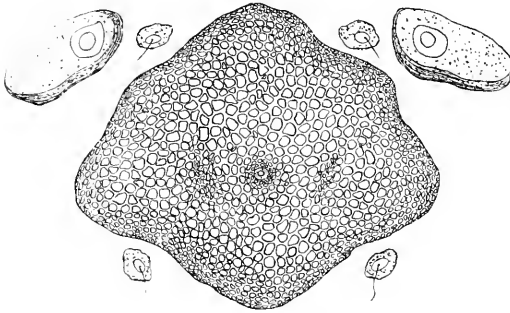
Die Färbung ist blaßrot, der Körperinhalt braun durchscheinend, in der Mitte ein weißlicher Fleck von rechteckiger Gestalt.

Der Körpermitz ist eiförmig mit etwas vorspringendem Mittelteil des Stirnrandes und mit vortretenden Schulterecken.

Die Oberhaut ist deutlich liniert und, mit Ausnahme des zwischen den Epimerengruppen und des um das Genitalfeld herum gelegenen Teiles, dicht mit oben abgeflachten Papillen besetzt. Rücken- und

Unterseite mit mehreren in Reihen geordneten, zum Teil haartragenden Drüsenporen. Auf dem Vorderrücken befindet sich eine stark chitinisierte, von etwa 600 Löchern siebartig durchbrochene Platte, die annähernd rhombische Gestalt besitzt und 0,36 mm lang und 0,44 mm breit ist. In deren Mitte liegt die von einem porösen Ring umgebene 0,008 mm große Höhlung für das Medianauge. Die rundlich vieleckigen Löcher der Platte sind am Rande derselben und um das Medianauge herum erheblich kleiner als auf dem übrigen Teile, wo sie bis 0,021 mm Durchmesser erreichen. Vor dieser Platte liegen jederseits, 0,28 mm voneinander entfernt, zwei kleinere, längliche, feinporige Schilder von 0,17 mm Länge und 0,085 mm Breite, welche einen stark chitinierten Hinterrand besitzen und an den einander zugewendeten Enden die Höhlungen für die Augen enthalten. Zwei kleine, poröse, mit einem Haar versehene Plättchen

Fig. 1.



befinden sich noch zwischen den Augenschildern und dem vorderen Teile der großen Rückenplatte und zwei ebensolche an ihrem Hinterrande (Fig. 1).

Das poröse Maxillarorgan ist 0,38 mm lang und 0,22 mm breit, mit kurzem Rostrum.

Die kurzen und dicken

Kieferfühler sind mit großem, 0,15 mm langem und gebogenem Sichelgliede versehen, das auf der konkaven Seite eine schwache Zähnelung zeigt. Das Häutchen des Kieferfühlers ist niedrig und abgerundet. Die Maxillartaster sind recht gedrungen gebaut und von gleicher Stärke wie das 2. Glied der Vorderbeine; ihre Gesamtlänge, in der seitlichen Mittellinie gemessen, beträgt 0,38 mm. Das 4. Glied ist nur wenig länger als die beiden vorhergehenden und mit hakigem Scherenfortsatz versehen. Während das 1. und 3. Glied nur geringe Beborstung aufweisen, trägt das 2. Glied mehrere Dolchborsten auf der Streckseite, eine auf der Beugeseite und 7 Fiederborsten auf der Außenseite (Fig. 2).

Die Epimerengruppen sind weit auseinander gerückt, die vierte Epimere ist nur wenig breiter als die dritte. Die Borstenausstattung ist spärlich; es tragen nur die 1. und 2. Epimere an den inneren und äußeren Vorderecken einige längere Borsten. Erwähnenswert ist noch eine vom hinteren Ende des gemeinsamen Seitenrandes der 1. und



2. Epimere nach vorn abgehende Chitinleiste, die in das Innere des Körpers hineinragt (nur am Chitinskelet sichtbar).

Die Beine sind nur mäßig mit kurzen, ungefiederten Borsten besetzt; die letzten Glieder entbehren derselben gänzlich und weisen nur vereinzelte feine Härchen auf, die am Distalende etwas zahlreicher stehen. Das 3. Beinpaar ist auffallend schwächer und kürzer als die übrigen. Die Beinlängen betragen: 0,96, 1,037, 0,94, 1,36 mm. Die Sichelkrallen zeigen nichts Bemerkenswertes.

Das Genitalfeld reicht vorn bis zur Höhe der Naht zwischen den hinteren Epimeren und überragt nach hinten die letzten Epimeren ein wenig; es ist 0,3 mm lang und 0,204 mm breit, vom Hinter-

Fig. 2.

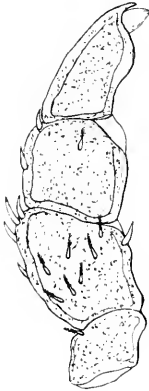
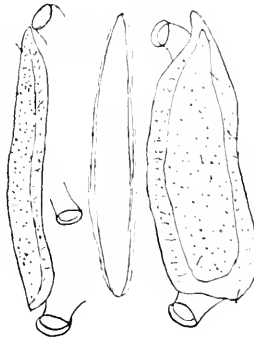


Fig. 3.



rande 0,64 mm entfernt. Die porösen Klappen sind 0,27 mm lang und 0,086 mm breit; sie sind hinten breit abgerundet, vorn spitz ausgezogen, den vorderen Napf außen umgreifend, ihr Außenrand etwas eingebogen. Eine erwähnenswerte Beborstung ist nicht vorhanden. Die Genitalnäpfe sind rund und gestielt; der vordere und der mittlere, etwas hinter der Mitte des Genitalfeldes gelegene, annähernd von gleicher Größe, während der am Hinterrand gelegene etwas stärker erscheint. Ein Stützkörper am Vorderrande des Genitalfeldes ist nicht vorhanden, dagegen befindet sich in einiger Entfernung hinter demselben ein sichelförmiges Chitinplättchen, das die konkave Seite dem hinteren Körperende zuwendet (Fig. 3). Die Öffnung des Excretionsorgans liegt ungefähr in der Mitte zwischen Genitalfeld und Körperende.

Fundort: Köpenick (Prov. Brandenburg), Sumpf beim »Wendenschloß« (April 1919).

## 2. Mermithiden und freilebende Nematoden aus dem Grundschlamm des Attersees in Oberösterreich.

Von Prof. Dr. H. Micoletzky.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Innsbruck.)

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 1. Mai 1922.

Im Januar 1922 erhielt ich durch den mir befreundeten Professor Dr. O. Haempel (Wien) 2 Tuben mit ausgesuchten Grundschlammnematoden aus dem Attersee zur Bestimmung eingesandt. Die eine Probe enthielt 11 Nematoden aus 50 m Tiefe (17. VII. 1920, Unteracher Bucht), die andre 20 aus 120 m Tiefe (17. VII. 1921, Forsthaus Weißenbach).

### A. Mermithiden.

#### 1<sup>1</sup> *Paramermis* (*Gastromermis* n. sg.) *haempeli* n. sp. Fig. 1—2.

Vorliegend 2 Tiere aus 50 m Tiefe.

Größenverhältnisse<sup>1</sup> ♀ L 8,1 mm, a 49, V 53,5 %,

♂ L 8,3 mm, a 58, c 67, nr 2,5 %.

Diese neue, zu Ehren des Herrn Kollegen Haempel genannte Art zeigt viel Übereinstimmung mit *P. gastrostoma* Steiner 1918 (S. 87—93, Fig. 9—13), so daß ich zunächst die Unterschiede hervorhebe.

Die Körperlänge unsrer Art bleibt ganz beträchtlich hinter der Vergleichsart aus der Niederelbe, die bei jugendlichen Männchen 15—17 mm, bei jugendlichen Weibchen sogar 38,7 mm erreicht, zurück.

Der Schwanz des Männchens ist bei vorliegender Art verhältnismäßig kürzer; beim jugendlichen Männchen von *P. gastrostoma* beträgt c 54—57. Die Cuticula unsrer Art ist dünn; sie erreicht durchschnittlich 2,6—3  $\mu$ , in der Nähe des Vorderendes bis 4,6  $\mu$ , während sie bei *P. gastrostoma* in der Körpermitte beim ♂ 3—4  $\mu$ , beim ♀ 14—15  $\mu$ , am Vorderkörper des ♂ 6  $\mu$  mißt.

Die auffälligsten Unterschiede zeigen die Seitenorgane (Fig. 1). Sie liegen bei unsrer Art deutlich hinter den Kopfpapillen, bei der Vergleichsart fast auf der Höhe der Kopfpapillen. Sie sind eiförmig (größter Breitendurchmesser einschließlich des Cuticularbeckers

<sup>1</sup> L Gesamtkörperlänge, a relative Körperdicke, b relative Oesophaguslänge, c relative Schwanzlänge, a—c als Quotient der Gesamtkörperlänge. V Vulvalage, nr Nervenringlage, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> vordere bzw. hintere Gonadenlänge in % der Gesamtkörperlänge, V u. nr vom Vorderende, G<sub>1</sub> G<sub>2</sub> von der Vulva an gemessen. n Zahl der dem Mittelwerte zugrunde liegenden Einzeltiere.

*cuB* beim ♂ 64—65 % des Längendurchmessers), bei *P. gastrostoma* längsoval (53 %, berechnet aus Fig. 9—10 nach Steiner). Außerdem ist bei unsrer Art das Seitenorgan des Männchens etwas größer (17 : 11  $\mu$ ), das des Weibchens etwas kleiner (15,6 : 10  $\mu$ ). Die Seitenorganöffnung (*Öf*) ist queroval, bei der Vergleichsart rundlich, endlich sind die Seitenorgane nicht so stark quer zur Körperlängsachse gestellt wie dies Steiner für *P. gastrostoma* angibt.

Das von Steiner (Fig. 9, 11, *gA*) als »gerades Aufhängeband des Seitenorgans« bezeichnete Gebilde habe ich (Fig. 1, *gA*) ebenfalls aufgefunden, nur verläuft es bei *P. haempeli* bei Seitenansicht deutlich dorsal, entspricht mithin dem dorsalen diagonalen Aufhängeband der andern Arten; ein ventrales habe ich nicht gesehen.

Endlich sieht die Ansatzstelle des Rückenmuskels (*RM*) an der Dorsalwand des Oesophagealrohres (*Ös*) anders aus als bei der Art Steiners (Fig. 10). Sie ist bei *P. haempeli* unregelmäßig knopfartig verdickt, bei *P. gastrostoma* hingegen bei Seitenansicht lanzenförmig bzw. nach vorn konisch zulaufend geformt.

Die Hauptunterschiede zwischen beiden Arten liegen in der Form und Lage der Seitenorgane; die bedeutenden Gegensätze in der Körpergröße hingegen sind bei Parasiten artdiagnostisch mit Vorsicht zu verwenden.

Abgesehen von den obengenannten Unterschieden gegenüber der nächststehenden bekannten Art *P. gastrostoma* möchte ich zur Kennzeichnung von *P. haempeli* noch folgendes hinzufügen.

Über die Zahl der Längswülste (6 oder 8) kann ich nichts Sicheres aussagen. Jedenfalls sind auch hier die seitlichen Längswülste (Fig. 2, *IL*) am dicksten und breitesten. Sie erreichen in der Körpermitte 30 %, am inneren Spiculaende 27 %, am Schwanzende 42 % des entsprechenden Körperdurchmessers. Nach vorn zu verschmälern sie sich wie bei der Vergleichsart sehr beträchtlich, so betragen sie 0,6 mm vom Vorderende entfernt 26 %, 0,2 mm vom Vorderende nur 20 %, 0,15 mm vom Vorderende nur noch 8 % des entsprechenden Körperdurchmessers.

Die Dorsalcommissur zwischen den beiden Seitenorganen läßt

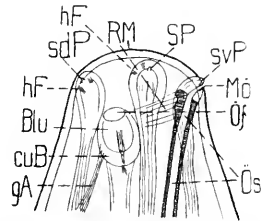


Fig. 1. *Paramermis (Gastromermis) haempeli*. Vorderende des Männchens in Seitenansicht von rechts. 500:1. *Blu*, Becherlumen des Seitenorgans; *cuB*, Cuticularbecher des Seitenorgans; *gA*, gerades Aufhängeband des Seitenorgans; *hF*, hyaline Fasern; *MÖ*, Mundöffnung; *Öf*, Öffnung des Seitenorgans; *Ös*, Oesophagus; *RM*, Rückziehmuskel vom vorderen Oesophagus zur Körperwand; *sdP*, subdorsale Kopfpapille; *SP*, seitliche Kopfpapille; *svP*, subventrale Kopfpapille.

sich bei Dorsalansicht deutlich nachweisen. Eine Mundnaht (*R* in Fig. 11 nach Steiner) habe ich nicht auffinden können. Der Rückziehmuskel (*RM*) des Oesophagealrohrs (*Ös*) verläuft etwas schief nach hinten. Der Oesophagus erreicht wenigstens 46% (♀) der Gesamtkörperlänge. Der Fettkörper ist beim Weibchen noch wohlentwickelt, beim aufgehellten Männchen hingegen schon stark aufgebraucht. Er endet beim ♀ 0,23 mm, beim ♂ 0,18 mm vom Vorderende entfernt und reicht beim ♀ bis 0,1 mm vor das Schwanzende, beim ♂ bis etwas vor das innere Ende des Spiculum(?).

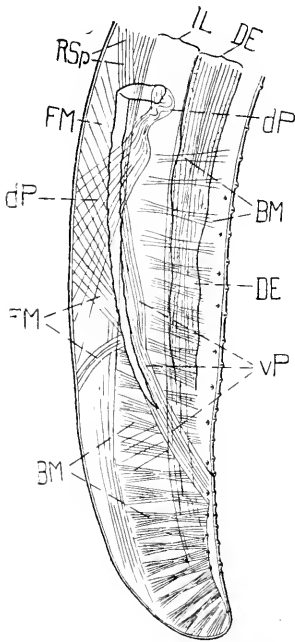


Fig. 2. *P. (Gastromermis) haempeli*. Hinterkörper des Männchens in Seitenansicht von rechts. 166:1. *BM*, Bursalmuskulatur; *DE*, Ductus ejaculatorius; *dP*, dorsaler Protractor spiculi; *FM*, Fixatores spiculi; *IL*, lateraler Längsvulst; *RSp*, Retractor spiculi; *vP*, ventraler Protractor spiculi.

Die von der leicht hinterständigen Vulva nach innen und hinten ziehende Vagina ist am Beginne nicht, wohl aber am inneren schwanzwärts gelegenen Teil S-förmig gewunden.

Der männliche Geschlechtsapparat (Fig. 2) verhält sich ganz ähnlich wie bei *P. gastrostoma*. So ist das Spiculum auch bei unsrer Art außerordentlich lang und erreicht 280  $\mu$  (in Fig. 2 ist sein inneres Ende geknickt), das ist 3,4% der Gesamtkörperlänge, bei der Vergleichsart 3,4—3,8%. Der paarige Hoden beginnt 15,6% vom Vorderende entfernt, der vordere Hoden erreicht 26%, der hintere 24% der Gesamtkörperlänge.

Der Begattungsapparat zeigt, wie ein Vergleich bestehender Figur 2 mit Fig. 13 Steiners erkennen läßt, eine weitgehende Übereinstimmung. Da Steiner nur zwei jugendliche Männchen mit Larvenschwanz vorlagen, konnte er über die Papillen nichts aussagen. Bei *P. haempeli* finden sich 3 Papillenreihen. Die ventromediane

umfaßt 24 Papillen, von denen 18 prä-, 6 postanal gelegen sind. Von den subventralen Reihen enthält die rechte 13 Papillen, davon 8 prä-, 5 postanal, die linke 14 Papillen, davon 8 prä-, 6 postanal.

Die Muskulatur zeigt viele Übereinstimmung mit Steiners Art; auch hier sind die Muskelkerne der Bursalmuskulatur (*BM*) deutlich sichtbar, wurden jedoch in der Abbildung vernachlässigt.

*Paramermis rosea* Hagmeier, *P. aquatilis* Dujardin, *P. gastro-*

*stoma* Steiner und *P. haempeli* n. sp. zeigen in steigendem Ausmaße eine Verschiebung der Mundöffnung gegen die Bauchseite, eine Tatsache, auf die für die ersten 3 Arten bereits Steiner aufmerksam gemacht hat. Diese sehr bemerkenswerte Erscheinung scheint mir wichtig genug zu sein, um die obengenannten Arten in ein eignes Subgenus *Gastromermis* n. sg. zusammen zu fassen.

*P. bathybia* Daday, die bereits eine geringe Verlagerung der Mundöffnung aufweist, verbindet dieses Subgenus mit den typischen *Paramermis*-Arten.

## 2) *Paramermis austriaca* (Micoletzky).

Micoletzky 1913, 1914, *Limnomermis austriaca*.

Steiner 1919, *Paramermis austriaca*, S. 84—87, Fig. 17 a—c.

Vorliegend 1 ♀, 1 ♂ aus 50 m Tiefe.

Größenverhältnisse: ♀ L 8,2 mm, a 40, V 54,5%,

♂ L 9 - a 47, c 59%.

Diese Art wurde bisher nur in je einem Männchen für den Grundschlamm des Lunzer Untersees in Niederösterreich (30 m) und des Neuenburger Sees in der Schweiz (in 72 m Tiefe) nachgewiesen. Die Vorderenden beider Geschlechter gleichen einander bis auf die relative Größe der Seitenorgane völlig. Während beim vorliegenden Männchen sich der Körperdurchmesser auf mittlerer Seitenorganhöhe zum Querdurchmesser des Seitenorgans verhält wie 50 : 23,5  $\mu$ , beträgt dieses Verhältnis beim etwas kleineren Weibchen 59 : 16,8  $\mu$ , so daß das männliche Seitenorgan nicht unbeträchtlich größer ist. Die Dorsalcommissur war bei beiden Tieren deutlich nachweisbar (Medianansicht!). Das ♀ zeigt die für *Paramermis* kennzeichnende S-förmig gewundene Vagina. Die Spiculalänge beträgt 89% der Schwanzlänge, die Papillenzahl ventromedian 26, davon 18 prä-, 8 postanal, ventrosubmedian 19, davon 12 prä-, 7 postanal. Alles übrige stimmt mit Steiners ebenso sorgfältiger wie klarer Beschreibung völlig überein.

## 3) *Bathymermis fuhrmanni* Daday.

Steiner 1919, S. 88—95, Fig. 18 a—n.

Vorliegend 4 Männchen, davon 3 aus 50 m, 1 aus 120 m Tiefe.

Größenverhältnisse: ♂ L 5,6 mm (4,6—6,8), a 40 (33—44), c 50 (43,6—56), n 4.

Meine Tiere zeigen mit den ausführlichen Angaben Steiners eine sehr gute Übereinstimmung. Diese Art wurde bisher nur im Grundschlamm des Neuenburger Sees in der Schweiz in 42—103 m Tiefe nachgewiesen.

### B. Freilebende Nematoden (Uo. Anguillulidea).

Aus dem Grundschlamm des Attersees (16—107 m Tiefe) sind bisher durch meine Untersuchungen (1912, 1914) folgende zehn alphabetisch geordnete freilebende Nematoden bekannt geworden:

*Aphanolaimus aquaticus* Daday, *Dorylaimus stagnalis* ssp. *fecundus* [Cobb.] var. *multipapillatus* Micoletzky, *Ethmolaimus pratensis* de Man f. *typicus* Micoletzky (syn. *Chromadora alpina* Micoletzky, *Ethmolaimus foreli* Hofmänner), *Ironus ignavus* Bast. var. *brevicaudatus* Brakenhoff, *Monohystera dubia* Bütschli (syn. *M. crassoides* Micoletzky), *M. filiformis* de Man, *M. paludicola* de Man, *M. vulgaris* de Man, *Mononchus bathybius* Micoletzky, *Trilobus gracilis* Bast. var. *allophysis* Steiner und var. *homophysalides* Steiner.

Von diesen Arten habe ich wiedergefunden:

1) *Ironus ignavus* Bast. var. *brevicaudatus* Brakenhoff.

Vorliegend 22 Tiere, davon 4 (2♀, 2♂) aus 50 m, 18 (11♀, 5♂, 2 juv.) aus 120 m Tiefe.

Größenverhältnisse in Mittelwerten: ♀ L 3,7 mm, a 46, b 5,8, c 16,3, V 53%, n 13; G<sub>1</sub> 22%, n 3; G<sub>2</sub> 27%, n 4; 2♀ eiertragend.

♂ L 3,4 mm, a 49, b 5,7, c 17, n 7.

Diese Maßverhältnisse stimmen mit jenen der von mir untersuchten ostalpinen Seen überein; sie unterscheiden sich von jenen der Bewohner des norddeutschen Flachlandes (Brakenhoff, Micoletzky, 1922) durch geringere Körpergröße, geringere Schlankheit, etwas längeren Oesophagus und etwas mehr hinterständige Vulva, mithin durch mehr an jugendliche Tiere erinnernde Verhältnisse, während die relativen Schwanzmaße nahezu Übereinstimmung aufweisen. Diese Art gehört zu den häufigen Grundschlammnematoden subalpiner Seen sowie von Flachlandseen mit verhältnismäßig hohem Sauerstoffgehalt (Tanytarsus-Seen nach A. Thienemann).

2) *Trilobus gracilis* Bast. var. *homophysalides* Steiner.

Vorliegend 1♀ aus 120 m Tiefe mit folgenden Maßen: L 2,75 mm, a 28, b 3,9, c 11,7, V 45,5%; G<sub>1</sub> 9,6% (Umschlag 7,6%), G<sub>2</sub> 10%.

Diese bisher in allen Tiefen des Neuenburger Sees (12—139 m) und des Genfer Sees (11—305 m) aufgefundene Unterart wurde von mir auch im Pruthfluß in der Bukowina und im Sambesi in Südafrika nachgewiesen.

#### Angeführte Literatur.

- Brakenhoff, H., Beitrag zur Kenntnis der Nematodenfauna des nordwestdeutschen Flachlandes. In: Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. 22. 1913.  
 Hagmeier, A., Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. In: Zoolog. Jahrb. Abt. System. Bd. 32. 1912.

- Micoletzky, H., Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Salzburgs sowie des Attersees. Ibid. Bd. 33. 1912.
- Freilebende Süßwassernematoden der Ostalpen mit besonderer Berücksichtigung des Lunzer Seengebietes. Ibid. Bd. 36. 1914.
- Süßwassernematoden aus Südafrika. In: Denkschr. Akad. Wissensch. Wien, Mathem.-Naturw. Kl. Bd. 92. 1915.
- Freilebende Süßwassernematoden der Bukowina. In: Zoolog. Jahrb. Abt. System. Bd. 40. 1917.
- Die freilebenden Erdnematoden. In: Arch. f. Naturg. Abt. A. 1922.
- Freie Nematoden aus dem Grundschlamm norddeutscher Seen (Madü- und Plöner See). In: Arch. f. Hydrob. Bd. 13. 1922.
- Steiner, G., Studien an Nematoden der Niederelbe. I. Teil: Mermithiden. In: Mitt. Zool. Mus. Hamburg. Bd. 35. 1918.
- Die von A. Monard gesammelten Nematoden der Tiefenfauna des Neuenburger Sees. In: Bull. Soc. neuchâteloise scienc. natur. Bd. 43. Neuchâtel 1919.

### 3. Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen VII<sup>1</sup>.

Über die Typen Blanchards chilenischer Copeognathen.

Von Dr. Günther Enderlein, Berlin.

Mit 1 Figur.)

Eingeg. 12. Mai 1922.

Durch die Freundlichkeit des Direktors des Museum National d'Histoire Naturelle in Paris, Herrn Prof. Dr. E. L. Bouvier, war es mir ermöglicht, die Typen Blanchards aus Chile während meines Aufenthaltes in Paris 1908 untersuchen zu können, und ich erhielt sie auch zu weiteren Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Nur hierdurch war die Gattungszugehörigkeit aller dieser als *Psocus* beschriebenen Species festzustellen. Eine der Formen ist der Vertreter einer noch unbekanntem Gattung. Auffällig ist die Ähnlichkeit der lebhafter gezeichneten zwei verschiedenen Familien angehörigen Arten *Caecilius ornatipennis* (Blanch.) und *Philotarsus triangulum* (Blanch.). Bemerkenswert ist auch, daß *Pteropsila delicatella* (Blanch.) ganz den Eindruck einer *Mesopsocus*-Art macht, während umgekehrt *Philotarsus triangulum* (Blanch.) völlig den Habitus einer *Caecilius*-Species besitzt.

Fam. Caeciliidae.

Subfam. Caeciliinae.

*Caecilius* Curt. 1837.

*Caecilius ornatipennis* (Blanch. 1851).

*Psocus ornatipennis* Blanchard; Gay, Hist. Chile. VI. 1851. p. 95. Nr. 3.

♀. Hell rostgelblich, glatt, Fühler und Beine sehr blaß. Antedorsum und Dorsum des Mesonotum ein wenig gebräunt. Augen

<sup>1</sup> Beitrag Nr. VI: A scaly-winged Psocid, new to science, discovered in Britain. In: Entomologist's Monthly Magazine. 3. ser. vol. 8. 1922. p. 101—104. fig. 1—6.

schwarz. Stemmaticum dunkelbraun. Äußerste Spitze des Palpus etwas dunkler. Abdomen hell, die dunkleren Därme zuweilen durchscheinend. Fühlerpubescenz ziemlich dicht und etwa doppelt so lang wie die Fühlerdicke. Flügel hyalin mit gelbbrauner Zeichnung, Adern blaß, an den gezeichneten Stellen gelbbraun. Pterostigma leicht gebräunt. Hell gelbbraun ist: Areola postica mit Ausnahme des proximalen Viertels, Zelle  $R_1$  mit Ausnahme der Basalhälfte; breit gesäumt sind folgende Aderteile: ein kleiner Mittelfleck auf  $m + cu$ ,  $rr + m$ ,  $rr$  (sehr breit) mit Ausnahme des Enddrittels, der Basalabschnitt von  $rr$  mit Ausnahme des Basalviertels,  $r_2 + 3$ , mit Ausnahme des Basalviertels,  $r_4 + 5$ , mit Ausnahme des Basaldrittels,  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ ,  $m_2 + 3$  und  $cu_1$ . Rand des Vorder- und Hinterflügels mit mäßig kurzer, dichter, sich nirgends kreuzender Pubescenz, Adern des Vorderflügels mit ziemlich langer zerstreuter Behaarung. Pterostigma ziemlich spärlich behaart.  $r_2 + 3$  fast gerade und das Ende dem von  $r_1$  stark genähert.  $rr + m$  ein wenig länger als der Basalabschnitt von  $rr$ .

