

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Zoologischer Anzeiger

begründet

von

J. Victor Carus

herausgegeben von

Prof. Eugen Korschelt

in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

XLV. Band.

361 Abbildungen im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1915

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
BUREAU OF PLANT INDUSTRY
WASHINGTON, D. C.

16-70529- June 7.

Inhaltsübersicht.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

- Babić K., Über Ancorina (Thenea) muricata (Bowerbank) 152.
Balss, Heinrich, Über einige Pontoniiden 83.
Barker and Parsons, A new species of Monostome from the Painted Terrapin, *Chrysemys marginata* 193.
Beklemischew, W., Über einige acöle Turbellarien des Kaspischen Meeres 1.
Blochmann, F., Das respiratorische Epithel bei Ostracoden 391.
Blunck, Hans, Ein kurzes Wort zur Kenntnis der Gordiidenbiologie 289.
Boecker, Eduard, Über eine dreiköpfige Hydra, nebst einer Bemerkung über den Sitz der Hoden bei *H. vulgaris* Pall. (= *grisea* L.) 607.
Brian, Alessandro, A proposito della distribuzione geografica dell' *Androniscus dentiger* Verhoeff 49.
Brück, A., Die Entstehung der spiraliggestreiften Muskeln mit heterogenen Fibrillen bei *Anodonta* und *Unio* 173.
Brüel, L., Über das Nervensystem der Heteropoden. I. *Pterotrachea* 530.
Buchner, Paul, Sind die Leuchtorgane Pilzorgane? 17.
Clark, Austin H., On some onychophores (*Peripatus*) from the Republic of Panama 145.
Clark, Hubert Lyman, The Classification of the Regular Echini 171.
Cockerell, T. D. A., Some Fossil Fish Scales 189.
Divaz, N., Die Spermatogenese von *Naucoris cimicoides* 50.
van Douwe, Carl, Zur Kenntnis ostafrikanischer Copepoden: *Canthocamptus schröderi* (♀) n. spec. 263.
Dück, Johannes, Ein Liebesspiel einer Hauskatze 481.
Dürken, Bernhard, Demonstration von Befruchtungs- und Eifurchungsvorgängen am lebenden Objekt 241.
Ebner, R., Neue tropische Odonturen (Orthoptera) 419.
Eichenaue, Ernst, Die Knospenbildung von *Donatia ingalli* und *Donatia maza* 271.
— Die feineren Bauverhältnisse bei der Knospenentwicklung der Donatien 360.
Emery, Carlo, Sima oder Tetraponera? 265.
Enderlein, Günther, Psyllidologica III 246.
Farkas B., Beiträge zur Anatomie und Histologie des Oesophagus und der Oesophagealdrüsen des Flußkrebse 139.
Fernandez, Miguel, Über die Höhlen der Vizcacha (*Lagostomus trichodactylus* Brookes) 302.

- Flößner, W., Zur Biologie, Struktur und Bildungsweise des Winterdeckels von *Helix pomatia* 337.
- Förster, Hans, *Piophila nigriceps*-Larven in einer menschlichen Leiche 47.
- Fuchs, Gilbert, *Tylenchus dispar curvidentis* m. und *Tylenchus dispar cryphali* m. 195.
- Harms, Wilh., Drüsenähnliche Sinnesorgane und Giftdrüsen in den Ohrwülsten der Kröte 460.
- Ergänzende Mitteilung über die Bedeutung des Bidderschen Organs 610.
- Hartmann, Otto, Über eine lokale Variation und einen neuen Fundort des *Diptomus taticus* Wierz. 456.
- Hase, Albrecht, Über einen Flußkreb mit abnormalem Genitalapparat 207.
- Hesse, Erich, Zum Vorkommen der Männchen von *Apus (Lepidurus) productus* L. 260.
- Aermaliges Vorkommen der ♂ von *Apus (Lepidurus) productus* L. 631.
- Hodgson, T. V., Preliminary Report on the Pycnogonida of the German South-polar Expedition 1901—1903 158.
- Hoffmann, R. W., Über eigenartige Mißbildungen an Strepsipteren, Triunguliniformen, sowie Diagnose einer neuen Strepsipteren-Art 99.
- Kernewitz, B., Über Spermiogenese bei Lepidopteren 137.
- Kneissl, Ludwig, Über *Gamasoides carabi* (Can.) Berl. und *Neothrombium neglectum* (Bruy.) Oudms. 33.
- Koenike, F., Bewohnt *Lebertia tauinsignata* (Leb.) Sig Thor in der Tat den Vierwaldstätter- und Bodensee? 14.
- Kornfeld, Werner, Über die Augen von *Spinther miniaceus* 516.
- Korschelt, E., Über das Verhalten verschiedener wirbelloser Tiere gegen niedere Temperaturen 106.
- Krauß, Anton, Eigenartige Mißbildungen am Abdomen einer *Anoxia sardoa* M. (Col.) 529.
- Kühn, Alfred, Analyse der Chromatinverhältnisse und der Teilungsmechanik des Amöbenkerns mit Hilfe mehrpoliger Teilungen 564.
- Kükenthal, W., Das System der Seefedern 284.
- Leder, Heribert, Über *Penilia schmackeri* Richard in der Adria 350.
- Merkel, Erwin, Kristalle in Epithelzellkernen bei *Xerophila ericetorum* Müll. 267.
- Migliardi, Vittorio O'Riordan, Ulteriore contributo alla conoscenza del Plancton della Laguna veneta 165.
- Mohr, E., Über Verheilung von Verletzung an der Schuppe einer *Corvina* 62.
- Pax, F., Bemerkungen zu Poches »System der Coelenterata« 322.
- Diagnosen neuer Antipatharien 598.
- Pesta, Otto, *Euthycarcinus kessleri* Handlirsch und die recenten Copepoden 44.
- Poche, Franz, Zur Terminologie der systematischen Kategorien und zur Benennung der supergenerischen Gruppen im allgemeinen und jener der *Pennatulinea* im besonderen 510.
- Prell, Heinrich, Über einen Flußkreb mit unvollständigem Geschlechtsapparat 470.
- Reisinger, Ludwig, Postmortale Strukturveränderungen der Ganglienzelle 605.
- Richter, Rudolf, Neue Beobachtungen über den Bau der Trilobitengattung *Harpes* 146.
- Schmitz, H. S. J., Die Wahrheit über *Thaumatoxena Breddin et Börner* 548.
- Schneider-Orelli, Die Standfußschen Kreuzungsversuche mit Schmetterlingen und ihre Ergebnisse für die Vererbungslehre 617.

- Schnitter, Hellmut und Chappuis, P. A., *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide 290.
- Stechow, E., Zur Kenntnis neuer oder seltener Hydroidpolypen, meist Campanulariden, aus Amerika und Norwegen 120.
- Stefanski, W., Nouvelles espèces de Nématodes provenant de Pologne 346.
- Stendell, Walter, Der Nervus electricus von *Mormyrus* 438.
- Steuer, Adolf, Revision der Gattung *Acartia* Dana 392.
- Storch, Otto, Ein Beitrag zur Anatomie von *Hermodice carunculata* 35.
- Strindberg, Henrik, Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Orthopteren 7.
- Zur Eifurchung der Hymenopteren nebst einigen damit zusammenhängenden Fragen 248.
- Über die Bildung und Verwendung der Keimblätter bei *Bombyx mori* 577.
- Embryologisches über *Forficula auricularia* L. 624.
- von Szüts, Andreas, Ungarische Adriaforschung 422.
- Neue und interessante Decapodenkrebse aus der Adria 433.
- Taylor, Monica, Note on the Number of Chromosomes in the male *Daphnia pulex* 21.
- Thor, Sig, Lebertia-Studien XXXIII—XXXV 27.
- Verhoeff, Karl W., Bau der larvalen Schutzglocken von *Polydesmus* 73.
- Zur Kenntnis einiger alpiner Chilognathen 219.
- Polymorphismus bei Chilognathen und seine Abhängigkeit von äußeren Einflüssen 378 u. 385.
- Die Kreise des alemannischen Gaus, der helvetische Rheintaldurchbruch und zwei neue deutsche Chordeumiden 398.
- Zur Kenntnis deutscher Symphyognathen 483.
- Walter, C., Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarinae 442.
- Wilhelmi, Julius, Einige biologische Beobachtungen an Süßwassertricladien 475.
- Wynhoff, Gerarda, Der hammerförmige Chaetognathen-Kopf 24.
- Zacher, Friedrich, Bemerkungen zum System der Dermapteren 523.
- Závadský, Karl S. J., Die Frontalorgane der Amphipoden 65.
- Der Muskelring im Nephridialtrichter der Crustaceen 97.
- Zimmermann, H., Nachtrag zu dem in Bd. XXXII Nr. 8 des Zoolog. Anzeigers von Embr. Strand veröffentlichten Verzeichnis der von mir bei Marburg gefundenen Spinnenarten 601.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten, Gesellschaften usw.

- Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie 96.
- Deutsche Zoologische Gesellschaft 48. 432.
- Linnean Society of New South Wales 238.
- Megušar, Franz, Erklärung 95.
- Monticelli, Fr. Sav., Zur Aufklärung 48.
- Museu Paulista. — Brasilien 288.
- Nachtrag zu dem Artikel: Neue und interessante Decapodenkrebse von A. v. Szüts in Nr. 10, Bd. XLV des Zoolog. Anzeigers 576.
- Poche, Franz, Über den Verhandlungsmodus in der Internationalen Nomenklaturkommission 88.
- Schweizerische Zoologische Gesellschaft 95.
- Zoologische Station Rovigno 287.

III. Personal-Notizen.

a. Städte-Namen.

Berlin 479.	Eberswalde 479.	Tübingen 96.
Darmstadt 288.	Jena 96.	Zürich 479.
	Prag 479.	

b. Personen-Namen.

† Begemann, Karl 432.	† Kirchhoffer, Otto 480.	† Minot, Charles Sedgwick 480.
von Buddenbrook-Hettersdorf, Wolfgang Freiherr 336.	† von Koch, G. 288.	† Müller, Karl 384.
† Gering, Gustav 383.	† Kraepelin, Karl 632.	† Mulsow, Walter 384.
† Gutheil, Fritz 383.	Krauß, Anton H. 479.	† Prowazek, Stanislaus 384.
† Haller, Bela 96.	† Kutschera, Fritz 480.	† Stendell, Walter 384.
† Hartwig, Wilhelm 383.	† Lang, Arnold 240.	† Strebel, Hermann 239.
† Henneke, Josef 480.	† Levinsen, G. M. R. 192.	Strohl, J. 479.
Heymons, R. 479.	† Link, Eugen 432.	† Übel, Erwin 480.
† Kautzsch, Gerhard 383.	List, Theodor 288.	v. Wagner, F. 479.
† Keilhack, Ludwig 383.	† Meyer, Werner 384.	† Weber, Fritz 384.
† Kerz, Friedrich 383.	Micoletzky, Heinrich 336.	† Weismann, August 240.
† Keßler, Erich 632.		† Wilhelm, Emil 432.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLV. Band.

18. August 1914.

Nr. 1.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Beklemischew, Über einige acöle Turbellarien des Kaspischen Meeres. (Mit 4 Figuren.) S. 1.
2. Strindberg, Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Orthopteren. (Mit 2 Figuren.) S. 7.
3. Koenike, Bewohnt *Lebertia tauinsignata* (Leb.) Sig Thor in der Tat den Vierwaldstätter- und Bodensee? (Mit 2 Figuren.) S. 14.
4. Buchner, Sind die Leuchtorgane Pilzorgane? (Mit 4 Figuren.) S. 17.
5. Taylor, Note on the Number of Chromosomes in the male *Daphnia pulex*. (With 9 figures.) S. 21.
6. Wynhoff, Der hammerförmige Chaetognathenkopf. (Mit 2 Figuren.) S. 21.
7. Thor, *Lebertia*-Studien XXXIII—XXXV. (Mit 2 Figuren.) S. 27.
8. Kneissl, Über *Gamasoides carabi* (Can.) Berl. und *Neothrombium neglectum* (Bruy.) Oudms. S. 33.
9. Storch, Ein Beitrag zur Anatomie von *Hermodice carunculata*. (Mit 6 Figuren.) S. 35.
10. Pesta, *Euthycarcinus kessleri* Handlirsch und die recenten Copepoden. S. 44.
11. Förster, *Piophilata nigriceps*-Larven in einer menschlichen Leiche. S. 47.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 48.
2. Monticelli, Zur Aufklärung. S. 48.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über einige acöle Turbellarien des Kaspischen Meeres.

Von W. Beklemischew.

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität St. Petersburg.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 26. April 1914.

Das Material, welches den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet, stammt aus den Sammlungen der Kaspischen Wissenschaftlich-Praktischen Expedition von 1912—1913; die Tiere sind mir von dem Leiter der Expedition Herrn Prof. N. Knipowitsch zur Verfügung gestellt worden, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen herzlichen Dank ausspreche. Die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle erscheinen.

Bisher war noch keine Acölenart aus dem Kaspischen Meere mit voller Gewißheit bekannt; nur Dr. O. Grimm¹ erwähnt eine weiße ovale 7 mm lange Turbellarie aus dieser Gruppe, ohne sie jedoch zu benennen.

In den Sammlungen der Expedition waren zwei Arten von Acölen

¹ O. A. Grimm, Das Kaspische Meer und seine Fauna. Arbeiten der Aralo-Kaspischen Expedition. B. I. Lief. 2. St. Petersburg, 1876. (Russisch.)

vorhanden, die beide für die Wissenschaft neu sind; für eine derselben muß eine neue Gattung aufgestellt werden.

1) *Anaperus sulcatus* n. sp.

Diese Art ist die größte unter allen bisher bekannten Acölen, da sie eine Länge von 12 mm, eine Breite von 8 mm und eine Dicke von 2—3 mm erreicht. Der Körper ist flach und oval, an beiden Enden abgerundet, am hinteren stärker als am vorderen (Fig. 1). Seine Gestalt ist veränderlich, je nach der Kontraktion des Tieres beim Fixieren. Stark zusammengezogene Exemplare hatten eine halbkugelförmige Gestalt; bei ausgestreckten Exemplaren beträgt die Länge das Doppelte der Breite. Die Rückenfläche ist von zwei längslaufenden Furchen in drei Teile geteilt: einen mittleren und zwei Seitenteile. Vorn erreichen die Furchen nicht das Ende des Körpers, und hinten ziehen sie bloß bis an den Bereich des Atrium genitale, über welchem die Rückenfläche gewöhnlich etwas gewölbt ist. In der Mitte der Bauchseite befindet sich eine große runde oder in die Länge ausgezogene Mundöffnung; die SchlundEinstülpung ist unbedeutend. Die Geschlechtsöffnung befindet sich auf $\frac{1}{7}$ der Körperlänge von dem Hinterende entfernt.

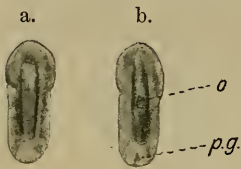


Fig. 1. *Anaperus sulcatus*, n. sp. a. Dorsalansicht; b. Ventralansicht; o, Mund; p.g. Geschlechtsöffnung. ($\times 1\frac{1}{2}$.)

Die Farbe des lebenden Tieres ist, wie auf den Etiketten vermerkt, orangerot oder braun; bei einigen gut konservierten Exemplaren hat sich die Farbe ziemlich gut erhalten. Die Statocyste ist im Verhältnis zur Größe des Körpers sehr klein und auf den Totalpräparaten nicht zu sehen.

Der Körper ist von einem Wimperepithel mit deutlichen Zellgrenzen bedeckt; die Kerne des Epithels sind in den meisten Fällen eingesenkt. Die Hautdrüsen sind sehr zahlreich; sie umgeben den Körper mit einer dicken Schicht, ausgenommen den hinteren Teil, und füllen die äußere Parenchymschicht aus. Die Stirndrüsen sind dagegen wenig entwickelt; ein Frontalorgan ist nicht vorhanden. Die Hautmuskulatur besteht aus äußeren Längsmuskeln (wie bei *Palmenia tvaerminnensis* Luther²) und aus inneren Ring- und Längsmuskeln; letztere sind wenig von den Längsmuskeln des Parenchyms gesondert. Die Muskulatur des Parenchyms ist außerordentlich stark entwickelt und enthält Längs- und Quer- sowie dorsoventrale Fasern; die Muskulatur fehlt jedoch über dem Munde und in den demselben anliegenden Teilen des Parenchyms.

² A. Luther, Studien über acöle Turbellarien aus dem Finnischen Meerbusen. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, vol. 36, 1912.

Anaperus sulcatus besitzt ein Verdauungssyncytium, das von dem stützenden Parenchym wenig gesondert ist; letzteres ist ein ziemlich kompliziertes histologisches Gebilde. Die Samenfollikel sind sehr zahlreich und in zwei umfangreichen Gruppen an der Rückenseite gelegen. Vasa deferentia fehlen gänzlich. Die Samenblase ist mit Muskulatur und Drüsenepithel versehen; sie befindet sich hinter dem Atrium genitale und ist quer ausgezogen; an den ausgezogenen Enden derselben fließt der Samen herein, welcher am Eingange recht umfangreiche falsche Samenblasen bildet. Die Vesicula stößt mit ihrem vorderen Ende an den Penis, der die Gestalt eines Rohres hat und die Fähigkeit besitzt sich in die Blase einzustülpen und wieder ins Atrium sich auszustrecken (Fig. 2). Er ist von den Falten der Hinterwand des Atriums umgeben,

welche zwei bis drei konzentrische Schichten bilden. Das Atrium genitale ist sehr umfangreich; der Penis nimmt bloß seinen hinteren Teil ein; am vorderen Teil öffnet sich die Bursa seminalis; an der gesamten übrigen Oberfläche starren Hunderte von chitinösen Reizorganen, die ebensolchen Organen des *Anaperus gardineri* Graff³ entsprechen und ebenso mit einem Büschel einzelliger Drüsen am proximalen Ende versehen sind. Die Reizorgane sind jedoch hier viel größer und zahlreicher, reichen

tiefer ins Atrium, vor allem öffnen sich alle ins Atrium, während bei *Anaperus gardineri* ein Teil derselben an der äußeren Oberfläche des Körpers sich nach außen öffnet. Außerdem sind die Stacheln des *Anaperus sulcatus* nicht hohl, und jeder besteht aus einer großen Anzahl dünner Röhren, die sich nach dem spitzen Ende des Stachels zu verengen.

Die Eierstöcke ziehen in zwei Reihen fast der ganzen Bauchseite entlang. Sie sind ebenso gebaut wie bei fast allen Acoelen. Eierleiter sind nicht vorhanden. Die Bursa seminalis ist vor dem Atrium genitale gelegen; hinten, oben und an den Seiten ist sie mit dicken Muskelwänden und mit einem hohen Cylinderepithel versehen; vorn fehlt beides; hier ist die Bursa seminalis bloß vom Parenchym begrenzt. Vor der Bursa breiten sich einige zehn Mundstücke fächerartig aus, welche den für solche Gebilde gewöhnlichen Bau haben. An der Basis jedes Mund-

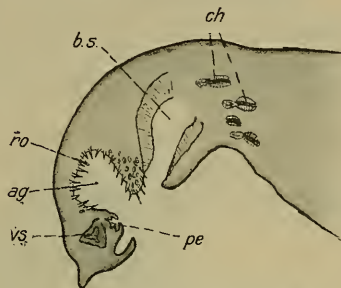


Fig. 2. *Anaperus sulcatus*. Schematischer Längsschnitt des hinteren Körperendes, *ag*, Atrium genitale; *b.s.* Bursa seminalis; *pe*, Penis; *ro*, Reizorgane; *vs.* Vesicula seminalis; *ch*, Chitinmündstücke.

³ L. v. Graff, Acoela, Rhabdocoela und Alloicoela des Ostens der Ver. St. von Amerika usw. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XCIX, 1911.

stücks befindet sich je eine Spermabirne, wie das auch bei *Anaperus gardineri* Graff zu beobachten ist.

Die im Parenchym freiliegenden Mundstücke der Bursa seminalis, die Reizorgane des männlichen Apparates, die einzige Geschlechtsöffnung sind alles Eigentümlichkeiten, welche mich veranlassen, die kaspische Form zur Gattung *Anaperus* zu stellen, während der Bau der Bursa seminalis sie der Gattung *Polychoerus* annähert; jedoch hat die Bursa der kaspischen Art ihre vordere Wand eingebüßt und öffnet sich von dieser Seite unmittelbar ins Parenchym, ähnlich dem Geschlechtskanale bei *An. gardineri*, dem man die Bursa von *An. sulcatus* gleichstellen kann; somit liegen keine Hindernisse vor, die kaspische Form der Gattung *Anaperus* einzureihen.

Anaperus sulcatus ist im Kaspischen Meere weit verbreitet: Er ist von Kulaly im Norden bis Lenkoran im Süden, wie längs dem westlichen so auch dem östlichen Ufer des Meeres in einer Tiefe von 6—40 m, am häufigsten aber 10—20 m auf schlammigem oder sandigem Grund anzutreffen. Als Nahrung der größeren Exemplare dienen hauptsächlich kleine Muscheln, ebenso Diatomeen und andres. Die kleineren Tiere begnügen sich mit Diatomeen.

2) *Achoerus caspius* n. gen. n. sp.

Achoerus caspius ist 5 mm lang und 1,5 mm breit (Fig. 3); seine Gestalt ist lanzettförmig; am breitesten ist er hinter der Mitte seines Körpers; an beiden Enden ist er verengt; die Rückenfläche ist gewölbt, die Bauchfläche flach; die Seitenränder sind umschlagbar, das vordere Ende ist zugespitzt, das hintere etwas aufgebläht infolge des Atrium genitale; die Oberfläche des Rückens ist der Länge nach fein gestreift; nach den Etiketten ist die Farbe der Tiere grell gelb, offenbar infolge der Anwesenheit von Zooxanthellen. Der Mund befindet sich auf der Grenze des 1. und 2. Drittels des Körpers.

Das Epithel besteht aus cylindrischen Wimperzellen mit deutlichen Grenzen und kleinen länglichen Kernen. An der Basis der Zellen breitet sich die Hautmuskulatur aus, die aus den gewöhnlichen Schichten, Ring-, Diagonal- und Längsschicht, besteht. Die Muskulatur des Parenchyms ist stark entwickelt. Die Fasern verlaufen in den drei Achsenrichtungen des Körpers und haben eine eigenartige Anordnung. Die Hautdrüsen sind auf der ganzen Oberfläche des Körpers sehr zahlreich, besonders an der Bauchseite, jedoch ist ihre Zahl geringer als bei *Anaperus sulcatus*. Im Gegensatz zum letzteren sind sehr viele Hautdrüsen hinter der Geschlechtsöffnung vorhanden. Die Stirndrüsen sind fast gar nicht ausgebildet. Die Statocyste ist unweit des vorderen Endes des Kopfes gelegen.

Der Mund ist ungewöhnlich klein und sogar an den Schnitten schwer zu finden; an fixierten ganzen Tieren ist er überhaupt nicht zu sehen. Der Schlund ist rudimentär. Nahrungsteile habe ich im Parenchym nicht beobachtet.

Die Samenfollikel nehmen die gesamte Rückenfläche des Tieres ein; eine Teilung derselben in 2 Gruppen, linke und rechte, ist nicht vorhanden. Vasa deferentia fehlen, ebenso die Vesicula seminalia des Copulationsorgans. Der Samen sammelt sich im Parenchym vor dem Atrium in lockeren Klumpen an, die den entsprechenden Teil des Körpers ausfüllen.