Körperlänge 2—2 $\frac{1}{2}$  mm. Vorderflügelänge 3 $\frac{1}{4}$ —4 mm.

Chile. Gesammelt von Gay.

Die Art hat in Zeichnung und Erscheinung eine auffallende Ähnlichkeit mit *Philotarsus triangulum* (Blanch. 1851); für den Fall, daß bei Exemplaren die Tarsen fehlen, gebe ich hier einige leicht erkennbare Differenzen. *C. ornatipennis*: Vorder- und Hinterflügelrand außen mit kurzen sich nicht kreuzenden Haaren,  $r_2 + 3$  nahe an  $r_1$  endend,  $r_4 + 5$  nicht stark der Media genähert; *Philot. triangulum*: Rand des Vorder- und Hinterflügels außen mit langen sich kreuzenden Haaren,  $r_2 + 3$  am Ende nicht  $r_1$  genähert, und  $r_4 + 5$  stark der Media genähert.

### *Ptenopsila* nov. gen.

Typus: *P. delicatella* (Blanch. 1851), Chile (s. Fig.).

Gattung der Subfamilie Caeciliinae der Caeciliiden. Klauen ungezähnt. Media 3ästig. Radialramus gegabelt. Adern und Rand aller Flügel völlig ohne Pubescenz. Radialramus und Media eine lange Strecke verschmolzen.

### *Ptenopsila delicatella* (Blanch. 1851).

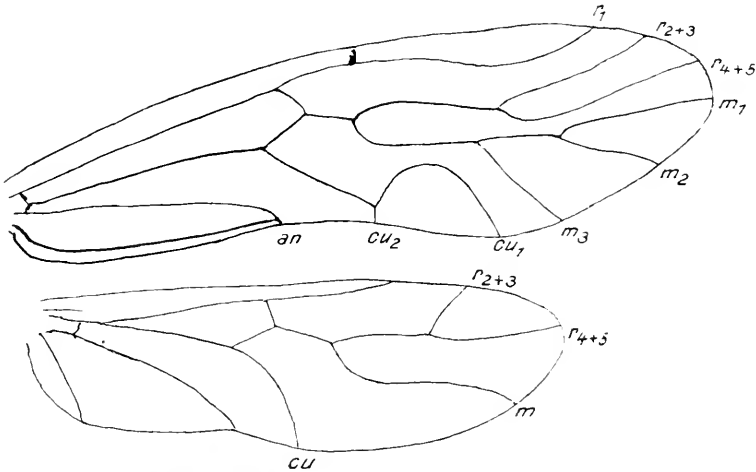
*Psocus delicatellus* Blanchard, Gay, Hist. Chile. VI. 1851. p. 94. Nr. 1. Pl. Ent. Neur. 2. fig. 1. (♀.)

*P. costalis* Blanchard, Gay, Hist. Chile. VI. 1851. p. 94. Nr. 2. (♂.)

♂♀. Braungelb. Fühler dünn, schwärzlich, die zwei ersten Glieder gelblich, beim ♀ auch noch das 3. Glied oder mehr gelblich; länger als die Vorderflügel; Pubescenz äußerst kurz, beim ♂ etwa



$\frac{1}{2}$ , beim ♀ kaum  $\frac{1}{3}$  des Fühlerdurchmessers. Stirn und Scheitel mehr oder weniger gebräunt. Augen schwarz, beim ♀ halbkugelig abstehend und mäßig groß, beim ♂ wesentlich größer und fast kugelig abstehend. Die Wölbungen des Mesonotum mehr oder weniger gebräunt. Beine bräunlichgelb, Endspitzen der Schenkel und Schienen und die Tarsen mehr oder weniger gebräunt. 1. Hintertarsenglied mit etwa 25—26 Ctenidiobothrien. Verhältnis der Hintertarsenglieder 2:1. Flügel hyalin, wasserklar, sehr glatt und stark in allen Farben irisierend, beim ♂ vorherrschend gelbgrün bis blaugrün. Adern und Stigma braungelb, beim ♀ blasser bis sehr blaß. Ptero-



*Pteropsila delicatella* (Blanch.) Flügelgeäder. Vergr. 17:1.

stigma flach. Areola postica hoch, Scheitel halbkreisförmig gerundet. Radialgabel schmal, Stiel lang; im Hinterflügel stark divergierend.

Körperlänge  $2\frac{3}{4}$ —3 mm. Vorderflügelänge  $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$  mm.

Chile, ♂ u. ♀ gesammelt von Gay. Die Typen Blanchards.

Feuerland, Cap Horn. Orange-Bai. 1892/1893. 1 ♀ gesammelt von Hyades.

Fam. **Mesopsocidae**.

Subfam. Mesopsocinae.

***Philotarsus*** Kolbe 1880.

***Philotarsus triangulum*** (Blanch. 1851).

*Psocus triangulum* Blanchard, Gay, Hist. Chile. VI 1851. p. 96. Nr. 5. (♀).

*Philotarsus falklandicus* Enderlein, Zool. Anz. Bd. 29. 1905. S. 126 (♀).

Enderlein, Kungl. Svenska Vetensk. Handl. Bd. 48. No. 3. 1912. p. 55. Fig. 13. Taf. 4. Fig. 44 u. 45 (♀).

Die Originalstücke stimmen völlig mit der von mir 1905 von den Falklandsinseln beschriebenen Art überein, so daß letztere als

synonym zu ersterer zu stellen ist. Bei der Type ist der Scheitel des Pterostigma schärfer, fast abgerundet rechtwinkelig und der Scheitel der Areola postica (Zelle  $Cu_1$ ) steil und fast spitzer als rechtwinkelig (abgerundet); die sonstigen Übereinstimmungen sind aber so groß, daß hiergegen die erwähnte Differenz bei dem so variablen Geäder der Copeognathen nicht ins Gewicht fallen. Bei der Type ist die Areola postica mit Ausnahme des Basaldrittels gebräunt, während bei den Stücken von den Falklandsinseln nur  $cu_1$  scharf gesäumt ist.

*Elipsocus* Hag. 1866.

*Elipsocus valdiviensis* Blanch. 1851).

*Psocus valdiviensis* Blanchard, Gay, Hist. Chile. VI. 1851. p. 95. Nr. 4.

♀. Glatt, rötlichbraun. Fühler und Beine blaß rostgelblich, Fühlergeißel dünn, sehr lang und durch die mäßig dichte, auffällig lange, etwas dunklere Pubescenz dunkler erscheinend; Geißelpubescenz etwa viermal so lang wie die Geißeldicke. Augen klein graubraun. Abdomen braun, Spitzendrittel rostbraun. Flügel hyalin, Vorderflügel leicht gelbbraun angehaucht. Adern hell gelbbraun. Sehr kurze Pubescenz ziemlich spärlich nur am Vorderrande des Vorderflügels bis zur Spitze und am Rande der Radialgabelzelle im Hinterflügel. Ganz spärlich und sehr kurz pubesciert sind die Vorderflügeladern. Im Vorderflügel ist  $r + m$   $2/3$  des Basalabschnittes von  $r$ ; der Randabschnitt zwischen  $r_{2+3}$  und  $r_{4+3}$  ist  $1\frac{1}{2}$  des Randabschnittes zwischen  $r_1$  und  $r_{2+3}$ . Areola postica hoch und steil, Scheitel abgerundet und spitzer als rechtwinkelig; Scheitelabstand von  $m$  ist  $\frac{1}{4}$  der Scheitelhöhe.

Körperlänge  $1\frac{1}{2}$  mm. Vorderflügelänge 3 mm.

Chile, Valdivia. Gesammelt von Gay.

Die auffällig lange Fühlerbehaarung läßt ein ♂ vermuten, aber die Augen haben nicht die für ♂ von *Elipsocus* stark entwickelte Größe. Ich habe vorgezogen, die sichere Entscheidung nicht durch Aufweichen des Hinterleibes der Type herbeizuführen, sondern späteren Bearbeitern an frischem Material zu überlassen.

**4. Ist die »Bekömmlichkeit« tatsächlich das Grundprinzip in der Tierernährung?**

Von Franz Heikertinger, Wien.

Eingeg. 20. Mai 1922.

In einer Reihe von Arbeiten habe ich seit Jahren auf die Geschmacksspezialisation der Tiere hingewiesen<sup>1</sup>. Jede Tierart besitzt

<sup>1</sup> Zitate meiner diesbezüglichen Arbeiten finden sich u. a. in der Wiener Entomol. Zeitung, Bd. 37. S. 194. 1919.

einen ererbten, oft sehr eng umgrenzten Spezialnahrungskreis. Alles innerhalb desselben Liegende wird schutzlos gefressen, alles außerhalb Liegende normal gar nicht angegriffen, bedarf also keines »Schutzmittels«.

Ein Grundpfeiler der Lehre von den natürlichen Schutzmitteln nun ist die Warnfärbungshypothese. Sie besagt bekanntlich, daß Tiere mit unangenehmem Geruch, schlecht schmeckenden Körpersäften, giftigen Eigenschaften, Waffen (wie Giftzähnen, Giftstacheln oder dergleichen) grell gefärbt sind und hierdurch einen bereits gewitzigten Feind vor neuerlichem Angriff warnen. Hierdurch wird die Grellfärbung, die sonst ein Verräter wäre, zu einem Schutzmittel im Daseinskampf. Ich habe in einigen Arbeiten an Tatsachenmaterial nachgewiesen, daß die Voraussetzungen für diese Hypothese allgemein nicht erfüllt sind. Die Grellfärbungen sind völlig unabhängig von Geruch und Geschmack verteilt. Aber auch die Ablehnung oder Annahme eines Beutetieres hängt nicht von einem (uns Menschen!) unangenehm dünkenden Geruch oder Geschmack ab. Der Menschengeschmack ist kein Maß für den Tiergeschmack (Aas- und Kotfresser usw.); der Anthropodoxismus versagt hier, und mit ihm brechen die Grundpfeiler der Trutzfarbenlehre endgültig nieder.

Ich habe darauf hingewiesen, daß von einer Trutzfarbenwirkung nur dann gesprochen werden kann, wenn nachgewiesen ist, daß das betreffende Beutetier dem betreffenden Räuber bereits früher einmal begegnet ist, angegriffen wurde und bestimmter Eigenschaften wegen ungefressen blieb. In der weitaus größten Mehrzahl der Fälle fehlt aber dieser Nachweis; ja, es läßt sich vielfach sicherstellen, daß ein grellfarbiges Tier einem Räuber zum erstenmal begegnet und dennoch nach dem bloßen Anblick, oft ohne Beriechen, jedenfalls ohne Verkosten, verschmäht wird. Für diese Fälle einer Ablehnung vor aller Erfahrung, allein auf ein dem Räuber fremdes, ihm irgendwie auffälliges, sein Mißtrauen wachrufendes Äußeres hin habe ich den Begriff der Ungewohnttracht, der zögernden Vorsicht jedes klügeren Tieres vor ihm Neuem, Ungewohntem aufgestellt. Belege hierfür bietet die Naturbeobachtung in reicher Zahl.

Gegen eine dieser meiner Arbeiten wendet sich F. Dahl in dieser Zeitschrift (Bd. LIII, Nr. 11/13, S. 266—273, 1921). Zu meinem Erstaunen erfahre ich aus seinem Aufsatz, daß sich meine Publikation »nur scheinbar gegen die Erklärung der Selectionslehre wendet. In Wirklichkeit wird . . . diese gar nicht getroffen, weil eine völlig unrichtige Auffassung dieser Erklärung den Ausführungen zugrunde liegt«.

Welches ist nun diese meine »völlig unrichtige« Auffassung? — Ich gebe Dahl selbst das Wort.

(S. 267): »Warum eine Tierart an eine bestimmte Nahrung gebunden ist, . . . das ist eine Frage, die oft . . . unrichtig beantwortet wird. Zahlreiche Beobachtungstatsachen, auf welche einzugehen hier zu weit führen würde, nötigen nämlich den Ökologen, anzunehmen, daß die von einem Tier . . . gewählte Nahrung . . . stets die dem Tiere bekömmlichste, d. h. seinen Verdauungsorganen zu-träglichste ist<sup>2</sup>. Instinktiv wählt das Tier diese Nahrung aus. — Die Entstehung des Instinktes<sup>3</sup>, eine richtige Nahrungswahl zu treffen, glauben viele Ökologen, und zu denen gehöre auch ich, nur durch Selection, durch Naturauslese erklären zu können. Diejenigen Tiere, bei denen eine gewisse Vorliebe für die bekömmlichste Nahrung vorhanden war, hatten entschieden in dieser Vorliebe einen Vorteil andern gegenüber, welche diese Vorliebe nicht besaßen. Sie hatten deshalb am meisten Aussicht zur Reife zu gelangen und ihre Art fortzupflanzen. Das ist kurz der Gedanke, welchen die Vertreter der Selectionslehre ihrer Erklärung zugrunde legen, und gegen diesen Gedanken müssen sich die Gegner wenden, wenn sie die Selectionslehre bekämpfen wollen«<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Sperrdruck in den Zitaten rührt zumeist von mir her.

<sup>3</sup> Note Dahls: »Ob wir das angeborene Auswählen einen ‚Instinkt‘ oder eine angeborene Geschmacksrichtung nennen, ist gleichgültig. Angeboren ist so etwas . . . usw.«

<sup>4</sup> Das hier von Dahl angewendete Verfahren ist von fundamentaler Bedeutung. Man kann, in Abstraktionen bleibend, mit ihm wohl fast alles als Ausleseergebnis darstellen. Beispiel: Diejenigen Menschen, die reich sind, haben entschieden Vorteile im Daseinskampfe; sie haben daher die meiste Aussicht, zu überleben und ihre Art fortzupflanzen. Daher . . . usw. Ebensogut aber: Diejenigen Menschen, die arm sind, haben entschieden Vorteile im Daseinskampfe. Das Ringen nach dem täglichen Brot hält ihre Sinne dauernd wach, nötigt sie, alle Fähigkeiten zu entfalten und zu entwickeln, stählt ihren Körper, ihren Willen, verhindert, daß sie gleich den Reichen in Wohlleben, in Untätigkeit oder Ausschweifungen degenerieren. Sie haben daher die meiste Aussicht . . . usw.

Ich bitte den Leser, in Dahls sehr schöne Arbeit »Vergleichende Physiologie und Morphologie der Spinnentiere unter besonderer Berücksichtigung der Lebensweise (I. Teil. Die Beziehungen des Körperbaues und der Farben zur Umgebung.« Jena, 1913) Einblick zu nehmen. Er findet auf S. 32, Kapitel »Entgegengesetzte Entwicklungsrichtungen«, obiges Verfahren angewendet. Dahl weist vorerst nach, welche Vorteile ein größeres Tier gegenüber kleineren, dann welche Vorteile ein kleineres Tier gegenüber größeren besitzt, und nimmt die Bestausstattung beider für erwiesen. Ist es aber verständlich, daß in einem Kampfe alle Gegner siegen? Hat der Begriff »Bestausstattung« noch Sinn, wenn er an allen Kampfteilnehmern in gleicher Vollwertigkeit nachgewiesen werden kann, werden muß, da ansonsten die Existenz des bezüglichen Tieres während des Erdalter währenden Daseinskampfes unverständlich wäre? Man vergleiche mit diesen Wortbeweisen mit unscharfen Abstraktionen, bei denen man jede Erscheinung ebensowohl wie ihr Gegenteil siegen lassen kann, die weiter unten durchgeführte, konkret gehaltene Vorstellung eines Auslesevorgangs.

Und weiter (S. 268): »Da man die Bekömmlichkeit der Nahrung bei Tieren im Einzelfall schwer feststellen kann, bleibt der Ökologe meist bei einer gewissen Ungenießbarkeit stehen, mag diese nun die Folge einer Waffe, eines Giftstachels oder eines schlechten Geschmacks sein. Man darf aber nie vergessen, daß auch die Geschmackswahrnehmung lediglich eine Kontrolle der Nahrung und die Bekömmlichkeit allein maßgebend ist. In dem genannten Aufsatz wird dies nicht beachtet, und die Beweisführung gegen die Trutzfarbenlehre fällt damit in nichts zusammen.«

Die Nichtbeachtung der »Bekömmlichkeit« allein ist es somit, die meine Arbeiten entwertet. Nun, dies läßt sich ja näher untersuchen.

Sehen wir vorerst einmal zu, wer außer mir noch diese »Bekömmlichkeit« nicht beachtet hat. Ich stelle fest: Von Darwin bis Dahl findet sich auch nicht ein Verfechter des Selectionismus, der die »Bekömmlichkeit« im Dahlschen Sinne als Grundprinzip erkannt und gewertet hätte. Sind meine Arbeiten wegen Nichtbeachtung der Bekömmlichkeit verfehlt, so ist aus demselben Grunde die gesamte bisherige Literatur verfehlt. Damit bin ich schuldlos.

Zur Beurteilung zitiere ich folgenden Satz Dahls: »Auffallende Färbung und auffallender Geruch können verbunden sein, brauchen es aber keineswegs, da es letzten Endes immer auf die Bekömmlichkeit der Nahrung ankommt, nicht auf deren Geruch, wie der genannte Aufsatz dies fälschlich darstellt.« Ich stelle fest: Nicht mein Aufsatz, sondern die gesamte Literatur der Trutzfarbenlehre von Darwin bis Dahl stellt dies fälschlich so dar, und gerade ich habe mich dagegen gewendet! Das Trutztrachtprinzip ist ja nichts andres als der behauptete stete Zusammenhang zwischen Grellfärbung und abwehrendem Geruch oder Geschmack. Dahl bezeichnet in seinem Aufsatz, der die Wallacesche Trutzfarbenlehre verteidigt, das Grundprinzip derselben als falsch und bürdet die Verantwortung dafür mir auf. Ich lehne ab, hier oder an irgendeiner andern Stelle etwas »fälschlich« dargestellt zu haben. Der reiche Gebrauch, den Dahl von ähnlichen Worten macht, findet in den Tatsachen keine Begründung.

Sehen wir uns den Begriff »Bekömmlichkeit« selbst näher an. Auf welchen Erfahrungsgrundlagen ruht er, wie stimmt er zu den Tatsachen, welche heuristische Arbeit leistet, was erklärt er? Als Gegner eines Arbeitens mit verschwommenen Abstraktionen demonstriere ich an konkreten Beispielen; und damit niemand vermeine, diese Beispiele seien besonders ausgewählt, verwende ich hierzu die von Dahl vorgeführten Tierarten.

*Pulex irritans*, der Menschenfloh, saugt nur Menschenblut. Die Schuld daran liegt nur am Magen. Für seinen Magen ist nur Menschenblut »zuträglich«, »bekömmlich«. Warum? Wird andres Blut nicht verdaut? Ist der Magen zu schwach dazu? — Welche Erfahrungen geben uns das Recht, über die Kapazitäten eines Flohmagens ein Urteil abzugeben, ihm eine auf das feinste abgestimmte Empfindlichkeit zuzuschreiben? Ein Forscher muß für eine Annahme klare, allgemein einleuchtende Gründe haben. Was veranlaßt uns, den Schwerpunkt des ganzen Problems ohne Angabe zwingender Gründe in ein Organ zu verlegen, von dem wir gar nichts wissen, das unsern Untersuchungen unzugänglich ist? Warum beschränken wir uns nicht auf dasjenige, was wir tatsächlich beobachten und untersuchen können?

Ich will diese Fragen beantworten.

Die gesamte selectionistische Literatur bis heute handelt nur von Geruch und Geschmack, Waffen und dergleichen, und weiß so gut wie nichts von »Bekömmlichkeit«. Nun aber, da an Tatsachen gezeigt worden ist, daß Geruch und Geschmack als Stützen der Färbungshypothese versagen, ist es an der Zeit, sie aufzugeben und die Selection auf ein andres zu stellen. Und da fand Dahl den Magen, der experimentellen Untersuchungen unzugänglich und der Kritik entzogen ist. »Bekömmlichkeit« ist einer jener verschwommenen, unergreifbaren, der Erfahrung entrückten Begriffe, wie sie bereits vielfach zum Arbeiten in Hypothesengebäuden verwendet worden sind.

Wir stellen fest: In den Tatsachen findet der neue Begriff der »Bekömmlichkeit« keine Begründung. Er stellt eine frei erfundene Hilfhypothese dar, bestimmt, die durch das Versagen der Ekelgeruch- und Ekelgeschmackshypothese gefährdete Trutztrachtlehre zu stützen.

Doch eine Hilfhypothese kann mangelhaft fundiert und dennoch von hohem Arbeitswert sein. Prüfen wir die Leistungen der Hypothese von der »Bekömmlichkeit« an Tatsachen.

Ein Huhn, das nachweislich nie eine Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*) gesehen hat, erhält eine solche vorgelegt, beäugt sie mißtrauisch, zweifelnd, und läßt sie schließlich laufen, ohne sie berochen (Vögel tun dies überhaupt nicht) oder gekostet zu haben. Es liegt also eine Ablehnung nach dem Gesichtssinn vor. Irgend etwas im Bilde der Wanze erregte das Mißtrauen des Vogels. Ich bin nach Durchführung langer Beobachtungs- und Versuchsreihen dazu gelangt, die erfahrungsgemäße Scheu jedes klügeren Tieres vor ihm Neuen, ihm durch irgendeine Eigenschaft (die dem Menschen oft gar nicht auffällig zu sein braucht) Auffälligem, Verdächtigem, für dieses Ver-

halten verantwortlich zu machen und habe Wort und Begriff der Ungewohntracht aufgestellt. Nicht als »Hypothese«, sondern als Signum für zahlreiche Erfahrungsergebnisse.

Dahl gibt zu, daß die Ablehnung nach dem Gesichtssinn erfolgt. Aber nicht Auge und Hirn lehnen nach ihm ab, sondern der Magen, der sich, durch Vermittlung eines außer aller Erfahrung liegenden »Instinkts« des Auges nur als »Kontrolle« bedient. Wie dies statthat, weiß man nicht. Man muß es als unbegreifliches Mysterium hinnehmen.

Wenn wir es aber hinnehmen, so darf es zumindest nirgends mit Erfahrungstatsachen in Widerspruch treten. Bleiben wir bei der Feuerwanze, dem Gegenstand meiner von Dahl besprochenen Arbeit.

Versuche mit ihr und Hühnern ergaben folgende verschiedenartige Resultate:

- 1) Verwundertes Betrachten, Unberührtlassen.
- 2) Unentschlossenes Anhacken (keine Geschmacksprüfung!), Laufenlassen.
- 3) Bearbeiten mit dem Schnabel, hierbei meist teilweises oder völliges Verzehren.
- 4) Sofortiges gieriges Verzehren in beliebiger Stückzahl, auch bei wiederholten Versuchen an aufeinanderfolgenden Tagen. Nie ein Zeichen von »Unbekömmlichkeit«.

(Fall 4 trat, je nach dem Versuchstiermaterial, sehr oft ein, bildete durchaus keine »Ausnahme«).

Wie stimmt der Begriff der Ungewohntracht zu diesen Ergebnissen? Sie setzt: die Feuerwanze ist nicht ungenießbar; sie wird aber von manchen Hühnern als fremd, irgendwie verdächtig empfunden und verschont, von andern, minder ängstlichen oder gewöhnten indes gefressen. (Daß sie ein Lieblingsfutter sein müsse, ist hiermit nicht behauptet; aber ein Schutz durch Ekelgeschmack fehlt ihr.) Alle vier Fälle stehen mit diesen Voraussetzungen zwanglos im Einklang.

Wie stimmt nun die »Bekömmlichkeit« zu den Ergebnissen? Fall 1 und 2 sprechen weder für noch gegen sie; Fall 3 und 4 aber stehen in Widerspruch mit ihr. Gieriger Fraß größerer Stückzahl an aufeinanderfolgenden Tagen ist mit Unbekömmlichkeit und Instinkt dafür unvereinbar.

Dahl gibt zu: »Daß Tiere, auch Hühner, an ein ungewohntes Futter, auch wenn dies bekömmlich ist, nur zögernd herangehen, ist richtig.« Was aber besagt dies anders, als daß die Scheu vor Ungewohntem, nicht aber der Instinkt der Bekömmlichkeit das Handeln der Hühner primär lenkt?

Mit dem Begriff der »Unbekömmlichkeit« und des Instinkts hierfür und dem Zurücktreten von Ekelgeruch und Ekelgeschmack vom Schauplatze erhält die Trutzfarbenlehre eine völlig neue Basis und bedarf nunmehr — was Dahl übersehen haben dürfte, denn er hat diesbezüglich nichts veranlaßt — einer vollständigen Neubearbeitung von Grund auf.

Entweder richtet sich der Unbekömmlichkeitsinstinkt nur nach Grellfärbung; dann gilt die Formel: alle grellfarbigen Tiere sind unbekömmlich, alle unansehnlichen bekömmlich. In diesem Falle sind in der alten Trutztrachtformel nur die Worte »widerwärtig« und »wohlschmeckend« durch »unbekömmlich« und »bekömmlich« ersetzt worden. Alle Nachweise, daß grellfarbige Tiere gefressen werden, behalten dann für die neue Hypothese dieselbe zerstörende Wirkung, die sie für die alte Ekelgeschmackshypothese hatten. Meine Arbeiten haben dann nichts von ihrer Bedeutung eingebüßt.

Oder aber die Formel: »grell ist unbekömmlich, unansehnlich ist bekömmlich«, gilt nicht; dann arbeitet der Bekömmlichkeitsinstinkt selbständig über jede Färbung hinweg nach andern, uns unbekanntem Merkzeichen, dann sieht er durch jedes Kleid, ob grell oder grau, hindurch unbeirrt klar die »Bekömmlichkeit«. Er allein besorgt dann alles; Färbungen können ihn nicht irreführen, sie sind bedeutungslos geworden, die Trutzfarbenlehre besteht nicht mehr . . .

Wir müssen alle Fragen scharf und klar fassen und zu Ende denken. Mit der Mischung eines hypothetischen Instinkts und einer »Kontrolle« desselben durch Sinnesurteile<sup>5</sup>, wobei je nach Bedarf das eine oder das andre vortreten kann und beide zur Erklärung gegensätzlicher Erscheinungen verwendet werden könnten, ist der Gewinnung einer wirklichen Erkenntnis wohl kaum gedient.

Noch ein Wort zur Selectionslehre. Dahl erklärt sie für »die einzige, welche alle vorliegenden Tatsachen restlos erklärt.«

Nun, auch das muß sich feststellen lassen. Mit einigen drastischen Beispielen müßte man ja den Gegnern, deren es, wie Dahl sich ausdrückt, »immer noch einige gibt«, unschwer den Wind aus den Segeln nehmen können.

Dahl glaubt die Spezialisierung, d. h. die Entstehung des Instinktes, eine richtige<sup>6</sup> Nahrungswahl zu treffen, nur mit Selection

<sup>5</sup> Ein Sinnesorgan kann in den Dienst eines Instinktes treten, dessen Beziehungen zur Umwelt vermitteln, eine »Kontrolle« eines Instinktes durch ein Sinnesorgan aber erscheint mir nicht gut denkbar. Dagegen kann ein Sinnesorgan neben einem Instinkt eine selbständige Rolle spielen. Kreuzt diese Rolle aber jene des Instinktes, so müssen Unklarheiten und Widersprüche entstehen.

<sup>6</sup> Warum Monophagie oder Oligophagie (Euryphagie, Pleophagie) eine »rich-



erklären zu können (s. oben). Da uns sein Beweisverfahren nicht völlig befriedigt (s. gleichfalls oben), wollen wir den Erklärungswert der Auslesehypothese in Sachen der Geschmacksspezialisation an einem konkreten Beispiel erproben. Wir bleiben bei dem von Dahl erwähnten Menschenfloh, der ausschließlich auf den Menschen spezialisiert ist. Wie ist das Werden seiner Spezialisierung durch Auslese des Bestausgestatteten im Daseinskampf klar vorzustellen?

Die Alinen des Menschenfloh lebten wohl nichtspezialisiert auf Warmblütern. Unter diesen Flohahnen waren nun einige, denen Menschenblut allein »bekömmlich« war, während die Magen ihrer Brüder noch gleich gut das Blut verschiedener Warmblüter vertrugen. Nun müssen wir auf alle den Daseinskampf einwirken lassen; aus seinem Toben werden die Bestausgestatteten allein heil hervorgehen; alles minder gut Ausgestattete wird abtreten müssen. Soll nun die Herausbildung der Spezialisierungen durch Auslese verstanden werden, so ist der einzig mögliche Gedankengang folgender: Unter den Flohahnen waren jene, denen Menschenblut allein »bekömmlich« war, hierdurch derart im Vorteil vor ihren weniger wählerischen Brüdern, daß sie allein als bestausgestattet übrig blieben, ihre Brüder aber deshalb ausstarben.

Alltägliche Logik indes sagt: *Ceteris paribus* müssen Wesen, die zu Zeiten des Mangels an hundert Stellen Nahrung finden, im Daseinskampfe bedingungslos andern Wesen überlegen sein, die ihre Nahrung nur an einer einzigen, beschränkten, leicht gefährdeten Stelle zu gewinnen vermögen. Mit andern Worten: Unmöglich kann das Entstehen der zahllosen, oft verblüffend eingengten Spezialisierungen mit dem Selectionsprinzip verstanden werden. Denn immer und überall wird, *ceteris paribus*, jede Einschränkung des Nahrungskreises eine Erschwerung des Nahrungfindens und damit einen Nachteil im Daseinskampfe darstellen.

Der Leser mag hiermit Dahls Wertung der Selectionslehre vergleichen und sich ein Urteil bilden.

(S. 273): »Der ökologisch weniger geschulte Leser wird aus meiner Darstellung entnehmen, in wie hohem Maße die Selectionslehre, und nur sie, allen Tatsachen gerecht wird. Sie bedarf keiner einzigen Hilfshypothese<sup>7</sup>. Alles ergibt sich vielmehr,

tigere« Nahrungswahl sein sollten als Polyphagie, bleibt unklar. Entstand die richtige Nahrungswahl nicht mit den Tierarten selbst? Komte sie den fertigen Arten erst nachträglich angezüchtet worden sein? Erwerben die Tiere die richtige Atmung, den richtigen Blutkreislauf usw. erst nachträglich durch Selection?

<sup>7</sup> Aber, aber! Seit Darwins Sexualwahllehre bis auf Dahls »Bekömmlichkeit« herauf reichen die Hilfshypothesen einander die Hand. Die Trutzfarben-

wie man sieht, völlig ungezwungen bei der konsequenten Durchführung des Selectionsprinzips.«

Einige Worte noch zu Dahls weiteren Einwänden.

Daß das Haushuhn ein Körnerfresser ist, der Insekten nebenbei verzehrt, dürfte mir der anatomisch geschulte Zoologe bestätigen; Der Bau des Verdauungstraktes (Kropf, Drüsenmagen, starker Muskelmagen) erweist es. Im übrigen ist die Frage belanglos, da das Haushuhn den Bannkreis der menschlichen Wohnungen kaum je verläßt, mithin für das Bild der Dinge in der freien Natur draußen nicht mitverantwortlich ist. Unsre freilebenden Hühnervögel aber habe ich stets als Insektenfeinde berücksichtigt.

Dahl meint, der Umstand, daß Hühner, die beide Raupen nie gesehen haben, die Raupen der Kohleule fressen, jene des Kohlweißlings aber verschmähen, widerlege meine »Hypothese« der Ungewohnttracht. Ich wüßte indes nichts, was dem Sachverhalt besser gerecht würde als eben jene »Hypothese«. Da die Raupen nicht gekostet wurden, muß wohl ein den Hühnern Verdächtiges in ihrem Bilde (Ungewohnttracht, die ja nicht grell zu sein braucht) die Ablehnung bedingen. Im übrigen lade ich Dahl ein, den Vorgang mit den selectionistischen Hypothesen (Schreckfärbung, Warnfärbung, Mimikry, Schmucktracht und »Bekömmlichkeit«) besser oder überhaupt zu erklären. Schreckfärbung ist ausgeschlossen, denn die Hühner erschrecken nicht; Warnfärbung und Mimikry sind undenkbar, da vorherige Erfahrung, die unerläßliche Vorbedingung für sie, fehlt. Entscheidet aber der Instinkt für »Unbekömmlichkeit«, der die Unverdaulichkeit trotz der (nach Dahl) nicht auffälligen Färbung der Raupen sofort feststellte, dann ist damit erwiesen, daß Färbungen diesen Instinkt nicht zu täuschen vermögen, daß also alle Färbungshypothesen grundlos sind. . . .

Dahl stellt fest, bei Vogelmageninhaltsuntersuchungen müsse man in seinen Schlüssen äußerst vorsichtig sein. Ungeachtet dessen erachtet er es, da in zwei(!) von ihm geschossenen Rotrückenwürgern sich zufällig keine *Coccinella septempunctata* fand, als erwiesen, daß die Würger überhaupt keine Marienkäfer fressen. Wer nun weiß, daß in einem Vogelmagen in der Regel nur sehr wenige Insektenarten bestimmungstauglich erkennbar sind (zumeist etwa 3—8), und daß der Magen nur das in ungefähr der letzten Stunde Auf-

lehre selbst ist ja eine solche. Sie wurde ersonnen, um den Widerspruch zwischen Grellfärbung und Schutzbedürfnis im Daseinskampfe zu überbrücken. Man vergleiche meine Ausführungen in Verhandl. d. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien. Bd. 68. S. (169—173). 1918.

genommene erkennbar enthält, der wird diese Beweisführung kaum als äußerst vorsichtig bezeichnen können. Im übrigen wird eine in Vorbereitung befindliche Publikation über die Feinde der Coccinelliden Dahl an Tatsachenmaterial überzeugen, daß die Marienkäfer keinen Schutz genießen und auch von Würgern nicht ungefressen bleiben.

Dahl stellt ferner fest, die bisher veröffentlichten Mageninhaltsuntersuchungen seien »für die Schutz- und Trutzfarbenlehre unbrauchbar«, weil sie nicht angeben, welcher Bruchteil des Mageninhalts unerkennbar blieb. Ich finde diese Ablehnung unbegründet. Wenn sich in einem Vogelmagen 3 Laufkäfer, 1 Marienkäfer und 1 Feuerwanze vorfinden, so ist damit doch wohl zweifelfrei erwiesen, daß der Vogel diese Tiere gefressen hat, daß sie also trotz ihres Secrets und ihrer Warnfärbung vor ihm nicht geschützt waren. Ob dasjenige, was der Vogel neben diesen 5 Insekten noch gefressen hat, erkennbar oder unerkennbar, viel oder wenig, tierischer oder pflanzlicher Natur ist, bleibt gerade für die Trutzfarbenlehre ohne Bedeutung. Mageninhaltsuntersuchungen, wie sie heute bereits in Anzahl vorliegen, sind die wichtigsten Prüfsteine der Trutzfarbenlehre. Dahl selbst hat sie übrigens mehrfach zu Schlüssen benützt.

Dahl meint ferner, ich habe den Leser »irreführt«, da ich in einem Aufsatz, der seinem Titel und Inhalt nach ausschließlich den Trutzfärbungen gewidmet war, bei einer Klassifizierung der Abwehrfärbungen die Schmuckfärbung nicht besprach. Wenn Dahl die Schmuckfärbung als eine Trutzfärbung zu erweisen vermag, hat er recht; ansonsten ist das Wort »irreführend« — wie so viele ähnliche in seinem Aufsatz — gelinde gesagt, unangebracht.

Das Vorwalten der Schmuckfärbungen beim Männchen erklärt Dahl damit, daß die Weibchen die Männchen der gleichen Art sicher erkennen müßten. Warum aber die Weibchen ihre Männchen sicherer erkennen sollten, wenn diese ganz anders aussehen wie sie selber, bleibt unklar. Weiß übrigens ein frischgeschlüpftes Insektenweibchen, wie es selber aussieht und wie sein Männchen aussehen soll? Erfolgt die sexuelle Erregung und Hingabe erst nach einer sorgfältigen Zeichnungs- und Färbungsprüfung seitens des Weibchens, oder aber dumpf triebartig, elementar? Und erkennen denn die Weibchen jener Insektenarten, deren Männchen keine Schmuckfärbungen tragen, ihre Männchen minder gut? Und ist nicht stets nur das Männchen das Suchende, Angreifende, das Weibchen aber das Wartende, Erleidende? Müßte nicht logischerweise der gesuchte Teil, also das Weibchen, die Schmuckfärbungen tragen, damit das suchende Männchen nicht irre? Ich überlasse dem Leser das Urteil

darüber, ob nicht nach der korrekt gedachten Selectionstheorie das Weibchen die Prachtfärbungen tragen müßte. . . .

Genug. Voll und ganz begrüße ich Dahls Absicht, die »Angelegenheit als erledigt anzusehen«. Ich stimme mit ihm für Schluß der Debatte und lege das Urteil ruhig in die Hände des Lesers.

## 5. Eine Pedicellarienstudie an *Echinus esculentus* L. mit einer Bemerkung über *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen.

Von A. Panning, Hamburg.

(Mit 5 Figuren u. 1 Tabelle.)

Eingeg. 28. Mai 1922.

Bei der Bestimmung von Seeigeln der Sammlung des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg stieß ich auf einen von einem Fischdampfer bei Läsö oder Anholt im Kattegat im Dezember 1912 gefangenen *Echinus*, dessen genaue Zuteilung einige Schwierigkeiten bereitete.

Dieser *Echinus* glich fast vollkommen der Beschreibung, welche Süßbach und Breckner (1) (S. 184—186) (2) für *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen (= *Echinus esculentus* L. var. *depressa* Süßbach u. Breckner) geben. Nur waren zwei Abweichungen auffallend. Einmal zeigten die Stacheln ein ziemlich sattes Violett, nach der Basis hin heller werdend; eine Färbung, die bisher ausschließlich der typischen Form von *E. esculentus* L. zugeschrieben wird. Zweitens fand ich einen recht auffallenden Unterschied in der Gestalt der Klappen der globiferen Pedicellarien.

Zwar dürfte der Abweichung in der Stachelfarbe keine große Bedeutung beizumessen sein, da Appellöf (3) sowie Süßbach und Breckner (1) angeben, daß die Stachelfarbe zwischen gelb bis leuchtend rot einerseits und grün, grünlichbraun und schokoladenbraun anderseits schwanken kann, und daß sogar violette Spitzen und violette Ringe an den Stacheln vorkommen.

Anders jedoch die Abweichung in der Gestalt der Klappen der Pedicellarien. Nach den beiden grundlegenden Arbeiten von Mortensen (4) und Döderlein (5) muß man annehmen, daß die Klappen der globiferen Pedicellarien in den wesentlichen Merkmalen ihrer Gestalt recht beständig sind. Nun fand ich in den globiferen Pedicellarien des aus dem Kattegat stammenden *Echinus* Klappen von außerordentlich schlanker Gestalt, bei denen der schmale Endteil durchweg länger war als der breite Fußteil (Fig. 1a), während an einem zum Vergleich herangezogenen Exemplar der typischen Form von *E. esculentus* die Klappen sich als ganz plump erwiesen, wobei

der Endteil erheblich kürzer war als der Fußteil (Fig. 2a); [siehe auch Mortensen (4) Ingolf-Echinoiden 1, Taf. 19, Fig. 24]. Da sich in der Literatur keine Bemerkung über das Vorkommen von globiferen Pedicellarien mit soleh schlanken Klappen fand, schien mir eine Untersuchung wünschenswert.

Die Untersuchung hat, wie wir sehen werden, ergeben, daß es sich hier nicht um einen Art- oder Varietätencharakter sondern um das Vorkommen zweier verschiedener Formen globiferer Pedicellarien bei *E. esculentus* L. handelt. Der aus dem Kattegat stammende *Echinus* dürfte dann mit *E. esculentus* var. *fuscus* Mortensen identisch sein. Er wird im folgenden unter diesem Namen aufgeführt.

Methoden. Von jedem zur Untersuchung herangezogenen Exemplar der Art *E. esculentus* L. wurden soviel globifere Pedicellarien wie möglich gesammelt und in Javelle Wasser (Döderlein 5 S. 67) maceriert. Die dadurch isolierten Klappen wurden in Kanadabalsam eingebettet. An diesen Klappen wurde die Länge des schmalen Endteiles, die Länge des breiten Fußteiles und — soweit die Lage der Klappe im Präparat es gestattete — auch die größte Breite des Fußteiles gemessen. Aus diesen Werten wurden berechnet der Quotient:  $\frac{l}{br}$  = Länge der Klappe dividiert durch größte Breite und

der Quotient:  $\frac{e}{f}$  = Länge des Endteiles dividiert durch die Länge des Fußteiles. Es kam mir hierbei darauf an, vergleichbare Werte

zu gewinnen. Der erste Quotient:  $\frac{l}{br}$  = Länge der Klappe dividiert durch die größte Breite bietet einen Zahlenausdruck für die Schlankheit der Form. Der zweite Quotient:  $\frac{e}{f}$  = Länge des Endteiles

dividiert durch Länge des Fußteiles erlaubt es, den so sehr in die Augen springenden Unterschied im Längenverhältnis zwischen Endteil und Fußteil zu erfassen. Die gewonnenen Werte wurden in Tabellen nach Größe der Klappen und Größe des Quotienten geordnet und aus diesen wiederum für die einzelnen Größenlagen der Klappen Mittelwerte als arithmetisches Mittel bestimmt. Die beige-fügte Tabelle gibt eine Zusammenstellung dieser Mittelwerte. Für

den Quotienten  $\frac{l}{br}$  wurden die Mittelwerte zu den in Fig. 3 wiedergegebenen Mittelwertkurven vereinigt. Da die Stückzahl an Klappen in den einzelnen Größenlagen meist sehr gering war, können diese Mittelwertkurven nur einen Annäherungswert darstellen.

In der beige-fügte Tabelle sind die Größen der Klappen in  $\mu$

angegeben. Jede Größenangabe umfaßt den Spielraum von  $50 \mu$  über ihr und  $50 \mu$  unter ihr, insgesamt  $100 \mu$ . Nur in einem Falle ist für die Größe  $650 \mu$  bei dem Quotienten  $\frac{l}{br}$  von dem angeblich aus Chile stammenden Exemplar der typischen Form der Spielraum von  $200 \mu$ , also von  $550-750 \mu$ , gewählt worden. Die Buchstaben a—e im Kopfe der Tabelle verweisen auf die Kurven.

Tabelle der Mittelwerte der Quotienten  $\frac{l}{br}$  und  $\frac{e}{f}$ .

	Typische Form									
	Helgoland		Nordsee		Chile(?)		var. <i>rufus</i>		var. <i>fuscus</i>	
	l	e	l	e	l	e	l	e	l	e
	br	f	br	f	br	f	br	f	br	f
	d		e		e		b		a	
1300 $\mu$	—	—	—	—	2,98	—	—	—	—	—
1200 -	—	—	—	—	2,95	1,42	—	—	—	—
1100 -	—	—	—	—	2,9	1,36	—	—	—	—
1000 -	—	—	—	—	2,87	1,29	—	—	3,05?	1,56
900 -	—	—	—	—	2,83	1,19	2,9	1,25	—	—
800 -	—	—	—	—	2,78	1,11	2,82	1,17	3,0	1,34
700 -	2,34	0,97	2,32	—	—	1,00	2,82	1,09	—	—
650 -	—	—	—	0,74	2,61	—	—	—	—	—
600 -	2,34	0,87	2,36	—	—	0,92	2,76	0,92	2,97	1,12
550 -	—	—	—	0,66	—	—	—	—	—	—
500 -	2,31	0,78	2,41	—	2,46	0,84	2,79	0,84	—	—
450 -	—	—	—	0,64	—	—	—	—	—	—
400 -	—	—	2,44	—	—	—	2,73	0,73	—	—

*Echinus esculentus* var. *fuscus* Mortensen.

Das einzige Exemplar aus dem Kattegat besaß nur wenige globifere Pedicellarien. Es konnten nur 21 Klappen gewonnen werden: und von diesen war auch nur an 10 Klappen die Breitenmessung möglich.

Ich fand bei *fuscus* nur die eine in Fig. 1a, b dargestellte Form von Klappen. Sie zeichnen sich durch erhebliche Größe aus. Die größte Klappe maß  $1025 \mu$ .

Ein zweites Merkmal ist die Länge des Endteiles. Bei allen Klappen, deren Gesamtlänge über  $600 \mu$  liegt, ist der Endteil länger, und zwar zumeist erheblich länger als der Fußteil. In der Tabelle findet dies seinen Ausdruck darin, daß der Quotient  $\frac{e}{f}$  im allgemeinen größer als 1 ist. Sein größter Wert ist 1,58, sein kleinster

0,89. Dieser Quotient wächst proportional der Klappengröße. Je kleiner die Klappe ist, desto kleiner ist der Endteil gegenüber dem Fußteil. Je größer die Klappe ist, desto mehr überragt der Endteil den Fußteil an Länge.

Durch die überragende Länge des Endteiles wird auch das dritte Merkmal bedingt, die schlanke Form der Klappe. Wie die Tabelle und Kurve a in Fig. 3 zeigen, ist der Quotient  $\frac{l}{br}$  durchweg sehr

hoch; sein größter Wert ist 3,11, sein kleinster 2,71. Im Mittel ist die Klappe etwa dreimal so lang als breit. Auch die kleinen Klappen zeigen den gleichen Grad von Schlankheit. Bei diesen ist zwar der Endteil nicht länger als der Fußteil, jedoch ist der Fußteil sehr lang und schmal. Er zeigt bei den kleinen Klappen die Gestalt eines langen schmalen Rechtecks, während er sich mit zunehmender Größe der Klappe mehr und mehr der quadratischen Form nähert.

*Echinus esculentus* L. var.  
*rufus* Mortensen.

Es handelt sich bei dieser Form um 3 Exemplare aus der Nordsee von 55° 18' n. Breite und 3° 0' ö. Länge. Sie sind von Mortensen selbst bestimmt. Diese Form zeigt

folgende Charaktere. Die Schale ist niedrig wie bei *fuscus*. Die Stacheln stehen fast so dicht wie bei der typischen Form und sind auch so kurz wie bei dieser. Die Stachelfarbe ist bei zwei Exemplaren gelblichrot mit violetten Spitzen, bei einem blaß grünlich mit rötlichen Spitzen und entspricht also der Stachelfarbe, welche in der Literatur für *fuscus* angegeben wird.

Ich präparierte 272 Klappen, von denen an 160 die Breitenmessung möglich war. Die Untersuchung zeigte, daß hier die gleichen Verhältnisse vorliegen wie bei *fuscus*.

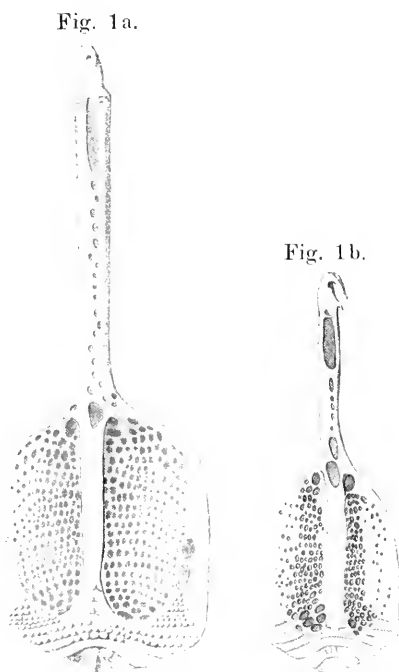


Fig. 1. Zwei Klappen globiferer Pedicellarien von *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen (schlanke Form).  
a. Große Klappe. Vergr. 100 ×. b. Kleine Klappe. Vergr. 100 ×.

Die Klappen erreichen wieder eine beträchtliche Größe. Die größte Klappe mißt  $943 \mu$ . Fast durchweg ist der Quotient  $\frac{e}{f}$  bei Klappen, welche größer als  $650 \mu$  sind, beträchtlich größer als 1. Dementsprechend übertrifft auch der Endteil den Fußteil an Länge. Bei Klappen, welche kleiner als  $650 \mu$  sind, ist der Endteil auch vorwiegend kleiner als 1. Wieder wächst der Quotient mit zunehmender Größe der Klappe; also übertrifft der Endteil den Fußteil mit zunehmender Größe der Klappe immer mehr an Länge. Der größte Wert des Quotienten ist 1,35, der kleinste 0,543.

Auch bei Betrachtung des Quotienten  $\frac{l}{br}$  finden wir hier ähnliche Verhältnisse wie bei *fuscus*. Der Quotient ist im Mittel recht groß, wenn auch wohl etwas kleiner als bei *fuscus* (s. Tabelle und Kurve b in Fig. 3). Er ist sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Als größter Wert wurde 3,25 ermittelt. Bei wenigen kleinen Klappen geht er auf 2,25 herab. Jedoch ist, wie die Kurve b zeigt, der Mittelwert auch bei den kleinen Klappen recht hoch.

Wie bei *fuscus* ist der Fußteil der kleinen Klappen lang und schmal, derjenige der großen Klappen mehr quadratisch.

Ein Vergleich der Mittelwerte wie auch der Kurven a und b zeigt, daß wir es bei den beiden Varietäten *rufus* und *fuscus* im wesentlichen mit der gleichen Pedicellarienform zu tun haben.

#### *Echinus esculentus* L., typische Form.

Ich untersuchte von dieser Form zunächst zwei Exemplare, welche nach der Fundortangabe aus der Nordsee stammen. Die Pedicellarien dieser beiden Exemplare bieten uns ein wesentlich andres Bild. Von 110 präparierten Klappen waren 70 der Breitenmessung zugänglich. Sie alle gehören dem Typus an, wie ihn die Fig. 2a u. b zeigen und wie ihn auch Mortensen (4) (Echinoidea 1) auf Taf. 19, Fig. 24 darstellt.

Zunächst fällt auf, daß die Klappen der globiferen Pedicellarien bei diesen beiden Exemplaren der typischen Form erheblich kleiner sind als bei *fuscus* und *rufus*. Die größte gefundene Klappe mißt  $689 \mu$ .

Weiter ist für die Klappen dieser beiden Seeigel charakteristisch, daß ausnahmslos der Endteil kleiner, und zwar zumeist beträchtlich kleiner als der Fußteil ist. Dementsprechend ist der Quotient  $\frac{e}{f}$  stets kleiner als 1. Sein größter Wert ist 0,87, sein kleinster 0,51 (s. Tabelle u. Fig. 2a).



Zugleich erscheinen die Klappen sehr plump. Ein Vergleich von Fig. 2a mit Fig. 1a zeigt dies sehr deutlich. In der Statistik findet diese plumpe, gedrungene Form ihren Ausdruck in den sehr niedrigen Werten für den Quotienten  $\frac{l}{br}$  (s. Tabelle u. Kurve c Fig. 3). Bei den vorgenommenen Messungen erreicht dieser Quotient seinen größten Wert mit 2,65, seinen kleinsten mit 2,11. Unter den kleinen Klappen finden sich auch einige, welche ganz wie bei *fuscus* und *rufus* einen langen, schmalen Fußteil haben und daher den kleinen Klappen von *fuscus* und *rufus* durchaus gleichen.

Ein weiteres bei Helgoland gefangenes Exemplar der typischen Form bot mir 63 Klappen, von denen an 29 die Breitenmessung möglich war. Im wesentlichen zeigen die Klappen der globiferen Pedicellarien dieses Exemplares die gleichen Verhältnisse, wie sie soeben für die beiden Exemplare der typischen Form aus der Nordsee geschildert wurden.

Die Klappen bleiben ebenfalls recht klein. Von den präparierten Klappen mißt die größte 722  $\mu$ .