Die einzige Geschlechtsöffnung führt in das Antrum masculinum, das mit einem Epithel, Muskulatur und vielen Drüsen versehen ist, unter welchen sich einige selbständig öffnen, andre dagegen zu den Reizorganen gehören, ebenso wie bei *Anaperus*. Die Anzahl der Reizorgane beträgt bei

Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 3. *Achoerus caspius* n. gen. n. sp. Dorsalansicht. ($\times 6$).Fig. 4. *Achoerus caspius*. Schematischer Längsschnitt des hinteren Körperendes. ag, Atrium genitale; pe, Penis; ro, Reizorgane; sp, Spermaklumpen.

Achoerus caspius 10–12; sie starren von oben, von hinten und von den Seiten ins Atrium; sie sind viel kürzer und schwächer als bei *Anaperus sulcatus* (Fig. 4).

Der Penis stellt einen massiven Fortsatz der vorderen Wand des Atriums dar und ist von einem Ductus ejaculatoris durchzogen; er ist horizontal gelegen, sein Gipfel ist nach hinten gerichtet und füllt fast die ganze Höhlung des Atrium aus. Er ist dem Penis von *Anaperus sulcatus* ähnlich, hat aber einen viel einfacheren Bau.

Die Eierstöcke besitzen ebenso wie die Hoden schwache Spuren einer paarigen Anordnung; sie ziehen in breiten Streifen von vorn nach hinten, ventral zu den Hoden, stehen jedoch dorsalwärts bedeutend von der Bauchfläche ab; einen größeren Umfang erhalten sie erst hinter dem Munde; sie haben den für Acölen gewöhnlichen Bau. Irgendwelche weibliche Hilfsorgane sind nicht vorhanden.

Es ist schwer, *Achoerus caspius* den richtigen Platz in dem heutigen System der Acölen anzuweisen, da dasselbe hauptsächlich auf den

Bau der weiblichen Copulationsorgane begründet ist, die letzteren hier aber vollständig reduziert sind. Jedoch nähern ihn die charakteristischen Reizorgane der Gattung *Anaperus*; und auch der übrige Bau spricht eher für als gegen die Richtigkeit einer solchen Annäherung; die Hauptstütze für diese Annahme ist jedoch in der Neigung der weiblichen Copulationsorgane zur Reduktion zu ersehen, welche schon bei *Anaperus* vorhanden ist.

Ist einerseits bei *Acoela* eine Komplizierung des Copulationsapparates zu beobachten (deren Maximum bei den Gattungen *Otocoelis*, *Amphiscolops* und *Polychoerus* erreicht wird), so ist andererseits eine starke Tendenz zur Vereinfachung und Reduzierung der einmal erreichten Kompliziertheit vorhanden. Jedoch ist der Prozeß der Reduzierung nicht als ein dem Komplizierungsprozeß direkt entgegengesetzter Vorgang zu betrachten, denn der Reduktionsprozeß schlägt einen ganz andern Weg ein, als der Komplizierungsprozeß gegangen ist, und durchläuft andre Stadien. In der Reihe *Polychoerus* — *Anaperus* — *Palmenia* — *Achoerus* ist dies besonders ersichtlich; die Reduktion geht in dieser Reihe sehr weit und führt beim letzten Gliede der Reihe — *Achoerus caspius* — zum endgültigen Verschwinden der weiblichen Copulationsorgane.

Die parasitären Formen, die mit *Aphanostoma diversicolor* Oerst. verwandt sind, stellen die 2. Reihe dar. *Aphanostoma diversicolor* hat eine gut ausgebildete Bursa seminalis, die sich durch eine Vagina nach außen öffnet. Bei *Aphanostoma pallidum* n. sp.⁴ sind beide Organe noch vorhanden, aber in Hinsicht auf ihre Größe und ihren histologischen Bau etwas rudimentär. Bei *Aphan. sanguineum* n. sp. ist die Bursa seminalis verschwunden, und die Vagina mündet unmittelbar ins Parenchym, d. h. es sind die gleichen Verhältnisse wie bei der Gattung *Anaperus* in der *Polychoerini*-Reihe. Bei *Aechmalotus pyrula* n. gen. n. sp. gibt es noch eine rudimentäre Bursa seminalis, die aber wie bei *Palmenia tvaerminnensis* Luther unter den *Polychoerini* den Verkehr mit der Außenwelt eingebüßt hat. Schließlich bildet die längst bekannte *Avagina incola* Leiper das letzte Glied in dieser Reihe und entspricht in der vollständigen Abwesenheit der weiblichen Copulationsorgane dem *Anaperus caspius* der *Polychoerini*-Reihe.

Abgesehen von der Verschiedenheit des Baues der weiblichen Copulationsorgane bei *Aphanostoma* und *Polychoerus*, verläuft die Reduk-

⁴ Eine ausführliche Beschreibung folgender parasitärer Acölen findet sich gegenwärtig in den Arbeiten der Naturforschergesellschaft St. Petersburg Bd. XLIII, Lief. 4 im Drucke: *Aphanostoma pallidum*, Parasit von *Myriotrochus rinki* Steenstr., *Aphan. sanguineum*, Parasit von *Chiridota lacris* F., *Aechmalotus pyrula* Parasit von *Eupyrus scaber* Lütke.

tion derselben in den Reihen der dieser Gattung verwandten Formen wesentlich in gleicher Weise.

Aber nicht nur durch das Fehlen der weiblichen Copulationsorgane ist *Achoerus* von den verwandten Formen verschieden, sondern auch durch die Lage des Penis, der bei ihm vorn ins Atrium genitale mündet, bei den übrigen Formen aber mehr oder weniger von hinten. Vergleicht man meine Fig. 4 mit den Fig. 12 und 13 von Luther (1912) so ist leicht zu ersehen, wie die allmähliche Verschiebung des Penis von hinten nach vorn sich in paralleler Weise mit der Reduktion der Bursa seminalis vollzieht; mit ihrem endgültigen Verschwinden (bei *Achoerus*) ist auch der Penis nach vorn gerückt und hat ihre Stelle eingenommen. *Anaperus gardineri* mit seinem stark nach vorn gerichteten Copulationsorgan bedeutet ebenfalls einen Fortschritt in dieser Richtung.

Achoerus caspius ist bloß einmal gefunden worden, 9.—22. Juni 1913 auf der Parallele des Kap Sue (41°47' n. Breite und 2°30' Länge nach dem Meridian von Baku), auf Muschelgrund, in einer Tiefe von 60 m.

Achoerus n. gen.

Acoela mit einer einzigen Geschlechtsöffnung und ohne weibliche Hilfsorgane; der Penis befindet sich am hinteren Teile des Körpers, den Gipfel nach hinten gerichtet. Ins Antrum masculinum münden zahlreiche bestachelte Drüsen (»Reizorgane«). Der Mund ist auf $\frac{1}{3}$ der Körperlänge vom vorderen Ende entfernt; der Körper ist länglich und lanzettförmig, flach konvex. Die Stirndrüsen sind wenig gesondert. Die Geschlechtsöffnung befindet sich im letzten Siebentel der Körperlänge; folliculäre Hoden. Nur eine Art bekannt.

Das Auffinden einer solchen exquisiten Marinegruppe im Kaspischen Meere (wenn auch befähigt schwach brackisches Wasser zu ertragen) bietet großes Interesse, um so mehr als sich eine ganz geringe Anzahl solcher Marinegruppen in diesem Bassin erhalten hat. Und die recht bedeutende Eigentümlichkeit der beiden beschriebenen Arten bestätigt die Originalität der autochthonen Kaspischen Fauna.

2. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Orthopteren.

Dixippus morosus Br.

(Eine embryologische Untersuchung.)

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 6. Mai 1914.

Unter den zahlreichen Insektenordnungen, die embryologisch untersucht sind, können wir vor allem die der Orthopteren als besonders

begünstigt betrachten. Ich brauche hier nur an die Arbeiten von Ayers (1884), Cholodkovsky (1888, 1890, 1891), Wheeler (1889), Heymons (1895, 1897), Nusbaum und Fulinski (1906, 1909) u. a. zu erinnern.

Die verschiedenen Auffassungen, speziell hinsichtlich der Keimblätterfrage, zu denen die genannten Forscher in den betreffenden Abhandlungen gekommen sind, brauche ich hier nicht näher zu erwähnen, da mehrere Angaben über dieses Thema in der Literatur schon vorliegen.

Diese Untersuchung hat nur den Zweck, eine Kontrolluntersuchung zu sein, indem ich an den den Orthoptera nahestehenden Isoptera, bei *Eutermes rotundiceps*, Verhältnisse gefunden habe, die hinsichtlich der Mitteldarmbildung nicht mit denjenigen der ersteren übereinstimmen.

Als Untersuchungsmaterial verwandte ich Eier von der schon früher von Hammerschmidt (1910) studierten *Dixippus morosus* Br., die mir von Herrn Dozent N. Holmgren gütigst zur Verfügung gestellt wurden.

In seiner Arbeit: »Beiträge zur Entwicklung der Phasmatiden« hat Hammerschmidt (1910) einige Stadien der Entwicklung von *Dixippus morosus* studiert und dabei mit einem Stadium begonnen, wo schon das Blastoderm fertig gebildet war. Wie es aus seiner Beschreibung hervorgeht, wird die Keimscheibe am Hinterpol des Eies gebildet, in einer Weise, die mit meinen Ergebnissen an *Eutermes* gut übereinstimmt, indem sie wenigstens teilweise durch vermehrtes Zuwandern von Furchungszellen an die Eioberfläche entsteht.

Von der Keimscheibe wandert eine Anzahl von großen Zellen nach innen. Sie sind als »Dotterzellen« bezeichnet und dringen in den Dotter hinein. »Die nach ihnen aus der Keimanlage auswandernden Dotterzellen dringen nicht mehr in den Dotter hinein, sondern bilden an dessen Außenfläche eine zusammenhängende Lage von großen Zellen, die der Oberfläche des Dotters eng anliegt . . . und ihn von der Keimanlage scheidet«, l. c. 224. Die Immigration der Dotterzellen soll weiter kontinuierlich vor sich gehen, so daß eine scharfe zeitliche Grenze zwischen beiden Vorgängen nicht gezogen werden kann.

Die zusammenhängende Schicht von Dotterzellen, deren Ausdehnung mit der der Keimanlage genau zusammenfällt, wird als ein primäres Entoderm (Mitteldarmepithel) bezeichnet, das später zugrunde geht und durch ein sekundäres »Entoderm« mesodermaler Abkunft, und zwar von den mesodermalen Subösophagealkörpern nebst den von Nusbaum als Chorda und von Heymons als Blutzellenstrang bezeichneten mesodermalen Zellanhäufungen in der Medianlinie des Embryos ersetzt

wird. Gegen Heymons wird zuletzt eine Teilnahme in der Bildung des Mitteldarmepithels von seiten des Stomo- und Proctodäums in Abrede gestellt.

Nach dieser kurzen Darstellung über die Ergebnisse Hamerschmidts gehe ich zur Besprechung meiner eignen Befunde über.

Es ist dann hervorzuheben, daß die Embryonalentwicklung von *Dixippus* im Prinzip ganz mit derjenigen von *Eutermes* übereinstimmt, wenigstens in allen etwas älteren Entwicklungsstadien.

Die jüngsten Embryonen, die ich für meine Untersuchung verwandt habe, weisen schon eine deutliche Segmentierung in der Mittelpartie, aber noch keine Extremitätenanlagen auf und befinden sich U-förmig über dem Hinterpol des Dotters gekrümmt.

An Quer- und Längsschnitten studiert, können wir beobachten, daß die Ausdehnung des schon fertig gebildeten unteren Blattes sich wie bei *Eutermes* verhält, indem eine schmale Randzone des Ectoderms von demselben unbedeckt bleibt. Die Randzone wird im Bereiche des späteren Protocerebrums etwas breiter.

Nur in den späteren Kiefersegmenten und Thoracalsegmenten des Embryos treten, wie es oben angedeutet wurde, Segmentgrenzen deutlich hervor. Hier ist auch das Ectoderm median von dem unteren Blatte unbedeckt, indem das letztere in zwei Hälften geteilt ist und die beiden Hälften sich lateral gezogen haben.

Vorn und hinten von dieser Partie des Embryos tritt das untere Blatt als eine zusammenhängende mediane Zellschicht hervor, die besonders hinten stark ausgebildet ist und hier eine beträchtliche Dicke besitzt.

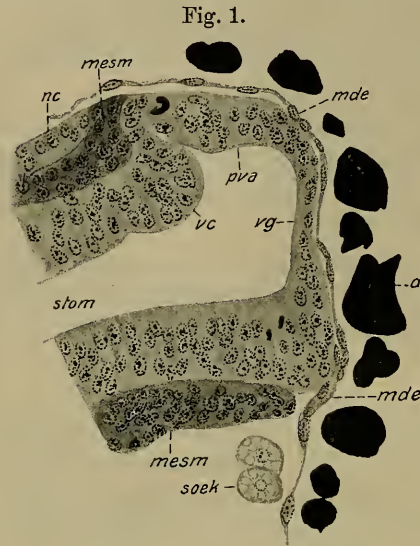
Soweit ich habe beobachten können, ist aber, wenigstens in diesem Stadium, das untere Blatt, wie bei *Eutermes*, in zwei übereinander gelagerten Schichten differenziert.

Die oberflächliche, an dem Ectoderm gelegene, ist hinten im Embryo noch mehrschichtig, wird aber nach vorn einschichtig und besteht von Zellen mit dunklen rundlichen Kernen. Nach innen, also an der Dotteroberfläche, befindet sich die zweite überall einfache Zellschicht, mit hellen länglichen Kernen. Die beiden Zellschichten stellen, wie aus ihrem späteren Schicksal hervorgeht, das Mesoderm, bzw. das sekundäre Entoderm (Mitteldarmepithel) des Embryos dar.

Aus dem unteren Blatte, das ich, wie in früheren Arbeiten, als das primäre Entoderm bezeichne, wird also das Mesoderm und das sekundäre Entoderm differenziert, und das letztere bildet sich aus dem unteren Blatte der ganzen Länge nach aus.

Wenigstens habe ich in diesen jungen Embryonen keine vordere

oder hintere Entoderm- (Mitteldarm-) anlage beobachten können. Die Differenzierung scheint vielmehr, wie bei den Termiten, erst in der ganzen Ausdehnung des unteren Blattes zu folgen, und wenn dann das letztere von der Mittelpartie des Embryos aus in zwei Hälften zerfällt, die lateral von der Medianlinie ziehen, finden wir das sekundäre Entoderm jederseits dicht oberhalb des Mesoderms, zwischen demselben und dem Dotter. Darauf deutet wenigstens das Verhältnis hin, daß vorn und hinten im Embryo die beiden Zellverbände noch median in Verbindung stehen und übereinander gelagert sind.



Eine Teilnahme in der Bildung des sekundären Entoderms von seiten des sogenannten Blutzellenstranges scheint mir daher ausgeschlossen, da der letztere bei *Dixippus* nur von einigen einzelnen Zellen repräsentiert wird, die erst bei der lateralen Verlagerung der

beiden Hälften des unteren Blattes zum Vorschein kommen und das sekundäre Entoderm dann schon fertig gebildet ist.

beiden Hälften des unteren Blattes zum Vorschein kommen und das sekundäre Entoderm dann schon fertig gebildet ist.

In dem soeben beschriebenen Stadium der Embryonalentwicklung von *Dixippus* ist vorn eine breite, aber wenig tiefe Einstülpung zu sehen, die die Anlage des Stomodäums repräsentiert. Das blinde Ende desselben wird, da das untere Blatt sich auch eine Strecke weit vorn von derselben ausdehnt, vom ersteren bedeckt. Dasselbe Verhältnis wird bis in die letzten Embryonalstadien beibehalten, trifft aber nur in der Meinung zu, daß die überdeckende Zellschicht von dem sekundären Entoderm allein geliefert wird, während das Mesoderm sich von dem blinden Ende des Stomodäums gezogen hat, d. h. von nun an dasselbe nur gürtelförmig umgibt.

Dasselbe findet auch an dem erst später auftretenden Proctodäum statt und ist für das Stomodäum in Fig. 1, *mesm.* zu sehen.

Die Fig. 1 gehört einem Stadium an, wo der Embryo fortwährend U-förmig über dem einen Dotterpol gelegen ist, obschon die Schwanzpartie desselben ventral eine starke Einknickung erfahren hat (Caudalkrümmung, Heymons). Letztere wird bis zum Ausschlüpfen der Em-

bryonen beibehalten, was bei den Termiten nicht der Fall war. Wie aus Schnitten deutlich ersichtlich wird, ist das betreffende Stadium dadurch ausgezeichnet, daß der Embryo von nun an eine provisorische Rückenhülle erhalten hat. Dieselbe ist, wie bei den Orthopteren und Isopteren im allgemeinen, von den beiden früheren Embryonalhüllen gebildet und kommt wie bei diesen dadurch zustande, daß das Amnion und die Serosa ventral etwa in der Körpermitte des Embryos miteinander verlöten und an der Verlötungsstelle zerbrechen. In dieser Weise wird um den Embryo eine Ringfalte gebildet, deren Außenblatt von der früheren Serosa, deren Innenblatt von dem früheren Amnion aufgebaut ist, Fig. 2, *ser*, *am*.

Die Bildung der Ringfalte ist mit einem Zusammenpressen der beiden Blätter verbunden, was speziell deutlich für den Zellverband

Fig. 2.



Bedeutung der Bezeichnungen der Figuren.

Am, Amnion; *bggl*, Bauchganglienkeite; *d*, Dotter; *eg*, Eingeweideganglien; *gh*, Gehirn; *mde*, Mitteldarmepithel; *mesm*, Mesoderm des Stomodäums; *nc*, Nervus recurrens; *proct*, Proctodaeum; *pva*, Proventrikelanlage; *ser*, Serosa; *soek*, Subösophagealkörper; *stom*, Stomodaeum; *vc*, Valvula cardiaca; *vg*, vordere Grenzlamelle.

der früheren Serosa, wo die Zellen stark aneinander gedrückt zu liegen kommen, zutrifft¹. An dem früheren Amnion kommt dasselbe Verhältnis dadurch zum Ausdruck, daß hier und da einzelne Zellen desselben von dem Zellverband austreten und nach dem Innern geschoben werden, wo sie an der Oberfläche der Dottermasse degenerieren.

Die Veranlassung zur Entstehung der Ringfalte und zur gleichzeitigen Bildung der provisorischen Rückenhülle gibt unzweideutig eine wenn auch wenig hervortretende Bewegung des Embryos nach dem vorderen Eipol. Diese Bewegung entspricht der Umrollung der Termitenembryonen, die aber hier klar zutage tritt, indem das Hinterende der letzteren sich sehr viel stärker über die dorsale Oberfläche des Eies bis zum vorderen Eipol hin ausdehnt, wodurch die definitive Lage des Embryos an der Ventralseite des Eies nur durch eine starke Lageveränderung desselben erreicht werden kann.

¹ Dies trifft anfangs nur für die Randzellen der früheren Serosa zu.

Das Stadium Fig. 2 bei *Dixippus* entspricht fast völlig dem in meiner Arbeit »Embryologische Studien an Insekten« mit dem Buchstaben O bezeichneten Termitenstadium nach der Umrollung.

Wenn wir uns dann den Verhältnissen im Innern des Embryos zuwenden, ist zuerst die starke Längsentwicklung der beiden ectodermalen Darmabschnitten zu bemerken. Dieselbe ist bei dem Stomodäum mit einer deutlichen Differenzierung verbunden, die aus den Figuren ohne weiteres hervorgeht. Die Figur 2 stellt einen medianen Sagittalschnitt durch das blinde Ende des Stomodäums eines *Dixippus*-Embryos dar. In dem Ectoderm des Vorderdarmes ist dorsal eine nach der Mundöffnung gerichtete Ausstülpung des Vorderdarmlumens zu sehen. Die distal von der Ausstülpung befindliche Partie des Vorderdarmes ist die Anlage des bei *Dixippus* jedenfalls sehr wenig entwickelten Proventriculus, während diejenige Partie, die den Boden des Vorderdarmes bildet, die vordere Grenzlamelle repräsentiert.

Ventral ist noch keine Ausstülpung ersichtlich. Eine solche tritt jedoch später hervor, wodurch in späteren Embryonalstadien die Ausstülpung ringförmig wird und eine Ringfalte hervorruft. Wegen der wenig bedeutenden Tiefe der Ausstülpung wird aber der distale Rand der den Vorderdarm bekleidenden Mesodermschicht, *mesm*, von der Ringfalte auch nur ein wenig überragt.

Ein ähnliches Verhältnis finden wir auch bei andern Orthopteren, z. B. bei *Phyllodromia* und *Gryllotalpa*, nach den Abbildungen zu urteilen. (Vgl. Nusbaum und Fulinski [1906, 1909].)

Dorsal von der dorsalen Schicht des Mesoderms befindet sich eine von hellen Zellen aufgebaute Zellpartie, die mit den Buchstaben *nc* bezeichnet ist. Diese Zellpartie ist der distale Teil des Eingeweidenervensystems, die bei *Dixippus* von drei unpaaren Ganglien, dem Ganglion frontale, oesophagi und ventriculare, zusammengesetzt ist vgl. Fig. 2, *eg*.

Zuletzt ist auf die wichtigste Zellpartie, *mde*, aufmerksam zu machen; letztere besteht in der Figur aus einer einfachen Schicht von plattgedrückten Zellen mit länglichen, hellen Kernen, die über das blinde Ende des Stomodäums, zwischen demselben und dem Dotter eine Strecke weit vorn und hinten ausgedehnt ist.

Die betreffende Zellschicht stellt das sekundäre Entoderm dar, das nicht nur vorn, sondern auch hinten von dem blinden Ende des Stomo- bzw. Proctodäums median wie zurückgehalten wird, während das Mesoderm entweicht².

² Ein ähnliches Verhältnis habe ich auch für *Eutermes* angedeutet.

Im Prinzip ganz dasselbe Bild, das ich hier in Fig. 1 wiedergegeben habe, ist auch früher von Hammerschmidt (1910), l. c. Taf. V, Fig. 14, beobachtet. Auch in der Figur Hammerschmidts bemerken wir, daß der Boden des Stomodäums eine Verdünnung aufweist und daß das Mitteldarmepithel über das blinde Ende zieht.

Nach vorn hört letzteres bald auf, wie es auch hinten der Fall ist; an beiden Abbildungen finden wir ebenfalls etwas nach unten eine Verdickung des Mitteldarmepithels.

Diese Verdickung steht unten, in der Figur Hammerschmidts, mit den Subösophagealkörpern, *soek*, in innigem Zusammenhang, von denen nach Hammerschmidt eben die über das blinde Ende des Stomodäums sich hervorschiebende Lamelle *Lbx* gebildet werden soll.

Einen solchen Zusammenhang habe ich bei den von mir untersuchten *Dixippus*-Embryonen nie beobachten können, wenn auch die Zellen der Subösophagealkörper, wie es aus der Fig. 1 hervorgeht, sich in der Nähe der Lamelle *mde* befinden, und ich glaube, daß ein solcher Zusammenhang in der Tat nicht besteht; denn die betreffende Lamelle ist schon in einem Stadium ersichtlich, wo noch keine Subösophagealkörper herausdifferenziert sind³.

Zu ähnlichen Resultaten wie Hammerschmidt sind auch Nusbaum und Fulinski (1906, 1909) bei *Phyllodromia* und *Gryllotalpa* gekommen, obschon es hier auch eine hintere Entodermanlage geben soll. Die von Nusbaum und Fulinski gelieferten Abbildungen stimmen auch, wenigstens in älteren Stadien, mit denjenigen Hammerschmidts überein (vgl. l. c. Fig. 2, Seite 373).

Die älteren Stadien der Entwicklung von *Dixippus* bieten kaum Bemerkenswertes.

Bei der Größenzunahme des Embryos dehnt sich derselbe etwas nach vorn an der Ventralseite des Dotters in die Länge aus, und in demselben Maße wird die Dottermasse von den definitiven Körperändern in gewöhnlicher Weise umwachsen, d. h. die provisorische, von den beiden früheren Embryonalhüllen gelieferte Rückenhülle, wird von vorn und hinten durch die nach oben wachsenden definitiven Körperänder zuerst gegen die dorsale Medianlinie zusammengedrängt und dann nach unten in den Dotter geschoben, wo sie bald degenerieren und zugrunde gehen. Die Zellen der früheren Serosa, die anfangs als Dorsalorgan in der Nackengegend des Embryos zusammen liegen, werden bei der

³ Die einzelnen Zellen der Subösophagealkörper sind an meinem in den Flüssigkeiten von Bouin und Carnoy fixierten Material nie spindelförmig, wie es Hammerschmidt angegeben hat, sondern immer rundlich, und enthalten den Kern wie in einem plasmatischen Fächennetz suspendiert.

Degeneration in den dorsalen vorderen Teilen des Dotters weit zerstreut.

Mit dem definitiven Rückenverschluß erfolgt gleichzeitig die Verlötung der dorsalen Ränder des Mitteldarmepithels in der dorsalen Medianlinie, was ganz natürlich ist, da die Ränder der beiden Zellverbände, wie aus der Fig. 2 hervorgeht, schon früh unmittelbar aneinander endigen.

Schon vorher hat die Verlötung des Mitteldarmepithels, wie bei *Eutermes*, ventral stattgefunden, etwas früher als die zugehörige Muskelschicht ventral ausgebildet ist.

Stockholm, im Mai 1914.

3. Bewohnt *Lebertia tauinsignata* (Leb.) Sig Thor in der Tat den Vierwaldstätter- und Bodensee?

Von F. Koenike, Bremen.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 20. Mai 1914.

Zschokke berichtet über das Vorkommen von *Lebertia tauinsignata* im Vierwaldstätter See¹, sich stützend auf Sig Thor und Walter. Da diese Wassermilbe neuerdings in den Schriften der Zoogeographen eine hervorragende Rolle spielt, so drängte sich mir die obige Frage auf und erschien mir von hinreichender Wichtigkeit, einer Prüfung derselben nachzugehen.

Von der im Vierwaldstätter See gemachten verhältnismäßig reichen Ausbeute liegt leider weiter nichts mehr vor als ein Weibchen als Quetschpräparat, das mir Herr Dr. Walter bereitwilligst zur Untersuchung überließ. Zum Vergleich lieh mir Herr Dr. Thor dankenswerterweise ein Typenpräparat des Männchens; mir auch das Weibchen zur Verfügung zu stellen, war er außerstande.

Trotz der Verschiedenheit der Vergleichstiere hinsichtlich des Geschlechts glaube ich aufs bestimmteste den Nachweis führen zu können, daß die *Lebertia* des Vierwaldstätter-Sees eine von der *L. tauinsignata* des Genfer Sees verschiedene Art darstellt. Ich benenne die Vierwaldstätter Seeform *L. lacustris* nov. nom., die Walter als *L. tauinsignata* (Lebert) bestimmte².

Es mögen hier die Hauptunterschiede der beiden in Betracht kommenden Arten einander gegenübergestellt werden.

¹ F. Zschokke, Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie. Leipzig 1911. S. 132.

² C. Walter, Hydrachniden aus der Tiefenfauna des Vierwaldstättersees. Zool. Anz. 1906. Bd. XXX. S. 322—323.

L. tauinsignata (Leb.) Thor ♂.

Die Körperhaut $15\ \mu$ dick und porig; die Poren in Reihen geordnet; auf einen $10\ \mu$ breiten Hautstreifen etwa 8 Porenreihen kommend.

Das glockenförmig erweiterte Hinterende des Pharynx $110\ \mu$ breit, die Seiten desselben nicht höckerartig vorspringend, nach vorn hin in sanfter Biegung in den Kanalrand übergehend (Fig. 1).

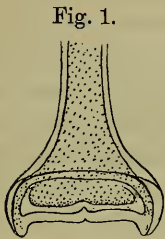


Fig. 1.

L. lacustris Koen. nov. nom. ♀.

Die Haut $5-6\ \mu$ dick und breit gestreift; die ununterbrochenen Streifen hin und wieder verzweigt, $3\ \mu$ breit, fünf derselben auf einen $20\ \mu$ breiten Hautstreifen kommend; Hautporen nicht erkennbar.

Das glockenförmige Hinterende des Pharynx $160\ \mu$ breit, die Seiten desselben in je einem breiten runden Höcker vorspringend und geradlinig in den Kanalrand übergehend (Fig. 2).

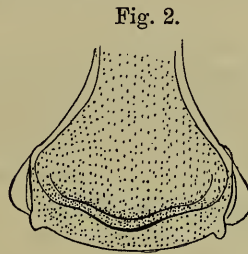


Fig. 2.

Fig. 1. *Lebertia tauinsignata* (Leb.) Sig Thor. ♂. Hinterende des Pharynx von unten gesehen; gezeichnet nach Sig Thors Typenpräparat. Vergr. $200\times$.

Fig. 2. *Lebertia lacustris* Koen. nov. nom. ♀. Hinterende des Pharynx von unten gesehen; gezeichnet nach Walters Ppt. F 71 [*L. tauinsignata* (Leb.) Walter, aus 90 m Tiefe des Vierwaldstätter Sees vor Vitznau]. Vergr. $200\times$.

Von den 5 Borsten des 3. Palpengliedes drei genau randständig, zwei davon nahe zusammen auf die Streckseite gerückt; die vordere von den zwei übrigen unmittelbar am Streckseitenrande befindlich, die hintere nur auf der Außenseite des Gliedes sichtbar, etwa in der Mitte zwischen jener und dem vorderen Gliedrande des 2. Tasterabschnittes. Der letztere mit gerader Beugeseite. Auf der Beugeseite des vorletzten Gliedes nur 1 Härchen.

Die äußeren Porenöffnungen der Hüftplatten niemals einzeln

Von den 3 Borsten des 3. Palpengliedes nur die mittlere genau randständig und von dem Streckseitenrande abgerückt; die beiden andern $15\ \mu$ weit von dem vorderen Gliedrande entfernt; die vordere der zwei übrigen etwa in der Mitte des Streckseitenrandes befindlich, die hintere bei geringem Abstände auf der Innenseite des Gliedes. Die Beugeseite des zweiten Gliedes ausgebuchtet. Vorletztes Glied mit 2 Beugeseitenhärchen.

Die äußeren Porenöffnungen der Hüftplatten einzeln und grup-

auf tretend, sondern gruppenweise, 5—8 Mündungen in einer Gruppe.

Am 5. Gliede des 3. Beinpaares 2 Schwimmhaare. Sämtliche Beine porig; die äußeren Porenmündungen in Gruppen zu 7—15 geordnet.

penweise auftretend; die Gruppen meist zwei und drei, selten 5 Mündungen aufweisend.

Das 5. Glied des 3. Beinpaares ohne Schwimmhaare. Die Beine porig; die äußeren Porenmündungen des 2. und 3. Beines an deren Enden in Gruppen von fünf bis acht geordnet, im übrigen einzeln auftretend und wesentlich größer.

Es sind hier nur die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale zusammengestellt; allenfalls ist dem Unterschiede in dem Porenmerkmal der Hüftplatten ein zweifelhafter Wert beizumessen, denn es könnte sich in dem Belegstück der Vierwaldstätter Seeform um ein nicht völlig ausgewachsenes Weibchen handeln, bei dem die Poren noch nicht endgültig entwickelt sind, welche Annahme durch das eigenartige Porenmerkmal der Beine gestützt wird; immerhin bleibt aber auch dann noch die Verschiedenheit in der Anzahl der Porenmündungen innerhalb einer Porengruppe beachtenswert.

In den hervorragendsten Abweichungen handelt es sich zweifellos nicht um Geschlechtsunterschiede innerhalb der Art *L. tauinsignata*, sonst wären dieselben Sig Thor, unserm besten *Lebertia*-Kenner, gelegentlich der Beschreibung der Art gewiß nicht entgangen. Ich bin der festen Überzeugung, daß *L. lacustris* Koen. eine besondere Art darstellt, deren Sonderstellung durch spätere Funde noch besser zu beweisen sein wird.

Hofsten³ und Holdhaus⁴ geben auch den Bodensee (Untersee) als Wohnstätte für *L. tauinsignata* (Leb.) Sig Thor an, doch erscheint diese Angabe einigermaßen fraglich, denn Sig Thor, mit dem ich die Angelegenheit brieflich erörterte, teilte mir mit, daß er im Bodensee *Lebertia*-Formen gesammelt, jedoch *L. tauinsignata* darunter nicht gesehen habe. Dr. Walter, auf den sich die beiden genannten Zoogeographen beziehen, konnte mir keinen Beleg des Bodenseefundes zur Prüfung der Frage zur Verfügung stellen, so daß also zur Entscheidung in dieser Angelegenheit aufs neue im Bodensee gesammelt werden muß.

³ N. v. Hofsten, Zur Kenntnis der Tiefenfauna des Briener- und des Thuner Sees. Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonk. 1911/1912. Bd. VII S. 197.

⁴ K. Holdhaus, Kritisches Verzeichnis der bereoalpinen Tierformen der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. Annal. d. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien 1912. Bd. XXVI. S. 405.

4. Sind die Leuchtorgane Pilzorgane?

Von Paul Buchner, München.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 28. Mai 1914.

Soeben veröffentlichte Pierantoni eine vorläufige Mitteilung, in der er es als höchst wahrscheinlich hinstellt, daß die Leuchtorgane der Lampyriden tatsächlich Mycetome seien, also Wohnstätten symbiontischer Pilze und daß diese Pilze das eigentlich Phosphoreszierende in dem Insekt seien¹. Als Begründung hierfür führt er vor allem aus, daß die Lage und die histologische Struktur der Leuchtorgane einer *Lampyrus* sehr große Ähnlichkeit mit den Pilzorganen der Schaumcicaden hätten, daß die Zellen, die man allgemein als die lichterzeugenden betrachtet, kleinste Körnchen und Stäbchen (von 1—2 μ) neben den Sphärokristallen enthalten, die sich mit einigen Bakterienmethoden gut färben und endlich, daß nach Angabe von Dubois² bereits die unreifen und reifen Eier in ihrem Innern leuchten. Diese letztere Angabe würde mit der jetzt so oft beobachteten Übertragung der Symbionten in die jungen Eier ja sehr wohl übereinstimmen.

Auch mich hatte diese Mitteilung Dubois' veranlaßt, die Mycetomnatur der Leuchtorgane zu prüfen und insbesondere in den Ovarien nach einem Herd des Leuchtens zu suchen, der etwa in seiner Struktur Beziehungen zu einer solchen im Leuchtorgan zeigt. Weniger groß schienen mir dagegen die Ähnlichkeiten im Aufbau der Organe. Meine Erfahrungen am Mycetom der Aphrophora decken sich mit den Skizzen, durch die Pierantoni die Ähnlichkeiten beider Organe erhärten will, zudem nicht³. Es gelang mir jedoch nirgends, etwas aufzudecken, was für eine Übertragung von noch so unscheinbaren Organismen in das Ei sprechen konnte. Die Nachprüfung der Duboisschen Angaben von dem Leuchten der Ovarien blieb ebenfalls bis jetzt ohne ein positives Resultat. Pierantoni hat die Ovarien und die frühe Embryonalentwicklung noch nicht untersucht, ich glaube nicht, daß er hierbei die gewünschten Stützen für seine Deutung finden wird. Einen sonstigen wirklichen Beweis aber enthält die Mitteilung nicht. Die eventuellen Mikroorganismen sind so klein, daß es kaum möglich sein wird, im Organ ihre selbständige Natur zu beweisen. Nur ihre Kultur auf künst-

¹ Pierantoni, U., La luce degli insetti luminosi e la simbiosi ereditaria. Nota preliminare. Rend. della R. Accademia delle Science Fisiche e Matematiche di Napoli. Fasc. 1° a 4°. 1914.

² Dubois, R., De la fonction photogénique dans les œufs du Lampyre. Bull. Soc. Zool. de France. Vol. 12. 1887.

³ Buchner, P., Studien an intracellulären Symbionten I. Arch. f. Protistenkunde. Bd. 26. 1912.

lichem Nährboden oder eben der Nachweis ihrer Kontinuität durch die einzelnen Generationen kann dies. Beides steht noch aus.

Allerdings werden nach meinen Erfahrungen die einzigen Symbionten, die sonst bei Coleopteren bis jetzt bekannt sind, die der Anobien, auch nicht direkt in das Ei übertragen, sondern wahrscheinlich erst von der Larve durch den Mund aufgenommen⁴. Wenn aber etwas Ähnliches bei *Lampyris* vorkommen sollte, so würde damit der strikte Nachweis einer Symbiose nur noch viel mehr erschwert.

Trotz dieser negativen Befunde bin ich überzeugt, daß es bei andern Tieren ein Leuchten mittels Pilzorganen gibt. Es geht dies wohl unzweifelhaft aus den Untersuchungen Julins an *Pyrosoma* hervor⁵.

Julin beschreibt die leuchtenden Zellgruppen von *Pyrosoma giganteum* folgendermaßen. Sie liegen völlig isoliert am oberen Rand der

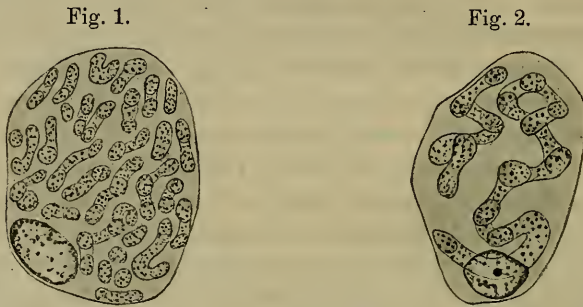


Fig. 1. Zelle aus einem Leuchtorgan mit den fraglichen Einschlüssen (nach Julin).
Fig. 2. Testazelle eines Eies am Ende der Wachstumsperiode (nach Julin).

beiden Kiemen und entbehren jeder Innervation. Die einzelnen Elemente sind wohl gegeneinander abgegrenzt und besitzen eine ganz besondere Struktur. Der rundliche Kern ist an die Seite gedrückt und das Plasma von merkwürdigen Schläuchen nach allen Seiten durchzogen, die fast den ganzen Zelleib erfüllen. Im Querschnitt sind sie rund, ihr Inneres ist von einem feinen Wabenwerk erfüllt, in das zahlreiche staubförmige, sich intensiver färbende Granula eingelagert sind (Fig. 1). Julin dachte daran, daß es sich hierbei um ein mitochondriales Gebilde handle, das färberische Verhalten aber bestätigte dies nicht; die Granula hält er nun, obwohl er keinerlei Beobachtungen hierzu anführen kann, für aus dem Kern stammendes Chromatin.

⁴ Buchner, P., Neue Erfahrungen an intracellulären Symbionten. Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Bd. 28. 1913.

⁵ Julin, Ch., Recherches sur le développement embryonnaire de *Pyrosoma giganteum* Les. I. Aperçu général de l'embryogenèse. Les cellules du testa et le développement des organes lumineux. Zool. Jahrb. Suppl. 15. 2. Bd. 1912.

Wie entstehen nun diese Leuchtorgane? Hierbei spielen die das Ei umhüllenden Testazellen eine wesentliche Rolle. In ihnen finden sich genau die gleichen Einschlüsse wie im Leuchtorgan selbst, wenn sie gegen Ende der Wachstumsperiode des Eies als differenzierte Follikelzellen erscheinen (Fig. 2). Sie liegen überall vereinzelt zwischen dem Ei und dem Follikel epithel, zahlreicher sind sie nur am animalen Pol.

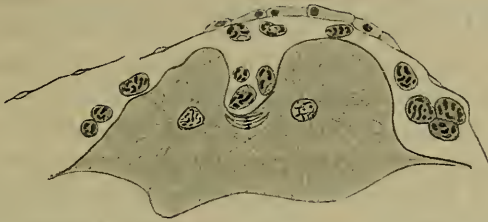


Fig. 3. Schnitt durch ein 4-Zellenstadium mit Testazellen (nach Julin, kombiniert).

Hier drängen sie sich während der ersten discoidalen Teilungsschritte in die Furchen der Blastomeren und werden rasch tiefer in die Keimscheibe zwischen die Blastomeren einbezogen (Fig. 3 u. 4). Mit dem Ende der Furchungsperiode sind die Testazellen dann folgendermaßen verteilt: 1° disséminés isolément entre les blastomères des diverses assises; 2° rares et disséminés isolément dans toute l'étendue de la zone



Fig. 4. Ein 36-Blastomerenstadium mit eingedrungenen Testazellen (nach Julin).

extrablastodermique de l'œuf; 3° souvent on en trouve un certain nombre le long du bord périphérique du disque blastodermique. Später sammeln sie sich alle, etwa 400 an der Zahl, in einer äquatorialen Zone in unmittelbarer Nähe des freien Randes des Cyathozoides. Während bis jetzt immer noch neue Testazellen — stets mit den merkwürdigen Schläuchen im Innern gebildet werden, hört dies jetzt auf. Die vielfachen Wanderungen der Testazellen gehen ebenfalls ihrem Ende entgegen; denn im letzten Teil der Embryonalentwicklung der primären Ascidioiden gelangen sie in den Blutstrom, der sie alle gegen den

vorderen Rand des Lateralsinus drängt. Hier werden sie definitiv lokalisiert und stellen die neuen Leuchtorgane des Embryos dar. Wie das Leuchten bei den erwachsenen Tieren streng an die Organe gebunden ist, so ist dies bei den Furchungsstadien und Embryonen mit den Testazellen der Fall.

Soweit Julins Angaben. Ich glaube, daß diese sich nur verstehen lassen, wenn man in den merkwürdigen Schläuchen symbiontisch lebende Pilze sieht, die Abbildungen von ihnen wirken allein schon sehr überzeugend. Dann wird die rätselhafte Embryonalentwicklung der neuen Leuchtorgane aus überlebenden mütterlichen Zellen sofort erklärlich. Die Testazellen stellen lediglich die Vehikel dar, mittels deren die Symbionten in die Embryonen gelangen. Im allgemeinen dringen die Symbionten in das Ei, indem sie die mütterliche Wohnzelle verlassen, in die Follikelzellen wandern und von hier aus in den Dotter eindringen. Ich habe jedoch bei den Aleurodiden eine Art der Infektion gefunden, die dem bei *Pyrosoma* vorliegenden völlig gleicht⁶. Dort dringen wohl-erhaltene mütterliche Zellen durch den Follikel mit den Symbionten im Innern in das Ei ein und bleiben dort nicht nur während der Eiablage erhalten, sondern machen als Träger der Pilze den größten Teil der Embryonalentwicklung mit durch, wenn das übrige mütterliche Soma längst zugrunde gegangen ist. Schließlich aber degenerieren sie und werden durch neue Zellen des Embryos ersetzt.

Etwas derartiges muß auch in den Leuchtorganen der jungen Pyrosomen vor sich gehen. Julin teilt zwar hiervon nichts mit, aber Seeliger⁷ spricht von degenerierenden Testazellen, und Salensky⁸ schreibt, daß am Ende der Embryonalentwicklung die Zellen der Leuchtorgane sich auflösen in eine feinkörnige Masse mit unregelmäßig eingestreuten Kernen. Julin bezweifelt diese Angaben, aber es wäre doch möglich, daß hier der zu irgendeiner Zeit sicher notwendige Ersatz der alten Testazellen durch junge, vom Ei stammende Elemente vor sich geht.

Einer erneuten Untersuchung der Dinge von dem hier vertretenen Gesichtspunkt aus müßte es unter andern obliegen, zu entscheiden, ob die Pilze aus den Leuchtorganzellen ausbrechen und, vom Blutstrom zu den Follikelzellen getragen, diese zum Teil infizieren und so zu »Testazellen« stempeln; oder ob die Testazellen in diesem Falle selbst ehe-

⁶ Buchner, P., Zur Kenntnis der Aleurodes-Symbionten. Sitzber. Ges. Morph. u. Phys. München. 1912.

⁷ Seeliger, O., Die Pyrosomen der Planktonexpedition. Kiel und Leipzig. 1895.

⁸ Salensky, W., Beiträge zur Embryonalentwicklung der Pyrosomen. Zool. Jahrb. Bd. 5. Abt. Anat. 1892.

malige Teile des Organs darstellen. Das erstere erscheint als das wahrscheinlichere.

Wenn sich, wovon ich überzeugt bin, die Mycetomnatur der Pyrosomenleuchtorgane bestätigt, wird damit der Symbiontenforschung ein neues interessantes Gebiet eröffnet, das eine Anzahl weiterer Fragen im Gefolge hat.

5. Note on the Number of Chromosomes in the male *Daphnia pulex*.

By Monica Taylor S. N. D.

(College of Notre Dame, Downanhill, Glasgow.)

(With 9 figures.)

eingeg. 30. Mai 1914.

The determination of the number of chromosomes in male Cladocera is of great interest in view of the methods of reproduction obtaining in this group. As is well known from Weismann's¹ researches, the winter eggs, which require fertilization, produce two polar bodies, while the eggs which develop parthenogenetically produce but one. In a recent investigation Kühn² showed that the latter eggs contain, as was to be expected, the somatic number of chromosomes. Owing to the great preponderance of females over males in this group, however, it is probable that the eggs examined were destined to develop into females, and so the occurrence of special cytological processes in the maturation of the parthenogenetic eggs destined to develop into males is not excluded. The most important thing to establish at the outset is whether the male has a diploid number of chromosomes or a haploid (as in male Hymenoptera produced parthenogenetically).

With a view to determining this question, Dr. Agar collected over the course of a few years, males of various species of Cladocera, a preliminary examination of the somatic and spermatogonial mitoses of which had shown the probability that the number is diploid. This material Dr. Agar handed over to me for more detailed examination.

The only part which proved suitable for detailed work was *Daphnia pulex*, of which the collection contained a number of males of recorded ages, from 24 hours to 6 days and upwards. The majority of these specimens had been fixed in Gilson-Petrunkevitch, cut into transverse and sagittal sections of thicknesses from 4 to 7 μ , and stained in Ehrlich's and Heidenhain's haematoxylin, prolonged staining being

¹ Weismann A., 1886, Richtungskörper bei parthenogenetischen Eiern. Zool. Anz. Nr. 9.

² Kühn, Alfred, Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren *D. pulex* De Geer und *Polyphemus pediculus* De Geer. Archiv für Zellforschung 1. Band. S. 538.

necessary in each case. A few were fixed with Flemming's solution, but it was found difficult to stain satisfactorily after the use of this fixative.

The small size of the cellular elements in the testis prevents *Daphnia pulex* from being a favourable subject for a detailed study of the early prophase of the meiotic division and of syndesis, so the work was chiefly confined to a determination of the number of chromosomes in different tissues, and in the various generations of cells in the testis. The somatic number of chromosomes in this species is given by Kühn as 7—10, probably 8.