Der Endteil der Klappe erscheint hier etwas länger als es bei den beiden Exemplaren der Nordsee der Fall ist. Er nähert sich mehr der Länge des Fußteiles und, wie die Mittelwerte in der Tabelle zeigen, kommt dies auch

in den etwas höheren Werten des Quotienten:  $\frac{e}{f}$  zum Ausdruck. Sein größter Wert ist 1,05, sein kleinster 0,63 (s. Tabelle).

Jedoch zeigt der Quotient  $\frac{l}{br}$  vollkommen die gleichen Verhältnisse, wie wir sie oben für die beiden Exemplare aus der Nordsee beschrieben haben. Die Werte dieses Quotienten sind wiederum sehr niedrig. Für die präparierten Klappen schwanken sie zwischen 2,46 als größtem und 2,11 als kleinstem Wert (s. Tabelle und Kurve d Fig. 3).

Zuletzt untersuchte ich einen *Echinus esculentus* der typischen

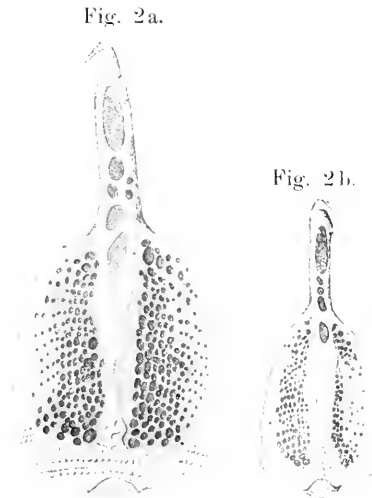


Fig. 2. Zwei Klappen globiferer Pedicellarien von *Echinus esculentus* L. Typische Form. Fundort: Nordsee. Plumpe Form der Klappen. a. Große Klappe. Vergr. 100  $\times$ . b. Kleine Klappe. Vergr. 90  $\times$ .

Form. Der Museumskatalog gibt für dieses Exemplar als Fundort Chile an. Bei der Bestimmung hat Mortensen diesen Fundort als falsch bezeichnet, und wohl mit Recht. Wenn ich trotzdem diesen falschen Fundort im folgenden weiter erwähne, so geschieht es nur, um dieses Exemplar von den übrigen der typischen Form unterscheiden zu können.

Von diesem Exemplar gewann ich 177 Klappen. An 66 davon war die Breitenmessung möglich.

Merkwürdigerweise bieten uns die Klappen dieses Exemplars ganz das Bild, wie wir es vorhin als für *fuscus* und *rufus* typisch festgestellt haben, während sie mit den Klappen der andern oben besprochenen Exemplare der gleichen Form in keiner Weise übereinstimmen.

Die Größenmaße der Klappen übertreffen alles bisher Besprochene. Unter den präparierten Klappen erreicht die größte eine Länge von 1311  $\mu$ .

Bei den kleinen Klappen ist der Endteil kürzer als der Fußteil, und der Quotient  $\frac{e}{f}$  weist seinen kleinsten Wert von 0,61 bei einer der kleinsten der gefundenen Klappen auf. Mit zunehmender Größe der Klappen wächst der Endteil erheblich schneller als der Fußteil. In der Tabelle gibt das stete Wachsen der Mittelwerte des Quotienten einen schönen Ausdruck dafür. Von einer Klappenlänge von etwa 850  $\mu$  an aufwärts ist der Endteil stets länger als der Fußteil. Im extremsten Falle mißt bei einer Klappenlänge von 1204  $\mu$  der Endteil 754  $\mu$  und der Fußteil 452  $\mu$ . Der Quotient beträgt hier 1,67.

Der die Schlankheit zum Ausdruck bringende Quotient  $\frac{l}{br}$  nimmt ebenfalls im Durchschnitt recht hohe Werte an, wie die Tabelle und Kurve e, Fig. 3 zeigen. Der Quotient ist bei kleinen Klappen niedrig und wächst direkt proportional der Klappengröße. Sein kleinster Wert ist 2,35, sein größter 3,35.

#### Ergebnis.

Für alle beschriebenen Fälle ist in Fig. 3 eine Kurve der Mittelwerte des Quotienten:  $\frac{l}{br}$  = Länge der Klappe dividiert durch die größte Breite gezeichnet. Zu diesen Kurven sind in der Tabelle die Mittelwerte zusammengestellt. Ein Vergleich dieser Kurven gibt ein klares Bild der dargestellten Verhältnisse. Die beiden Exemplare der typischen Form mit der Fundortangabe: Nordsee, sowie das Exemplar dieser Form mit der Fundortangabe: Helgoland zeigen die be-

kannte von Mortensen (4) auf Taf. 19, Fig. 24 seiner Ingolfechinoiden dargestellte niedrige breite Form der Klappen der globiferen Pedicellarien. Die beiden Kurven c und d zeigen dies auf das deutlichste.

Das angeblich von Chile stammende Exemplar der typischen Form, die Varietät *fuscus* und die Varietät *rufus* jedoch zeigen auch

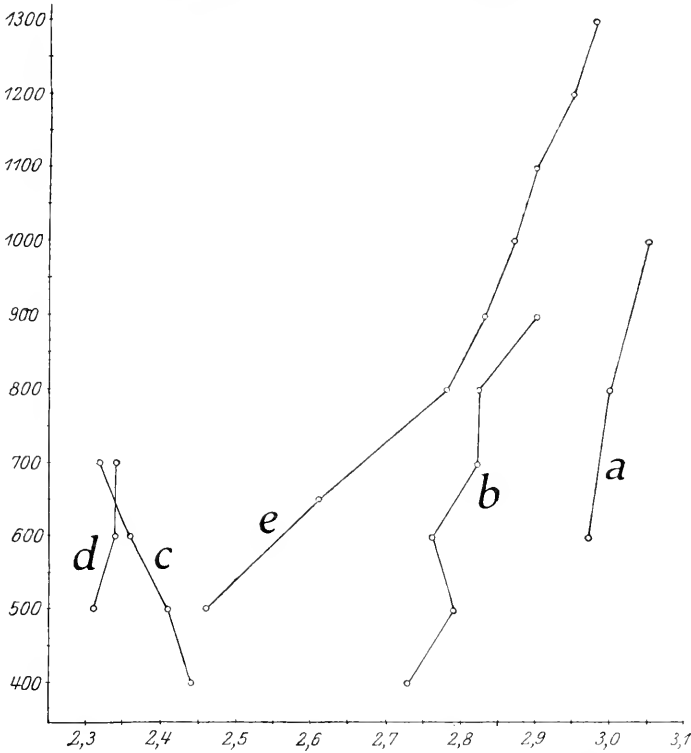


Fig. 3. Mittelwertskurven des Quotienten  $\frac{l}{br} = \text{Länge der Klappe dividiert durch die größte Breite}$ . Die Werte sind der Tabelle entnommen. Die in *a* angegebenen Größenlagen der Klappen entsprechen den Angaben der Tabelle. Es bedeuten: a. *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen; b. *E. esculentus* L. var. *rufus* Mortensen; c. *E. esculentus* L., typische Form. Fundort: Nordsee; d. *E. esculentus* L., typische Form. Fundort: Helgoland; e. *E. esculentus* L., typische Form. Fundort: Chile.

einen einheitlichen, aber von dem obigen ganz abweichenden Typus, wie es die ganz andre Lage der drei hierzu gehörigen Mittelwertskurven a, b und e zeigt. Die Klappen der globiferen Pedicellarien dieser Seeigel sind nicht klein und plump, sondern groß und schlank. Ein Vergleich von Tabelle und Kurven zeigt, daß hier zwei verschiedene Formen globiferer Pedicellarien vorliegen.

Die erste Form wird dadurch gekennzeichnet, daß bei ihr der Endteil kürzer ist als der Fußteil, und daß sie klein und plump gebaut ist. Die zweite Form dagegen ist groß und schlank; der Endteil ist länger als der Fußteil.

Es ist ein merkwürdiges, vielleicht nur zufälliges Ergebnis, daß bei jedem untersuchten Exemplar nur eine der beiden Formen gefunden wurde. Vielleicht handelt es sich hier um Lebenslagevariationen, vielleicht auch um zwei verschiedene Pedicellarienformen, wie sie für die Cidariden ja schon längst bekannt sind (s. Döderlein 5, S. 90, 91).

Da beide Pedicellarienformen bei der typischen Form von *E. esculentus* L. vorkommen, so kann es sich nicht um ein Unterscheidungsmerkmal der Varietäten handeln. Das Vorkommen der globiferen Pedicellarien mit den großen, schlanken Klappen bei dem Exemplar aus dem Kattegat hat dann, entgegen meiner anfänglichen Vermutung, keine systematische Bedeutung. Ich glaube dieses Exemplar, wie ich eingangs schon andeutete, unbedenklich zu *E. esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen stellen zu können. Das Verbreitungsgebiet dieser Varietät wäre dann um das Kattegat zu erweitern.

#### Literatur.

- 1 Süßbach, S. und Breckner, A., Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abteilung Kiel. Neue Folge. Bd. 12. Kiel 1910.
- 2 Breckner, A., Zur Benennung von *Echinus esculentus* var. *fuscus*. Eine Berichtigung. Zool. Anz. Bd. XXXVII. 1911. S. 254.
- 3 Appellöf, A., Havbundens Dyreliv. Norges Fiskeries. 1. Norsk havfiske. 1. Del: Havforskning og Havfiske. p. 82.
- 4 Mortensen, Th., The Danish Ingolf-Expedition. Bd. 4 Teil 1 Echinoidea (1). Kopenhagen 1903. Bd. 4 Teil 2 Echinoidea 2). Kopenhagen 1907.
- 5 Döderlein, L., Die Echinoiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. Deutsche Tiefsee-Expedition 1898/99. Bd. 5. Jena 1906.

### 6. Über den Zahnwechsel der Bären.

Von Hermann Pohle, Berlin.

(Mit 14 Figuren.)

Eingeg. 29. Mai 1922.

Bei einer Bearbeitung der Milchgebisse der Bären fiel mir auf, daß bisher über die Gebißentwicklung dieser Tiere wenig bekannt wurde. Nur über den ausgestorbenen Höhlenbären wurde von Schlosser (Abh. Bayr. Akad. d. Wiss. 2. Kl. 24. Bd. II. Abt. S. 417. 1909) und Kormos (Mitt. a. d. Jahrb. d. Ung. Geol. Reichsanstalt. 23. Bd. 6. Hft. 1916. S. 369—371), dazu in neuester Zeit von Ehrenberg (Akad. Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien 1922. Nr. 12), etwas veröffentlicht.

Diese Angaben sind aber lückenhaft, teilweise falsch und entbehren vollständig (bei fossilem Material selbstverständlich) aller Altersangaben. Da nun das mir vorliegende Material ziemlich lückenlos den Verlauf des Zahnwechsels zeigt, auch ziemlich genaue Angaben über das Alter der einzelnen Stadien zuläßt, so möchte ich hier eine kurze Darstellung dieser Vorgänge geben. Vorerst ist es mir aber eine angenehme Pflicht, all den Herren herzlich zu danken, die durch Überlassung von Material diese Arbeit ermöglicht haben. Es sind dies die Herren Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Kükenthal, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. K. Heider, Prof. Dr. R. Heymons (Berlin), Prof. Dr. F. Pax (Breslau), Dr. T. List (Darmstadt), Prof. Dr. A. Jacoby (Dresden), Prof. Dr. H. Lohmann, Dr. B. Klatt (Hamburg), Prof. Dr. M. Rauther (Stuttgart).

Das jüngste Stadium, das mir vorliegt, ist ein 3 Monate alter Braunbär, s. Fig. 1 u. 1a. (♂. Nr. 12395 des B. Z. M. aus dem Berl. Zool. Gart. Basallänge 104 mm). Das Milchgebiß dieses Tieres war vollständig entwickelt und hatte die Formel

$$\begin{array}{ccccccc} 3 \cdot 2 \cdot 1 & 1 & 3 \cdot 2 \cdot 1 & 1 \cdot 2 \cdot 3 & 1 & 1 \cdot 2 \cdot 3 & \\ 3 \cdot 2 \cdot 1 & 1 & 3 \cdot 2 \cdot 1 & 1 \cdot 2 \cdot 3 & 1 & 1 \cdot 2 \cdot 3 & \end{array}$$

(Diese Formel gilt übrigens für die Milchgebisse aller Bären.) Dem macerierten Schädel fehlen die  $\text{Id}_1$ ,  $\text{Id}_1$ ,  $\text{Id}_2$ ,  $\text{Pd}_2$ . Ihre Alveolen sind vollständig vorhanden, ebenso sind sie selbst es noch bei den folgenden Stadien: Sie sind also bei der Präparation verloren gegangen. Die Wurzeln des  $\text{Pd}_2$  (auch  $\text{Id}_1$ ?) sind geschlossen, an den  $\text{Cd}$  sind sie noch weit, an den übrigen Zähnen eng offen. Von den Dauerspitzen sind die Kronen der  $\text{I}_1$ ,  $\text{P}_1$  und  $\text{M}_1$  fast fertig; von den  $\text{I}_2$  sind nur die etwa 6 mm langen Spitzen mit dem Anfange der Nebenspitze entwickelt; ebenso lang etwa sind die Spitzen der  $\text{I}_3$ ; die  $\text{C}$  sind etwa 10 mm lang,  $\text{P}_2$  und  $\text{P}_3$ ?; von den  $\text{P}_4$  sind nur kleine Scherbchen vorhanden, ebenso von  $\text{M}_2$ ;  $\text{M}_3$ ?

Nach der Entfernung der Zähne zeigt der Kiefer weit mehr Zahnlöcher als man erwartet. Betrachten wir zunächst den Oberkiefer. Wir finden in jedem Zwischenkiefer drei nebeneinanderliegende Löcher für die drei Incisiven. Alle drei sind lemniscatenförmig, wobei die beiden Teile beim  $\text{I}_1$  noch fast ganz getrennt, beim  $\text{I}_3$  am weitesten verschmolzen sind. Die  $\text{Id}$  sitzen in den labialen Teilen dieser Löcher: die lingualen Teile sind die Durchbruchslöcher der  $\text{I}$ . Im Maxillare haben wir dann zunächst die große, nach unten noch abgeschlossene Alveole für den  $\text{Cd}$ , deren Wände allerdings perforiert sind; in ihrem Rande gegen das Intermaxillare liegt der

dünne Spalt für den C, nach innen hinter ihr das länglich ovale Loch für den Durchbruch des Pl. Direkt hinter der Eckzahnalveole liegt die bis auf einige Perforationen der Wandung noch abgeschlossene Alveole für den Pd2, die in ihrem oberen Teil viel größer ist als die Wurzel des Zahnes, neben ihr ein kleines Durchbruchloch für den P3. Auf diese folgt die Doppelalveole des Pd3. Der für die Vorderwurzel bestimmte Teil ist noch abgeschlossen, der andre dagegen geht nach unten in die Alveole des entstehenden P4 über. Neben dem Vorderteil liegt ein ganz kleines Durchbruchloch für den P3. Es folgt dann die dreifache Alveole des Pd4, die nach unten in allen 3 Teilen in die des P4 und M1 übergeht. Zwei der Alveolenteile liegen am Kieferrande, der dritte innen zwischen beiden. Die innere und die hintere äußere sind mit einer Einschnürung versehen. In dem Winkel zwischen dem hinteren Alveolenteil des Pd3, dem vorderen Außenteil und dem Innenteil der Pd4-Alveole liegen zwei weitere Löcher, die die Durchbruchsstelle des P4 andeuten. Das vordere, unregelmäßig begrenzte der beiden scheint ein individuelles Merkmal zu sein, es kommt bei den andern mir vorliegenden Schädeln nicht wieder vor. Das hintere dagegen kommt regelmäßig vor und hat einen glatten, bis auf einen kleinen Anhang fast kreisförmigen Umriß. Diese Tatsache hat Schlosser (l. c., S. 417) veranlaßt, dieses Loch für eine Alveole des Pd4 zu halten. Auf die Alveole des Pd4 folgt dann noch in einigem Abstand das sehr langgestreckte (10 mm lange) Loch, das die Durchbruchsstelle des M1 angibt und dann wieder in einigem Abstand das wohl ebenso lange Loch für den Durchbruch des M2. (Der hintere Teil davon ist samt dem umgebenden Knochen weggebrochen.)

Der Unterkiefer zeigt hier zunächst für die Id1 und Id2 eine gemeinsame sehr große Alveole, in deren Tiefe auch die Keime des I1 und I2 liegen. Je eine labiale und linguale Einschnürung deuten das zwischen beiden Zähnen später entstehende Septum an. Lateral von dieser Doppelalveole liegt wiederum eine lemniscatenförmige Alveole, in deren größerem labialen Teil der Id3 saß, während der linguale kleinere Teil die Durchbruchsstelle des I3 angibt. Auf diese folgt die große Alveole für den Cd, die noch allseitig geschlossen ist. Innen neben ihr liegt eine Scheinalveole in Gestalt des Durchbruchsluches des C. Es ist nur etwa  $\frac{1}{4}$  so lang wie die Cd-Alveole und hat röhrenförmige Wände, durch die es den Eindruck einer Alveole erweckt. Kormos (l. c.) hat denn auch dieses Durchbruchloch für eine

Alveole gehalten, die er einem  $\overline{\text{Pd1}}$  zuschreibt, durch dessen Besitz der Höhlepbär primitiver sein soll als die übrigen Bären. Diese Scheinalveole kommt aber allen Bären zu. (Im übrigen könnte man einen Pd1 beim Höhlenbären wohl nicht als primitives Merkmal deuten, denn allen andern Raubtieren kommen nur 3 Pd zu.) Auch die Ehrenbergsche Annahme, daß diese Scheinalveole »zugleich der Stelle entspricht, an der der  $\text{di}_3$  seinen Platz hatte« ist irrig. Der  $\text{Id}_3$  sitzt, wie beschrieben, weiter vorn in einer besonderen Alveole (die ja auch in Schlossers Figur deutlich erkennbar ist). Auf die Eckzahnalveole folgt nun die beinahe kugelige Alveole für den P1, der noch nicht durchbrochen war. Dann kommt die kleine, kurze, kreisrunde Alveole für den  $\overline{\text{Pd2}}$ , die Doppelalveole für den  $\overline{\text{Pd3}}$ , deren vorderer Teil länglich-oval, deren hinterer kreisrund und mit dem vorderen Teil der folgenden Doppelwurzel des Pd4 vereinigt ist. Das Septum zwischen den beiden Teilen der  $\overline{\text{Pd3}}$ -Alveole erreicht nicht die Höhe des Kiefers. Zwischen den beiden Alveolenteilen des  $\overline{\text{Pd4}}$  ist ein kleines Durchbruchloch für den  $\overline{\text{P4}}$ . Alle mit Ausnahme der  $\overline{\text{Pd4}}$ -Alveole sind noch geschlossen, diese dagegen geht ohne weiteres nach unten in die Kammer des  $\overline{\text{P4}}$  über. Auf die  $\overline{\text{Pd4}}$ -Alveole folgt in einigem Abstand die lange (11 mm) spaltförmige Durchbruchöffnung des M1, dann wieder in einigem Abstand die ungefähr ebenso lange Öffnung für den  $\overline{\text{M2}}$ , die durch den übergebogenen Rand des Kiefers fast verdeckt ist, und schließlich die Öffnung (Ränder ausgebrochen) für den M3.

Das nächst ältere vorliegende Tier ist ein 4 Monate alter Braunbär; s. Fig. 2 u. 2 a ( $\text{♀}$ , Nr. 1626 der Nat.-Samml. Stuttgart aus Niels Zool. Gart. Basallänge: 135 mm). Bei diesem Schädel finden wir dieselben Verhältnisse wie bei dem vorhergehenden, nur sind alle Alveolen und Abstände vergrößert, der  $\overline{\text{Pd3}}$  einwurzlig ( $\text{♀}$ ). Die P1 sind im Oberkiefer im Steigen, im Unterkiefer im Durchbruch durch den Kiefer. Ebenso durchbricht der M1 gerade den Kiefer. Die Wurzeln der Milchzähne sind bis auf die der C und  $\text{Id}_3$  geschlossen. Alveolen wie beim vorhergehenden Stadium, doch sind die der  $\overline{\text{I1}}$  und  $\overline{\text{I2}}$  nicht verschmolzen.

Die sämtlichen folgenden Stadien sind Eisbären (eine Ausnahme: ein Bastardbär mit 75% Eisbär-, 25% Braunbärblut, der sich aber in bezug auf die Zähne ganz wie ein Eisbär verhält). Das Zahnwachstum ist beim Braunbären ebenso wie beim Eisbären, wie aus den mit Altersangaben versehenen Schädeln hervorgeht. Die Unterschiede im Gebiß sind folgende: Im Oberkiefer bleiben die Alveolen

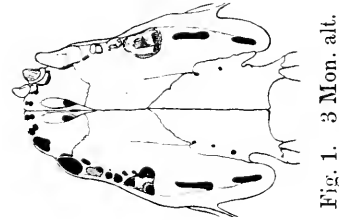


Fig. 1. 3 Mon. alt.

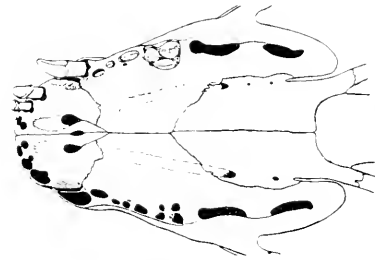


Fig. 2. 4 Mon. alt.

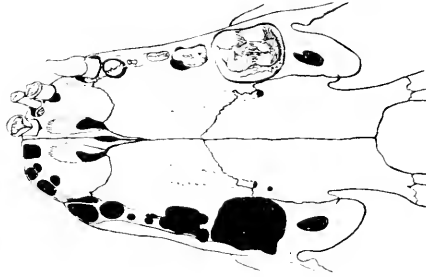
Fig. 3.  
Etwa 5 Mon. alt.Fig. 4.  
5 1/2 Mon. alt.

Fig. 5. Etwa 9 Mon. alt.

Alle Figuren sind  $1\frac{1}{2}$  nat. Größe. Die den Schädeln erst nach dem Tode verloren gegangenen Teile wurden ergänzt, in die Molaren wurden nicht alle Leisten emgezeichnet. Figur 1, 1a, 2, 2a sind Braubären, die übrigen Eisbären.



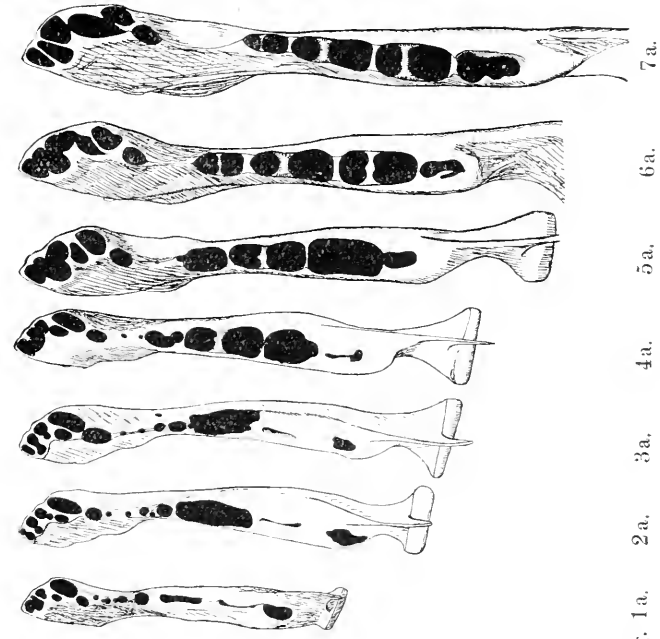


Fig. 1a. 2a. 3a. 4a. 5a. 6a. 7a.



Fig. 6. Etwa 13 Mon. alt.

Fig. 7. Etwa 16 Mon. alt.

der Id von den Durchbruchslöchern der I zunächst getrennt, der Pd4 ist nur zweiwurzellig, die hintere Wurzel zeigt durch Längsriefen ihre Entstehung durch Verwachsung aus zwei Wurzeln. Im Unterkiefer bleibt die Alveole des Id1 von der des Id2 getrennt.

Das dritte Stadium ist etwa 5 Monate alt; s. Fig. 3 u. 3a. (2 Eisbärskädel, Nr. 9771 des B.Z.M. von Vanhöffen aus Westgrönland mitgebracht und Nr. 5077 der Berl. Landw. Hochschule ebendaher. Basallänge: 148 und 156 mm. Der erste ist wohl ein ♀, der andre ein ♂; es spricht dafür auch der Größenunterschied der einzelnen Zähne). Auch bei diesen Tieren ist noch das vollständige Milchgebiß vorhanden, und allein in Funktion. Alle Wurzeln, mit Ausnahme der des Cd, sind geschlossen, die der Id1, Pd3, Id4 und Pd4 zeigen schon Resorptionslacunen, die der Id1 ist fast bis zur Krone aufgelöst, der Zahn also kurz vor dem Ausfallen. — Die I1 sind im Begriff, durchzutreten. Ihre Spitzen überragen schon das Niveau des Kiefers. Die I2 beginnen zu steigen, ihre Kronen sind fertig. Von den I3 ist noch nichts zu sehen. Ihre Spitzen liegen noch in der Tiefe des Intermaxillare. Auch die C sind äußerlich nur an der Aufwölbung der Seitenwand des Maxillare zu erkennen; sie mögen etwa 2 cm lang sein. Die P1 haben gerade in ganzer Breite den Kiefer durchbrochen, liegen aber noch im Zahnfleisch. Die Wurzel ist etwa  $\frac{1}{2}$  cm lang. (In diesem Zustande bleiben sie anscheinend sehr lange, nur die Wurzel wächst.) Von den P2 ist nichts zu finden. Die P3 sitzen (in Gestalt eines Kronenscherbchens) tief im Kiefer, innen unter der vorderen Wurzel des Pd3. Die P4 sind bis zum Hals fertig, ihre Spitze erreicht fast die Höhe des Kieferknochens. Die M1 sind mit der Spitze des Paracons durchgebrochen, ihre Krone ist fertig. Im Unterkiefer haben wir dieselben Verhältnisse, nur ist vom P2—P4 noch nichts zu bemerken, auch die I2 scheinen noch weiter zurück zu sein.