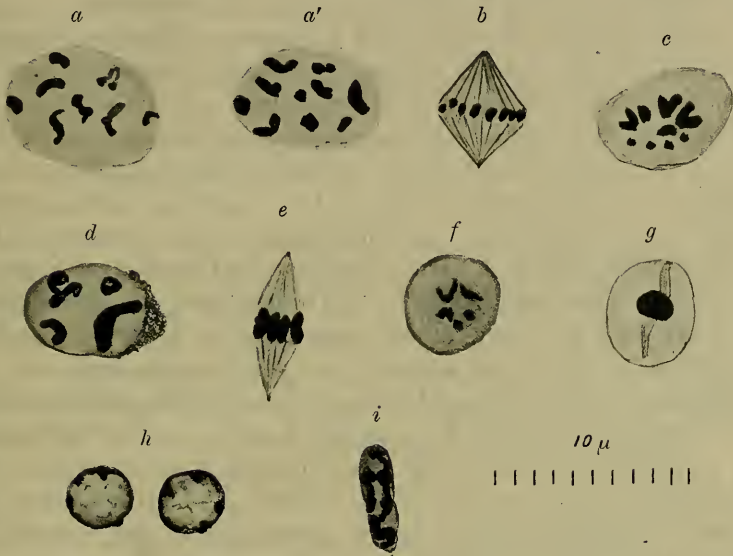
The gonad of the male *Daphnia pulex* is paired, and lies right and left of the alimentary canal. In the younger specimens each testis is solid, and consists of the relatively large primordial germ cells, the nuclei of which are commonly in the resting condition. Examples of mitoses among these cells are not easy to obtain — the gonad becoming very active only when the individual is three days old. *Daphnia* of from 4 to 5 days old are most useful for showing all stages in the spermatogenesis. In such specimens each testis consists of an elongated, lobulated sac pointed at the anterior end, and passes insensibly into the vas deferens. The sac is incompletely and irregularly subdivided into compartments by the presence, in the walls of the gonad at irregular intervals, of large cells probably somatic in character. The developing spermatogonial elements are found in clusters in the peripheral parts of the sac; in the gradually appearing central lumen are ripe spermatozoa. In a creature 6 days old the whole gonad is filled with ripe spermatozoa which lie in a matrix which stains deeply with eosin, the walls of the sac being by this time exceedingly thin, and the large somatic cells having almost entirely disappeared. The chromosomes are most easily counted in prophase, when it is quite possible to show that the number of chromosomes in the spermatogonial cells is the same as in those of the tissues of the female, and lies between 8 and 10, fig. 1, *a. a'*.

In the metaphase of the spermatogonial and meiotic divisions the chromosomes are so close together that, though equatorial plates are exceedingly numerous in the sections, and the spindle apparatus and centrosome are well organised and quite typical, yet these do not form favourable objects for counting chromosomes, fig. 1, *b*. (Cf. equatorial plate from a cell in the intestine, *c*).

A well marked synzinesis stage occurs in the early prophases of the first meiotic division, and a well defined nucleolus, most easily seen in sections stained in Ehrlich, is present until the chromosomes are well condensed. Late prophases are characterized (fig. 1, *d*.) by the presence of the haploid number of chromosomes (i. e. 4 to 5). These are larger

than those which characterized the spermatogonial generations. On the equatorial plate they are again closely massed together (fig. 1, *e* and *f*). In side view the equatorial plates of the first meiotic division are distinguishable from those of the spermatogonial by their smaller diameter. The equatorial plates of those dividing nuclei nearest the central cavity, presumably those of the second meiotic division, are again smaller (fig. 1, *g*).

The newly formed spermatids are round (fig. 1, *h*), and the chromatin is mostly peripheral. Gradually they lengthen; the deeply staining



aa', Prophases of spermatogonial cells showing 8 and 10 chromosomes respectively; *b*, Side view of spindle of spermatogonial cell; *c*, An equatorial plate from cell in intestine; *d*, Prophase of first meiotic division, showing 4 chromosomes; *e*, Side view of spindle of first meiotic division; *f*, Equatorial plate of first meiotic division; *g*, Side view of equatorial plate of second meiotic division; *h*, Newly formed spermatids; *i*, Young spermatozoan. Magnification about 3500.

chromatin of the newly formed spermatozoa being very conspicuous (fig. 1, *i*). The spermatozoa finally contract somewhat and lose their intense staining capacity.

Spermatogenesis in male *D. pulex* is, thus, perfectly typical. The spermatogonial cells contain the diploid number of chromosomes; reduction ensues; two meiotic divisions follow, the first and second spermatocyte cells containing the haploid number. The eggs which develop into male daphnia must contain the diploid number of chromosomes, in which respect they resemble those summer eggs which have developed parthenogenetically into female daphnia.

Mitosis in somatic cells is to be found in the hind end of the alimentary canal in *Daphnias* whose ages are from 4 to 6 days. It is interesting to note that newly hatched and very young *Daphnias* are not favourable objects for the examination of somatic mitosis. The dividing cells of the alimentary canal, like those of the gonad, show a well formed spindle apparatus and a centrosome, but the massing together of the chromosomes on the equatorial plate makes it difficult to decide whether the somatic number is 8 or 10. However, the evidence from somatic mitosis confirms the results described above, namely, that the male *Daphnia* possesses the diploid number of chromosomes.

While this note was still in MS. a Paper on »The Spermatogenesis of a Daphnid-*Simocephalus vetulus*« by Robert Chambers³, published in the Biological Bulletin, Vol. 25, came into my hands. Chambers describes the degeneration of approximately half the spermatids in this species, and suggests that they are the male-producing gametes. As the specimens of *Simocephalus vetulus* in Dr. Agar's collection were too old for a complete study of spermatogenesis, and consequently for a study of degeneration, I have, since reading Chambers' Paper, re-studied all the sections of *D. pulex* used for this note, and have also made many new ones and many stained preparation of dissected gonads for the purpose of discovering whether in *D. pulex* a degeneration of spermatids takes place, such as Chambers found in *Simocephalus vetulus*.

In the foregoing note it has already been pointed out that many of the spermatocyte II cells of *D. pulex* contain 5 chromosomes, while others again show clear cases of the presence of 4 chromosomes. But, as such discrepancies occur also in spermatogonial and somatic cells, I do not think that this points to a real dimorphism of spermatozoa.

I can find no trace of degenerating spermatids (in *D. pulex*). Hence, since my observations on *D. pulex* do not accord with those of Chambers for *Simocephalus vetulus*, the question of the male and female producing spermatozoa in Cladocera generally must still be regarded as an open one.

6. Der hammerförmige Chaetognathen-Kopf.

Von Dr. Gerarda Wynhoff, Utrecht.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 12. Juni 1914.

Während meines Aufenthaltes an der Zoologischen Station in Neapel wurde durch einige Sagitten mit abweichendem Kopf in einem

³ Chambers, R., The Spermatogenesis of a Daphnid *Simocephalus vetulus*. Biol. Bulletin 25. p. 134 - 140. 1913.

Planktonfang vom 8. April meine Aufmerksamkeit erregt. Das Material, das aus 150—600 m Tiefe stammte, war schlecht erhalten, was sich hauptsächlich in der Runzelung und Verschmälerung der vorderen Körperhälfte zeigte. Von den drei damals gemachten Zügen war der mittlere, ebenso wie die andern mit nichtverschließbarem Horizontalnetze gemacht, am besten erhalten. Dies äußerte sich in der Form des Kopfes; denn während in den beiden Zügen mit 200 und 750—850 m Taulänge die meisten Chaetognathen einen aufgesperrten und deformierten Kopf hatten, war dies in dem Fang aus 400 m (550 m Tau) nicht der Fall. Die Verunstaltung des Kopfes im schlecht erhaltenen Material trat nicht nur bei bestimmten Arten auf, sondern ganz allgemein. Sowohl *Sagitta lyra* wie *bipunctata* und wahrscheinlich auch andre Arten boten sie dar, und das Gähnen dieser Tiere kann ja so weit gehen, daß ein hammerförmiger Kopf, wie er von Joubin und Germain¹ bei *Pseudosagitta grimaldii* beschrieben worden ist, gebildet wird. Diesen doch traf ich bei *Sagitta lyra* und *bipunctata* in mehreren Fängen und bei *Krohnitta subtilis* aus dem 850 m-Zug vom 8. April. Dieser Befund war um so interessanter, als Joubin und Germain den hammerförmigen Kopf für das meist charakteristische Merkmal ihrer neuen Gattung halten. Schreiben sie doch (loc. cit. 5 und 6: » . . . nous lui donnons le nom *Pseudosagitta* pour rappeler quelques unes de ses affinités. Mais il est tellement différent par la forme inusitée de sa tête que la création de ce genre était absolument nécessaire.«

Wenn man aber die *Sagitta*-Arten genauer beobachtet und z. B. speziell die Tiere betrachtet, die sich in den Planktonfängen mit dem vorhandenen Copepoden- oder Radiolarienmaterial beschäftigen, so wird man finden, daß diese alle ihren Mund so weit aufgesperrt haben. Die einzige mir aus der Literatur bekannte Zeichnung, die das Verhalten der Greifhaken und die Form des Kopfes in Tätigkeit wiedergeben soll, ist die Figur 17 der ersten Tafel der Hertwigschen Arbeit. Diese trifft aber für die wirklich mit Fressen beschäftigten Tiere absolut nicht zu. Die Kopfkappe kann noch viel weiter zurückgezogen werden und liegt dann von unten dem Kopfe an, wie es Fig. 1 veranschaulicht. Es macht eigentlich mehr den Eindruck, wie wenn der Kopf die Fortsetzung des Körpers wäre und die Basen der Greifhaken mit den zugehörigen Muskeln den hammerförmigen Kopf bildeten. Fig. 2, die ebenso wie Fig. 1 eine genaue Wiedergabe des Kopfes einer *Sagitta lyra* darstellt, stimmt überein mit Fig. 10 von *Pseudosagitta grimaldii* in der Arbeit von Joubin und Germain; nur mit dem Unterschiede, daß in meinem Tiere der Kopf nicht vom Körper gelöst worden ist, wie es bei *Pseudosagitta* der

¹ Germain et Joubin, Note sur quelques Chétognathes nouveaux des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. Bull. Inst. Océan. Nr. 228. 10. Mai 1912.

Fall war. Daß die Greifhaken doch zugeschlagen bei *S. lyra* und bei *Pseudosagitta* teilweise gespreizt sind, hat wenig zu bedeuten. Die Fig. 9

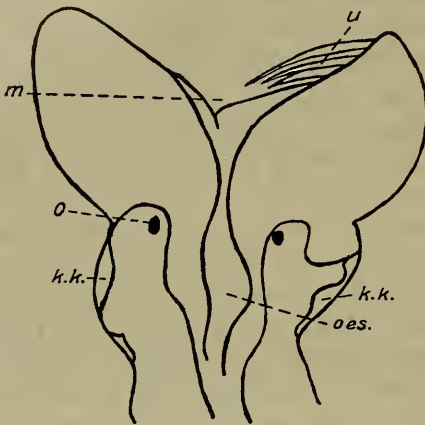


Fig. 1. *Sagitta lyra*. k. k., Kopfkappe; o, Augen; m, Mund; oes., Oesophagus; u, Greifhaken.

bergs Flüssigkeit, Sublimat und Chromsäure fixierten Tiere des betreffenden Materials einen hammerförmigen Kopf zeigen.

Aus diesen Tatsachen geht jedenfalls hervor, daß ein hammerförmiger Kopf an sich kein Gattungsmerkmal bei Chaetognathen sein kann.

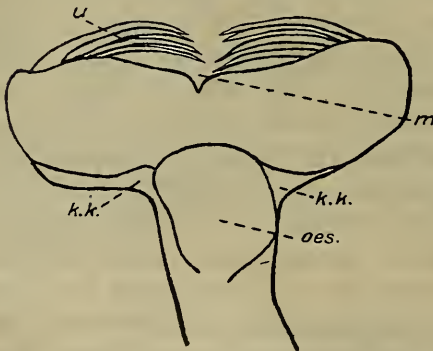


Fig. 2. *Sagitta lyra*. Buchstaben wie in Fig. 1.

auch bei sonstigen schlecht erhaltenen Sagitten vorhanden sind. So erzählen sie, daß in dem von ihnen studierten Material viele kopflose Individuen vorhanden waren. »Cela tient à la façon très spéciale dont elle« (sc. l. der Kopf) »est articulée«. Das nämliche findet sich aber in allem schlecht erhaltenen Material von *S. lyra*, *bipunctata*, *setosa* und *serratodentata*. Die Verschmälerung der vordern Körperhälfte wird

Öffnen des Mundes vorstellen. Ob dies aber ein normales Verhalten der Teile repräsentiert oder eine Art Starrkrampf ist, der im Todeskampf auftrat und fixiert worden ist, möchte ich jetzt nicht entscheiden. Bei lebendigen Tieren habe ich nie letztgenanntes Stadium gefunden, wohl aber die von mir abgebildeten Stadien. Erwähnung verdient noch, daß sowohl die zusammen mit Radiolarien in Formol wie in Alkohol, Kleinenbergs Flüssigkeit, Sublimat und Chromsäure fixierten Tiere des betreffenden Materials einen hammerförmigen Kopf zeigen. Unter gewissen Umständen kann der Kopf verschiedener Gattungen und Arten diese eigentümliche Form doch annehmen.

Ob Germain und Joubin darum berechtigt waren, für den von ihnen beschriebenen Chaetognath eine neue Gattung aufzustellen, scheint mir fraglich; um so mehr als andre von ihnen beschriebene Eigentümlichkeiten

unter dergleichen Umständen oft gefunden. Auch die Eigentümlichkeiten der Flossen stehen nicht vereinzelt da: die Teilung der Schwanzflosse findet man bei *S. lyra*, die auch durch einen aufgeblasenen Habitus zu erkennen ist; und die Verbindung der Seitenflossen ist bei *S. lyra* und *S. gazellae* beschrieben worden. Es scheint mir denn auch nicht ausgeschlossen, daß wir in *Pseudosagitta grimaldii* eine schlecht konservierte *Sagitta*-Art vor uns haben, und zwar eine mit beiden oben genannten Arten verwandte Species. Daß die Differenzen so groß seien, daß eine neue Gattung für diese eine Art errichtet werden sollte, scheint mir fraglich; der Hauptgrund dafür hat sich durch das Vorkommen hammerförmiger Köpfe bei andern bekannten Chaetognathen wohl als ungenügend erwiesen.

7. *Lebertia*-Studien XXXIII—XXXV.

Von Dr. Sig Thor, Norwegen.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 5. Juni 1914.

XXXIII. Ist *Lebertia* (*Pseudolebertia*) »mit kleinen rundlichen Papillen« eine von *Lebertia maculosa* Koenike 1902 verschiedene Art?

Die Beschreibung von *Lebertia maculosa* Koenike 1902¹¹¹ ist leider sehr kurz, ohne Figuren, und mehrere der angeführten Charaktere sind ohne besondere spezifische Bedeutung, weil sie ebenfalls bei andern *Lebertia*-Arten vorkommen (z. B. »Maxillartaster merklich dünner als das Vorderbein«; »Körperumriß kurz-elliptisch«; »der Epimeralpanzer bedeckt $\frac{3}{5}$ der Bauchseite«; »2.—4. Bein länger als der Körper und ihre freien Enden leicht verdickt«; »Haarbesatz (der Beine) nur aus kurzen Dolchborsten bestehend« usw.). Einzelne Angaben sind irreführend, z. B. »der Geschlechtshof 0,144 mm lang« (in der Wirklichkeit 0,180—0,210 mm lang); »Analöffnung . . . vor den Analdrüsen«.

Ein Merkmal scheint aber klar und von grundlegender Bedeutung, indem es die Art von allen andern, früher beschriebenen *Lebertia*-Arten sicher und scharf unterscheidet, — nämlich die Hautstruktur oder genauer: der äußere Hautbesatz. Koenike sagt (l. cit. S. 613): »Epidermis mit kleinen rundlichen Papillen dicht besetzt«. Durch dieses Merkmal wird *L. maculosa* z. B. von *L. zschokkei* Koen. (l. cit. S. 614), *L. glabra* Sig Thor, *L. relicta* Sig Thor und andern zu derselben Untergattung *Pseudolebertia* gehörenden Arten leicht unterschieden. Ich fand in der Schweiz *Lebertia*-Individuen, welche dieses Merkmal deutlich besitzen, und ordnete sie in diese

¹¹¹ F. Koenike, Acht neue *Lebertia*-Arten usw. Zool. Anz. Bd. XXV. Nr. 679. S. 613—614.

Art hinein. Dasselbe haben andre gemacht. Dr. C. Walter (Basel) hat ähnliche Exemplare von verschiedenen Fundorten (z. B. Partnun) in der Schweiz als *L. (Ps.) maculosa* Koenike bestimmt. Er hat mir liebenswürdigerweise einzelne Exemplare überlassen und Präparate geliehen. Dr. Walters und meine Exemplare stimmen ganz überein.

Als ich ein andres, mir liebenswürdig von Koenike übersandtes Exemplar genauer untersuchte, fand ich dies von der Beschreibung abweichend. Die Epidermis war nicht mit kleinen rundlichen Papillen, sondern mit langgestreckten (»narbenförmigen«) Chitinleistchen besetzt, weshalb ich das Exemplar zuerst¹¹² für eine Varietät (*cicatricosa*) hielt. Nach genaueren Untersuchungen mußte ich jedoch das Exemplar als Repräsentanten einer eignen neuen Art betrachten und beschrieb diese unter dem Namen: *Pseudolebertia koenikei* Sig Thor 1913¹¹³.

Nach einem folgenden Briefwechsel sandte mir Dr. F. Koenike dankenswerterweise seine Typenpräparate von *L. maculosa* (zum Teil umgebettet). Zu meinem großen Erstaunen sah ich dann, daß diese nicht mit der Beschreibung von Koenike übereinstimmen. Die Epidermis hatte **nicht** »rundliche Papillen, sondern längliche Chitinleistchen¹¹⁴ ganz wie bei *L. (Ps.) koenikei* Sig Thor. Dr. F. Koenike sucht später¹¹⁵ sorgfältig zu beweisen, daß seine Typenexemplare von (*L. maculosa*) mit *Ps. koenikei* Sig Thor übereinstimmen. Ich bin mit diesem Resultate ganz einverstanden. Eine Untersuchung der Hautstruktur und der Palpe genügt, um dies zu verstehen. Der übrige Beweis ist ziemlich überflüssig. Ich finde es deshalb unnötig und unnützlich, auf die Einzelheiten des Beweises einzugehen. Es sind gewisse Mißverständnisse und Ungenauigkeiten (von Dr. Koenike) darin, von welchen ich nur einige erwähnen möchte. (Zu S. 436): Die »feine Fiederung« der Beugeseitenborste (wohl nicht der »Streckseitenborste«?, wie Koenike schreibt) des 2. Tasterabschnittes ist auf dem Bilde (Fig. 106) fein angedeutet. — (Zu S. 437): Der Riß im Epimeralpanzer wurde nicht durch Quetschen hervorgerufen, sondern durch das Exstirpieren des Maxillarorgans. Die schwache Ausbuchtung des Hinterrandes (der 4. Epimere) ist auch nicht »eine Folge des Druckes«, sondern wurde vor dem Präparieren beobachtet. Unse Meßinstrumente (oder Messungen) stimmen nicht immer ganz überein. Darüber haben wir schon früher korrespondiert. In einzelnen Fällen, wenn es sich um gröbere Messungen (Körperlänge, Breite und ähnliches) handelt, finde

¹¹² Dies wurde in meiner Darstellung nicht deutlich hervorgehoben.

¹¹³ Zool. Anz. (1913) Bd. 42. Nr. 4. S. 186—189.

¹¹⁴ Bei 2 Präparaten war die Hautstruktur (vielleicht durch Kalilauge) ganz verdorben.

¹¹⁵ Zool. Anz. (1914) Bd. 43. Nr. 10. S. 435—437.

ich minutiöse Angaben (wegen der individuellen Variationen) zwecklos und gebe die Größen mit runden Zahlen an. Ob ich z. B. eine Länge mit 0,589 mm oder 0,609 mm finde, gebe ich sie häufig nur rund mit etwa 0,600 mm an. Durch ein rechnerisches (mir unklares) Kunststück findet Dr. Koenike, daß eine Differenz $15 \mu = 45 \mu$ ist. Er hat die Breite des Epimeralpanzers = 615μ , ich dieselbe = 630μ verzeichnet; dies soll nach Koenike eigentlich einen Unterschied von 45μ (»Mehr von 45μ «) betragen; er reduziert danach mein Breitenmaß zu 585μ , was nicht korrekt ist. Für die Sache ist dies übrigens ohne Bedeutung; dasselbe gilt für einen Druckfehler beim Fundort, indem ♀ anstatt ♂ angegeben ist (S. 189).

Dagegen ist es wichtiger Dr. Koenikes Behandlung der Hautpapillen etwas näher zu betrachten. Er hebt (l. cit. S. 435—436) hervor, daß die länglichen Hautpapillen (»Stäbchen«) »am Körperrande« . . . »je nachdem, ob sie längs oder quer darüber hinausragen, in rundlicher Gestalt von verschiedener Breite« erscheinen. Gewiß! Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Querschnitt eines cylindrischen Stäbchens einen Kreis darstellt. Wenn man ähnliche lange Chitinleisten in verschiedenen Quer-, Längs- oder Schräglagen betrachtet, werden sie auch mehr oder weniger rundliche Gestalten darbieten können. Damit darf aber für die behandelte Art nicht der Ausdruck: »Epidermis mit kleinen rundlichen Papillen« verteidigt sein. Dann dürften ja alle, selbst die längsten Chitinleisten »rundliche Papillen« genannt werden.

Die Sache liegt also folgendermaßen: *L. (Ps.) koenikei* stimmt nicht mit Dr. Koenikes Beschreibung (1902) von *L. maculosa* überein¹¹⁶. Wenn wir dagegen die Art mit Koenikes Typenexemplaren von *L. maculosa* vergleichen, finden wir hinreichende Übereinstimmung. *Lebertia (Pseudolebertia)* »mit kleinen rundlichen Papillen« ist also nicht *L. maculosa* Koenike 1902. Insofern wir nach dem Vorgang von Dr. Koenike die Typen zur Basis der Artbenennung machen, so muß die schweizerische Art mit kleinen rundlichen Papillen neu benannt werden. Ich schlage den Namen *Ps. tuberosa* nov. nom. vor.

XXXIV. *L. (Pseudolebertia) tuberosa* Sig Thor, nom. nov. Fig. 110.

Sie steht *L. (Ps.) schechtelii* Sig Thor viel näher als *L. maculosa* Koen. Ich meinte im Anfang, es sei vielleicht nur eine Abart. Einzelne wichtige Merkmale sind aber deutlich verschieden. Da ich überdies bei Untersuchung zweier Nymphen ebenfalls Unterschiede entdeckte,

¹¹⁶ Dr. C. Maglio hat in »Idracarini d. Trent.«, Atti Soc. ital. Sci. Nat. Vol. 48. p. 269 darauf aufmerksam gemacht, daß die Beschreibung von Koenike unvollständig ist, und daß die Hautstruktur von den Typen differiert.

halte ich es für das Wahrscheinlichste, daß die Tierchen zwei verschiedenen Arten angehören.

Im folgenden werden wesentlich nur die wichtigsten abweichenden Merkmale erwähnt, indem ich übrigens auf meine *Lebertia*-Studien XXIX und XXXI hinweise (Fig. 103—107).

Pseudolebertia tuberosa Sig Thor zeigt ähnliche Größe, Körperform, Färbung und Hautstruktur wie *Ps. schechtelii*. Beide gehören derselben Gruppe von der Untergattung *Pseudolebertia*, der *schechtelii*-Gruppe¹¹⁷, mit rundlichen Hautpapillen, an. Diese sind in Reihen geordnet, und die Linienreihen scheinen bei *Ps. tuberosa* deutlicher zu sein, die Chitinhaut etwas dicker, mit feinen Pünktchen, vielleicht durch die Fixierung oder Konservierung beeinflusst. Dunkle Drüsen- (und Muskel-)flecke sind vorhanden (wie bei *Ps. maculosa*).