An Alveolen finden wir im Oberkiefer zunächst eine große, fast kreisförmige für den durchbrechenden I1, dann die ebenfalls kreisrunde, viel kleinere für den Id2 und die größere für den Id3. Hinter beiden liegen die kreisrunden Durchbruchslöcher für den I2 und I3, die etwa ebenso groß sind wie die Id2-Alveolen. Diese ist noch vollständig geschlossen, während die des Id3 unten in die Höhle des I3 übergeht. Auch die folgende Alveole des Cd ist noch vollständig geschlossen, lingual neben ihr liegt das etwas größer gewordene Durchbruchloch für den C, in dessen Tiefe man schon seine Spitze

erkennen kann. Es folgt die allseitig geschlossene große Alveole des  $\underline{P1}$ , dann die kleine, ebenfalls allseitig geschlossene für den  $\underline{Pd2}$ , dann die Doppelalveole für den  $\underline{Pd3}$ , deren Teile noch geschlossen sind bis auf je eine Perforation in der Tiefe eines jeden, durch die der vordere mit der Höhle des  $\underline{P3}$ , der hintere mit der des  $\underline{P4}$  kommuniziert. Neben dem vorderen Teil liegt das sehr langgestreckte, schmale Durchbruchloch für den  $\underline{P3}$ . Dann folgt die Doppelalveole für den  $\underline{Pd4}$ , deren beide Teile nach unten in die Höhle des  $\underline{P4}$  übergehen. Das Durchbruchloch dieses Zahnes ist schon mit dem vorderen Alveolenteil verschmolzen, und von der Spitze des  $\underline{P4}$  ausgefüllt. Es folgt dann in einigem Abstand das schon sehr groß gewordene Durchbruchloch des  $\underline{M1}$  und darauf (wieder in einigem Abstand) das des  $\underline{M2}$ . — Im Unterkiefer haben wir zunächst das ovale Loch für den Durchbruch des  $\underline{I1}$ , dann die lemniscatenförmigen Alveolen und Durchbruchlöcher des  $\underline{Id2}$  und  $\underline{Id3}$  und des  $\underline{I2}$  und  $\underline{I3}$ . Beim  $\underline{I2}$  ist der vordere Teil der Lemniscate kleiner, beim  $\underline{I3}$  der hintere. Es folgen die große Alveole des  $\underline{Cd}$ , mit dem danebenliegenden Durchbruchloch des  $\underline{C}$ , dann die große Alveole des  $\underline{P1}$ , die kleine des  $\underline{Pd2}$ , die ebenfalls kleine des  $\underline{Pd3}$ , die bei dem ♂ doppelt ist (die Scheidewand zwischen beiden Teilen erreicht aber nicht die Höhe des Kiefers, da die Wurzeln im oberen Teil verwachsen sind). Alle diese Alveolen sind noch vollständig abgeschlossen. Dagegen gehen beide Teile der folgenden Doppelalveole des  $\underline{Pd4}$  nach unten in die Höhle des  $\underline{P4}$  über, im Septum zwischen beiden befindet sich das Durchbruchloch für diesen Zahn. Es folgt dann das Durchbruchloch für den  $\underline{M1}$ , das schon fast so groß wie der Zahnumriß ist, dann das des  $\underline{M2}$  und schließlich das des  $\underline{M3}$ .

Das nächste Stadium stellt der schon erwähnte Bastardbär im Alter von  $5\frac{1}{2}$  Monaten dar; s. Fig. 4 u. 4a ( $\text{♀}$ , Nr. 1868 der Nat.-Samml. Stuttgart, 75% ♂ Eisbär, 25%  $\text{♀}$  Braunbär aus Niels Zool. Garten, Stuttgart. Basallänge 160 mm). Leider sind hier einige Milchzähne bei der Präparation verloren gegangen, so daß das Bild nicht ganz klar ist. Das Milchgebiß war noch fast vollzählig. Nur die  $\underline{Id1}$  (oben und unten) fehlten, außerdem wohl auch die  $\underline{Pd3}$ , da deren Alveolen im Verwachsen sind. Die andern Milchzähne waren noch vorhanden, allerdings müssen die Wurzeln der  $\underline{Pd4}$  stark resorbiert gewesen sein, und zwar im Oberkiefer stärker als im Unterkiefer. Die Wurzeln der  $\underline{Cd}$  sind fast geschlossen.

Die  $\underline{I1}$  sind durchgebrochen, aber noch nicht vollständig in Stel-

lung. Ihre noch offene Wurzel ist etwa 1 cm lang. Die I2 durchbrechen im Oberkiefer gerade den Kiefer, im Unterkiefer gucken sie schon bis zur Höhe der Nebenspitze hervor. Die I3 liegen noch in der Tiefe des Kiefers, ebenso die C. Die P1 sind noch in derselben Lage wie im vorhergehenden Stadium, doch sind ihre Wurzeln länger. Von den P2 und  $\overline{P3}$  ist nichts zu erkennen. Vom P3 ist die Krone anscheinend fertig, der Aufstieg hat begonnen. Die P4 durchbrechen gerade den Kiefer, ihre Spitze guckt über das Kieferniveau. Im Oberkiefer sind sie etwas weiter als im Unterkiefer. Die M1 sind fast in Stellung, die  $\overline{M1}$  ganz. Die M2 durchbrechen mit ihrem vorderen Teil gerade den Kiefer. Von den M2 und  $\overline{M3}$  sind die Kronen fast fertig. Alle Wurzeln der bleibenden Zähne sind noch offen.

Die Alveolen zeigen neben Vergrößerungen folgende Veränderungen. Das Durchbruchloch für den P3 ist mit dem vorderen Teil der Alveole des Pd3 verschmolzen, ebenso das Durchbruchloch für den P4 mit dem hinteren Teil der Alveole des Pd3 und dem vorderen und inneren Teil der Alveole des Pd4. (Dieser Zahn hatte hier 3 Wurzeln.) An Stelle des Durchbruchloches des M1 ist eine dreifache Alveole getreten, deren Septen aber noch nicht die Kieferhöhe erreichen. Der Zahn sitzt ja auch noch mit dem unteren Teil der Krone im Kiefer. Im Unterkiefer sind für den Durchbruch der I alle vorderen Alveolen mehr oder weniger weitgehend vereinigt. Die Alveole des Pd3 ist im Verwachsen, die des  $\overline{Pd4}$  ist mit dem Durchbruchloch des P4 zu einem großen Loch verschmolzen. An Stelle des Durchbruchloches des  $\overline{M1}$  finden wir die Doppelalveole des  $\overline{M1}$ , deren Septum fast bis zur Kieferhöhe reicht. Das Durchbruchloch des M2 ist stark erweitert, fast bis zur Größe des Trigonids des Zahnes.

Das nächste Stadium wird durch 2 Schädel dargestellt, die vielleicht 9 Monate alt sein mögen; s. Fig. 5 u. 5a (Nr. 763 und 764 des B.Z.M., Eisbären von Mandt dem Museum überwiesen; wahrscheinlich Geschwister. Basallänge 185 und 180 mm). Die Id1, Id2 und Pd4 fehlen, die Wurzeln des  $\overline{Pd4}$  sind fast ganz resorbiert, der Zahn war also vor dem Ausfallen. Auch die Wurzeln des  $\overline{Pd3}$  sind resorbiert, allerdings nicht so stark wie die des Pd4. — An bleibenden Zähnen sind die I1 und M1 in Stellung, die P4 und I2 haben die Kiefer bis zum Hals durchbrochen, die I2,  $\overline{M2}$  und P1 sitzen gerade mit

ihrem ganzen Umriß im Alveolenrande (der vordere Teil des  $\overline{M2}$  ist sogar schon bis zum Hals über den Kieferrand gestiegen), die  $\overline{P4}$  haben gerade mit der Spitze den Kiefer durchbrochen, die  $I3$  gerade sein Niveau erreicht, die  $\overline{P3}$ ,  $\overline{M2}$  und  $\overline{M3}$  sind bis zum Anfang der Wurzel fertig. Nur die  $C$  sitzen noch tief im Kiefer. — Es sind nur noch die Alveolen der  $I3$  und der  $Cd$  von den Durchbruchslöchern der bleibenden Zähne getrennt. Bei den  $I1$ ,  $I2$ ,  $P1$  und  $P4$  sind beide ganz, beim  $P3$  mehr oder weniger verschmolzen. Vollständig sind an Milchzalveolen außer der des  $I3$  und der des  $Cd$  nur noch die des  $\overline{Pd2}$ . Die des  $\overline{Pd2}$  ist im Verschwinden. An Alveolen der Dauerzähne sind vollständig fertig nur die der  $M1$ .

Das nächste Stadium stellt ein Bär im Alter von etwa 13 Monaten vor; s. Fig. 6 u. 6a (♂, Nr. 18733 des B.Z.M. von Hantzsch auf dem Festlande südöstlich vom Blacklead Island im Cumberland Golf, Baffinsland, im Mai 1909 mit der Mutter zusammen erlegt. Die Geburtszeit der Eisbären ist Februar—April nach Vanhöffen und Manniche, daher läßt sich das oben genannte Alter berechnen. Basallänge 200 mm). An Milchzähnen sind nur noch die  $I3$ ,  $Cd$  und  $\overline{Pd2}$  und  $\overline{Pd3}$  vorhanden. ( $\overline{Pd2}$  fehlen dem Schädel, sind aber wie Alveolen und ein im Zahnfleisch vorhanden gewesenes Loch beweisen, erst nach dem Tode ausgefallen.) Die Wurzel des  $I3$  ist bis zum Hals aufgelöst, ebenso fehlt schon ein größerer Teil der Wurzel des  $\overline{Pd3}$ . — Die  $I1$ ,  $M1$ ,  $\overline{P4}$  und  $M2$  sind in Stellung, die  $I2$ ,  $P1$  und  $P4$  sind bis zum Hals durchgebrochen, die  $I3$  und  $P3$  beginnen durchzubrechen, die  $M2$  und  $\overline{M3}$  sind bis zum Anfang der Wurzel fertig. Nur die  $C$  liegen tief unter der Kieferoberfläche. Die Wurzel der  $I1$ ,  $P1$ ,  $M1$  sind geschlossen, die der andern noch weit offen. An Alveolen sind im Oberkiefer: je eine für  $I1$ ,  $I2$ ,  $I3$  (dahinter das Durchbruchloch für den  $I3$ ),  $Cd$  (schräg davor das fast ebenso große Durchbruchloch für den  $C$ )  $P1$ ,  $\overline{Pd2}$ ,  $P3$ ; dann zwei für den  $\overline{P4}$ , drei für den  $M1$  und schließlich ein Durchbruchloch für den  $M2$ . Im Unterkiefer sind zunächst je eine Alveole für den  $\overline{I1}$ ,  $\overline{I2}$ ,  $\overline{I3}$  (die interalveolären Septen erreichen aber noch nicht das Kieferniveau),  $\overline{Cd}$  (daneben das Durchbruchloch für  $\overline{C}$ )  $P1$ , dann je zwei für  $\overline{P4}$  (an den vorderen Teil angeschlossen ein Alveolenrest des  $\overline{Pd3}$ )  $\overline{M1}$ ,  $M2$  und schließlich ein Durchbruchloch für den  $\overline{M3}$ .

Das nächste Stadium, s. Fig. 7 u. 7a (Schädel Nr. 18714 des B.Z.M.

von Vanhöffen in Grönland gekauft. Basallänge 230 mm) enthält an Milchzähnen nur noch die Cd, deren Wurzel aber auch schon Resorptionslacunen zeigt, besonders direkt unter dem Halse. Das bleibende Gebiß ist bis auf die C fertig, doch haben die I3 und M2 noch nicht ihre endgültige Stellung eingenommen. Die C durchbrechen mit ihrer Spitze gerade den Kiefer. Die Wurzeln der I1 I2, P1 P3 P4 M1, M2 sind geschlossen, die der I3 M2 M3 eng, die der C und der I3 weit geöffnet. Die Stelle der Pd2-Alveolen ist verwachsen, von P2 P2 und P3 ist keine Spur.

Das nächste Stadium (Schädel Nr. 16 des Hessischen Museums in Darmstadt, von Grönland, und Schädel Nr. 18715 des B.Z.M. von Vanhöffen in Grönland gekauft. Basallänge 210 und 217 mm) zeigt nur insofern eine Veränderung, als die Cd viel größere Resorptionslacunen zeigen, und daß die Durchbruchlöcher des C mit den Alveolen der Cd verschmolzen sind. In dem Exemplar Nr. 16 sind auch noch die Alveolen der Pd2 und Pd3 erhalten. Beim Schädel 18715 überragen die C den Kiefer um etwa 5 mm.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung (Nr. 18705 des B.Z.M. von Vanhöffen in Westgrönland gekauft, Basallänge 260 mm) haben die Eckzähne den Kiefer so weit durchbrochen, daß die Milcheckzähne im Wege stehen, infolgedessen an der Stelle der Resorptionslacune, also unter dem Halse, abbrechen. Die Wurzelenden, die bei genannten Schädeln noch vorhanden sind bzw. waren, werden dann aufgelöst. Dieser Schädel besitzt übrigens noch die Pd2. Ebenso sind sie noch vorhanden bei einem etwa 22 Monate alten Schädel des Dresdener Museums (♂, Nr. 4551, von Hantzsch, Januar 1906 bei Killinek, N.O. Ungava Bai, mit der Mutter zusammen erlegt; Basallänge 290 mm). Bei diesem sind fast alle Zähne in Stellung, nur die C sitzen noch bis über den Hals im Kiefer, die I3 sitzen noch in etwas zu weiten Alveolen. Bei einem älteren Schädel (♂, Nr. 18730, von Hantzsch nahe bei Blacklead Island, Cumberland Golf, Baffinsland, September 1909 erbeutet und als etwa 4jährig bezeichnet, nach dem Datum wohl aber nur 3½jährig; Basallänge 300 mm) sind auch noch die Alveolen der C etwas zu groß. Der Zahnwechsel dürfte daher erst im Alter von 4 Jahren beendet sein.

Bei dem letztgenannten Schädel ist der rechte Pd2 noch vorhanden, außerdem sind hier ausnahmsweise P3 entwickelt. Im allgemeinen fehlen ja die P3, ebenso wie die P2 und die P2. Unter den mir vorliegenden 60 Eisbärenschädeln sind P2 zweimal entwickelt gewesen: Nr. 18693 des B.Z.M., hier sind

beide ausgefallen, die Alveolen sind aber für den Pd2 zu groß; Nr. 18707 des B.Z.M., Kronen durch Perforation des Halses zum Ausfallen gebracht, nur die Wurzeln vorhanden, diese für den Pd2 zu groß.

$\overline{P2}$  niemals entwickelt.

$\overline{P3}$  zweimal auf beiden Seiten entwickelt (Nr. 18698 und 18730 des B.Z.M.) und einmal nur auf einer Seite (Nr. 14381 des B.Z.M.), außerdem trägt Schädel A 1669 auf einer Seite eine P3 Alveole.

Fassen wir nun die Beobachtungen kurz zusammen, so hat sich für den Eisbären folgende Gebißformel ergeben:

$$I \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3} C \frac{1}{1} P \frac{1 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 4} M \frac{1 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 36.$$

Für den Ausfall der Milchzähne ergibt sich folgendes:

Id1 (5 Monate), Id2 (9 Monate),  $\overline{Id3}$  (13 Monate),  $\underline{Id3}$  (etwa 15 Monate), Cd (etwa 19 Monate),  $\overline{Pd2}$  (etwa 9 Monate),  $\underline{Pd2}$  (15 Monate bis 4 Jahre, ausnahmsweise sogar noch länger. [Auf einer Seite des Schädels Nr. 18698 des B.Z.M. Basallänge 335 mm])  $\underline{Pd3}$  (etwa 10 Monate),  $\underline{Pd3}$  (etwa 13 Monate),  $\underline{Pd4}$  (etwa 6 Monate),  $\underline{Pd4}$  (etwa 10 Monate).

Für das Durchbrechen der bleibenden Zähne ergibt sich:

I1 (5 Monate), I2 (etwa 9 Monate),  $\overline{I3}$  (etwa 14 Monate),  $\underline{I3}$  (etwa 15 Monate), C (16—24 Monate),  $\overline{P1}$  (4 Monate),  $\underline{P1}$  (5 Monate),  $\underline{P3}$  (13 Monate),  $\underline{P4}$  (etwa 6 Monate),  $\overline{P4}$  (etwa 13 Monate), M1 (etwa 5 Monate),  $\overline{M2}$  (6—13 Monate),  $\underline{M2}$  (etwa 15 Monate),  $\overline{M3}$  (etwa 15 Monate).

Interessant ist die Tatsache, daß auch hier die Milchzähne, die keinen Nachfolger haben, viel länger stehen bleiben als ihre Nachbarn, ein neuer Beweis für den Zusammenhang von Milchzahnausfall und Aufsteigen der bleibenden Zähne, während andererseits der doch schließlich erfolgende Ausfall des Milchzahnes beweist, daß eben jeder Zahn nur ein bestimmtes Alter erreicht.

## 7. Beobachtungen an *Paramaecium putrinum* und *Spirostomum ambiguum*.

Von Friedrich Alverdes, Halle a. S.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 30. Mai 1922.

Nach Abschluß der Arbeit: »Untersuchungen über begebisselte und beflimmerte Organismen« gelangten 4 Infusorienarten in meine

Hände: *Paramaecium putrinum*, *Spirostomum ambiguum*, *Stentor roeseli* und *Loxophyllum meleagris*. Ich hatte dieselben bisher in meinem Material vermißt; sie waren mir daher zur Ergänzung der früheren Beobachtungen sehr willkommen.

Die Angaben über die Morphologie von *Paramaecium putrinum* in der Literatur sind keine einheitlichen. Schewiakoff (1896) sowie Claparède und Lachmann (1858—60) zeichnen diese Art mit einer contractilen Vacuole, J. Roux (1899) gibt dagegen deren zwei an. Nach Claparède und Lachmann, sowie nach Roux, sollen keine Trichocysten vorkommen, Blochmann (1895) zufolge fehlen dieselben fast stets. Die von mir beobachteten und als *P. putrinum* angesprochenen Infusorien sind schlanker als *bursaria* und völlig ohne Zoochlorellen. Die beiden Figuren wurden mit dem Zeichenapparat nach dem Leben entworfen, aber nicht nach gequetschten oder sonst

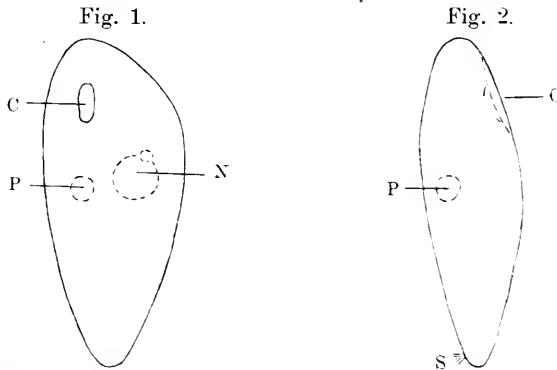


Fig. 1. *Paramaecium putrinum* von der Ventralseite gesehen. Die beweglichen Cilien sind in der Zeichnung fortgelassen. Vergr. 400 $\times$ . C. Cytostom; P, pulsierende Vacuole; N. Macro- und Micronucleus.

Fig. 2. Dasselbe von der rechten Flanke. Die Peristomfurche durchschimmernd. S, der dorsal gelegene garbenförmige Schopf starrer Cilien.

künstlich festgelegten Objekten, sondern nach Tieren, die sich unter dem Mikroskop für kürzere oder längere Zeit spontan still verhielten. Lediglich der Kernapparat in Fig. 1 ist nach Beobachtungen an gepreßten Tieren ergänzt, da er nur bei diesen deutlicher hervortritt.

Wie alle *Paramaecium*-Arten erscheint *putrinum* als asymmetrisch gestaltet. Der ventral befindliche Mund ist nach der morphologisch rechten Seite verschoben und liegt dabei nahe dem Vorderende. Eine seichte Peristomfurche führt zu ihm hin (Fig. 2). Nach hinten verjüngt sich der Körper. Die linke Vorderkante ist, wie bei den andern Arten, abgeschrägt, rechts dagegen zeigt sich eine, wenn auch nur schwach angedeutete schnabelartige Bildung. Der After liegt zwischen Mund und hinterem Körperpol. Wie bei *P. bursaria*



ist der Körper dorsoventral abgeplattet. Im übrigen ist die Gestalt einer individuellen Variation unterworfen, indem manche Individuen plumper, andre dagegen noch ein wenig schlanker als die abgebildeten sind.

Die pulsierende Vacuole erwies sich als stets nur in der Einzahl vorhanden. Bei ungestörten Individuen war ihre Pulsationsfrequenz eine sehr langsame; bei gequetschten Tieren steigerte sich dieselbe dagegen sehr erheblich, so daß bis zu 25 Pulsationen in der Minute erfolgen konnten. Dann sah man in günstigen Fällen wohl auch die sternförmig angeordneten Zuleitungskanäle, welche im allgemeinen in der Sechszahl vorhanden waren. Vielfach ließ sich allerdings von diesen Kanälen nichts entdecken.

Nach Reizung wurden, wie bei den übrigen *Paramacium*-Arten, Trichocysten ausgeschleudert.

Der Körper von *patrimum* ist über und über mit beweglichen Cilien bedeckt. J. Roux zeichnet auf der Ventralseite der von ihm untersuchten Tiere einen Schopf starrer Cilien (Taf. 13, Fig. 19), welche die beweglichen Flimmerhaare an Länge und Stärke übertreffen. Bei meinen Objekten konnte ich ebenfalls einen solchen garbenförmigen starren Cilienschopf nachweisen; nur liegt derselbe hier nicht auf der Ventral-, sondern auf der Dorsalseite (Fig. 2). Er hat also eine ganz ähnliche Lage wie bei *bursaria*. Die starren Haare überragen die beweglichen Cilien an Länge nicht; deshalb ist es schwer, sie am frei beweglichen Tier zu finden. Einfacher ist es, sie zunächst an gepreßten Individuen nachzuweisen. Man erkennt den starren Schopf dann sowohl bei Betrachtung von der Dorsal-, wie von der Ventralseite, und ganz besonders wird seine Lage an Tieren deutlich, welche man von der Flanke her betrachtet. Ich wage nicht zu entscheiden, ob J. Roux bei seiner Angabe sich geirrt hat, daß an den von ihm untersuchten Tieren die starren Cilien ventral gelegen waren, oder ob seine und meine Objekte wie in andern, so auch in diesem Punkte voneinander abwichen.

Hat man den starren Schopf erst einmal an gepreßten Individuen entdeckt, so vermag man ihn in glücklichen Momenten auch an Tieren wiederzufinden, welche keiner Pressung unterworfen wurden. Allerdings müssen dann die umgebenden beweglichen Cilien in Flimmerung begriffen sein, sonst verdecken sie die starren.

In meinen »Studien an Infusorien« konnte ich für *P. caudatum*, *aurelia* und *bursaria* den Nachweis erbringen, daß der unbewegliche Cilienschopf dort eingepflanzt ist, wo bei der schwimmenden Locomotion die Rotationsachse das Hinterende des Tieres verläßt. Ich gelangte daher zu der Ansicht, daß seine Funktion nicht in einer

rein tastenden sich erschöpft, sondern daß seine biologische Bedeutung hauptsächlich darin liegt, die vorwärts gerichtete Rotation in der Weise stabilisieren zu helfen, daß das im Vergleich mit dem Vorderende in kleinerem Bogen schwingende Hinterende nicht seitlich wegrutscht. Denn bei allen bisher von mir untersuchten beflümmerten und begeißelten Organismen, einschließlich der Turbellarien und Rotatorien, liegt während eines Schwimmens in einer Spirale im allgemeinen nicht eine einfache, sondern eine Doppelspirale vor, bei welcher der vordere Körperpol den weiteren Bogen beschreibt.

Beobachtet man *P. putrinum* während des Vorwärtsschwimmens, so sieht man, daß auch hier meist eine Doppelspirale in dem angegebenen Sinne beschrieben wird. Ein Schwimmen in der Weise, daß Vorder- und Hinterende auf der gleichen Spirale dahingleiten, ist nur ein seltenerer und extremer Fall. Bei der Bewegung auf einer Doppelspirale läßt sich nun feststellen, daß der starre Endschoß am Drehpunkte des hinteren Körperpoles liegt. Somit dürfte wohl seine Funktion hauptsächlich die sein, die relative Lage des Tieres zur Fortbewegungsachse zu sichern. Meine früher geäußerte Vermutung, der starre Schoß stünde wohl auch bei *putrinum* mit der rotierenden Locomotion in Beziehung, hat sich also bestätigt.

Die Ortsbewegung von *P. putrinum* ist allermeist nicht eine schwimmende, sondern eine kriechende. Darin gleicht diese Species *bursaria*; beide sind sie dorsoventral abgeflacht. Von allen *Paramacium*-Arten ist *putrinum* die am raschesten bewegliche, was die Beobachtung nicht unwesentlich erschwert. Während des Kriechens wird der Mund stets zur Unterlage gewandt. Die Cilien dienen dabei, ganz ähnlich wie bei *bursaria* und wie in noch ausgeprägterem Maße die Cirren der Hypotrichen, zum Schreiten. Im Gegensatz zu den abgeplatteten Arten *putrinum* und *bursaria* stehen die cylindrischen Formen *caudatum* und *aurelia*, die sich in der Hauptsache nur schwimmend fortbewegen; ein eigentliches Schreiten kommt hier weniger in Frage.

Die kriechende Locomotion vollzieht sich bei *putrinum* in der gleichen zierlichen Weise wie bei *bursaria*, so daß ich in dieser Hinsicht auf meine früheren Ausführungen über diese Art verweisen kann.

Im übrigen erscheint es mir lohnend, festzustellen, worauf die großen Verschiedenheiten in den Angaben der Autoren bezüglich der Morphologie der Art *P. putrinum* zurückzuführen sind. Möglicherweise liegen überhaupt verschiedene Arten vor, oder es gibt nur eine Art, die aber eine sehr erhebliche Variationsbreite besitzt. Dann wäre es von Interesse, zu erfahren, inwieweit es sich um reine Phäno- oder um Genophänovarianten handelt. Eine Entscheidung darüber, ob

wir eine oder mehrere Arten anzunehmen haben, wäre im Sinne der Kleinschmidtschen Formenkreislehre danach zu treffen, ob sich die verschiedenen Formen unter natürlichen Verhältnissen miteinander paaren oder nicht. Es scheint mir nicht überflüssig, zu betonen, daß der einzige Weg, um zu naturgetreuen Abbildungen dieser Infusorien zu gelangen, der ist, völlig ungepreßte und auch auf keine andre Weise festgelegte Individuen zu zeichnen.

Während eines Zeitraumes von 5 Tagen stand mir *Spirostomum ambiguum* in großer Individuenzahl zur Verfügung; dann waren diese sehr launisch auftretenden Tiere restlos verschwunden. Immerhin bot sich genügend Gelegenheit, sie zu beobachten und mit ihnen zu experimentieren. Die Tiere fanden sich in dem sie beherbergenden Wassergefäß an wechselnden Stellen zuweilen in großen Massen zusammen, so daß sie für das bloße Auge große weiße Flecke bildeten; es handelte sich um typische »spontane« Ansammlungen, wie Jennings sie für viele Infusorienarten beschreibt. Dieser Autor hat es wahrscheinlich gemacht, daß die Tiere durch gewisse von ihnen selbst produzierte Stoffe chemotaktisch zusammengeführt werden.

Bei der vorwärts gerichteten Locomotion schwimmt *Spirostomum*, wie auch die jetzt erstmalig daraufhin von mir untersuchte Art *Stentor roeseli*, in einer Doppelspirale unter Rotation über die linke Seite; bei *Spirostomum*, dieser langen und dünnen, dabei verhältnismäßig langsam sich fortbewegenden Species tritt diese Fortbewegungsweise für den Beobachter wohl am sinnfälligsten in die Erscheinung. Während der Locomotion wird der Körper der Tiere nach meinen Beobachtungen stets schwach derart gekrümmt, daß die Ventralfläche konvex, die Dorsalfläche konkav ist. Die letztere wird stets der Außenseite der Spiralbahn zugewandt. Der vordere Körperpol des Tieres ist insofern asymmetrisch gestaltet, als die morphologisch rechte Seite, ähnlich wie bei *Paramecium*, durch eine Schnabelbildung ausgezeichnet ist, wohingegen man die gegenüberliegende Körperpartie als Schrägkante bezeichnen kann.

Rotation über die rechte Seite (»mit dem Schnabel voran«) sah ich während der Beobachtungszeit bei *Spirostomum* nie; vielleicht ist aber auch diese Rotationsweise, wie bei *Paramecium* und *Stentor*, möglich. Bei der Beschreibung einer Doppelspirale schwingt das Vorderende in einem weiteren Bogen als das Hinterende; gelegentlich führt beim Vorwärtseilen nur der Vorderpol eine Spiralbewegung aus, während das Hinterende sich auf der Fortbewegungsachse selbst dahinbewegt. Eine einfache Spirale sah ich nicht zustande kommen, was wohl auf Rechnung der gekrümmten Körperhaltung zu setzen ist. Eine spirallige Vorwärtsbewegung geschieht sowohl während des

Schwimmens im freien Wasser wie auch beim Dahingleiten über eine feste Unterlage; während des letzteren spielt aber auch ein unrotiertes Vorwärtseilen eine große Rolle.

Auf Reizung vermag *Spirostomum* einerseits durch heftige Kontraktion des Körpers, anderseits durch eine rückwärtige Fluchtbewegung zu reagieren, welche letztere sich unter Rotation des Tieres um sich selbst über die linke Seite vollzieht, sei es frei im Wasser oder längs einer festen Fläche. Solche Reaktionen kommen aber nur nach heftigerer Reizung in Frage; insbesondere beim Auftreffen auf ein mechanisches Hindernis sehen wir dagegen Abwendungen eintreten. Dabei wird der Körper mehr oder minder stark im Sinne der auszuführenden Wendung aktiv, nicht etwa passiv, abgelenkt, eventuell so stark, daß Vorder- und Hinterhälfte sich berühren. Gerade diese Bewegungsweise ist reichsten Modifikationen zugänglich. Allerdings geschieht eine solche Abknickung stets nur dorsalwärts, niemals nach einer andern Richtung, geradeso, wie ich für *Paramaecium* zu zeigen vermochte, daß diese Species ihren Körper auch immer nur dorsalwärts abbiegt.

Vermöge der Biegsamkeit des Vorderkörpers können bei *Spirostomum* regelrechte Wendungen zustande kommen, wenn das Tier auf Widerstände stößt; die neue Richtung wird dann also nicht etwa durch »Versuch und Irrtum« gefunden. Anderseits kann das Vorderende beim Klettern in Detritus tastend umhergeführt werden, bis ein Ausweg erreicht ist. Auf irgendwelche Schemata läßt sich das Verhalten eines in dieser Weise sich umherbewegenden Tieres nicht bringen. *Spirostomum* reagiert also, wie alle andern von mir untersuchten Infusorienarten, niemals im Sinne der Tropismentheorie und auch nicht ausschließlich nach der »Versuchs- und Irrtumsmethode«. Wohl hat uns Jennings ein gut Stück über die Loeb'schen Anschauungen hinausgebracht; doch war es meiner Überzeugung nach ein kardinaler Fehler dieses Autors, die Reaktionsweise intakter und kompletter Organismen, wie die Infusorien sie darstellen, derjenigen eines aus allem Zusammenhang herausgelösten Einzelorgans, eines isolierten Muskels, gleichzusetzen! Seinen neueren Publikationen zufolge hat sich Jennings allerdings später überzeugt, daß wenigstens *Stentor* nicht in völlig stereotyper Weise reagiert.

*Spirostomum* ist vermöge seiner Größe und Schlankheit ein geradezu ideales Objekt für Zuschneidungsversuche. Dieselben geschahen unter Zuhilfenahme eines Glasfadens von 30  $\mu$  Dicke. Die Teilstücke sind so groß, selbst wenn es sich nur um ein Viertel des Gesamttieres handelt, daß sie fast ausnahmslos lange genug am Leben bleiben, um sich bequem beobachten zu lassen. Im Moment

der Operation kontrahiert sich das Tier heftig; ist dieselbe beendet, so läßt die Zusammenziehung nach, und die beiden Bruchstücke führen eine rückwärtige Fluchtbewegung aus; der hintere Teil rotiert dabei nur um sich selbst, der vordere Teil beschreibt eine Doppelspirale, wobei der Apicalpol den weiteren Bogen schlägt. Bald macht die Rückwärtsbewegung einer solchen nach vorwärts Platz. Der isolierte Vorderteil bewegt sich auch hierbei in einer Doppelspirale, welche weiter ist als die vom intakten Tier ausgeführte. Dies mag daran liegen, daß der hintere Körperabschnitt fehlt, welcher bei der Locomotion eine kompensierende Wirkung ausübt. Je nachdem, ob dem hinteren Bruchstück ein Teil der adoralen Wimperspirale verblieben ist oder nicht, geschieht bei der Fortbewegung vorwärts eine einfache Rotation oder das Beschreiben einer mehr oder minder ausgeprägten Doppelspirale.

Schneidet man ein Individuum unmittelbar hinter dem Munde durch, so reagieren sowohl die isolierte Vorder- wie die Hinterhälfte auf Zutropfen von 0,5—1% iger NaCl-Lösung zu dem Infusorienwasser durch lebhaftere Fluchtreaktion. Selbst das abgeschnittene hinterste Viertel eines *Spirostomum* reagiert noch auf eine solche chemische Reizung, indem es häufig stutzt und bisweilen um die Körperlänge eines ausgestreckten intakten Tieres unter Rotation rückwärts eilt. Bei *Paramaecium caudatum* konnte ich nachweisen, daß ein isoliertes Hinterende, welches vermittels eines Schnittes quer durch den Mund gewonnen wurde, keine Reaktion auf ein chemisches Agens zeigt. Hingegen reagiert ein Hinterende von *Stentor polymorphus*, das keinen Teil des Peristomfeldes und des Cytopharynx mehr besitzt, auf chemische Reizung stets in der lebhaftesten Weise. Während also bei *Paramaecium* die Empfindlichkeit für chemische Reize auf das Vorderende beschränkt ist, erstreckt sich bei den beiden Heterotrichen *Stentor polymorphus* und *Spirostomum ambiguum* dieser reizempfindliche Bezirk über die ganze Körperoberfläche. Allerdings erwies es sich bei *Spirostomum*, daß das hinterste Körperviertel am wenigsten empfindlich ist; bei dem gedrungener gebauten und mehr zum sich Festheften geneigten *Stentor* war dieser Nachweis nicht eindeutig zu führen.

Der Sitz der Wärmeempfindlichkeit wurde an *Spirostomum* in der Weise geprüft, daß der Objektträger, auf welchem sich das durchschnittene Versuchsobjekt in Gemeinschaft einiger intakter Kontrolltiere befand, von unten her vermittels eines andern, erhitzten Objektträgers erwärmt wurde. Der abgetrennte Vorderteil reagierte auf die Temperatursteigerung wie die Kontrolltiere durch lebhaftes Rückwärts- und Vorwärtseilen. Der hintere mundlose Teil dagegen

führte auf Erwärmung niemals eine Fluchtreaktion aus, sondern schwamm geradeaus, bis der Wärmetod eintrat. Diese vorwärts gerichtete Locomotion wies jedesmal eine merkliche Beschleunigung auf.

Wie ich früher ausgeführt habe, fasse ich mangels besonderer morphologischer Differenzierungen die Protistenzelle selbst als ihr eignes Centralorgan auf, welches koordinierte Impulse an die einzelnen Erfolgsorganellen, und somit auch an die Cilien, erteilt. Am intakten Tier greifen die im natürlichen Medium gegebenen Reize nicht »direkt« an den Einzelteilen an, sondern nehmen den Umweg zunächst über ein Sinnesfeld und dann über die Zelle als Centrum, und erst von der letzteren aus fällt die Entscheidung über die Art der Reaktion auf die Reizung.

Das isolierte Hinterstück von *Spirostomum* besitzt keinen Wärmesinn mehr, wie aus dem Fehlen von Fluchtreaktionen mit Deutlichkeit hervorgeht. Sehen wir nun ein abgetrenntes Hinterteil regelmäßig bei Temperaturerhöhung beschleunigt vorwärts eilen, so möchte ich diese Erscheinung in der Weise erklären, daß hier der Reiz mehr »direkt« auf Grund einer »lokalen Wirkung« die Tätigkeit der Cilien beeinflußt, indem alle Stoffwechselprozesse viel rascher ablaufen und damit die Schlagfrequenz der Flimmerhaare sich erhöht. Es steht zu vermuten, daß das lebhafteste Vorwärts- und Zurückkeilen eines intakten *Spirostomum* einerseits bei Erwärmung, und zwar hauptsächlich »indirekt« durch Reizung des Sinnesfeldes hervorgehoben wird, andererseits aber dürfte auch eine mehr »direkte« Einflußnahme des Reizes insofern eine Rolle spielen, als alle Tätigkeiten sich in der Wärme rascher vollziehen. Die Beobachtungen über den Temperatursinn von *Spirostomum* finden eine vollständige Parallele in meinen Ergebnissen an *Stentor polymorphus*. Schneidet man einem Vertreter dieser Art das gesamte Peristomfeld fort, so tritt während einer Erwärmung keinerlei Fluchtbewegung mehr ein, sondern das Tier eilt bis zum Eintritt des Wärmetodes beschleunigt vorwärts.

Quetscht man ein *Spirostomum* mit dem Glasfaden, ohne die Durchtrennung ganz zu vollenden, so können zwei gesonderte Bezirke lebenden Protoplasmas entstehen, von denen ein jeder für sich gesonderte Impulse an die ihm zugeordneten Cilien erteilt. Die beiden Hälften hängen dann nur noch durch einen mehr oder weniger dünnen Strang funktionsunfähiger Substanz zusammen; eine Reizübermittlung scheint auf protoplasmatischem Wege hinüber und herüber nicht mehr stattzufinden. Dann können Bilder entstehen, wie Verworn (1889) sie beschreibt. Er gibt an, daß nach Einschneiden in die adorale Wimperspirale von *Spirostomum* die metachronen Wellen nicht mehr über die Wundstelle hinweglaufen. Nach meinen

Beobachtungen trifft dies nur dann zu, wenn der Einschnitt ein so tiefer ist, daß eine Brücke lebenden Protoplasmas im eigentlichen Sinne nicht mehr besteht. War der Schnitt dagegen weniger eingreifend, so konnte ich nicht beobachten, daß der Rhythmus in der Bewegung der adoralen Wimperreihe gestört gewesen sei. Das gleiche fand ich bei *Stentor polymorphus*, wo auch schöne metachrone Wellen ungehemmt über eine selbst durch tieferen Einschnitt gesetzte Wunde hinweglaufen. Die protoplasmatische Impulsübermittlung wird also bei Verletzungen nicht gestört, wofern noch eine leitfähige Protoplasmabrücke vorhanden ist.

Bei der natürlichen Zweiteilung werden die beiden Tochterindividuen schrittweise immer unabhängiger voneinander, so daß zum Schluß, bevor der letzte Verbindungsfaden reißt, die beiden Geschwister in ganz verschiedenen Tätigkeiten begriffen sein können. Eine koordinierte Tätigkeit der beiden aneinanderhängenden Teile kommt anfangs, wenn die Einschnürung nur eine seichte ist, wohl durch eine Einheitlichkeit der vom Protoplasma her auftretenden Impulse zustande. Später aber, je weiter sich die zwei gesonderten Individualitäten herausdifferenzieren, stellt die gemeinsame Locomotion mehr und mehr einen Kompromiß dar, der sich in der Weise ergibt, daß das eine Geschwister auf Druck und Zug in die gleiche Tätigkeit wie das andre verfällt.

Eine Betäubung von *Spirostomum* mittels Chloroform gelang mir nicht. Bevor ein Cilienstillstand erreicht war, trat regelmäßig eine weitgehende Deformation des Tierkörpers ein, man mochte die Versuchsanordnung variieren wie man wollte, und auf das Infusorienwasser Chloroformdämpfe einwirken lassen oder Chloroformwasser hinzutropfen. An *Stentor polymorphus* war bei meinen früheren Versuchen eine Narkose durch Chloroform ohne weiteres zu bewerkstelligen gewesen, so daß ich seinerzeit schreiben konnte, dieselbe gelänge »sehr leicht und ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen«. Verworn (1889) und Ishikawa (1913) geben für *Stentor coeruleus* ähnliches an.

Ich wollte an *Stentor coeruleus* und *roeseli* meine früheren Versuche mit *polymorphus* nachprüfen; aber hier war es mir nicht möglich, ohne erhebliche Schädigung des Individuums einen reversiblen Stillstand der adoralen Wimperspirale herbeizuführen. Die übrigen Körpercilien waren auch bei *polymorphus* nicht von der Betäubung betroffen worden.

Wodurch der Unterschied zwischen meinen früheren und jetzigen Versuchsergebnissen verursacht ist, blieb mir unverständlich. Man könnte daran denken, entweder dem verwendeten Chloroform oder der

chemischen Zusammensetzung des Infusorienwassers oder einem besonderen »physiologischen Zustand« der Tiere die Schuld zu geben. Jedenfalls erscheint die Angabe von Neresheimer (1903) in einem neuen Lichte, daß ihm eine Narkose bei *Stentor* nie gelungen sei; die erste sichtbare Einwirkung war nach ihm stets sogleich eine tödliche. Ob eine Narkose an *Spirostomum* unter andern Umständen vielleicht gelingen würde, möchte ich unentschieden lassen.

In einem Falle glückte es, ein Exemplar von *Stentor coeruleus* zu betäuben; die adorale Spirale stand in der hierfür charakteristischen Weise still; die übrigen Körpercilien waren weiter tätig. Doch alsbald löste sich am ganzen Körper, mit Ausnahme des Peristomfeldes, die Pellicula vom Tiere ab und streifte sich unter Mitnahme des Pigments wie ein Sack nach rückwärts herunter. Damit gingen auch die Körpercilien verloren; nur die adorale Spirale und die Flimmerhaare auf dem Peristomfeld blieben erhalten; letztere spielten unentwegt. In dem Maße, als das Narkotikum aus dem Wasser entwich, erwachte das Tier; die adorale Spirale begann ihre Tätigkeit von neuem, und das Tier schwamm schließlich davon, wobei auch die letzte Verbindung mit dem abgestreiften Teil der Pellicula aufgehoben wurde.

Wie bereits mitgeteilt, hatte es sich bei meinen früheren Versuchen mit *Stentor polymorphus* gezeigt, daß auch am betäubten Tier die Körpercilien weiterschlagen, während die adorale Spirale ruht. Allerdings liegt keine Wirksamkeit des Schlages in einer bestimmten Richtung vor, die Körpercilien arbeiten also wirkungslos hin und her. Daher wird keinerlei Locomotion betäubter Stentoren zuwege gebracht. Im Gegensatz dazu stehen die Turbellarien, welche sich im Zustand der Narkose vermöge des nach rückwärts gerichteten Schlages ihrer Cilien in einer ganz gleichförmigen und keiner Modifikation zugänglichen Bewegung befinden. Dies trifft, wie ich zeigte, sowohl für die Turbellarien vom »cilio-regulatorischen« wie für diejenigen vom »cilio-irregulatorischen« Typus zu. Bei dem ersteren, welcher die freischwimmenden Arten umfaßt, geschieht die Flimmerung »willkürlich«; bei den Formen des letzteren Typus, den kriechenden, vollzieht sich die Flimmerbewegung dagegen »unwillkürlich«.

Außer den genannten Infusorienarten fand sich in meinem Material *Loxophyllum meleagris*. Ich kann Holmes (1907) nur beistimmen, wenn er sagt, daß die Vertreter dieser Species auf die Reize des Milieus nicht in stereotyper Weise reagieren, sondern daß ihr Verhalten zahlreichen Variationen zugänglich ist. So stehen dieser Art neben dem Schreiten allerlei Veränderungen der Gestalt, Fühlbewegungen der Körperspitze, Wellenbewegungen sowie Drehungen und



Wendungen zu Gebote. Diese Infusorienart mit einem »isolierten Muskel« zu vergleichen, liegt also keinerlei Anlaß vor!

### Literatur.

(Weitere Angaben siehe im Verzeichnis meiner beiden angeführten Arbeiten.)

Alverdes, F., Studien an Infusorien über Flimmerbewegung, Locomotion und Reizbeantwortung. Arb. aus dem Gebiet der exper. Biol. Herausg. von J. Schaxel. Hft. 3. Berlin 1922.

— Untersuchungen über begeißelte und beflügelte Organismen. Arch. f. Entwmech. (Im Druck.)

Blochmann, F., Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers. Abt. I. Protozoa. 2. Aufl. Hamburg 1895.

Claparède, E. et Lachmann, J., Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Mém. Inst. Genevois t. 5—7. 1858—1860.

Holmes, S. J., The behavior of *Loxophyllum* and its relation to regeneration. Journ. Exp. Zool. vol. 4. 1907.

Ishikawa, H., Wundheilungs- und Regenerationsvorgänge bei Infusorien. Arch. f. Entwmech. Bd. 35. 1913.

Jennings, H. S., Das Verhalten der niederen Organismen. Übers. von E. Mangold. Leipzig u. Berlin 1910.

Loeb, J., Die Tropismen. Wintersteins Handbuch. Bd. 4. 1913.

Neresheimer, E. R., Über die Höhe histologischer Differenzierung bei heterotrichen Ciliaten. Arch. f. Protokde. Bd. 2. 1903.

Roux, J., Observations sur quelques infusoires ciliés des environs de Genève. Rev. suisse Zool. t. 6. 1899.

Schewiakoff, W., *Infusoria aspirotricha*. Mém. Acad. Sci. Pétersbourg. Sér. 8. vol. 4. 1896.

Verworn, M., Psycho-physiologische Protistenstudien. Jena 1889.

## 8. Über die Gattung *Philobrya* und das sogenannte Buccalnervensystem von Muscheln.

Von Joh. Thiele (Berlin).

Eingeg. 30. Juni 1922.

Den Anlaß zu diesen Bemerkungen hat mir die Bearbeitung der Anatomie von einer Muschelart gegeben, die von Stempel unter dem Namen *Aricula (Meleagrina) magellanica* beschrieben worden ist (Zool. Jahrb., Suppl. 4. Bd. 2. S. 230 T. 12f. 13—15) und für die Maria Clasing eine Gattung *Stempelleria* aufgestellt hat (Mitt. Inst. Münster, fasc. 1. S. 22 und Jena. Zeitschr. Bd. 57. S. 391, 403). Sie sagt hier: »Ob die neue Gattung mit der Pfefferschen Gattung *Philippiella* synonym ist, läßt sich natürlich ohne genaue Vergleichung der Typen nicht sicher entscheiden.« Da mir eine Schale der Art vorliegt, habe ich nicht den geringsten Zweifel, daß beide Gattungen zusammenfallen, zumal die eine von Süd-Georgien, die andere aus der Magellanstraße stammt, also aus ganz nahe beisammenliegenden Gebieten. Wie ich früher (»Die antarktischen Schnecken und Muscheln«, D. Südpol.-Exp. Bd. 13. S. 252) erwähnt habe, ist das einzige Exemplar

von *Philippiella quadrata* Pfeffer verloren gegangen: S. 274 habe ich *Philippiella* als Synonym von *Philobrya* bezeichnet.

Nach einem Vergleich mehrerer Arten zeigt mir diese Gattung zwar einige Unterschiede im Verhalten des Schloßrandes, ist aber doch wohl charakterisiert. Dieser Rand zeigt bei mehreren Arten eine feine senkrechte Riefelung, doch kann diese bei andern Arten verschwinden, so auch bei der genannten. Die Anatomie von *Philobrya sublaevis* hat P e l s e n e e r beschrieben (Result. Vog. Belgica, Moll. p. 42) und daraufhin festgestellt, daß die Gattung nicht zu den Aviculiden gehört, sondern sich ihrer ganzen Organisation nach den Arciden anschließt, ohne doch des näheren darauf einzugehen, wo sie sich an diese anschließt; er erwähnt allerdings, daß der bei *Philobrya* völlig rückgebildete vordere Schließmuskel bei *Adacnarca* schon sehr klein geworden ist. In der Tat ist diese Gattung, von der nur eine antarktische und eine australische Art bekannt sind, jedenfalls nächst verwandt mit *Philobrya*, und diese schließt sich andererseits an die Gattung *Hochstetteria* an. Während diesen 3 Gattungen eigentliche Schloßzähne fehlen, an deren Stelle nur die erwähnten Riefen vorhanden sein können, unterscheidet sich *Lissarca* durch die Gegenwart einiger taxodonter Zähnchen, ist aber sonst mit *Hochstetteria* sehr ähnlich. In ihre Verwandtschaft gehören weiter die Gattungen *Pleurodon* und *Limopsis*, diese enthält die Ausgangsformen der Reihe. Die genannten 5 Gattungen vereinige ich in einer Unterfamilie Limopsinae. Obwohl *Limopsis* in der Beschaffenheit der Schale ziemlich ähnlich mit *Pectunculus* (neuerdings von Dall *Glycymeris* genannt) ist, besteht doch mit dieser Gattung keine nähere Verwandtschaft, und diese wird in eine besondere Unterfamilie zu stellen sein.

Schon *Limopsis* zeigt nach Lage und Größe deutlich verschiedene Schließmuskeln, der kleine vordere bildet sich bei *Philobrya* völlig zurück. Der Ligamentknorpel von *Limopsis* ist mehr oder weniger kurz und eingesenkt, häufig unterbricht er die Reihe der Schloßzähne, so daß diese eine vordere und hintere Gruppe bilden. Während das Ligament sonst meist symmetrisch in der Mitte des Schloßrandes liegt, zieht es sich bei *Philobrya* von den ganz vorn gelegenen Wirbeln nach hinten hinein und wird mehr oder weniger bandförmig, doch wird auch hier eine vordere Gruppe von Riefen von den hinteren getrennt, wenn solche vorhanden sind. Das Periostracum ist zuweilen glatt, häufig mit Borstenreihen besetzt, die Schale hat Porzellanstruktur. Der Fuß ist ziemlich klein, meist mit einem hinteren fingerförmigen Fortsatz und enthält einen Bysus, der wie bei *Arca* nur aus einem Stamm oder wenigen Fäden besteht. Die geringe Größe des Körpers im Verhältnis zum Schalenraum ist meistens recht auf-

fallend. Die Kiemen sind ziemlich breit und bestehen aus einzelnen Fäden, deren Innenreihen zuweilen ohne deutliche aufsteigende Schenkel sind. Im übrigen schließen sich die anatomischen Verhältnisse denen von *Arca* an. Augen am Mantelrand, wie bei *Pectunculus* und *Arca*-Arten, fehlen. Wenn Frl. Clasing das hohe Flimmerepithel am Mantelrande und im Darmende als Sinnesorgane bezeichnet, so dürfte das doch recht zweifelhaft sein, denn Sinneshaare, wie sie etwa auf den abdominalen Sinnesorganen stehen, werden von den gewöhnlichen Konservierungsmitteln zerstört. Nicht selten treten am Innenrande der Schale Knoten auf, ursprünglich als Enden innerer Radiärrippen, doch können diese sich rückbilden, so daß nur ihre Endknoten übrig bleiben, und zwar häufig nur an Teilen des Randes (vgl. die Abbildungen auf Tafel 17 und 18 meiner Bearbeitung antarktischer Mollusken); solche Knoten sehe ich auch am Hinterrande von *Philobrya crenatulifera* (Tate), und ihnen dürfte ein Paar lamellenförmiger Zähnchen entsprechen, die bei einigen andern Arten der Gattung vorkommen. Die taxodonten Schloßzähne lassen schon bei *Limopsis*, *Pleurodon* und besonders *Lissarca*-Arten gewisse Rückbildungserscheinungen erkennen und sind bei den 3 übrigen Gattungen ganz verschwunden, die Entwicklungsreihe ist nicht umkehrbar, *Philobrya* enthält unzweideutig die Endformen derselben mit ihrem nach vorn gerückten Wirbel und dem gänzlich rückgebildeten vorderen Schließmuskel. Mit Aviculiden zeigt sie keine Verwandtschaft, obwohl sie meistens zu diesen gestellt worden sind.