Die Maxillarpalpen (Fig. 110) zeigen folgende Gliedlängen: I. Glied 30; II. 100; III. 105; IV. 103; V. 36 μ .

Die fein gefiederte Beugeseitenborste des 2. Gliedes ist noch weniger distal, also weiter hinten vom Gliedrande entfernt, als bei der Vergleichsart befestigt. Die zwei hinteren langen Borsten des 3. Gliedes stehen einander mehr genähert, die zwei distalen (dorsalen) dagegen weiter voneinander entfernt, und die ventrale etwas mehr distal. Endlich finde ich einen größeren Abstand zwischen den zwei hinteren Streckseitenhäuschen und ebenfalls zwischen den 2 Beugeseitenporen des 4. Gliedes, das gegen das distale Ende hin weniger verdickt ist als bei

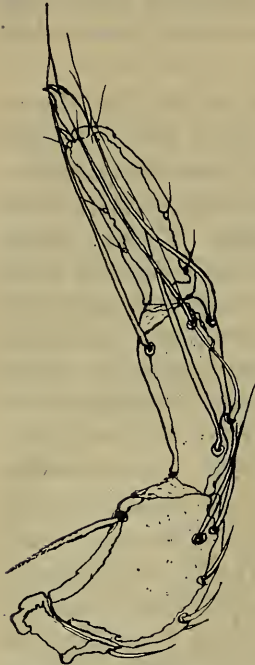


Fig. 110. *Pseudolebertia tuberosa* Sig Thor. Rechte Palpe von der Innenseite gesehen.

der Vergleichsart. — Die Punktierung (Porosität) der Palpe ist sehr schwach. Die Muskeln scheinen überall kräftig durch.

Der Epimeralpanzer hat eine relativ größere Länge als bei der Vergleichsart; die Länge (650 μ) ist größer als die Breite (600 μ); bei einem andern Exemplar 600 μ Länge, 580 μ Breite. Die Maxillarbucht ist 170 μ lang, die Genitalbucht 165 μ lang, der Abstand zwischen beiden etwa 300 μ . Die 4. Epimere ist etwas mehr dreieckig, im Hinterende ohne deutliche Einbuchtung.

¹¹⁷ Ich bezeichnete früher diese Sektion als »*maculosa*«-Gruppe, was jetzt geändert werden mag.

Die Beine sind nicht abweichend; das 1. Glied des IV. Paares besitzt nur 3 Streckseitendornen.

Das 225 μ lange Genitalorgan ragt (wie bei *Ps. schlechtlii*) hinten aus der 165 μ langen Genitalbucht deutlich hervor (vgl. Fig. 104). Die 3 Genitalnöpfe einer Seite sind alle von verschiedener Größe, z. B. hinteres Paar 45 μ , mittleres Paar 60 μ , vorderes Paar 70 μ lang.

Der sogenannte »Anus« ist dem hinteren Körperrande sehr stark genähert, etwas hinter den begleitenden Drüsenporen. Der Beschreibung liegen ♀♀ von Partnun (Dr. C. Walter) zugrunde.

Die Nymphe zeichnet sich durch ein kleines Epimeralgebiet (kleiner als die halbe Bauchseite) aus.

Das provisorische Genitalorgan liegt weiter hinten, fast außerhalb der Genitalbucht.

Die Haut hat ausgeprägte Linien (Chitinleistchen), mit deutlichen, obwohl kleinen, rundlichen Papillen, jedoch in geringerer Entwicklung als beim Imago.

Fundorte: Bergbach (Moosquelle) bei Lucendo in der Schweiz; Bäche bei Partnun (Dr. C. Walter); Lebendun Bächlein 1950 m ü. M. (Dr. C. Walter). Einzelne Exemplare zeigen kleinere Abweichungen, die vielleicht Varietäten bedingen mögen.

Die Angaben in C. Walter, Hydracarinien der Schweiz (1907, S. 517, Nr. 54 beziehen sich (mit Ausnahme von Koenikes Typen aus Partnun) wahrscheinlich auf *L. (Ps.) tuberosa* Sig Thor.

XXXV. *L. (Pseudolebertia) multicineta* Sig Thor, nom. nov. Fig. 111.

Um die *Lebertia maculosa*-Frage noch genauer studieren zu können, erbat ich mir von dem italienischen Hydracarinologen Dr. C. Maglio (Pavia), italienische Exemplare der Art. Ich sage dem Herrn Dr. Maglio auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für das lebenswürdige Eingehen auf meine Bitte, wodurch ich nicht nur sein Hauptpräparat (nach den Koenikeschen Typenexemplaren bestimmt)¹¹⁸, sondern auch ein andres, von demselben Fundorte stammendes, Exemplar zur Untersuchung und Revision erhielt. Dr. Maglios Präparat stimmt in mehreren Beziehungen mit Koenikes Typen überein, zeigt jedoch gewisse Differenzen, weshalb es nach jetzigen genaueren Forderungen als eigne Art betrachtet werden mag (*L. [Ps.] multicineta* Sig Thor, nom. nov.).

In bezug auf Körpergröße, Form und Färbung scheint kein bedeutender Unterschied vorzuliegen.

¹¹⁸ Dr. C. Maglio hat es schon 1909 (Atti Soc. ital. Sci. Nat. Vol. 48. p. 269) für unmöglich erklärt, die umhandelte Art nach Koenikes Beschreibung und meiner darauf begründeten Tabelle zu identifizieren.

Die Chitinhaut ist nach demselben Haupttypus wie bei *L. (Ps. maculosa)* Koenike 1914 (= *L. [Ps.] koenikei* Sig Thor) gebaut, ist jedoch etwas abweichend. Die Chitinleistchen laufen viel dichter (etwa in doppelter Anzahl vorhanden) und sind höher. Selbst unmittelbar hinter dem Epimeral- und Genitalgebiete sind solche Chitinleistchen deutlich, während sie daselbst bei *Ps. maculosa* (Type) als wenig erhabene Linien verlaufen.

Das Epimeralgebiet erscheint auf dem plattgedrückten Präparate relativ sehr breit (ungefähr wie bei *Ps. maculosa* 630 μ breit, 600 μ lang); Maxillarbuch 163 μ lang, Genitalbuch 188 μ lang, Abstand zwischen beiden 250 μ . Das Hinterende des 2. Epimerenpaares ist breit; die beiden Suturen der 3. Epimere verlaufen fast parallel, jedoch ist das Vorderende breiter als das Hinterende. Die 4. Epimere ist innen nicht viel breiter als außen; der Hinter- und Außenrand bildet eine sehr regelmäßige, fast halbkreisförmige Rundung, ohne Einbuchtung (wie sie auf meinem Präparate von *Ps. maculosa* Koenike vorhanden ist).



Fig. 111. *Pseudolebertia multincincta* Sig Thor. Linke Palpe von der Innenseite gesehen; nach dem italienischen Exempl. gezeichnet.

Die Endglieder der Beine sind etwas weniger erweitert als bei der Vergleichsart; sonst bieten die Beine (im Präparate) geringen Unterschied. Auf einem Endgliede des Hinterbeines fand ich zwei abweichende kurze, breit erweiterte Borsten (»Klauenheber«).

Das Genitalgebiet ist noch mehr als bei der Vergleichsart in der Genitalbuch eingeschlossen; der hintere Stützkörper liegt jedoch hinter dem Hinterrande des Epimeralgebietes. Die Länge des Genitalorgans ist 212 μ , die Breite 150 μ ; die Länge der äußeren Genitalklappen 175 μ . Sie tragen etwa 20 Haarporen (σ).

Der sogenannte »Anus« ist dem Genitalorgane mehr genähert und liegt in der Mitte zwischen den beiden begleitenden Drüsenporen.

Das Maxillarorgan (etwa 240 μ lang) scheint (im Präparate) sehr hoch zu sein.

Die Maxillarpalpen (Fig. 111) bieten einige charakteristische Merkmale. Sie haben im ganzen eine größere Dicke (Höhe), die im Präparate vielleicht etwas vergrößert erscheint. Namentlich ist das distale Ende des 2. Gliedes auf der ventralen Seite dicker als gewöhnlich,

und die (undeutlich gefiederte) Beugeseitenborste ist vom distalen Rande nach hinten abgerückt. Unter den fünf langen Palpenborsten des 3. Gliedes verdient besonders der gegenseitige Abstand der drei distalen Erwähnung. Der Abstand zwischen der ventralen und der mittleren Borste ist annähernd 20μ , zwischen der mittleren und der dorsalen 16μ . Die mittlere Borste nähert sich also einer Mittelstellung ungefähr wie bei *Pilolebertia porosa* Sig Thor. Bei *Ps. maculosa* ist diese Entfernung der dorsalen Borsten nicht ganz so weit entwickelt. Der gegenseitige Abstand der zwei proximalen Borsten ist etwa 23μ (auf meinem Exemplare von *Ps. maculosa* Koenike nur 16μ).

Bei *Ps. multicineta* sind außer den vier distalen Streckseitenhärchen des 4. Gliedes zwei solche nach hinten gerückt, das fünfte etwas vor der Mitte, das sechste am hinteren Viertel des Gliedes befestigt. Von den zwei ordinären Beugeseitenporen ist die proximale etwa $20-24\mu$ vom proximalen Gliedende entfernt, die distale etwa 60μ (und vom distalen Gliedende 50μ). Die linke Palpe besitzt noch eine 3. Beugeseitenpore, die entweder als eine Verdoppelung oder als eine zufällige Anomalie erklärt werden mag (Fig. 111).

Der Chitin- (End-) Stift ist spitz und wie das Endglied nicht abweichend.

Die Längen der einzelnen Palpenglieder¹¹⁹ sind etwa folgende: I. Glied 30; II. 100; III. 100; IV. 117; V. 40μ .

Das 3. Glied zeigt (im Vergleich mit *Ps. maculosa*) eine ausgeprägte Verlängerung. Die Länge der ganzen Palpe in gebogener Lage darf zu 250μ geschätzt werden. Die Porosität ist nicht abweichend.

Fundort: ♂ Val di Genova (Pian di Bedole), von C. Maglio gesammelt.

Drammen, den 2. Juni 1914.

8. Über *Gamasoides carabi* (Can.) Berl. und *Neothrombium neglectum* (Bruy.) Oudms.

Von Ludwig Kneissl, Oberalting (München).

eingeg. 13. Juni 1914.

1) *Gamasoides carabi* (Can.) Berl. ist die zweite, stark gepanzerte, migratorische Nymphe einer zur Familie der Gamasidae (Parasitidae) gehörigen Milbe, welche zum Zweck ihrer Wanderung regelmäßig *Necrophorus*-Arten besteigt. Ihre übrigen Entwicklungsstadien sind bis jetzt unbekannt geblieben. Berlese betont in seiner hübschen Monografia del genere *Gamasus* ihre große Ähnlichkeit mit den Nymphen

¹¹⁹ Hier wie immer in größter Ausdehnung gemessen.

der Untergattung *Gamasus*, schließt sie aber aus anscheinend wichtigen Gründen von dem Genus *Gamasus* im weiteren Sinne gänzlich aus und meint (p. 94): »Io ritengo si tratti di ninfe pertinenti a forme veramente parassite di animali superiori e possono appartenere forse al genere *Haemogamasus* od a forme affini«. Ich gebe hier eine kurze vorläufige Mitteilung über die Entwicklung dieser interessanten Milbe. Am 21. Mai l. J. köderte ich einen *Necrophorus mortuorum* F., der zwischen dem 2. und dem 3. Beinpaar 6 Nymphen *Gamasoides carabi* trug. Er wurde sogleich samt seinen Reisebegleitern in ein etwa $\frac{1}{4}$ Liter haltendes Glasgefäß mit einem angefaulten Sperling und so viel Erde gelegt, daß letzterer gerade damit bedeckt war. Am nächsten Tage hatten alle Nymphen ihren Träger verlassen und sich auf das Aas begeben. Der *Necrophorus* wurde entfernt. Ich machte mich nun auf eine länger dauernde Entwicklungszeit gefaßt, etwa parallel der Entwicklungsdauer eines Totengräbers. Am 28. Mai fanden sich wider alles Erwarten im Glasgefäß viele weiße Larven und weiße Nymphen, am 30. Mai zahlreiche 2. Nymphen *Gamasoides carabi*. Eine genaue Durchmusterung der Erde ergab etwa 150 Stück dieser Nymphen und eine Menge Larven und 1. Nymphen. Von den Geschlechtstieren konnte nur ein einziges zweifelhaftes Weibchen, das mit Nematoden durchsetzt war, entdeckt werden. Es war eine geradezu blitzartig rasche Entwicklung vor sich gegangen, so daß die Umwandlung in die Geschlechtstiere der Beobachtung völlig entschlüpfte. Die ausgefärbten Nymphen hielten sich nicht mehr auf dem Aase auf, sondern bezogen den Rand des Glasgefäßes: offenbar wollten sie den *Necrophorus* wieder besteigen. Das scheint übrigens eine schon längst gemachte, aber gänzlich falsch gedeutete Beobachtung zu sein. So ist z. B. in Brehms Tierleben (die Insekten, S. 61, 2. Auflage) zu lesen: »Das Weibchen (sc. des Totengräbers) verschwindet wieder in der Erde, wo es unter Umständen 5—6 Tage unsichtbar bleibt. Kommt es dann wieder hervor, so pflegt es kaum mehr kenntlich zu sein, weil es über und über (!) von kleinen achtbeinigen rötlichgelben Milben (*Gamasus coleopterorum*) bedeckt ist. Es hat sein Geschick erfüllt (?), auf ihm nimmt ein anderes Geschöpf Platz und erfreut sich in seiner Weise der Annehmlichkeiten des kurzen Daseins.« Am 1. Juni richtete ich ein 2. Glasgefäß mit etwas angefaultem rohen Rindfleisch, schwach mit Erde bedeckt, ein und beschickte es mit 50 der soeben erhärteten 2. Nymphen. Die Umwandlung in die Prosopa begann schon am 3. Juni, so daß nunmehr alle Entwicklungsstadien bekannt sind. Eine genaue Beschreibung wird später gegeben werden. Einstweilen mögen die nachstehenden Andeutungen genügen. Die Larven und die 1. Nymphen sind echte *Gamasus*- (*Parasitus*-) Larven bzw. Nymphen. Das 2. Fußpaar des ♂ hat die gewöhnliche typische Gestalt

der Milben der Untergattung *Gamasus*. Mit dem beweglichen Scherenarm der Cheliceren ist oben der Sporn völlig verwachsen, dann bleibt eine relativ sehr große, spitz elliptische Öffnung zwischen ihnen, unten legen sich beide eine ganz kurze Strecke eng aneinander. Eine auffallende Besonderheit zeigt das Hypostom, indem dessen Hörner an der Spitze hakig gebogen sind. Das Grundglied der Palpen ist nach innen sehr stark verbreitert. Bei rascher oberflächlicher Betrachtung macht das ♂ ganz den Eindruck eines *Gamasus coleopteratorum* L. (Mistkäfer-Milbe). Letzteres gilt auch von dem ♀; doch ist es sofort an dem eleganten, verkehrt herzförmigen Epigynium als verschieden zu erkennen. Aus diesen Angaben geht mit Sicherheit hervor, daß *Gamasoides carabi* ein echter *Gamasus (Parasitus)* ist, aber in keines der bekannten Subgenera gestellt werden kann, so daß ihm der Name *Gamasoides carabi* (Can.) Berl. bleiben muß.

2) Im Zool. Anz. Bd. XXXIV Nr. 20/21 hat L. Bruyant eine auf *Gryllotalpa* schmarotzende Milbenlarve unter dem Namen *Allotrombidium neglectum* beschrieben. Oudemans hat für dieselbe das provisorische Genus *Neothrombium* vorgeschlagen. Ich fand am 18. Mai l. J. ebenfalls an *Gryllotalpa vulgaris* Latr. 30 Stück dieser Larven und versuchte einen Teil davon aufzuziehen. Am 1. Juni war ich bereits im Besitze der Nymphen: ein Zeichen dafür, daß die Larven zur Zeit der Auffindung völlig oder nahezu völlig reif waren. Die gezüchteten Nymphen besitzen keine deutlichen Pulvilli tarsales. Die Areola liegt nahe dem hinteren Abschnitt der Crista metopica. Der Körper ist mit gleichen, kurzen, konischen, gefiederten Haaren bedeckt. *Neothrombium neglectum* gehört also zu *Microtrombidium* und steht anscheinend dem *Microtrombidium parvum* Oudms. nahe, ohne daß es jedoch damit oder mit einer andern bekannten Art identifiziert werden könnte. Vorläufig dürfte der sicherste Name *Microtrombidium gryllotalpae* Krendowsky (= *M. neglectum* Bruy.) sein. Wenn die Zucht der Prosopa gelingen sollte, wird ein eingehender Bericht folgen.

9. Ein Beitrag zur Anatomie von *Hermodice carunculata*.

Von Dr. Otto Storch, Assistent am II. Zool. Inst., Universität Wien.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 15. Juni 1914.

I. Das Nephridium.

Wenn auch eine eingehende Beschreibung des Nephridiums eines Amphinomiden in der Literatur bis jetzt noch nicht vorhanden ist, so ist man doch über den prinzipiellen Bau desselben bei diesen Formen durch die vergleichenden Arbeiten über die Segmentalorgane der Polychäten

im klaren. Als erster hat Ehlers (1864) in seinem großen Werke eine Beschreibung dieses Organsystems bei *Euphrosyne racemosa* gegeben, die aber durchaus unzutreffend war, ähnlich wie die von McIntosh (1894) für *Eu. foliosa* gegebene Darstellung. Beide diese Beschreibungen wies schon Goodrich (1900) zurück und gab an, daß die Nephridien der Amphinomiden, wie man es erwarten mußte, in allen wichtigen Beziehungen denen der Polynoinen und ihrer Verwandten ähnlich sind. Sie haben den gewöhnlichen weittrichterigen Typus und sind wahrscheinlich durch Fusion des Genitaltrichters mit dem Nephridialkanal zustande gekommen. Er gibt auch die Abbildung eines Schnittes durch das Nephridium wieder. Ein Irrtum ist dabei Goodrich unterlaufen, indem er das ganze Segmentalorgan, Trichter sowie Ausführungsgang, in einem Segment liegen ließ. Bei einer Neuuntersuchung dieser Gattung von Fage (1906) wurde dann auch der normale Verlauf des Nephridiums festgestellt und dabei auch eine eingehendere Darstellung des ganzen Apparates von *Euphrosyne foliosa* gegeben. Danach besteht er aus einem verhältnismäßig hohen, innen bewimperten, bis gegen die Mitte des vorderen Segments herausgeschobenen, typischen Trichter (Genitaltrichter) und einem eine Schleife bildenden Excretionskanal, der, von einem Syncytium gebildet, ebenfalls mit Wimpern versehen ist und ohne Papille mit kleiner Öffnung im nächsten Segment nach außen mündet. Bei den geschlechtsreifen Tieren erleidet das Segmentalorgan keine morphologischen Änderungen. Ohne daß es durch die Beobachtung erhärtet werden konnte, erscheint es als zweifellos, daß die Geschlechtsprodukte durch das Nephridium entleert werden.

Einen im Prinzip gleichen Bau, wie er für *Euphrosyne* beschrieben wurde und wie er auch den Aphroditiden zukommt, besitzt das Nephridium von *Hermodice*. Auch hier besteht es aus einem ständig vorhandenen, bewimperten Trichter und dem eigentlichen Excretionskanal, der an der Basis des ventralen Parapodiums nach außen mündet. Der Trichter liegt vor dem Dissepiment, der Nephridialkanal dahinter. Der Verlauf des Organs ist ein sehr einfacher. Der Trichter liegt in seinen unteren Teilen dem Dissepiment an, ist mit ihm verwachsen. Er stellt eine verhältnismäßig lange, dorsoventral gelagerte, allmählich nach oben zu sich erweiternde, am freien Ende in drei lappige Fortsätze ausgehende langgestreckte Röhre dar, die einen runden, weiter oben ovalen Querschnitt besitzt. Diese Trichterröhre geht ohne scharfe Grenze nach Durchsetzung des Septums in den Excretionskanal über, wobei er zuerst einen horizontalen, lateral und leicht nach hinten gerichteten Verlauf einnimmt. Nach einer scharfen Knickung geht er in dorsoventraler Richtung weiter nach abwärts und erreicht nach kurzem Wege die Bauchwand an der Parapodialbasis, wo er durch den Excretionsporus nach

außen mündet. Das Segmentalorgan nimmt also einen überaus einfachen, leicht S-förmigen Verlauf. Das Nephridium ist in jedem Segment in einem Paar vorhanden, mit Ausnahme der drei ersten Metameren, wo es vollständig fehlt. Gleich im 4. Segment tritt es im typischen Bau auf. In den letzten Körpersegmenten zeigt es einen mehr oder weniger unentwickelten Charakter.

Wir gehen nun zur genaueren Beschreibung der einzelnen Teile desselben über und wollen zuerst das Bild des Nephridiums an einem geöffneten Wurmpräparate betrachten. In Fig. 1 sehen wir die rechte Hälfte dreier Metameren unter Lupenvergrößerung dargestellt; das Tier wurde längs der dorsalen Mittellinie geöffnet und die dorsale und laterale Körperwand umgelegt und ausgespannt. Der Darm sowie ver-

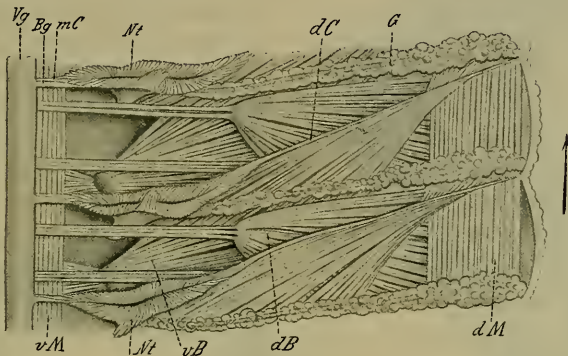


Fig. 1. Drei Segmente der rechten Körperhälfte von *Hermodice carunculata* nach einem längs der dorsalen Mittellinie geöffneten Präparate, nach Entfernung des Darmkanals. *Bg*, Blutgefäß, das den medialen Ciliarstreifen (*mC*) begleitet; *dB*, dorsaler Borstensack; *dC*, lateraler Ciliarstreifen, von einem breiten Muskelbände begleitet; *dM*, dorsale Längsmuskulatur; *G*, ein podiales Gefäß, von Maschengewebe umhüllt; *mC*, medialer Ciliarstreifen; *Nt*, Nierentrichter mit den drei Lappen; *vB*, ventraler Borstensack; *Vg*, Ventrolateralgefäß; *vM*, ventrale Längsmuskulatur.

schiedene den Nephridialtrichter verdeckende Gewebsteile wurden wegpräpariert. Der Nierentrichter (*Nt*) hat in dieser Ansicht von oben im ersten und zweiten dargestellten Metamer einen spindelförmigen Umriß, der dadurch zustande kommt, daß der Trichter sich in zwei verhältnismäßig lange, schlanke, spitz zulaufende Lappen fortsetzt. Der medial gelegene ist der kürzere und hat auch in natürlicher Lage einen horizontalen Verlauf, während der lateral gelegene längere sich in dorsoventraler Richtung nach aufwärts erstreckt. Noch einen 3. Lappen bemerkt man, in den die Hinterwand des Nephridialtrichters ausläuft. Dieser ist normalerweise nach vorn übergelegt, so daß er die Trichtereingangsoffnung überdeckt. Nur dieser dritte hintere Trichterlappen läuft frei aus, während sowohl der mediale Lappen wie auch der laterale sich in ein dünnes Band fortsetzen, das bewimpert ist. Der mediale

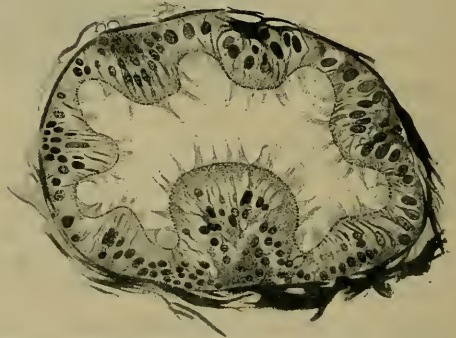
Ciliarstreifen zieht bis zum großen Bauchgefäß hin, wo er sich festsetzt und endigt. Der laterale Ciliarstreifen, von Muskelfasern begleitet, zieht weit dorsalwärts durch die freie Leibeshöhle, um eine Strecke, ehe das begleitende Muskelband sich an der Dorsalwand inseriert, aufzuhören. Da das Muskelband, in dessen Begleitung der laterale Ciliarstreifen zieht, ganz vorn an der Rückenwand inseriert, wo das Dissepiment an dieselbe stößt, hat dieser Ciliarstreifen einen dorsoventralen, aber etwas nach vorn gerichteten Verlauf.