Der besseren Übersicht wegen stelle ich die Gattungsnamen, darunter zwei neue, mit ihren Synonymen zusammen, die letzteren erweisen die Schwierigkeiten, die diese kleine Gruppe den Systematikern bereitet hat. Noch jetzt sind diese sich wenig darüber klar geworden.

#### Subfamilia *Limopsinac*.

Genus *Limopsis* Sasso 1827 = *Trigonocaelia* Nyst und Galeotti 1835 = *Pectunculina* Orbigny 1844 = *Felicia* Mabile und Rochebrune 1889 = *Cosmetopsis* Rovereto 1898.

#### Sectio *Empleconia* Dall 1908.

Über 50 Arten aus allen Meeren.

Genus *Pleurodon* S. Wood 1840 = *Nuculina* Orbigny 1845 = *Nucinella* S. Wood 1850 = *Huxleyia* A. Adams 1860 = *Cyrella* A. Adams 1860. Etwa ein Dutzend Arten.

Genus *Lissarca* E. Smith 1879 = *Austrosarepta* Hedley 1899.

Etwa ein Dutzend Arten aus dem Südmeer (Antarctica—Australien).

Genus *Limopsilla* n., Schale klein, dickwandig, rundlich dreieckig,

mit hutförmig aufgesetzter Embryonalschale, vor und hinter dem kleinen Ligamentknorpel gerieft, darunter wenige Zähnechen.

Diese Gattung errichte ich für *Limopsis pumilio* E. Smith (Journ. Malac., vol. 11 p. 43 t. 3f. 27, 28), eine südafrikanische Art, die mir in mehreren Schalen von der Valdivia-Expedition vorliegt. Die Prodissoconcha und die Riefen sind wie bei *Hochstetteria*, die Schloßzähne wie bei *Lissarca*.

Genus *Lissarcula* n. Schale in Form, Skulptur und Prodissoconcha, sowie gerieftem Schloßbrande gewissen *Hochstetteria*-Arten ähnlich, aber außerdem mit zwei vorderen und zwei hinteren taxodonten Schloßzähnen. Typische Art *L. australis* n. sp., Schale wenig höher als breit, außen mit starken regelmäßigen konzentrischen Furchen und einigen Radialrippen; Prodissoconcha deutlich abgesetzt, in der Mitte warzenförmig erhoben; Vorderrand oben gerade, dann im Bogen in den Unterrand übergehend, Hinterrand schwach gebogen. Innenrand in der unteren Hälfte knotig. Höhe etwa 2.2 mm, Länge 2 mm. Torresstraße und Dirk Hartog.

Genus *Hochstetteria* Vélain 1877.

Ein halbes Dutzend Arten aus dem Südmeer (Antarctica bis Neuseeland, S. Paul und Südafrika).

Genus *Adaenarca* Pelseneer 1903.

Je eine Art von Antarctica und Australien.

Genus *Philobrya* Carpenter 1872 = *Bryophila* Carpenter 1864 (Name vergeben) = *Briophila* P. Fischer 1886 = *Philippiella* Pfeffer 1886 = *Limarca* Tate 1886 = *Neocardia* G. B. Sowerby III 1892 = *Verticipronus* Hedley 1904 = *Stempelleria* Clasing 1918 = *Stempellia* N. Odhner 1922.

*Verticipronus*, *Neocardia* und *Philippiella* können vielleicht als Sektionen untergeordnet werden.

Etwa drei Dutzend Arten fast ausschließlich im Südmeer, die typische Art von Kalifornien.

Wenn schon die Beschaffenheit des Weichkörpers für die Zusammengehörigkeit spricht, lassen die beiden neuen Gattungen, die das Taxodontenschloß mit den Riefen vereinigen, keinen Zweifel darüber, daß die ganze Gruppe einheitlich ist.

Da Fr. Clasing bei der genannten Art kein Buccalnervensystem gefunden hat, untersuchte sie in der irrigen Annahme, daß dieselbe zu den Aviculiden gehört, auch *Margaritifera vulgaris* daraufhin und fand einen Plexus mit kleinen Ganglienknoten, deren Maschen unregelmäßig und wahrscheinlich unbeständig sind, so daß es wohl zwecklos sein dürfte, sie im einzelnen zu benennen. Auch bei *Ano-*

*donta* findet sich nach Splittstösser (Morphologie des Nervensystems von *Anodonta cellensis*. 1912) ein ähnliches Nervengeflecht, das auch gangliöse Bestandteile enthalten mag. Bei einigen andern Muskeln haben Stempell (»Über das sogenannte sympathische Nervensystem der Muscheln«. Festschr. Ges. Münster 1912) und seine Schüler kleine Ganglien an der entsprechenden Stelle gefunden, doch dürfte die Annahme, daß solche allen Muscheln zukommen, kaum zutreffen. Während Stempell im unklaren darüber war, ob diese Centren rudimentäre oder werdende Organe sind (S. 11), entscheidet sich Frl. Clasing für die letztere Annahme. Darin stimme ich ihr zu und betone, daß damit eine Homologie mit den Buccalganglien der übrigen Mollusken auszuschließen ist. Bei diesen sind sie die Innervierungscentren der Mundhöhle mit ihren Muskeln und Drüsen, und ohne jeden Zweifel ist eine entsprechende Mundhöhle (*bucca*) bei Muscheln völlig rückgebildet, darum höchstwahrscheinlich auch das dazugehörige Nervensystem. Aber auch die Schnauze der Schnecken ist verschwunden und damit die sogenannte Labialcommissur, wie sie bei Chitonen und Rhipidoglossen vorhanden ist. Vor 20 Jahren habe ich (Syst. Stellung der Solenogastren und die Phylogenie der Mollusken. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 72, S. 391) ausgeführt, daß bei einem Vergleich von Muscheln mit Rhipidoglossen (*Haliotis*, Trochiden) wahrscheinlich die zwischen den Augen der letzteren verlaufende Kopffalte, die mit sensiblen Fortsätzen oder kleinen Sinneshügeln ausgestattet sein kann, dem vorderen Mundlappenpaar homolog ist. Diese Kopffalte wird vom vorderen Teil des Schlundringes innerviert, der in der Hauptsache den Cerebralganglien und ihrer Commissur der Muscheln entspricht, und demgemäß dürften die Mundlappen zunächst von diesen Ganglien versorgt werden. Aus dem sensiblen Epithel der Mundlappen hat sich jedenfalls ein mehr oder weniger entwickeltes System von Hautnerven herausgebildet, dessen Stärke von der Größe der Tiere und der Ausbildung der Mundlappen abhängt, daher entsprechen den großen Mundlappen von *Maetra* besonders starke »Buccalganglien« (vgl. R. Fischer in Jena. Zeitschr., Bd. 53). Hiernach spricht alles dafür, daß diese eine Erwerbung der Muscheln darstellen und weder den Buccalganglien, noch der Labialcommissur von Rhipidoglossen homolog sind. Aus diesem Grunde erscheint mir ihre Benennung als Buccalganglien nicht zweckmäßig, weil eine solche auf eine Homologie mit denen der Schnecken hinweist. Auch erscheint es mir zweifelhaft, ob ihre Bezeichnung als sympathisches Nervensystem gut gewählt ist, da sie in der Hauptsache die Muskulatur und Sinneszellen der rein äußerlichen Mundlappen versorgen, wenn sie auch sekundär einen Teil

des Vorderdarms innervieren mögen. Es mag am richtigsten sein, in ihrer Benennung die Zugehörigkeit zu den Mundlappen (Palpen) anzudeuten und sie als Palpenganglien zu bezeichnen.

Obwohl es nicht recht zur Sache gehört, hat Stempel (S. 2 seines Aufsatzes) geglaubt, dem »energisch« entgegentreten zu müssen, was ich in einem Referat über die Auffassung des Fußes von Nuculiden geäußert habe. Ich habe vor 25 Jahren (Beiträge zur Kenntnis der Mollusken. III. »Über Hautdrüsen und ihre Derivate«. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 62, S. 654—56) den Fuß von *Arca* einerseits mit dem von Gastropoden, anderseits von *Nucula* verglichen und betont, daß der letztere mit seiner rudimentären Byssusdrüse weniger ursprünglich ist, als der von *Arca*, wo die Byssusdrüse zwar einfach, aber wohl entwickelt ist. Da eine solche zahlreichen Muscheln zukommt, wenn nicht in erwachsenem Zustande, so doch in Jugendstadien, so ist sie sicher als ursprüngliches Merkmal der Klasse anzusehen und natürlich nicht in rudimentärer Form, sondern in voller Ausbildung in der Art, wie sie bei *Arca* wiederholt beschrieben worden ist. Von Homologien habe ich im Referat nichts gesagt, selbstverständlich ist die Byssushöhle und die vordere Rinne von *Arca* der »face plantaire« (Pelseneer) von *Nucula* und der Kriechsohle der Schnecken homolog. Von den gewöhnlich untersuchten *Arca*-Arten sind einige andre im Verhalten des Fußes verschieden, so finde ich bei *A. (Parallelepipedum) semitorta* Lam. ein Paar ziemlich lange Fäden, bei einer *A. glacialis* Gray einen Faden herausragend, und andre, wie *A. (Anomalocardia) wropygmelana* Bory und *A. (Senilia) senilis* L. haben eine ziemlich flache, nicht ganz bis zum Hinterende reichende Rinne ohne Byssus; den Drüsenapparat habe ich nicht untersucht. Daß der Fuß von Nuculiden nur zum Einwühlen, aber nicht zum Kriechen verwendbar ist, geht aus meinen Beobachtungen und aus seiner Form ohne weiteres hervor.

## II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

### 1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Die Mitgliederbeiträge für 1923 (siehe Verhandlungen 27, 1922, S. 58, 59) — auch die rückständigen von 1922 — bitte ich einzusenden. Eine persönliche Erinnerung zur Zahlung wird wegen der Portokosten nicht mehr versandt, ebensowenig eine Empfangsbescheinigung bei Geldsendungen; der Postschein usw. gilt als Quittung. Mahnungen werden in Zukunft auf Kosten der säumigen Zahler gesandt.

Berlin, im Dezember 1922.  
Postscheckkonto 108191, Berlin.

Der Schriftführer,  
Prof. C. Apstein.

## 2. Eine Abteilung für Schädlingskunde im Zoologischen Garten in Frankfurt a. M.

Im Insektenhause des Frankfurter Zoologischen Gartens wurde im Mai 1922 von seinem Leiter, Dr. K. Priemel, eine Abteilung für Schädlingskunde — die erste ihrer Art in einem Zoologischen Garten Deutschlands — ins Leben gerufen. Die hauptsächlichsten Schädlinge aus den verschiedenen Tiergruppen sind teils in lebendem Zustande, teils in Präparaten ausgestellt; daneben werden Wandtafeln sowie die wichtigsten Bekämpfungsmittel und -apparate gezeigt. Täglich finden Sprechstunden eines Fachmannes statt. Durch regelmäßige Vorträge sollen auch weitere Kreise mit einer erfolgreichen Schädlingsbekämpfung vertraut gemacht werden.

Dr. R. Mertens, Frankfurt a. M.

## 3. Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.

### Schweiz.

#### Basel.

Zoologisches Institut der Universität.

Vorsteher: Prof. Dr. F. Zschokke.

1. Assistent: Dr. Fred Keiser.

2. - - A. Portmann.

Privatdozenten: Dr. E. Witschi.

- E. Handschin.

- Ch. Walter.

- J. Schweizer.

#### Bern.

Zoologisches Institut der Universität.

Vorsteher: Prof. Dr. F. Baltzer.

1. Assistent: Prof. Dr. F. Baumann.

2. - Dr. P. Louis.

#### Freiburg.

Zoologisches und Vergl.-anatomisches Institut der  
Universität.

Vorsteher: Prof. Dr. Aug. Reichensperger.

Assistent: Fehlt.

Präparator: L. Egger.

**Genf.**

Institut de Zoologie de l'Université.

Directeur: Mr. Guyénot, E., Professeur.

Assistants: Mr. Naville, A., Dr. ès. sc.

Mdlle. Ponse, K.

Mr. Schotté, O.

Bibliothécaire: Mme. Monnier, G.

Institut de Zoologie lacustre, de Parasitologie et de  
Protistologie de l'Université.

Directeur: Mr. André, E., Professeur.

Assistant: Dr. H. Obermayer.

**Lausanne.**

Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée de  
Université.

Directeur: Mr. Blanc, H., Professeur.

1. Assistant: Mr. P. Murisier, Dr., Chef des travaux pratiques.

2. - Vacat.

**Neufchâtel.**

Laboratoire de Zoologie et d'Hydrobiologie de l'Université.

Directeur: Mr. O. Fuhrmann, Professeur.

Assistant: Mr. Th. Delachaux, Dr.

**Zürich.**

1) Zoologisches Institut der Universität.

Das noch fehlende Verzeichnis wird nachgeliefert.

2) Zoologisches Institut der Eidgen. Techn. Hochschule.

Vorsteher: Prof. Dr. C. Keller.

Assistent: Dr. M. Küpfer.

3) Entomologisches Institut der Eidgen. Techn. Hochschule.

Vorsteher: Prof. Dr. C. Keller.

Konservator: Prof. Dr. Schneider von Orelli.

**Niederlande.****Amsterdam.**

1) Universität der Stadt Amsterdam.

emer. extra-ord.: Prof. Dr. Max C. W. Weber. Adresse:

Eerbeek (Gld.).

ord. (allg. Zool., vergl. Anat.): Prof. Dr. C. Ph. Sluiter.

- (techn. Zool., Erblickk.): Prof. Dr. J. C. H. de Meyers.



Besonders vom Kol.-Inst. eingestellte Professur (tier. Paras. des Menschen in Niederl. Ostindien: Prof. Dr. N. H. Swellengrebel.

Privatdozent (Hydrobiol. u. Fischereikunde): Dr. H. C. Redeker.  
Adresse: Helder.

(Zoologie): Dr. C. J. van der Horst.

2) Zoologisches Institut der Universität.

Im Zoolog. Garten, Doklaan, Amsterdam.

Direktor: Prof. Dr. C. Ph. Sluiter.

Oberassistent: Dr. C. J. van der Horst.

3) Kon. Zool. Gen.: »Natura Artis Magistra« (Zoolog. Garten und Museum).

Plantage, Amsterdam.

Direktor des Zoolog. Gartens: Dr. O. Kerbert.

Direktor des Museums (zugleich Munizipal-Museum): Dr. L. E. de Beaufort.

Konservatoren des Museums: Frl. Th. van Benthem Jutting und J. B. Corporaal (Entom.).

4) Zentral-Institut für Hirnforschung.

Mauritskade 61, Amsterdam.

Direktor: Dr. C. U. Ariens Kappers.

Unter-Direktor: Dr. Brouwer.

5) Koloniaal Institut.

Direktor des Handelsmuseums: Dr. L. P. de Bussy.

Zoologe am Institut für tropische Hygiene: Prof. Dr. N. H. Swellengrebel.

**'s Gravenhage.**

Inspectie der visscherijen.

Dept. van Landbouw.

Hauptinspektor: J. M. Bottemanne.

Konsulent: Dr. J. J. Tesch.

**Groningen.**

1) Universität.

emer. ord.: Prof. Dr. H. J. van Ankum. Adresse: Zeist.

ord. (allg. Zool., vergl. Anat.): Prof. Dr. J. F. van Bemmelen.

extra-ord. (Erblichk.): Frl. Prof. Dr. T. Tammes.

2) Zoolog. Laboratorium der Universität.

Reitemakersrijge 16a.

Direktor: Prof. Dr. J. F. van Bemmelen.

Konservator: Dr. A. E. van Giffen.

3) Biologisch-archaeologisches Institut.  
Poststraatje.

Direktor: Dr. A. E. van Giffen.

**Helder** (Nieuwediep).

»Rijks Instituut voor biologisch Visscherijonderzoek« und  
»Station der Nederl. Dierkundige Vereeniging«.

Direktor: Dr. H. C. Redeke.

Oberassistent: Dr. A. C. J. van Goor.

### Leiden.

#### 1) Universität.

ord. (allg. Zool., vergl. Anat.): Prof. Dr. P. N. van Kampen.

extra-ord. (Syst.): Prof. Dr. E. D. van Oort.

Lektor (vergl. Hist.): Dr. Ae. B. Droogleever Fortuyn. Adresse:  
Anatom. Inst.

Privatdozent (Geschichte der Biologie): Dr. F. W. T. Hunger.  
Adresse: Amsterdam.

- (biolog. Ozeanographie): Dr. G. Stiasny.

#### 2) Zoologisches Laboratorium der Universität. Kaiserstraat 57a.

Direktor: Prof. Dr. P. N. van Kampen.

Konservator: Dr. C. J. van der Klaauw.

Oberassistent: Vacat.

#### 3) »'s Rijks Museum van Natuurlijke Historie« der Universität.

van der Werfpark. Lange Raamsteeg 2.

Direktor: Prof. Dr. E. D. van Oort (Aves, Mamm.).

Konservatoren: Dr. Th. W. van Lidth de Jeude (Rept., Amph.).  
Erl. Dr. C. M. L. Popta (Pisces), R. van Eecke  
(Entom.).

Dr. R. Horst und Dr. G. Stiasny (übrige  
Evert.).

#### 4) Vereeniging voor tropische geneeskunde.

Zoologe: Dr. P. H. van Thiel. Adresse: Rapenburg 113, Leiden.

### Utrecht.

#### 1) Universität.

ord. (allg. Zool., vergl. Anat.): Prof. Dr. H. F. Nierstrasz.

ord. (vergl. Phys.): Prof. Dr. H. J. Jordan.

Privatdozent (vergl. Ontog.): Dr. Dan. de Lange jr.  
 (Cytol.): Frl. Dr. M. van Herwerden.  
 (Erblichk.): Dr. M. J. Sirks.  
 (Histologie wirbelloser Tiere): Dr. G. C. Hirsch.

2) Zool. Museum und Institut der Universität.  
 Janskerkhof 3.

Direktor: Prof. Dr. H. F. Nierstrasz.

#### A. Morphologische Abteilung.

Leiter: Prof. Dr. H. F. Nierstrasz, Ordinarius.

Konservator: Dr. Geza Entz.

Oberassistent: Privatdozent Dr. G. C. Hirsch.

Assistenten: G. A. W. van Overbeek de Meijer.

B. J. Krijgoman.

T. H. v. d. Houert.

Jhr. J. W. de Mares van Swinderen.

Amanuensis: J. P. Dreitemeier.

#### B. Physiologische Abteilung.

Leiter: Prof. Dr. H. J. Jordan, Ordinarius.

Assistenten: H. Begemann.

E. H. Haselhoff.

3) Tierärztliche Hochschule (»Veeartsenijk. Hoogeschool«).  
 Biltstraat.

ord. (Phys., Histol. und Ontog.): Prof. Dr. M. C. Dekhuyzen.

- (Zoologie): Prof. Dr. J. E. W. Ihle, Ordinarius.

Lektor (Osteologie): Dr. H. A. Vermeulen.

Privatdozent (Erblichk.): Dr. M. J. Sirks.

Konservator für Zoologie: Dr. G. J. van Oordt.

Amanuensis: J. J. Taselaar.

4) Internationales Embryologisches Institut (Hubrecht  
 Laboratorium).

Janskerkhof.

Direktor: Dr. Dan. de Lange jr.

Amanuensis: J. W. van Vugt.

Die embryologische Sammlung (hauptsächlich Mammalia und Selachii) steht jedem Embryologen zur Verfügung. Die Serien werden auch ausgeliehen.

**Wageningen.**

Landwirtschaftliche Hochschule (»Landbouwhoogeschool«).

ord. Prof. Dr. J. Ritzema Bos.

- (entom. Phytopath.): Prof. Dr. W. Roepke.

- (Erblichk.): Prof. Dr. J. A. Honing.

Einige Privatzoologen (Niederlande).

Dr. J. Büttikofer, Direktor des Zoolog. Gartens, Rotterdam.

Jhr. Dr. Ed. J. G. Everts (Coleopt.), 1<sup>e</sup> Emmastraat 28,  
's Gravenhage.

H. J. H. Latiers (Entom.) Steyl, gem. Tegelen.

Dr. J. C. C. Loman (Pantop., Tardigr.), van Baerlestraat 158,  
Amsterdam.

Dr. D. Max Gillavry (Coleopt., Rhynch., Neur.), J. W. Brouwer-  
plein 9, Amsterdam.

Dr. J. G. de Man (Nemat.), Jerske (Zeeland).

Dr. A. C. Oudemans (Acar., Chernet., Pulic.), Burg. Weert-  
straat 65, Arnhem.

Dr. J. Th. Oudemans (Lepid., Hym.), Putten (G.).

A. A. van Pelt Lechner (Oologie) Wageningen.

Dr. M. Pinkhof (Entom., Arachn.), van Muschenbroekstr. 21,  
Amsterdam.

C. Ritzema, Cz. (Apidae), Wageningen.

Dr. G. Romijn (Hydrobiol.), Zijlweg 86, Haarlem.

C. A. L. Smits van Burgst (Ichneum.), Breda.

Frau Dr. G. Stiasny-Wijnhof (Nemert.), Rijnsburgerweg 38,  
Leiden.

Dr. J. H. Vernhout (Conchiol.), Giststraat F, 174, Middelburg.

Prof. Dr. J. Versluys, Jzw. Graaf Florislaaw 17, Hilversum.

Erich Wasmann S. J., Valkenburg (L.).

C. J. M. Willemse (Orthopt.), Eyselshoven (L.).

**4. Nachtrag zum Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.**

Die Bitte um Mitteilung der im Personalbestand der Anstalten eintretenden Veränderungen wird hierdurch wiederholt.

**Berlin.**

1) Landesanstalt für Wasserhygiene.

Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr. 38/42.

Direktor: Geh. Med.-Rat Dr. Beninde. Hygienisch-bakterio-  
logische, chemische, technische und biologische  
Abteilung.

**Biologische Abteilung:**Zoologie: Prof. Dr. J. **Wilhelmi**.Dr. H. **Helfer**.Dr. M. **Quast** (freiwillig. Mitarbeiter).2) **Märkisches Museum.**

Berlin S 14.

**Zoologische Abteilung:**Direktor: Dr. Max **Hilzheimer**.Präparator: Museumstechniker **Paul Kothe**.3) **Deutsches Entomologisches Institut der Kaiser-  
Wilhelm-Gesellschaft.**

Berlin-Dahlem, Goßler-Straße 20.

Direktor: Dr. **Walter Horn**.Assistenten: Dr. **Franz Schilder**.- **Fritz van Emden**.4) **Biologische Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft.****I. Wirtschaftliche Abteilung.**

Außer den S. 138, Bd. LV des Zool. Anzeigers Genannten:

Bekämpfung der Bienenkrankheiten: Dr. **Erich Pfeil** (Zool.).Prüfstelle für Pflanzenschädlinge: Dr. **Walter Trappmann**  
(Zool.).**Danzig.****Westpreußisches Provinzialmuseum für Naturkunde und  
Vorgeschichte.**

Langemarkt 24

Direktor fehlt. (Professor **Kumm** ist am 15. November aus-  
geschieden.)Kustos: Dr. **LaBaume**.Oberpräparator: **Kutschkowski**.Museumsgehilfin: **Frl. Millies**.**Kiel.**Der neu ernannte Leiter des Zoolog. Instituts **Dr. Wolfgang**  
**Frhr. v. Buddenbrock** wird bis 1. April 1923 vertreten durch  
den Abteilungsvorsteher **Prof. Dr. Reibisch**.Oberpräparator: **K. Bieber**.Ferner: **Dr. Aug. Thienemann**, Leiter der Hydrobiologischen  
Station **Plön** (Holstein).

### III. Personal-Nachrichten.

#### Frankfurt a. M.

An der Universität hat sich Dr. Gerhard Wülker, Assistent am Zool. Institut, als Privatdozent für Zoologie habilitiert.

---

#### Kiel.

Prof. Dr. W. v. Buddenbrock, Berlin, wurde zum Nachfolger von Prof. K. Brandt als Professor der Zoologie und Direktor des Zoolog. Instituts nach Kiel berufen.

---

#### Petersburg.

Professor Peter Schmidt, Zoologisches Laboratorium des Instituts für Landwirtschaft, Petersburg, Fontanka 6.

---

#### Warschau.

Prof. Dr. C. Janicki ist zum ord. Professor der Zoologie und zum Leiter des Zoologischen Instituts der Universität Warschau ernannt worden.



**Preis für den Band (13 Nummern) M. 130.—.**

# Zoologischer Anzeiger

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Mittelstr. 2.

13. Juni 1922.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und  
110 mm breite Zeile 5  $\mathcal{M}$ , für die ganze  
Seite 500  $\mathcal{M}$ , für die viertel Seite 125  $\mathcal{M}$

Bd. LV, Nr. 1/2.

Die Altonaer Sammlungsschrank-Fabrik liefert preiswert

**MUSEUMS-  
SCHRÄNKE**  
Vitrinen etc.



**CARL MEIER, ALTONA** Gerbersstr. 30-32.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Am 13. Juni erscheint:

## Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

119. Band, 3. Heft

Mit 78 Figuren im Text

138 Seiten gr. 8. M. 244.—

Inhalt:

Elfriede Röchling, Der Kolumellarmuskel von *Helix pom.* und seine Beziehung zur Schale. Mit 36 Figuren im Text. — Alfred Osterloh, Beiträge zur Kenntnis des Kopulationsapparates einiger Spinnen. Mit 42 Figuren im Text und 1 Tabelle.