Fig. 2.



Schon unter Lupenvergrößerung bemerkt man am Nierentrichter eine Streifung, die parallel mit der Längsachse desselben verläuft. Im mikroskopischen Bilde an Schnitten findet man, daß diese Streifung auf Faltungen des Trichterepithels zurückzuführen ist, wie dies Fig. 2, ein Längsschnitt,

Fig. 3.

Fig. 2. Längsschnitt durch den Nierentrichter von *H. carunculata*.Fig. 3. Querschnitt durch eine basale Partie des Nierentrichters von *H. carunculata*.

und Fig. 3, ein Querschnitt des Trichters, zeigen. Am Grunde desselben, in der eigentlichen Trichterröhre, sind diese Faltungen gering an Zahl, vermehren sich aber entsprechend der Verbreiterung des Trichters. Das Epithel ist von cylindrischen großkernigen Zellen gebildet, die einen ziemlich homogenen Plasmaleib besitzen und lange Wimpern tragen. An mit Heidenhainschem Hämatoxylin gefärbten Präparaten sind die Basalkörner (Fig. 3) deutlich sichtbar. Von den Falten in der Trichterröhre zeichnet sich die eine, welche caudalwärts gelegen ist, dort wo diese mit dem hinteren Dissepiment verwachsen erscheint, durch besondere Stärke aus. Diese starke Falte

durchzieht die ganze Länge des Nierentrichters. Obwohl ich dessen nicht ganz sicher bin, halte ich es doch für erwähnenswert, daß es mir scheint, als ob am Grunde dieser starken Falte ein Nerv (Nephridialnerv) seinen Verlauf nimmt, der von dem von mir (1913) beschriebenen, am podialen Längsnerv sitzenden pränephridialen Ganglion seinen Ursprung nimmt. Der Nierentrichter ist rings in maschiges Bindegewebe eingebettet, das wohl als eine Umwandlung des peritonealen Epithels anzusehen ist und auch an andern Stellen zu reicher Entwicklung bei *Hermodice* kommt. In diesem findet sich ein reiches Blutgefäßnetz.

Sehr interessante Bildungen, wie sie in dieser Form noch bei keinem Polychäten beschrieben worden sind, stellen die Wimperstreifen dar, welche die Fortsetzung des medialen und lateralen Trichterlappens bilden. Einen verhältnismäßig kurzen Verlauf besitzt der mediale Ciliarstreifen, der jederseits am Bauchgefäß, das bei *Hermodice* paarig ist, sein Ende nimmt. Er ist eine Differenzierung des peritonealen Epithels, das hier aus Wimperzellen besteht, die jedoch keine cylindrische Gestalt besitzen wie diejenigen, welche den Nierentrichter aufbauen, sondern kubische oder eher noch Plattenzellen vorstellen. Diese zu Wimperzellen umgewandelten Peritonealzellen bilden den Belag eines Blutgefäßes, das zum Bauchgefäß zieht. Näher dem Trichter ist auch bei dem Ciliarstreifen eine deutliche Faltenbildung in der Längsrichtung des Verlaufs dieses Organs zu bemerken; dieselbe verstreicht jedoch medialwärts und an der Endigungsstelle, am Bauchgefäß bemerkt man nur mehr eine verdickte Stelle des peritonealen Belages desselben, die bewimpert ist (Fig. 4).

Eine ganz entsprechende Bildung liegt im lateralen Ciliarstreifen (Fig. 1, *dC* und Fig. 5) vor. Nur ist derselbe mächtiger entwickelt, hat einen längeren Verlauf und zieht in dorsoventraler Richtung nach aufwärts. In der Nähe des Trichters imponiert er als ein ebenfalls gefaltetes bewimpertes Band, das nach oben zu schmaler wird. Sein Wimperepithel sitzt gleichfalls einem oder mehreren Blutgefäßen auf. Der Peritonealbelag dieser Blutgefäße, als dessen Differenzierung auch hier das Ciliarorgan aufzufassen ist, geht seitlich in ein Aufhängeband über, das an der Seitenwand befestigt ist dort, wo das Dissepiment abgeht, und dessen beide Blätter an einigen Stellen auseinander treten und hier eingelagerte dorsoventrale und etwas schräg nach vorn verlaufende Muskelbündel umfassen.

Es ist hier darauf hinzuweisen, daß Goodrich (1893) bei *Nereis diversicolor* in jedem Segment, außer dem ersten und letzten, ein Paar von ausgebreiteten, hochdifferenzierten bewimperten Stellen des Cöloepithels gefunden hat, die er als dorsale Ciliarorgane bezeichnet hat.

Diese Organe scheinen bei allen Lycoriden vorzukommen. Goodrich hat damals die Hypothese ausgesprochen, daß diese Organe vielleicht als nicht voll entwickelte Genitaltrichter aufzufassen seien oder daß das Cölom der Chaetopoden ursprünglich überhaupt ganz bewimpert war und dieses für die Lycoriden charakteristische Ciliarorgan durch eine Einschränkung der Bewimperung nur auf ein bestimmtes Gebiet des Cölomepithels zustande gekommen sei. Wenn diese letztere Auffassung richtig ist, so kann man wohl die beiden Ciliarstreifen des Nierentrichters von *Hermodice* als eine besondere Differenzierung der ursprünglich

Fig. 4.



Fig. 5.

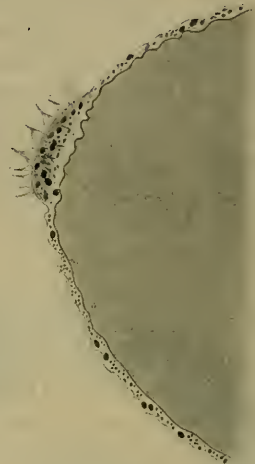


Fig. 4. Querschnitt durch das linke Ventrolateralgefäß mit ansitzenden Wimperzellen, die das Ende des medialen Ciliarstreifens sind.

Fig. 5. Querschnitt durch das dorsoventral verlaufende laterale Ciliarorgan von *H. carunculata*, mit den begleitenden Blutgefäßen und seinem Anhängband, in dem Muskelbänder verlaufen.

allgemeinen Bewimperung des Leibeshöhlenepithels ansehen, die sonst verloren gegangen ist. Dann wäre, da ja die Rapazien, zu denen die Nereiden gehören, sicher abgeleiteter als die Amphinomiden sind, in dem beschriebenen Zustande von *Hermodice* eine Art Übergang oder wenigstens ein Übergangstypus, gegeben. Man müßte dann annehmen, daß bei den Lycoriden der eigentliche Genitaltrichter, der ja ebenfalls eine Differenzierung des Cölomepithels ist, verloren gegangen ist und nur ein peripherer Teil dieses Organs, das bei *Hermodice* noch eine weite Erstreckung durch das Segment besitzt, in spezieller Differenzierung erhalten blieb, da es irgendeine noch unbekanntere besondere Funktion übernommen hatte.

Es ist wohl anzunehmen, daß diese beiden Wimperstreifen die

Funktion besitzen, die Leibeshöhlenflüssigkeit in der wohl geräumigen, aber durch verschiedene Muskelbündel und durch die an manchen Stellen starke Ausbildung des maschigen Bindegewebes als ein kompliziertes Hohlraumssystem ausgebildete Cölomhöhle in steter Bewegung zu erhalten und dem Nierentrichter zuzuführen.

An der Durchsetzungsstelle des Dissepiments ändert sich der gewebliche Aufbau des Nephridiums. Hier beginnt der drüsigen Charakter besitzende Ausführungsgang. Der Verlauf ist zuerst ein mehr horizontaler und seitlich gerichteter und wendet sich bald mit starker Knickung ventralwärts. Der Querschnitt des Ausführungsganges ist kreisrund. Hinter der Knickung erweitert sich der Kanal etwas und mündet dann an einer Papille auf der Bauchseite, ungefähr in der Nähe der Basis des Podiums, nach außen. Diese Nierenpapille kann man am Tiere außen ziemlich deutlich sehen. An der Knickungsstelle des Ausführungsganges findet sich ein Sphincter, der mittels eines medialwärts laufenden Muskelbandes mit der Ringmuskulatur in Verbindung steht. Die Zellen des Ausführungsganges sind mit langen Wimpern versehen und zeigen in ihrem Plasma eine feinkörnige gelbliche Granula.

II. Das Blutgefäßsystem.

Es ist nicht meine Absicht, hier das ganze, überaus komplizierte Blutgefäßsystem von *Hermodice carunculata* darzustellen, sondern ich will mich darauf beschränken, den Verlauf der Hauptgefäße in einem typischen Metamer zu beschreiben, ohne auf die Komplikationen einzugehen, die im Vorderende, vor allem in der Rüsselregion, Platz greifen.

Wie über die Anatomie der Amphinomiden überhaupt, ist man auch über die Topographie ihres Blutgefäßsystems noch sehr wenig unterrichtet. Die einzigen anatomischen Arbeiten über Zugehörige zu dieser Gruppe sind schon fast ein Jahrhundert alt und behandeln *Amphinome rostrata* (Stannius 1831) und *Hermodice carunculata* (Grube 1837; Treviranus 1839). In seinen »Familien der Anneliden« (1851) faßt Grube die Ergebnisse dieser Untersuchungen in bezug auf die Kenntnis des Blutgefäßsystems der Amphinomiden folgendermaßen zusammen: »Die Zahl der Gefäßstämme bis 7, 3 unter sich durch Queräste verbundene über dem Darm, 2 unter ihm, 2 am Nervenstrang selbst gelegene, an jeder Seite des Pharynx ein von den oberen Gefäßen des Magens gebildetes Wundernetz, das Blut lebhaft rot.« Fuchs (1907) bringt keine neuen Beobachtungen.

Die Feststellung des Verlaufes der hauptsächlichen Gefäßstämme ist bei *Hermodice* durch das Vorhandensein einer überaus reichen Vascularisierung in allen Körperteilen sehr erschwert. Immerhin ist es mir möglich gewesen, durch Präparation und in Verbindung damit durch

das Studium von Serienschritten die nachfolgenden Feststellungen zu machen. Die Versuche mit Injektion des Gefäßsystems haben zu keinem Ziele geführt, da mir nur konservierte Tiere zu Gebote standen, deren Gefäße sich zu diesem Zwecke als zu brüchig erwiesen. Doch glaube ich, besitzen auch die so durchgeführten Untersuchungen einen gewissen Wert.

Die dorsalen Längsgefäße sind, wie schon von den früheren Beobachtern richtig festgestellt wurde, zu dreien vorhanden. Ein dorsales Mediangefäß (Fig. 6, *dm*), das jedoch nicht im dorsalen Mesenterium, sondern zuseiten desselben liegt, und ein paariges Dorsolateralgefäß (*dl*), das einwärts vom starken paarigen dorsalen Längsmuskel

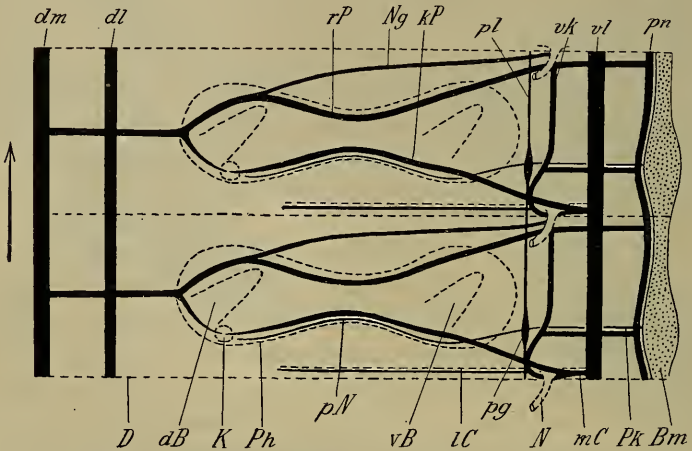


Fig. 6. Schema des Verlaufes der Hauptgefäße zweier Segmente von *H. carunculata*. Nur die linke Hälfte gezeichnet, die Dorsalwand umgelegt. *Bm*, Bauchmark; *D*, Dissepiment; *dB*, dorsaler Borstensack; *dl*, Dorsolateralgefäß; *dm*, Dorsomediangefäß; *K*, Kiemenansatz; *kP*, caudales Podialgefäß; *lC*, lateraler Ciliarstreifen mit dem begleitenden Gefäß; *mC*, medialer Ciliarstreifen mit dem begleitenden Blutgefäß; *N*, Nierenausführungsgang; *Ng*, Nierentrichtergefäß; *pg*, Podialganglion; *Ph*, Begrenzungslinie der Podialhöhle; *Pk*, podialer Commissurenerv mit begleitendem Blutgefäß; *pl*, podialer Längsnerv; *pN*, Nerv des dorsalen Parapodiums; *pn*, Paraneuralgefäß; *rP*, rostrales Podialgefäß; *vB*, ventraler Borstensack; *vk*, ventrales Commissuralgefäß; *vl*, Ventrolateralgefäß.

seinen Verlauf nimmt. Diese beiden dorsalen Längsgefäße sind in jedem Segment durch eine starke Gefäßcommissur, die ungefähr in der Mitte des Segments verläuft, miteinander verbunden. Ventrale Hauptgefäßstämme sind, wie ebenfalls schon richtig beschrieben ist, vier vorhanden: Zwei starke ventrolaterale Stämme (*vl*), die frei in der Leibeshöhle, dem Darne genähert, ungefähr in der Mitte zwischen der Medianlinie und der Podialbasis liegen, und das paarige Paraneuralgefäß (*pn*), das knapp neben dem Bauchmark sich erstreckt.

Vom Dorsomediangefäß geht in jedem Segment ein dorsales Quergefäß ab (*dt*), das sich mit dem Dorsolateralgefäß verbindet und seitlich sich fortsetzt, um in das dorsale Parapodium einzudringen. Hier teilt es sich in zwei Hauptäste, von denen der eine, vordere Gefäßstamm (rostrales Podialgefäß [*rP*]) in der vor den Borstensäcken gelegenen Podialhöhle seinen Verlauf ventralwärts nimmt, Gefäße in die beiden Parapodien abgibt, unter dem podialen Längsnerven durchtritt, wobei es sich medialwärts wendet, weiter entlang dem Nierenausführungsgang hinzieht, um endlich in das Paraneuralgefäß einzumünden.

Das zweite Gefäß, in das sich beim Eintritt in die Podialhöhle das dorsale Quergefäß teilt, nimmt seinen Verlauf im Raume hinter den Borstensäcken. Es zieht zuerst in die Kiemenstämme, wo es sich vollständig in Capillaren auflöst, um sich dann nach Verlassen derselben wieder zu einem einheitlichen Gefäße zu vereinigen. Beim Austritt aus der ventralen Parapodialhöhle zieht es medialwärts, tritt nahe an den Nierentrichter heran und führt von hier den oben beschriebenen medialen Wimperstreifen des Nierentrichters mit. Es mündet in das Ventrolateralgefäß. Es soll als caudales Podialgefäß (*kP*) bezeichnet werden.

Dieses caudale Podialgefäß gibt Seitenäste zum Nierentrichter selber ab, dessen starke Vascularisierung wir schon oben erwähnten. Einer dieser Äste begleitet den lateralen Ciliarstreifen (*lC*) nach aufwärts. Weiter zieht von diesem Gefäßstamme ein Commissuralgefäß (*vk*) zum rostralen Podialgefäß. Beim Passieren der Podialcommissur wird beim Ursprung derselben aus dem Podialganglion ein Gefäß abgegeben, das sich häufig sofort in 2 Äste gabelt und die Podialcommissur bis zu ihrem Eintritt in das Bauchmarkganglion begleitet. Dieses Podialcommissurengefäß mündet in das Paraneuralgefäß ein. Die zum Nierentrichter abgegebenen schwachen Gefäße, die sich hier in ein Netz auflösen, sammeln sich zu einem Stamme, der gleichzeitig mit dem Nierengang das Dissepiment passiert, in der Leibeshöhle vorn im nächstfolgenden Metamer nach aufwärts zieht und dorsal sich mit dem rostralen Podialgefäß verbindet (*Ng*).

Der Darm ist mit einem außerordentlich reichen Gefäßnetz versehen, das besonders in den Darmeinbuchtungen, welche sich segmental befinden, dicht unter der Basalmembran des Epithels, eine exorbitante Entwicklung zeigt. Mit dem paarigen Ventrolateralgefäß ist dieses Netz jederseits durch einen kurzen Ast in Verbindung, der vorn, in der Nähe des vorderen Dissepiments verläuft. Mit dem dorsomedianen Gefäß wird die Verbindung durch zahlreiche Äste hergestellt, die nicht direkt in jenes münden, sondern mit dem reichen Gefäßnetz Zusammenhang besitzen, das in dem reichlich entwickelten Maschengewebe,

welches so vielfach das Cölom von *Hermodice* erfüllt, seinen Verlauf hat. Dieses Gefäßnetz steht wieder mit dem Dorsomediangefäß in Verbindung.

Eine sicher dankbare Aufgabe wäre es, die Gefäße bei *Hermodice* auf ihren feineren Bau hin zu untersuchen, da sie sicher große Unterschiede untereinander besitzen. Doch wäre dazu ein speziell für diesen Zweck konserviertes Material notwendig, welches mir gegenwärtig nicht zur Verfügung steht.

Literatur.

- Ehlers, E., Die Borstenwürmer. Leipzig 1864.
 Fage, L., Recherches sur les organes segmentaires des Annélides polychètes. Ann. Sc. nat. Zool. IX. s. T. 3. 1906.
 Fuchs, K., Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chaetopoden. Jena. Z. 42. 1907.
 Goodrich, E. S., On a new organ in the Lycoridea, and on the Nephridium in *Nereis diversicolor*, O. F. Müller. Q. J. m. Sc. 34. 1893.
 —, On the nephridia of the Polychaeta. Part. III. Q. J. m. Sc. 43. 1900.
 Grube, A. E., De *Pleione carunculata*. Dissertatio zootomica. Königsberg 1837.
 —, Die Familien der Anneliden. Berlin 1851.
 McIntosh, A contribution to the Annelida. Q. J. m. Sc. 36. 1894.
 Stannius, H., Über den inneren Bau der *Amphinome rostrata*. Isis 1831.
 Storch, O., Vergleichend-anatomische Polychätenstudien. Sitzber. Ak. Wiss. Wien; math.-naturw. Kl. 72. 1913.
 Treviranus, G. H., Beobachtungen aus der Zootomie und Physiologie. Bremen 1839.

10. *Euthycarcinus kessleri* Handlirsch und die recenten Copepoden.

Von Dr. Otto Pesta, Wien.

eingeg. 15. Juni 1914.

Ein Fossil aus der Trias, *Euthycarcinus kessleri*, ist kürzlich von A. Handlirsch (in: Verhandlg. d. zool. bot. Gesellsch. Wien, Bd. 64, 1. u. 2. Heft, Taf. I u. II, März 1914) als Stammform der recenten Copepoden angesprochen und hierfür die Ordnung der Archicopepoda errichtet worden. Die Deutung gründet sich auf 3 Exemplare, die aus Bischmisheim bei Saarbrücken stammen und in blaugrünen Tonlinsen des Voltziensandsteins gefunden wurden. Während von den übrigen Ordnungen der niederen Crustaceen, den Phyllopoden, Ostracoden und Cirripeden, ausgestorbene Vorfahren schon lange bekannt sind, haben bisher von den Copepoden keine solchen mit Sicherheit nachgewiesen werden können. Den Ausführungen Handlirschs, die eine genaue Beschreibung der Exemplare, eine Charakteristik der neuen Ordnung und einige phylogenetische Schlußbemerkungen umfassen, sollen an dieser Stelle noch Bemerkungen über die morphologischen Beziehungen des Fossils zu den recenten Copepoden angeschlossen werden. Bei einer Betrachtung des Gesamthabitus von *Euthycarcinus* fällt zu-

nächst die auffallende Ähnlichkeit mit dem *Gymnoplea*-Typus auf, dem die für die primitivsten Copepoden geltenden Calaniden angehören. Der Vorderkörper ist fast doppelt so lang wie das Abdomen, deutlich von demselben abgesetzt, und das letzte Thoraxsegment in charakteristische seitliche Zipfel erweitert. Die Körpersegmentierung weicht nur in einem Punkte, der sich jedoch unschwer aus den ursprünglicheren Bauverhältnissen des Fossils verstehen läßt, von der *Gymnoplea*-Form ab; *Euthycarcinus* besitzt sechs gesonderte Thoraxsegmente, denen bloß fünf bei den Calaniden gegenüberstehen. Das auf den Kopfabschnitt folgende Segment von *Euthycarcinus* entspricht dem die zweiten Maxillipeden tragenden Teil des Calanidenkörpers, der bei diesen mit den übrigen sechs vordersten Segmenten — primäres Kopfsegment, Vorderantenne, Hinterantenne, Mandibel, Maxille, 1. Maxilliped (= auch 2. Maxille) — das einheitliche Cephalosom (oder Kopf) bildet. Wenn Handlirsch in der Charakteristik der Archicopepoden sagt, »Kopf wie bei den Trilobiten mit einem Paar einfacher Antennen und vier kurzen, nach dem zweiästigen Typus gebauten Extremitätenpaaren, also offenbar aus 6 Segmenten bestehend«, so hat er das allen¹ Crustaceen zukommende primäre Kopfsegment mitgerechnet. Aus folgender graphischer Darstellung wird sich leicht ersehen lassen, daß also der Unterschied in der Segmentzahl des Vorderkörpers zwischen *Euthycarcinus* und den primitiven Copepoden nur ein scheinbarer ist.

<i>Euthycarcinus</i> :		<i>Calanus</i> :		
6 Seg- mente Kopf	{	— Primäres Kopfsegment	}	7 Seg- mente Kopf
		— Vorderantenne		
		— Hinterantenne		
		— Mandibel		
		— Maxille		
		— Erster Maxilliped (= 2. Maxille)		
6 Seg- mente Thorax	{	— 1. Thoraxsegment . . . = Zweiter Maxilliped	}	5 Seg- mente Thorax
		— 2. - 1. Thoraxsegment		
		— 3. - 2. -		
		— 4. - 3. -		
		— 5. - 4. -		
		— 6. - 5. -		
5 Seg- mente Abdomen	{	— 1. Abdominalsegment	}	5 Seg- mente Abdomen
		— 2. -		
		— 3. -		
		— 4. -		
		— 5. -		

Somit ist die Gesamtzahl der Segmente bei beiden Formen dieselbe, nämlich 17. Der Kopf der recenten Copepoden umfaßt jedoch um 1 Segment mehr als der der Archicopepoden, indem das bei *Euthycarcinus* als 1. Thoraxsegment bezeichnete Körperringel sich mit

¹ Diese Angabe entnehme ich den Skripten der Vorlesungen meines Lehrers Prof. K. Heider, Innsbruck, über Arthropoden vom S. S. 1905.

ihm noch vereinigt hat und dadurch die Grenze zwischen Kopf und Thorax verschoben erscheint. [Häufig tritt bei recenten Copepoden eine Reduktion der Segmentzahl des Vorderkörpers noch weiter ein, wenn das 1. Thoraxsegment mit dem Kopf verschmilzt, so daß dann ein Cephalothorax im eigentlichen Sinne gebildet wird.] Die Gliederung des Abdomens von *Euthycarcinus* stimmt vollkommen mit jener des Hinterkörpers der Calaniden überein, indem ebenfalls 5 oder nur 4 Segmente vorhanden sind; Handlirsch hat diesen Unterschied wohl mit Recht als einen sexuellen gedeutet und die 5-Zahl für das ♂, die 4-Zahl für das ♀ beansprucht. Es erübrigt nun noch eine Ergänzung des Habitusvergleiches in bezug auf 2 Anhänge, nämlich der Vorderantennen und der Furca. Wahrscheinlich sind die Vorderantennen von *Euthycarcinus* nicht vollständig in ihrer Länge erhalten, Handlirsch zeichnet sie aber auch in der Rekonstruktion so kurz, daß sie, zurückgeschlagen gedacht, nur wenig über das 1. Thoraxsegment hinausreichen. In diesem Punkt und im Besitz einer verhältnismäßig sehr langen Furca weicht *Euthycarcinus* vom *Gymnoplea*-Typus ab. Wir dürfen dieser Erscheinung aber vielleicht nicht sehr große Bedeutung einräumen, sondern können sie gut mit der verschiedenen Lebensweise in Einklang bringen; die pelagisch lebenden Calaniden sind dem Schweben angepaßt, der »am Grunde der Wässer« lebende und »im Schlamm wühlende« *Euthycarcinus* eben dem Schwimmen. Auf den Größenunterschied muß auch noch verwiesen werden. Unsrer größten Calaniden (z. B. *Megacalanus*, *Euchaeta*) sind nur sehr selten etwas über 10 mm lang, während die Gesamtlänge des Fossils über 50 mm beträgt, wovon freilich mehr als ein Drittel auf die Furca fällt. Daß fossile Formen sehr häufig etwas Gigantisches im Vergleich zu den heute lebenden Nachkommen an sich haben, überrascht uns nicht und bedeutet keinen prinzipiellen Unterschied.

Ein Merkmal interessiert jedoch ganz besonders; es sind die großen Seitenaugen von *Euthycarcinus*. Obwohl eigentlich nicht mehr in den Rahmen dieser Zeilen gehörig, kann ich einen kurzen Hinweis auf dieselben um so weniger unterlassen, als die von K. Grobben schon im Jahre 1881 in seinen Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis* Goodsir (in: Arb. Zool. Inst. Wien, Bd. III, Heft 3) vorgebrachten Vermutungen durch Handlirschs Fund sich nunmehr tatsächlich als vollkommen richtig erwiesen haben. In der genannten Arbeit Grobbens heißt es auf S. 278 wörtlich: »Es weist dieses sekundäre Gehirn darauf hin, daß die Stammeltern der Copepoden neben dem Naupliusauge große Seitenaugen besaßen, was auch vollständig mit der von A. Dohrn und C. Claus entwickelten Phylogenie der Crustaceen im Einklang steht. Danach sind die mit

großen Seitenaugen ausgestatteten Phyllopoden die phylogenetisch ältesten Crustaceen und phyllopodenähnliche Krebse die Stammväter aller heute lebenden Kruster. Es ist das zusammengesetzte große Seitenauge bei den Copepoden rückgebildet.« In dieser Richtung darf auch den von H. Leder in Angriff genommenen Untersuchungen über die Augen der Pontelliden (in: Zool. Anz. Bd. 44, Nr. 3, S. 105, 1914) große Aufmerksamkeit entgegengebracht werden; denn man kann nach Leder einstweilen die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, daß die heute lebenden Copepoden zwei verschiedenwertige Augen besitzen, von welchen nur das eine dem sogenannten Medianauge homolog wäre.

11. *Piophila nigriceps*-Larven in einer menschlichen Leiche.

Von Dr. Hans Förster, Leipzig.

eingeg. 16. Juni 1914.

Im Februar 1914 wurde im Lauerschen Holze bei Leipzig hoch oben in der Krone eines Baumes ein nackter, menschlicher Leichnam entdeckt, der vollständig mumifiziert war. Infolge der vertikalen Lage des Körpers waren die Eingeweide durch die Analöffnung, die durch das Reißen des Dammes noch vergrößert war, aus dem Körper herausgefault. Sonnenschein und Wind hatten dann die am Knochengerüst haftende Muskulatur getrocknet, die dadurch stark zusammenschumpfte. Nach ärztlichen Feststellungen dürfte der Leichnam 2—3 Jahre an diesem Orte gehangen haben. Merkwürdigerweise zeigte der Körper, den man in Anbetracht des merkwürdigen Falles der Sammlung des Institutes für Gerichtl. Mediz. einverleibte, nur ganz wenig Fraßspuren von Krähen; dafür aber war er durchlöchert wie ein Sieb und wimmelte von Fliegenlarven, die sich durch ein lebhaftes Sprungvermögen auszeichneten. Von diesen Fliegenlarven erhielt ich eine größere Menge, die ich mit fettem Schinken weiterfütterte. Am 17. März bemerkte ich, wie eine Anzahl Larven aus dem Schinken herauskroch und sich in die darunter befindliche feuchte Erde einbohrte. Am 19. März waren auch alle übrigen Larven zur Verpuppung geschritten. Am 3. April erschienen die ersten der kleinen, schwarzen Fliegen, die mir Dr. Grünberg, Berlin, als *Piophila nigriceps* Meig. bestimmte. Die Puppenruhe dauerte fast genau 18 Tage.

Das Vorkommen von *Piophila nigriceps*-Larven in der Mumie verdient festgehalten zu werden; ist es doch meines Wissens das erstmal, daß die Entwicklung eines Vertreters dieser Gattung, von der Meigen, Schiner u. a. angeben, daß sich die Larven von Käse und tierischen Fetten nähren, in einer menschlichen Leiche beobachtet wurde.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Auf der Jahresversammlung in Freiburg wurde als Ort für die nächstjährige Versammlung Jena und, falls sie hier wegen des Burschenschaftlerfestes nicht stattfinden könne, Stuttgart gewählt. Es ist jetzt sicher, daß Jena aus dem genannten Grunde nicht mehr für 1915 in Frage kommen kann. Da die Herren Kollegen in Stuttgart dem Vorstand den Wunsch ausgesprochen haben, Stuttgart nicht 1915, sondern 1916 als Versammlungsort bestimmen zu wollen, weil die Neuauftellung der paläontologischen Sammlungen erst 1916 beendet sein wird, so hat der Vorstand, unter Zustimmung des Herrn Prof. Meisenheimer beschlossen, die 25. Versammlung wieder in Leipzig, wo auch die erste gewesen ist, und die nächstfolgende 1916 in Stuttgart stattfinden zu lassen.

I. A. des Vorstandes
der Schriftführer.
Prof. Dr. A. Brauer.

2. Zur Aufklärung.

(Notiz aus dem Zool. Institut der Universität Neapel.)

eingeg. 16. Juli 1914.

Als Vorstand dieses Institutes mache ich zur Vermeidung von Mißverständnissen alle in- und ausländischen Kollegen darauf aufmerksam, daß ich im Interesse der Würde meiner Anstalt jegliche Verantwortung für alle helminthologischen Arbeiten (besonders über Trematoden und Cestoden) ablehne, die Dr. Pasquale Mola in italienischen oder ausländischen Zeitschriften veröffentlicht hat. Ich füge hinzu, daß Dr. Pasquale Mola bei mir nur 2 Arbeiten fertig gestellt hat, nämlich »Su di un Cestode del Carcharodon Rondeletii (Arch. Zool. Ital. Vol. I^o p. 345 ff.)« und »Di alcune specie poco studiate o mal note di Cestodi (Annuaire Mus. Zool. Napoli (2) Vol. 2 No. 6)«

Neapel, 14. Juli 1914.

Prof. Dr. Fr. Sav. Monticelli, Direktor.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLV. Band.

2. Oktober 1914.

Nr. 2.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Brian, A proposito della distribuzione geografica dell' *Androniscus dentiger* Verhoeff. S. 49.
2. Divaz, Die Spermatogenese von *Naucoris cimicoides*. (Mit 22 Figuren.) S. 50.
3. Mohr, Über Verheilung von Verletzung an der Schuppe einer *Corvina*. (Mit 2 Figuren.) S. 62.
4. Závadský, Die Frontalorgane der Amphipoden. (Mit 4 Figuren.) S. 65.
5. Verhoeff, Bau der larvalen Schutzglocken von *Polydesmus*. (Mit 3 Figuren.) S. 73.

6. Balsa, Über einige Pontoniiden. (Mit 13 Figuren.) S. 83.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Poche, Über den Verhandlungsmodus in der Internationalen Nomenklaturkommission. S. 88.
2. Megušar, Erklärung. S. 95.
3. Schweizerische Zoologische Gesellschaft. S. 95.
4. Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie. S. 96.

- ### III. Personal-Notizen. S. 96.
- Nekrolog. S. 96.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. A proposito della distribuzione geografica dell' *Androniscus dentiger* Verhoeff.

Per Alessandro Brian, Genova-Italia.

eingeg. 20. Juni 1914.

In una mia nota ora comparsa nel 1^o fasc., 1914, degli Atti della Società Italiana di Scienze Naturali di Milano, ho segnato come area di distribuzione dell' *Androniscus dentiger* (isopodo trichoniscide) l'Italia settentrionale e l'Italia media, citando parecchie località di questa regione. Il Dott. Verhoeff gentilmente mi avverte che egli raccolse tale specie anche a Palermo in Sicilia (in un bosco d'ulivi) ed aggiunge inoltre di averla trovata anche nella Germania occidentale, cioè presso Lussemburgo. Tengo quindi a completare la mia nota con questi dati interessanti che dimostrano quanto sia estesa l'area di distribuzione dell' *Androniscus dentiger*. Nello stesso tempo faccio noto che colla recente pubblicazione »Trichoniscinen der Umgebung von Bonn, Zool. Jahrbücher, Febr. 1914, W. Graeve fa appunto cenno delle località sopracitate per questo isopodo terragnolo.

2. Die Spermatogenese von *Naucoris cimicoides*.

Von N. Divaz, Belgrad.

(Mit 22 Figuren.)

eingeg. 23. Juni 1914.

Als Untersuchungsobjekt diente die bekannte Wasserhemiptere *Naucoris cimicoides*, die in den Teichen in Serbien fast überall vorhanden ist. Das Material für diese Untersuchungen wurde hauptsächlich in der Umgebung von Belgrad gesammelt. Die Untersuchungen habe ich teilweise in dem Zoolog. Institut der Universität in Belgrad, teilweise in dem Zoolog. Institut der Universität in Marburg gemacht.

Es scheint mir, daß die Resultate, die ich bei der Untersuchung der Spermatogenese bei der oben genannten Hemiptere machte, eine weitere Bedeutung haben könnten; deshalb habe ich mich entschlossen, dieselben in einer kurzen Zusammenfassung an dieser Stelle zu veröffentlichen. In dieser Zusammenfassung werde ich mich nur darauf beschränken, zu zeigen, auf welche Weise die Anlagen der einzelnen Teile des definitiv ausgebildeten Spermiums entstehen, und wie sie sich weiter entwickeln. Eine umfangreichere Arbeit über denselben Gegenstand soll etwas später folgen.

Schon in der Spermatocyte I. Ordnung, die in Fig. 1 dargestellt ist, kann man im Cytoplasma mehrere chromatophile Körperchen (*cr*) erkennen. Dieselben Körperchen kann man auch in den Spermatogonien verfolgen, wo sie nicht immer leicht von den wahren Chromosomen zu unterscheiden sind, obgleich sie sich ziemlich eigenartig verhalten. Diese chromatophilen Körperchen beteiligen sich an allen Teilungen, aber sie bleiben immer außerhalb der Spindel.

Bei den jungen Spermatocyten I. Ordnung, und zwar am Anfang der Wachstumsperiode, kann man drei solcher Körperchen feststellen. Später wird die Zahl durch Teilung vermehrt. In den älteren Spermatocyten I. Ordnung und denen der II. konnte ich höchstens sechs zählen. Sie sind nicht von gleicher Größe.

Diese Körperchen spielen, wie aus folgendem hervorgeht, eine wichtige Rolle in der Entwicklung des Vorderstücks. Deshalb mußte ich auf sie besonders hinweisen.

In dem Cytoplasma der in Fig. 1 dargestellten Spermatocyte I. Ordnung kann man noch besonders differenzierte Cytoplasmateile (*ap*) beobachten. Diese Teile sind durch ein homogenes Aussehen gekennzeichnet. Ich identifiziere diese Bildungen mit den von Pantel und de Sinéty¹ bei *Notonecta glauca* L. beschriebenen archoplasmatischen

¹ Pantel, J. et de Sinéty, R., Les cellules de la lignée mâle chez le *Notonecta glauca* L., in: »La Cellule«. t. 23. 1. fascicule. 1906.

Körperchen (*> corpuscules archoplasmiques <*). In ihnen sehe ich das Baumaterial des Vorderstücks. Denn auf Grund meiner Beobachtungen glaube ich feststellen zu können, daß das Vorderstück sich zusammensetzt aus der Substanz dieser archoplasmatischen Schollen und den chromatophilen Körperchen.

Fig. 1.

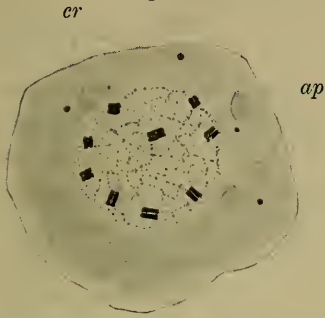


Fig. 2.

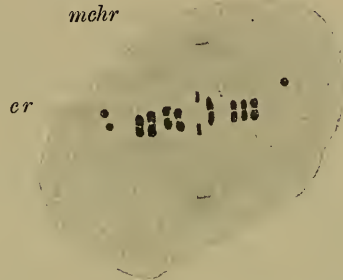


Fig. 3.



Fig. 4.

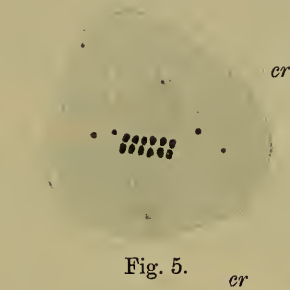


Fig. 5.

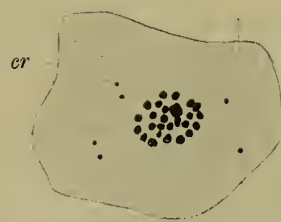


Fig. 1, 2 und 3. Spermatocyten I. Ordnung. Fig. 1. Prophasastadium. Fig. 2. Beginn des Anaphasastadium. Fig. 3. Ende der Anaphasa.

Fig. 4 und 5. Spermatocyten II. Ordnung. Fig. 4. Beginn der Anaphasa. Fig. 5. Polansicht.

ap, Archoplasma; *cr*, chromatophile Körperchen; *Mchr*, Macrochromosom (= heterotropic chromosome von Wilson oder Heterochromosom von Montgomery); *mchr*, Microchromosom (= Idiochromosom von Wilson).

Wenn während der Teilung der Spermatocyten I. Ordnung (1. Reifungsteilung) die Chromosomen in der Äquatorialebene angeordnet sind,

liegen die chromatophilen Körperchen in derselben Ebene, aber außerhalb der Spindel (Fig. 2 *cr*). Sie sind von bedeutender Größe, und in mit Bouinscher Flüssigkeit konservierten Präparaten, nach Heidenhain-Färbung, sind sie ganz wie die wahren Chromosomen gefärbt. In den mit Safranin gefärbten Präparaten werden sie rot gefärbt, verhalten sich also wieder wie die echten Chromosomen.

Fig. 3 stellt das Anaphasestadium bei einer Spermatocyte I. Ordnung dar. In beiden Tochterzellen sieht man je zwei chromatophile Körperchen. Die normale Anzahl ist drei. Sie sind fast immer in dem Raum zwischen den Chromosomen und der Teilungsebene der Zelle gelegen. Meistenteils befinden sie sich außerhalb der Spindel.

Nach der 1. Reifungsteilung wird der Kern nicht rekonstruiert, sondern die Chromosomen stellen sich sofort in die Äquatorialebene der Spermatocyte II. Ordnung ein (Fig. 4), und werden, ohne geteilt zu werden, auf beide Schwesterspermatiden verteilt (Reduktionsteilung im Sinne Weismanns). Wenn die Chromosomen in der Äquatorialebene angeordnet sind, nehmen die chromatophilen Körperchen dieselbe Stelle ein wie bei den Spermatocyten I. Ordnung (Fig. 4). Ihre normale Anzahl in der Äquatorialebene ist sechs. Fig. 5 zeigt die Polansicht einer Spermatocyte II. Ordnung, in der man die Anzahl der chromatophilen Körperchen sehen kann.

Es ist merkwürdig, daß zwei chromatophile Körperchen nahe beieinander liegen, wie das aus Fig. 5 zu sehen ist. Dadurch werde ich veranlaßt anzunehmen, daß möglicherweise kurz vorher eine Teilung stattgefunden hat. Diese Annahme wird noch gestützt durch eine Beobachtung: wenn man das Anaphasestadium der 1. Reifungsteilung vom Pol aus betrachtet, vermag man immer nur drei solcher Körperchen zu sehen. Die Verdoppelung kann nach meiner Auffassung nur durch eine Teilung zustande kommen.

Wenn die 2. Reifungsteilung fast beendet und der Kern der Spermatiden mit einer Membran von Protoplasma bereits abgegrenzt ist, finden sich die Körperchen im Cytoplasma ziemlich von dem Kern entfernt. Jede Schwesterspermatide bekommt je drei solcher Körperchen. Sie zeigen gewöhnlich eine nahe Beziehung zu der Spindel, aber doch bleiben sie außerhalb derselben liegen (Fig. 6).

Die junge in Fig. 6 dargestellte Spermatide ist relativ klein. In ihr ist noch ein Spindelrest vorhanden, der vom polaren Ende her allmählich resorbiert wird. Bei derselben Spermatide ist schon eine polare Differenzierung zustande gekommen, so daß der Kern den einen, das Cytoplasma den andern Pol einnimmt. Die Chromosomen zeigen ihre normale Größe und Form. Das größte Chromosom (= das accessorische

Chromosom der Autoren) liegt außerhalb der andern Chromosomen; neben ihm ist eine blasse Kugel erschienen².

Die Spermatisden nehmen jetzt allmählich an Größe zu. Inzwischen finden im Kern und Cytoplasma größere Veränderungen statt. Zuerst werden die Chromosomen miteinander verbunden, dann drängen sie sich immer mehr zusammen, danach beginnen sie sich in kleine Körnchen aufzulösen. Nur das große Chromosom zeigt keine sichtbare Veränderung.

Wenn die Spindel ganz verschwunden ist, sind die Spermatisden inzwischen bedeutend herangewachsen (Fig. 7). Die Chromosomen sind ganz zerfallen. Im Kern kann man nur das große Chromosom erkennen. Daneben ist noch ein etwas vacuolisierter Körper zu sehen. Die Kernmembran ist innen mit einer färbbaren Substanz belegt. Der vacuoläre Körper und diese Substanz leiten sich von den zerfallenen Chromosomen her. Aber diese beiden Bildungen sind verschiedener Natur. Der vacuolisierte Körper wird mit Safranin - Gentiana - Orange G (nach Flemming) rot gefärbt, und die andre Substanz dunkelblau. Im Gegensatz dazu werden beide Bildungen mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gleichartig gefärbt, nämlich tief schwarz. Das beweist, daß die Chromosomen entweder aus zwei verschiedenen Substanzen aufgebaut sind und sich jetzt in ihre Komponenten zerlegen, oder daß sie nur aus einer einheitlichen Substanz bestehen, die sich jetzt in zwei verschiedenartige Zerfallsprodukte abbaut.

In den mit Safranin - Gentiana - Orange gefärbten Präparaten wird das große Chromosom auch intensiv rot gefärbt. Es ist in seiner Struktur ganz massiv und dadurch leicht von dem vacuolären Körper zu unterscheiden.

Das Lingerüst in dem Kern ist ebenfalls sichtbar.

Im Cytoplasma kann man einen peripheren und einen centralen Teil unterscheiden. Von dem letzten wird die Anlage der Periaxialhülle (= der Nebenkern der Autoren) gebildet³.

² In den Spermatogonien von *Naucoris cimicoides*, wie auch in den Spermatozyten I. und II. Ordnung, kann man 2 Chromosomen beobachten, die durch ihre Größe bedeutend von den andern Chromosomen abweichen. Eines von ihnen ist größer (Fig. 3 *Mehr*), das andre kleiner (Fig. 2 und 3 *mehr*) als die übrigen Chromosomen. Das große Chromosom entspricht dem von Wilson sogenannten »heterotropic chromosome« (= accessorisches Chromosom der Autoren), das kleine dem Idiochromosom. Das große Chromosom verhält sich ganz eigenartig im Verlaufe der Spermatogenese. Es teilt sich während der 1. Reifungsteilung längs und geht bei der 2. Reifungsteilung ungeteilt in eine der beiden Schwesterspermatisden über. Die übrigen Chromosomen teilen sich in der 1. Reifungsteilung im Gegensatz zum heterotropen Chromosom quer, bei der 2. Reifungsteilung findet nur eine Verteilung auf die beiden Schwesterspermatisden statt.

³ Ich finde, daß der Ausdruck »die Anlage der Periaxialhülle (= ébauche de la gain périaxiale« von Pantel und de Sinéty; loc. cit.) weit besser ist als »Nebenkern«, deshalb wird von mir in der ganzen Darlegung dieser Ausdruck gebraucht werden.

Im Cytoplasma sind alle 3 Körperchen zu sehen. Eines von ihnen ist fast auf die Grenze zwischen dem peripheren und dem centralen Teil des Cytoplasmas hingerrückt, das andre liegt in der Mitte der Anlage der Periaxialhülle, und rechts von ihm ist das dritte zu sehen.

In der Nähe der Kernmembran kann man noch 2 Körnchen bemerken. Ob das die Centrosomen sind, konnte ich nicht sicher feststellen, aber es ist sehr wahrscheinlich.

Weitere Veränderungen im Cytoplasma sind dadurch charakterisiert, daß der centrale Teil immer mehr kondensiert wird, so daß er sich zuletzt wie ein Knäuel repräsentiert (Fig. 8). Hierin haben wir die ganz differenzierte Anlage der Periaxialhülle vor uns. An der Grenze zwischen peripherem und centralem Teil des Cytoplasmas erscheinen zwei gleichartige Gebilde (*apa*). In einem von ihnen sieht man eines der chromatophilen Körperchen. Hier tritt uns zum erstenmal die Vorderstücksanlage vor Augen. Die Anlage zeigt schon bei ihrem ersten Auftreten eine ungleichartige Struktur, die etwas später ganz deutlich hervortritt. Auf der der Anlage der Periaxialhülle abgewendeten Seite ist eine rindenartige Schicht zu sehen, weiter nach innen liegt eine schmale, hellere Schicht, dann folgt ein homogener Teil. In dem definitiv ausgebildeten Vorderstück bleibt nur der innerste homogene Teil erhalten.