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**



**Preis für den Band (13 Nummern) M. 130.—.**

# Zoologischer Anzeiger

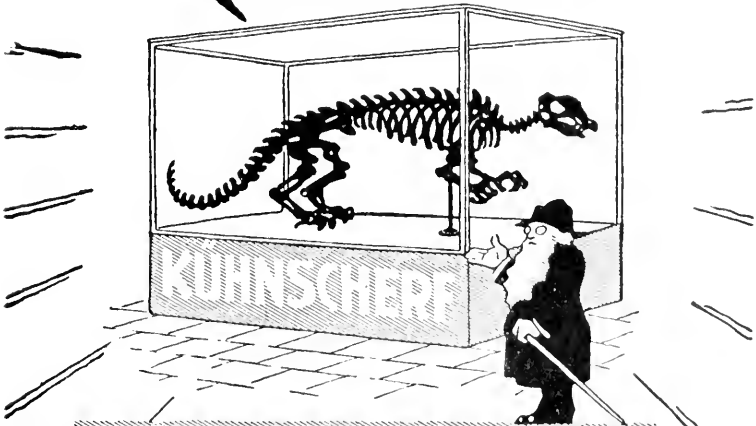
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Mittelstr. 2.

1. August 1922.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und  
110 mm breite Zeile 5  $\mathcal{M}$ , für die ganze  
Seite 500  $\mathcal{M}$ , für die viertel Seite 125  $\mathcal{M}$

Bd. LV, Nr. 3/4.

**„Kühnscherf“**  
Museums-  
Schränke aus  
Eisen  
und  
Glas.



**Aug.**  
**Kühnscherf & Söhne**  
Spezialfabrik für  
Museums-Einrichtungen  
**Dresden**  
Gr. Plauensche Str. 20

Man verlange Katalog No. 7 Z

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber  
**E. Korschelt.**

Der Verleger  
**Wilhelm Engelmann.**

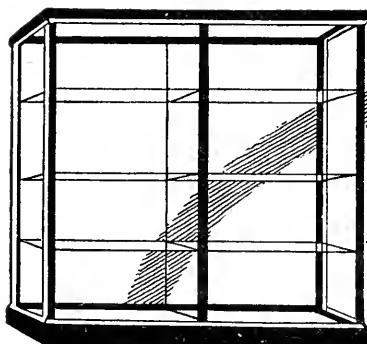
# Zoologischer Anzeiger

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Mittelstr. 2.

29. August 1922.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und  
110 mm breite Zeile 10  $\mathcal{M}$ , f. d. ganze  
Seite 1000  $\mathcal{M}$ , f. d. viertel Seite 250  $\mathcal{M}$

Bd. LV, Nr. 5/6.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

## Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA  $\frac{3}{4}$   
Gerberstr. 30-32

J.M

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Im September erscheint:

## Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe

Fünfte Auflage

Von

**Prof. Dr. Rudolf Höber**

1. Teil:

Physikalische Chemie der homogenen und heterogenen  
Systeme mit Anwendungen auf die Physiologie

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Dr. Friedrich Dannemann

# Die Naturwissenschaften

in ihrer Entwicklung und  
in ihrem Zusammenhange

In vier Bänden. Gr. 8

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage

- I. Band: **Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften.** Mit 64 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Aristoteles. (XII u. 486 S.) Erhöhter Preis: M. 300.—; in Pappe gebunden M. 380.—; in Leinen gebunden M. 460.—
- II. Band: **Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts.** Mit 132 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Galilei. (X, 508 S.) M. 300.—; in Pappe gebunden M. 380.—; in Leinen gebunden M. 460.—
- III. Band: **Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Entdeckung des Energieprinzips.** (Im Druck.)
- IV. Band: **Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit der Entdeckung des Energieprinzips.** (In Vorbereitung.)

---

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

---

Band III u. IV werden rasch folgen. Sie sind gleichfalls vermehrt, verbessert und reichlicher mit Abbildungen versehen

Das Werk, gehört fraglos zu den besten, bestgeschriebenen, originellsten und nutzbringendsten der neueren naturwissenschaftlichen Literatur.

Prof. Dr. Edmund O. v. Lippmann, Halle a. d. S.  
i. d. Chemiker-Zeitung, Jahrgang 1913

---

## AUS DER WERKSTATT GROSSER FORSCHER

ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ERLÄUTERTE  
ABSCHNITTE AUS DEN WERKEN HERVORRAGENDER  
NATURFORSCHER ALLER VÖLKER UND ZEITEN

**Vierte Auflage**

Mit 70 Abbildungen im Text, größtenteils in Wiedergabe  
nach den Originalwerken, und 1 Spektraltafel  
XII und 437 Seiten gr. 8

Preis: geheftet M. 150.—; in Leinen gebunden M. 230.—

**Aus den Besprechungen:**

Nach dem Gesagten braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, daß der Ref. das Studium dieses Buches allen dringend empfiehlt. Nicht nur dem Schüler, sondern zunächst wohl noch mehr dem Lehrer wird es eine Fülle von Anregung bringen.

(W. Ostwald, Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1896. XX. 3)

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Lehrbuch  
der  
**Histologie**  
und  
**Histogenese**

nebst Bemerkungen über  
Histotechnik und das Mikroskop

von

**Dr. univ. med. Josef Schaffer**

o. ö. Professor der Histologie a. d. Universität in Wien

**Zweite, verbesserte Auflage**

Mit 600 zum Teil farbigen Abbildungen im Text  
und auf 14 meist lithograph. Tafeln

VIII und 536 Seiten gr. 8

Preis: Geheftet M. 490.—;  
in Leinen gebunden M. 580.—.

**Aus den Besprechungen der 1. Auflage:**

... Das Buch hilft einem Bedürfnis ab, denn wir haben in deutscher Sprache nicht seinesgleichen.

*Naturwissenschaftliche Wochenschrift.*

Hier hat einer der Berufensten zur Feder gegriffen und auf den ersten Wurf vollkommene Arbeit geschaffen... Der Text des Buches ist von klassischer Kürze, dabei klar, deutlich und erschöpfend. In vollkommener Weise ergänzen ihn die zahllosen vortrefflichen Abbildungen.

*Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.*

---

Dieses Heft enthält eine Ankündigung von Gebr. Borotraeger in Berlin über „Alverdes, Studien an Infusorien“.

---

## UNIVERSITÄT ZU RIGA

Die Professur für systematische Zoologie, verbunden mit der Direktorstelle am system.-zoolog. Institut soll zum 15. September d. J. besetzt werden. Fachgelehrte, welche sich für die ausgeschriebene Stelle interessieren, mögen ihre Anmeldungen nebst einem curriculum vitae und einem Verzeichnis ihrer Publikationen systemat.-zoolog., zoogeograph. oder hydrobiol. Inhalts bis zum 1. September an das Dekanat einsenden.

Das Dekanat der mathem.-naturw. Fakultät der Univ. Riga

Die an der Universität tätigen Ausländer übernehmen die Verpflichtung, in spätestens fünf Jahren in lettischer Sprache zu dozieren.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

# Georg Weber<sup>s</sup> Allgemeine Weltgeschichte

in 16 Bänden

Dritte Auflage

vollständig neu bearbeitet

von

## Ludwig Rieß

Soeben erschien:

Vierter Band:

**Ausbildung der Staatskirche, des Kalifats und der germanisch-romanischen Völkergemeinschaft (325 bis 814 n. Chr.)**

Band I—IV geheftet je M. 120.—,

in echtes Leinen gebunden mit Schutzhülse je M. 200.—

Die folgenden Bände sollen in kurzen Zwischenräumen erscheinen

Aus den Besprechungen:

... Man legt diesen ersten Band mit dem Vertrauen aus der Hand, daß ein schwieriges Werk, das sowohl Darstellungskraft wie geduldige Kleinarbeit verlangt, einen Meister gefunden hat, der in seiner Person Eigenschaften verbindet, die man häufiger getrennt als vereint findet.

Dr. S. van Voot, Kölnische Zeitung Nr. 1161, Dezember 1919.

... Die Sprache ist durchweg von angenehmem Fluß. Die neue Geschichtsforschung ist in ihren Ergebnissen berücksichtigt, und wo die Quellen Lücken aufweisen, baut der Verfasser vorsichtig die Übergänge. Die Freunde der Weltgeschichte, die Lehrer vorab, erhalten in dem neuerstandenen Weber ein Geschichtswerk, das seines Schöpfers würdig ist. Schweizerische Lehrerzeitung Nr. 13, 1920.

Demnächst erscheint:

# Georg Weber's Weltgeschichte

in  
übersichtlicher Darstellung

**23. Auflage**

Bis 1914 bearbeitet von

Prof. Dr. O. Langer †

Von 1914 bis auf die Gegenwart fortgeführt von

Prof. Dr. A. Gutwasser

in Leipzig

800 Seiten gr. 8

Preis einschl. Verleger-Zeuerungszuschlag geheftet M. 190.—;

in Leinen gebunden mit Schutzhülse M. 290.—;

Aus den Besprechungen der 22. Auflage:

Ein altes Buch, dessen zahlreiche Auflagen seine Brauchbarkeit zur Genüge bewiesen haben.

Pädagogischer Jahresbericht.

Ein so bekanntes und weit verbreitetes Buch wie das Weber'sche bedarf eigentlich keiner Empfehlung, es hat auch neueren Erscheinungen gegenüber noch immer seinen Platz behauptet. Seine Vorzüge sind: Trotz des tiefen Hineindringens in die Geschichte aller Staaten und Völker wohlthuende Kürze, klare Übersichtlichkeit und darum leichte Orientierungsmöglichkeit. So ist das Buch ein praktisches Hand- und Nachschlagebuch für jeden Gebildeten und darum allen Kollegen wohl zu empfehlen.

Preußische Lehrer-Zeitung.

---

Vorliegendes Heft enthält eine Ankündigung von Gebr. Borntraeger über „Dacqué, Vergleichende biologische Formenkunde.“

---



---

---

**Zoologe,** Dr. phil., im In- und Ausland jahrelang Assistent und zuletzt als selbständiger Tierarzt tätig gewesen, literarisch sehr gewandt, sucht sofort feste wissenschaftliche, auch literarische Stellung. Angebote erbeten unter **S. R. 85** an den Zoolog. Anz.

---

---

**Szetschwan-Expedition Stötzner 1914**

Die im Vorjahre ausgetobeten Säugetiere sind sämtlich vergeben, jedoch steht jetzt nach erfolgter Sichtung der Ausbeute noch eine größere Anzahl

**Säugetiere**

zum Verkauf, darunter einige neue Subspecies.

Ernsthafte Reflektanten wollen Preisangebot von uns verlangen.

**Dr. Schlüter & Maß,** Naturwissenschaftliche  
Lehrmittel-Anstalt, Halle a. S.

---

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

---

In einigen Monaten erscheint:

**Physikalische Chemie  
der Zelle und der Gewebe**

Fünfte Auflage

Von

**Prof. Dr. Rudolf Höber**

1. Teil:

**Physikalische Chemie der homogenen und  
heterogenen Systeme mit Anwendungen auf  
die Physiologie**

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Dr. Friedrich Dannemann

# Die Naturwissenschaften

in ihrer Entwicklung und  
in ihrem Zusammenhange

In vier Bänden. Gr. 8

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage

- I. Band: **Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften.** Mit 64 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Aristoteles. (XII u. 486 S.) Erhöhter Preis: M. 75.—; in Pappe gebunden M. 95.—; in Leinen gebunden M. 115.—
- II. Band: **Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts.** Mit 132 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Galilei. (X, 508 S.) M. 75.—; in Pappe gebunden M. 95.—; in Leinen gebunden M. 115.—
- III. Band: **Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Entdeckung des Energieprinzips.** (Im Druck.)
- IV. Band: **Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit der Entdeckung des Energieprinzips.** (In Vorbereitung.)

---

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

---

Band III u. IV werden rasch folgen. Sie sind gleichfalls vermehrt, verbessert und reichlicher mit Abbildungen versehen

Das Werk, gehört fraglos zu den besten, bestgeschriebenen, originellsten und nutzbringendsten der neueren naturwissenschaftlichen Literatur.

Prof. Dr. Edmund O. v. Lippmann, Halle a. d. S.  
i. d. Chemiker-Zeitung, Jahrgang 1913

---

## AUS DER WERKSTATT GROSSER FORSCHER

ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ERLÄUTERTE ABSCHNITTE AUS DEN WERKEN HERVORRAGENDER NATURFORSCHER ALLER VÖLKER UND ZEITEN

### Vierte Auflage

Mit 70 Abbildungen im Text, größtenteils in Wiedergabe nach den Originalwerken, und 1 Spektraltafel  
XII und 437 Seiten gr. 8

Preis: geheftet M. 75.—; in Leinen gebunden M. 115.—

#### Aus den Besprechungen:

Nach dem Gesagten braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, daß der Ref. das Studium dieses Buches allen dringend empfiehlt. Nicht nur dem Schüler, sondern zunächst wohl noch mehr dem Lehrer wird es eine Fülle von Anregung bringen.

(W. Ostwald, Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1896. XX. 3)

# Zoologischer Anzeiger

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Mittelstr. 2.

27. Oktober 1922.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und  
110 mm breite Zeile 20 M., f. d. ganze  
Seite 2000 M., f. d. viertel Seite 500 M.

Bd. LV, Nr. 7/8.

Die Altonaer Sammlungsschrank-Fabrik liefert preiswert

**MUSEUMS-  
SCHRÄNKE**  
Vitrinen etc.



**CARL MEIER, ALTONA** Gerbersstr. 30-32.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Soeben erschien:

## Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe

Fünfte Auflage von

**Prof. Dr. Rudolf Höber**

1. Hälfte:

Physikalische Chemie der homogenen und heterogenen  
Systeme mit Anwendungen auf die Physiologie

Mit 81 Textfiguren. XV u. 544 S. gr. 8. — Vorläufig nur geheftet M. 1150.—  
freibleibend

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf, besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber  
**E. Korschelt.**

Der Verleger  
**Wilhelm Engelmann.**

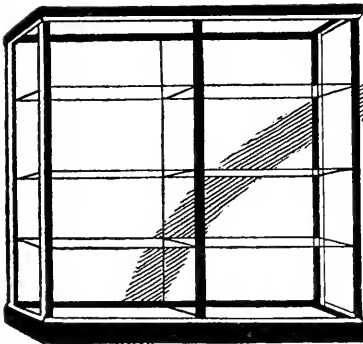
# Zoologischer Anzeiger

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Mittelstr. 2.

5. Dezember 1922.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und  
110 mm breite Zeile 40  $\mathcal{M}$ , f. d. ganze  
Seite 4000  $\mathcal{M}$ , f. d. viertel Seite 1000  $\mathcal{M}$

Bd. LV, Nr. 9/10.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

**Museums-  
Schränke**

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA  $\frac{9}{16}$   
Gerberstr. 30-32

J.M.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

In Kürze erscheint:

## Die Vegetation der Erde

XV. Band:

Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden  
und ihres östlichen Vorlandes

von

**Prof. Dr. Th. Herzog**

Mit 25 Figuren im Text und 3 Karten. X und 244 Seiten gr. 8

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**

# Zoologischer Anzeiger

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Mittelstr. 2.

16. Januar 1923.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und  
110 mm breite Zeile 60  $\mathcal{M}$ , f. d. ganze  
Seite 6000  $\mathcal{M}$ , f. d. viertel Seite 1500  $\mathcal{M}$

Bd. LV, Nr. 11/13.

**„KÜHNSCHERE“**  
**Museums-Schränke**  
aus Metall und Glas



**Aug.**  
**Kühnscherf & Söhne**  
Spezialfabrik für Museumseinrichtungen  
**Dresden-A.**

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

**Georg Weber's**  
**Weltgeschichte**  
in  
**übersichtlicher Darstellung**  
**23. Auflage**

Bis 1914 bearbeitet von  
**Prof. Dr. D. Langer †**

Von 1914 bis auf die Gegenwart fortgeführt von  
**Prof. Dr. A. Gutwasser**  
in Leipzig

XII u. 779 Seiten gr. 8°

**Grundziffer: Geheftet: 6 = 6 Schweizer Francs;**  
**in Leinen gebunden: 9 = 9 Schweizer Francs**

Der Inlandpreis ergibt sich aus Grundziffer × Schlüsselzahl (3. St. 600)  
des Buchhändler-Vereins

Aus den Besprechungen der 22. Auflage:

Ein altes Buch, dessen zahlreiche Auflagen seine Brauchbarkeit zur Genüge bewiesen haben.  
Pädagogischer Jahresbericht.

Ein so bekanntes und weit verbreitetes Buch wie das Weber'sche bedarf eigentlich keiner Empfehlung, es hat auch neueren Erscheinungen gegenüber noch immer seinen Platz behauptet. Seine Vorzüge sind: Trotz des tiefen Hineindringens in die Geschichte aller Staaten und Völker wohlthuende Kürze, klare Übersichtlichkeit und darum leichte Orientierungsmöglichkeit. So ist das Buch ein praktisches Hand- und Nachschlagebuch für jeden Gebildeten und darum allen Kollegen wohl zu empfehlen.  
Preussische Lehrer-Zeitung.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

# Georg Weber's Weltgeschichte

in zwei Bänden

vollständig neu bearbeitet

von

Ludwig Rieß

Erster Band: Altertum und Mittelalter

XXI und 1060 Seiten. Gr. 8°

Zweiter Band: Neuzeit und Neueste Zeit

XXV und 1154 Seiten. Gr. 8°

Mit ausführlichen Inhaltsverzeichnissen und Registern

Grundziffern:

Geheftet 24.—

In drei Leinenbände (Bd. II in zwei Teile zerlegt) gebunden,  
mit Schutzhüllen 33.—

Aus den Besprechungen:

... Wieder entfaltet die Darstellung nach Querschnitten, welche die Gesamtverhältnisse eines Zeitabschnittes berücksichtigt, ihre Vorteile, greifen doch Personen und Ereignisse mehr und mehr über die Landesgrenzen hinaus, um ihre Wirkungen über den ganzen Erdball hinwegzuheben: Die Geschichte wird weltumspannend und erfährt mit dem Weltkrieg ihre gewaltigste Aufferung. In der treffenden Zeichnung der Brionen und der politischen wie kulturellen Erscheinungen, in der Verbindung der treibenden Faktoren, wie in der Schilderung der Ereignisse zeigt sich durch alle Kapitel hindurch die Kraft und Klarheit der meisterhaft geführten Erzählung. Ob wir die Zeit der Reformation, die Gegenreformation, die Abschnitte über die englische und französische Revolution oder die jüngsten Zeitverhältnisse verfolgen, immer erhält uns die fließende Sprache und die Bedeutung der Vorgänge in Spannung . . .

Schweizerische Lehrerzeitung.

---

Dieses Heft enthält eine Ankündigung über „Newcomb-Engelmanns Populäre Astronomie“ 7. Auflage.

---

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Dr. Friedrich Dannemann

# Die Naturwissenschaften

in ihrer Entwicklung und  
in ihrem Zusammenhange

In vier Bänden. Gr. 8

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage

- I. Band: **Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften.** Mit 64 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Aristoteles. (XII, 486 S.)
- II. Band: **Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts.** Mit 132 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Galilei. (X, 508 S.)
- III. Band: **Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Entdeckung des Energieprinzips.** (XI, 432 S.)
- Grundziffer: Jeder Band 12.50; in Leinen geb. 14.50
- IV. Band: **Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit (Schluß) der Entdeckung des Energieprinzips.** (In Vorbereitung.)

---

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

---

## AUS DER WERKSTATT GROSSER FORSCHER

ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ERLÄUTERTE AB-  
SCHNITTE AUS DEN WERKEN HERVORRAGENDER  
NATURFORSCHER ALLER VÖLKER UND ZEITEN

**Vierte Auflage**

Mit 70 Abbildungen im Text, größtenteils in Wiedergabe  
nach den Originalwerken, und 1 Spektraltafel  
XII und 437 Seiten gr. 8

Grundziffer 12.50; in Leinen gebunden 14.50

• Aus den Besprechungen:

Nach dem Gesagten braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, daß der Ref. das Studium dieses Buches allen dringend empfiehlt. Nicht nur dem Schüler, sondern zunächst wohl noch mehr dem Lehrer wird es eine Fülle von Anregung bringen.

(W. Ostwald, Zeitschr. f. physikal. Chemie.)

---

Für das Inland sind die Grundziffern jeweilig mit der Schlüsselzahl des Buchhändler-Börsenvereins zu multiplizieren. Für Österreich-Ungarn und Polen außerdem 100 % Aufschlag auf die Inlandpreise. Für das hochvalutige Ausland gelten die Grundziffern in Schweizer Franken.

**Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig**

---

Anfang Dezember erscheint:

**Newcomb-Engelmanns**  
**Populäre Astronomie**  
**Siebente Auflage**

In Gemeinschaft mit den Herren Prof. Dr. Eberhard,  
Dr. Freundlich und Dr. Kohlschütter

herausgegeben von

**Professor Dr. H. Ludendorff**

Direktor des Astrophysikal. Observatoriums zu Potsdam

Mit 240 Abbildungen. XII u. 900 Seiten gr. 8

Grundziffer: Geheftet etwa 20.— = 20 Schweizer Franken  
in Leinen gebunden mit Schutzhülse etwa 23.— = 23 Schweizer Franken

---

*Für das Inland sind die Grundziffern jeweilig mit der Schlüsselzahl des Buchhändler-Börsenvereins zu multiplizieren. Für Österreich-Ungarn und Polen außerdem 100 % Aufschlag auf die Inlandpreise. Für das hochvalutige Ausland gelten die Grundziffern in Schweizer Franken.*

---

**Aus den Besprechungen:**

... It is undoubtedly the best of its kind in any language.

The Astrophysical Journal.

Wissenschaft zu popularisieren, ist eine schwierige Aufgabe, besonders wenn es sich um eine exakte, eine mathematische Wissenschaft handelt. Die »Populäre Astronomie« von Newcomb in der Übersetzung von Engelmann erfüllt die Ansprüche, die man an ein derartiges Werk stellen kann, aber in glänzender Weise ...

Braunschweigische Landeszeitung. 19. 12. 1921.

... Il est extrêmement regrettable que cet admirable manuel d'astronomie n'ait jamais été traduit en français, car nous ne possédons rien qui puisse lui être comparé ...

Journal de Genève. 15. 1. 1922.

Es scheint nicht zuviel gesagt, wenn man das Werk als die populäre Astronomie bezeichnet und sie an die allererste Stelle der volkstümlichen astronomischen Literatur Deutschlands rückt.

Kosmos.

Newcomb-Engelmanns »Populäre Astronomie« ist ohne Zweifel das beste Buch auf diesem Gebiet ... Durch ein neues Kapitel über die Entwicklung der Mechanik seit Newton und über das Einsteinsche Relativitätsprinzip, alles in volkstümlicher Schreibweise, hat der Inhalt des Buches eine wertvolle Abrundung erfahren ... Auf Kunstdruckpapier, mit 240 vorzüglichen Abbildungen bieten die über 850 Seiten ein Weltbild, das dem neuesten Stand der Forschung entspricht ...

Leipziger Neueste Nachrichten. 20. 12. 1921.

---

Dieses Heft enthält Ankündigungen über »Diaphanol« der Firma Ernst Leitz in Berlin, über »Höber Physikalische Chemie« 5. Aufl. 1. Hälfte und »Webers Weltgeschichten« von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

---

## PRÄPARATOR

Am Naturhistorischen Museum, Braunschweig, ist die Stelle eines Präparators, Besoldungsgruppe 4–5 zu besetzen.

Nur perfekte Dermoplastiker und Skeletteure, die möglichst auch in entomologischer Technik erfahren sein sollen, wollen Bewerbungen unter Beifügung von Lebenslauf und Referenzen an den unterzeichneten Vorstand des Naturhistorischen Museums, Braunschweig, Schloß, richten.

Meerwarth.

An der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zu Plön ist die Stelle eines Gehilfen sofort zu besetzen. Bezahlung nach den staatlichen Sätzen.

Meldungen an Professor **Thienemann, Plön.**

---

---

Die Stelle eines **Oberpräparators** (Gehaltsgruppe 7) an der Zoologischen Abteilung des Städtischen Museums für Natur-, Völker- und Handelskunde in **Bremen** ist zu besetzen. Meldungen an den Direktor Professor Dr. **Schauinsland.**

---

---

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

---

Demnächst erscheint:

# Bibliotheca zoologica II

von

Professor Dr. **O. Taschenberg**

Lieferung 26/27, Schluß des Textes

Sachregister folgt in Kürze

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

---

**Georg Weber's**  
**Weltgeschichte**  
in  
**übersichtlicher Darstellung**  
**23. Auflage**

Bis 1914 bearbeitet von  
**Prof. Dr. D. Langer †**

Von 1914 bis auf die Gegenwart fortgeführt von  
**Prof. Dr. A. Gutwasser**  
in Leipzig

XII u. 779 Seiten gr. 8°

Preis geheftet M. 580.—;  
in Leinen gebunden mit Schutzhülle M. 780.—.  
freibleibend

Aus den Besprechungen der 22. Auflage:

Ein altes Buch, dessen zahlreiche Auflagen seine Brauchbarkeit zur Genüge bewiesen haben.

Pädagogischer Jahresbericht.

Ein so bekanntes und weit verbreitetes Buch wie das Weber'sche bedarf eigentlich keiner Empfehlung, es hat auch neueren Erscheinungen gegenüber noch immer seinen Platz behauptet. Seine Vorzüge sind: Trotz des tiefen Hineindringens in die Geschichte aller Staaten und Völker wohlthuende Kürze, klare Übersichtlichkeit und darum leichte Orientierungsmöglichkeit. So ist das Buch ein praktisches Hand- und Nachschlagebuch für jeden Gebildeten und darum allen Kollegen wohl zu empfehlen.

Preußische Lehrer-Zeitung.

---

Dieses Heft enthält Ankündigungen von Gebr. Borntraeger in Berlin über „Becher“ und von Wilhelm Engelmann in Leipzig über „Höber“.

---

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.











- Bestenfalls Anreiser

1985  
Kirste  
Kirste

Kirste  
Kirste

Kirste

---

AMNH LIBRARY



10083372