Woraus diese Vorderstücksanlage entsteht, kann man nicht sicher nachweisen. Aber alles scheint darauf hinzudeuten, daß sie aus den archoplasmatischen Schollen stammt, die ich noch in den Spermatoocyten I. Ordnung beobachten konnte (Fig. 1 *ap*). Dieselben Schollen liegen während der 1. Reifungsteilung ungefähr in der Äquatorialebene, zerbröckeln dann und verschwinden allmählich. Während der 2. Reifungsteilung ist von den Schollen keine Spur nachzuweisen.

Im übrigen ist das Aussehen der Vorderstücksanlage dasselbe wie das der archoplasmatischen Schollen. Bei den archoplasmatischen Schollen kann man auch auf einer Seite eine Rinde beobachten; der übrige Teil ist homogen.

In der Mitte der Anlage der Periaxialhülle kann man immer eine kugelige, vacuoläre Bildung sehen (Fig. 8 *Mk*). Diese Bildung bedeckt eines der chromatophilen Körperchen. In den mit Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten wird diese Bildung stärker gefärbt als die Anlage der Periaxialhülle; ebenso wird sie in den mit Safranin gefärbten Präparaten ziemlich stark rot gefärbt. Dieser Körper, den ich als Mitochondrienkörper bezeichnen werde, spielt in der Bildung des Schwanzes eine wichtige Rolle. Später verschwindet er in der Anlage der Periaxialhülle (Fig. 9 *Mk*), aber zu derselben Zeit kann man an der Kernmembran gelegen einen ganz ähnlichen Körper beobachten. Das ist derselbe Körper, den ich in der Mitte der Anlage der Periaxialhülle nachgewiesen

habe. Der Mitochondrienkörper tritt immer gerade an der Stelle mit der Kernmembran in Verbindung, wo diese früher mit den Chromatin-substanzen belegt war.

Die Vorderstücksanlage ist jetzt einheitlich; in der Mitte zeigt sie eine Delle (Fig. 9 *apa*). Das chromatophile Körperchen ist auch zu sehen.

In dem nächstfolgenden Stadium (Fig. 10) ist die Vorderstücksanlage in die Mitte der Anlage der Periaxialhülle gerückt, gerade an die

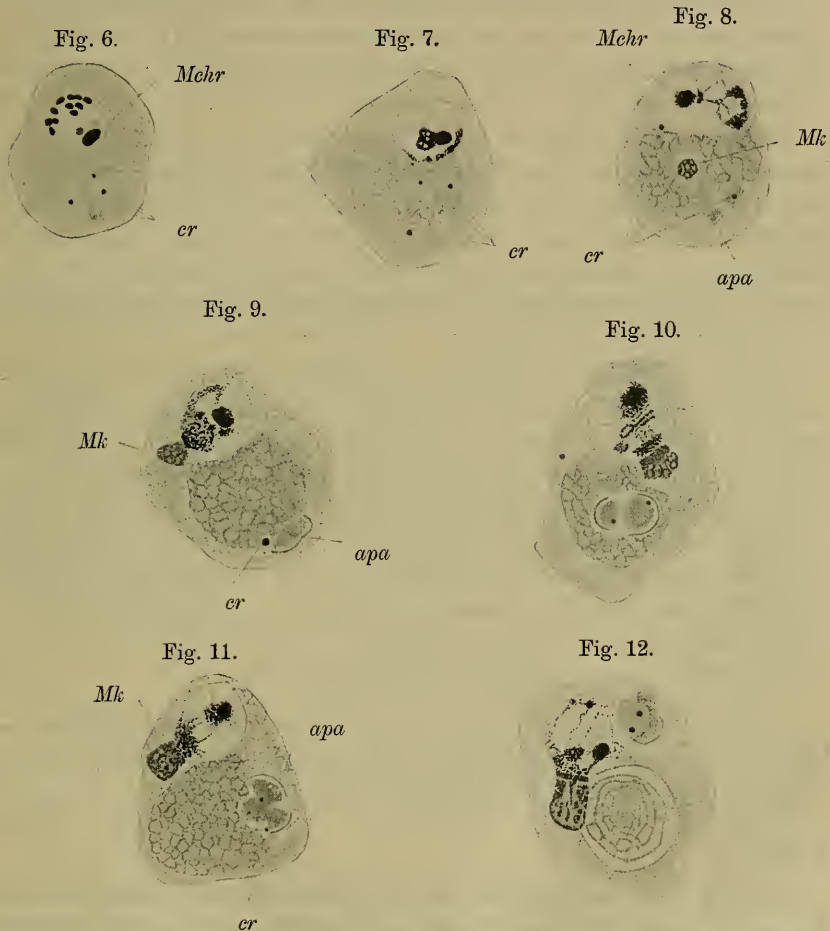


Fig. 6—12. Spermatiden. *Mchr*, Macrochromosom; *cr*, chromatophile Körperchen; *Mk*, Mitochondrienkörper; *apa*, Vorderstücksanlage.

Stelle, wo vorher der Mitochondrienkörper war. Der Schnitt ist parallel zur Basis geführt, und deshalb ist die Rinde zweimal getroffen. In die Anlage ist das andre chromatophile Körperchen, das in der Mitte

der Anlage der Periaxialhülle gelegen war, hineingenommen, so daß jetzt zwei chromatophile Körperchen in der Vorderstücksanlage vorhanden sind.

Der Mitochondrienkörper hat sich etwas gestreckt. Der Teil, der mit der Kernmembran in Verbindung steht, in den mit Safranin-Gentiana-Orange gefärbten Präparaten, hat ein etwas homogeneres Aussehen als das distale Ende. In den mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten wird der Mitochondrienkörper schwarz gefärbt. Er sieht aus wie mit Körnchen beladen. Die Körnchen sind besonders dicht angehäuft an dem Ende, das der Kernmembran anliegt. Dadurch glaube ich berechtigt zu sein anzunehmen, daß hier Ausscheidung von Kernsubstanzen stattfindet.

An den Kernsubstanzen sind eingreifendere Veränderungen zu bemerken. Die färbbaren Substanzen sind fein zerstäubt und gegen den Mitochondrienkörper angehäuft. Der vacuoläre Körper ist auch zerstäubt. Seine Substanz umgibt das große Chromosom. Dieses wird noch immer in den mit Safranin-Gentiana-Orange behandelten Präparaten rot gefärbt, während die andern färbbaren Kernsubstanzen violett bis schwarz gefärbt erscheinen.

Fig. 11 stellt eine weitere Entwicklungsstufe dar. Die Vorderstücksanlage hat sich aus der Mitte nach der Kernmembran zu verschoben, so daß ein Teil von ihr noch an der Anlage der Periaxialhülle liegt, der andre im Exoplasma. An ihr kann man einen Einschnitt sehen. Auch eine deutlichere Differenzierung zwischen innerem und äußerem Teil der Vorderstücksanlage hat stattgefunden. Ich konnte jetzt alle drei chromatophilen Körperchen erkennen (Fig. 11 *cr*). In den folgenden Entwicklungsstadien ist das sehr schwer, weil eines der chromatophilen Körperchen fast ganz verborgen liegt.

Der Mitochondrienkörper ist größer geworden.

Die Vorderstücksanlage tritt mit dem Kerne in Verbindung (Fig. 12). Das war das Ziel ihrer Wanderung. Ob die Bewegung der Vorderstücksanlage passiv oder aktiv ist, kann man nicht entscheiden.

Die Vorderstücksanlage liegt fast immer dem Mitochondrienkörper gegenüber.

Der Mitochondrienkörper hat jetzt seine ganz charakteristische Form bekommen: er ist cylindrisch. In den mit Eisenhämatoxylin behandelten Präparaten wird er tief schwarz gefärbt. Das Wandern der färbbaren Substanzen auf ihn zu ist deutlich ausgeprägt. Eine Menge färbbarer Kernsubstanzen ist dicht an der Verbindungsstelle zwischen dem Mitochondrienkörper und dem Kern angehäuft.

Das große Chromosom wird etwas schwächer gefärbt in den mit

Safranin-Gentiana-Orange behandelten Präparaten, aber noch immer stark mit Heidenhains Eisenhämatoxylin.

Die Anlage der Periaxialhülle hat die Form einer Kugel angenommen. An ihr kann man konzentrische Schichten von hellerem und dunklerem Aussehen unterscheiden. Die äußerste dunkle Schicht ist von dem centralen Teil durch eine breite helle Schicht getrennt; aber doch bleibt zwischen ihm und dem centralen Teil eine Verbindung mittels sehr feiner Fädchen erhalten.

Das Exoplasma umhüllt von außen die ganze Spermide.

In Fig. 13 ist auch der Achsenfaden zu sehen. Wir haben jetzt in der Anlage bereits ein junges Spermium vor uns, wenigstens kann man das insofern sagen, als die Anlagen von allen Teilen des Spermiums schon vorgebildet sind. Der Kern und die Vorderstücksanlage (*apa*) werden den Kopf des Spermiums bilden; der Achsenfaden, die Anlage der Periaxialhülle und der Mitochondrienkörper den Schwanz.

Der Achsenfaden ist fast tangential an der Anlage der Periaxialhülle gelegen (Fig. 13). An der Stelle, wo er mit der Kernmembran in Verbindung steht, kann man eine schwarze Kappe wahrnehmen.

Inwieweit das Centrosom an der Bildung des Achsenfadens beteiligt ist, konnte ich nicht feststellen.

Mit dem Auftreten des Achsenfadens beginnt die Längsstreckung der Anlage der Periaxialhülle (Fig. 13).

Die beiden Körperchen der Vorderstücksanlage sind größer geworden und sind an den Kern noch mehr herangerückt. Eines von ihnen hat eine ellipsoide Form bekommen; es ist immer an der Peripherie der Vorderstücksanlage gelegen. Das andre (kleinere) hat seine kugelige Form beibehalten.

Der helle Teil der Vorderstücksanlage ist auch bedeutend größer geworden; der andre schwarzgefärbte Teil liegt wie eine Kappe auf dem hellen Teil.

Im Kern sind die Substanzen sehr schwach färbbar. Bis hierher hat die färbbare Kernsubstanz eine gründliche Umwandlung erlitten, und jedenfalls hat zugleich eine Ausscheidung nach außen stattgefunden.

Der Mitochondrienkörper hat seine äußerste Größe erreicht. Er ist erfüllt mit kleinen Körnchen, die mit Eisenhämatoxylin tief schwarz gefärbt werden. Er ist noch von einer hellen Sphäre umgeben, in die er feine Ausläufer hineinschickt.

Fig. 14 zeigt eine weitere Stufe der Umwandlung des jungen Spermiums. In derselben Abbildung kann man sämtliche Anlagen sehen.

Einzelne der Teile sind in folgender Weise charakterisiert. Der Kern hat seine äußerste Größe erreicht; in ihm ist nur noch wenig färb-

bare Substanz zu erkennen. Von dem großen Chromosom, das allmählich verschwindet, ist noch ein Überbleibsel zu erkennen. Dies wird rot (Safranin-Gentiana-Orange), bzw. schwarz (Eisenhämatoxylin) gefärbt. Die beiden sichtbaren Körperchen in der Vorderstücksanlage haben

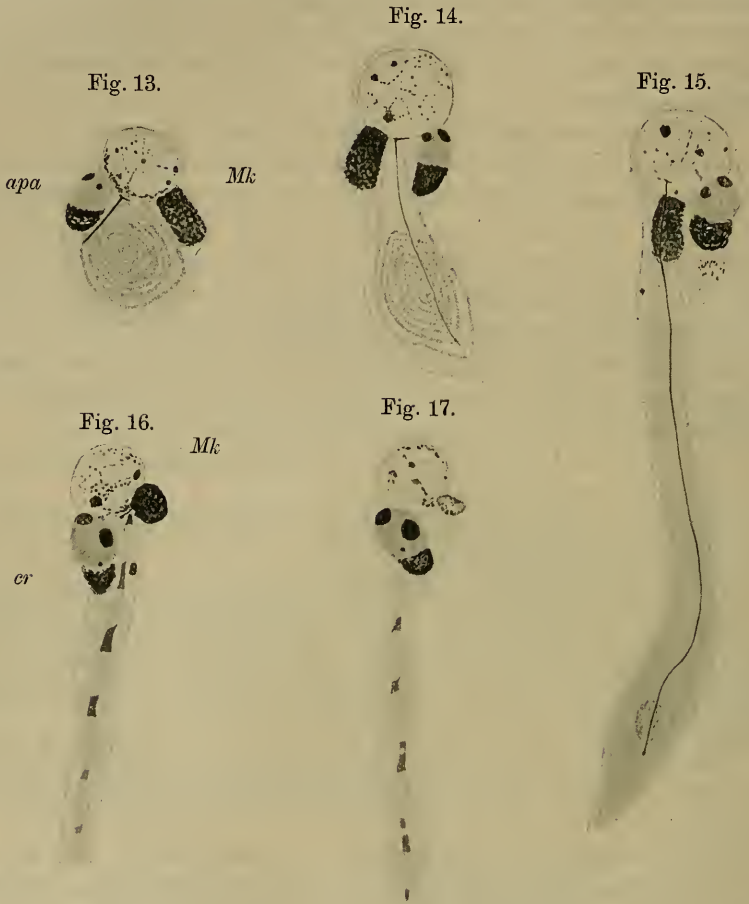


Fig. 13—17. Junge Spermien. *Mk*, Mitochondrienkörper; *apa*, Vorderstücksanlage; *cr*, chromatophile Körperchen.

eine bedeutende Größe erlangt und sind mit dem Kern in Berührung getreten.

Auf dieser Entwicklungsstufe wurde die Vorderstücksanlage manchmal an einer andern Stelle am Kern beobachtet. Vielleicht findet hier auch eine Drehung statt, die von andern Autoren bei der Spermatogenese beschrieben ist.

Der Achsenfaden ist länger geworden. An seinem distalen Ende

ist ein Knopf erkennbar. Der terminale Teil ist auch zu erkennen. Die Anlage der Periaxialhülle hat sich in die Länge gestreckt. An dem Mitochondrienkörper kann man keine wesentlichen Veränderungen erkennen.

Fig. 15 stellt ein Spermium dar, dessen Achsenfaden sehr lang geworden ist. Die Anlage der Periaxialhülle folgt dem Achsenfaden bei der Streckung. In den mit Flemmingschem Gemisch behandelten Präparaten kann man in der Periaxialhülle deutlich eine fibrilläre Struktur erkennen.

Der Kern zeigt unveränderte Größe. In ihm kann man noch ein Überbleibsel des großen Chromosoms sehen. Die Vorderstücksanlage hat noch mehr an Größe zugenommen. Den Mitochondrienkörper kann man jetzt sehr häufig an dem Achsenfaden verschoben sehen.

Von nun an beginnt eine Kernverkleinerung (Fig. 16). Die Vorderstücksanlage bekommt etwas sphärische Form. Die chromatophilen Körperchen sind noch größer geworden. Der Mitochondrienkörper ist an Größe verringert. Als ein neuer weiterer Vorgang treten Einschnürungen am Schwanz auf. Die eingeschnürten Stellen sind in den mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten schwarz gefärbt.

Da das Auftreten der Einschnürungen am Schwanz und die Verkleinerung des Mitochondrienkörpers zeitlich zusammenfallen, bin ich geneigt anzunehmen, daß die beiden Vorgänge in einem ursächlichen Zusammenhange stehen. Manchmal konnte ich 8-förmige Teile beobachten, die sich von dem Mitochondrienkörper abtrennen und in den Schwanz wandern (Fig. 16).

Fig. 17 zeigt ein Spermium, bei dem von dem Mitochondrienkörper nur noch ein kleines Überbleibsel erhalten ist, aber zu gleicher Zeit sind die Einschnürungen, von denen vorher nur wenige vorhanden waren, jetzt am ganzen Schwanz gebildet.

Die weiteren Umwandlungen sind folgende: Der Kern wird immer kleiner und kleiner, aber behält noch seine kugelige Form bei. Die Kernsubstanzen werden ebenso mit Eisenhämatoxylin wie auch mit Safranin schwach, aber kräftig mit Boraxkarmin gefärbt. Die Vorderstücksanlage zeigt eine weitere Größenzunahme.

Fig. 18 zeigt eine Entwicklungsstufe, wo der Kern sehr verkleinert ist. Die Substanzen in ihm konnte ich nur mit Boraxkarmin färben, Safranin und Eisenhämatoxylin versagten. Die Vorderstücksanlage hat ihre äußerste Größe erreicht. Alle 3 Körperchen sind in der Vorderstücksanlage sichtbar. Eines liegt nahe dem Kerne; zwischen ihm und dem Kern findet sich eine Brücke schwarzer Substanz. Sie ist ganz ähnlich der von Pantel und de Sinéty bei *Notonecta glauca* beschriebenen »tige courte et robuste« (loc. cit. p. 171, fig. 59).

Die Vorderstücksanlage wird von nun an mit den Farben stärker tingiert als früher. Eine eingreifendere Veränderung in ihrem Innern muß vorgegangen sein. Zuletzt wird die Vorderstücksanlage so stark färbbar, daß die Körperchen in ihr nicht mehr zu erkennen sind (Fig. 19). In den mit Heidenhains Eisenhämatoxylin behandelten Präparaten wird sie tief schwarz gefärbt, in den mit Safranin-Gentiana-Orange — dunkelrötlich, in den mit Safranin-Methylgrün — feuerrot. Hier sind die chromatophilen Körperchen nur noch in den sehr stark entfärbten Präparaten zu erkennen. Zwei von ihnen sind fast ganz zusammengefloßen, das dritte hat sich selbständig erhalten. Die Kappe zeigt

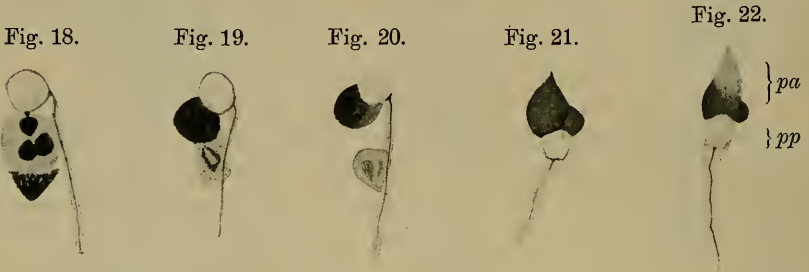


Fig. 18—22. Junge Spermien. *pa*, Vorderstück; *pp*, Hinterstück des Kopfes (= Kern).

eine deutliche Degeneration; nur noch ein Schritt und sie wird abgeworfen werden. Das Abwerfen der Kappe kommt während des Übergangs zur endgültigen Lagerung der einzelnen Teile des Spermiums zustande (Fig. 20). Zu gleicher Zeit findet eine festere Verwachsung zwischen der Vorderstücksanlage und dem Kerne statt. Dadurch wird der Kopf gebildet.

Fig. 20 stellt naturgetreu ein mit Eisenhämatoxylin gefärbtes Spermium dar. Der schwarze Teil des Kopfes ist das Vorderstück, der helle Teil ist der Kern. Das Vorderstück ist noch spitzenlos; die Spitze wird erst gebildet, wenn die definitive Lagerung der Bestandteile des Spermiums erreicht ist. Erst jetzt beginnt der Kern sich in die Länge zu strecken.

Fig. 21 ist ebenfalls naturgetreu nach einem mit Eisenhämatoxylin behandelten Präparat dargestellt. Das Vorderstück ist auf einer Stelle buckelförmig ausgewölbt. Dorthin hat sich eines der chromatophilen Körperchen verlagert.

Fig. 22 zeigt ein Spermium, dessen Kopf noch weiter in die Länge gestreckt ist. Das Vorderstück (*pa*) ist bedeutend größer als das Hinterstück (*pp* = Kern). Die Abbildung ist nach einem mit Safranin-Methylgrün behandelten Präparat gezeichnet. Das Hinterstück ist sehr

schwach grün tingiert, der schwarze Teil in der Abbildung ist feuerrot gefärbt, und die Spitze ist auch fein grünlich tingiert (in der Zeichnung hell angegeben). Demnach enthält das Vorderstück in sich gewisse safranophile Substanzen, die wahrscheinlich aus dem Kern stammen.

Die weitere Umwandlung des Spermiums von *Naucoris cimicoides* besteht, soweit dieses unsern Beobachtungen zugänglich ist, hauptsächlich in der Längsstreckung. An den ganz ausgebildeten Spermien kann man nur zwei Teile unterscheiden: Kopf und Schwanz. Der Kopf ist zusammengesetzt: 1) aus einem cytoplasmatischen Teil (= Vorder- oder Spitzenstück), der in sich die drei chromatophilen Körperchen enthält, und 2) aus dem stark verkleinerten Kern. An Größe übertrifft das Vorderstück bei weitem den Kern. Dieses Größenverhältnis findet sich, soweit mir bekannt ist, nur noch bei *Notonecta glauca* wieder. Der Schwanz entsteht aus drei Komponenten: Achsenfaden, Periaxialhüllenanlage (= Nebenkern der Autoren) und Mitochondrienkörper. Für diesen Mitochondrienkörper konnte ich in den Beschreibungen der Autoren kein Homologon finden, vielleicht ausgenommen die von Pantel und de Sinéty beschriebenen »calottes« bei *Notonecta glauca* (loc. cit. S. 148).

Die Spermatogenese bei *Naucoris cimicoides* zeigt ziemlich große Ähnlichkeit mit der von Pantel und de Sinéty¹ beschriebenen Spermatogenese bei *Notonecta glauca*. Diese Ähnlichkeit fällt besonders auf bei der Umwandlung der Spermatiden in Spermien (Spermiohistogenese). So z. B. entsteht nach Pantel und de Sinéty die Vorderstücksanlage bei *Notonecta glauca* aus den »vésicules archoplasmiques«, die sie zurückzuführen versuchen auf die »corpuscules archoplasmiques«. Diese »corpuscules archoplasmiques« entsprechen meinen archoplasmatischen Schollen.

Die chromatophilen Körperchen zeigen die größte Ähnlichkeit mit dem von Pantel und de Sinéty bei *Notonecta glauca* beschriebenen »Amphisome«. Das »Amphisome« bilden drei chromatophile Kügelchen, von denen eines purpurrot gefärbt wird, eines ist cyanophil und eines erythrophil in den mit Magenta-Unna behandelten Präparaten. Auf welche Weise diese Kügelchen entstehen, konnten die Autoren nicht entscheiden. Sie schreiben: »Il ne nous est pas possible de préciser avec une entière certitude l'origine de ces trois facteurs. Nous avons déjà admis comme vraisemblable que le dernier (érytrophile) pourrait provenir immédiatement du corps nucléolaire; le premier (globule pourpre) se rattaché sans doute à l'archosome dont il a sensiblement la chromasie, tandis que le second, cyanophile comme la gangue, mais plus intensément,

se serait différencié à ses dépens. Nous n'avons ni le droit ni le désir d'insister sur ces hypothèses; ce qui est hors de conteste, c'est l'existence de trois sortes de parties« (loc. cit. p. 170).

Nach meiner Meinung ist es nicht unmöglich, daß das »amphisome« dieselbe Geschichte hat wie die chromatophilen Körperchen bei *Naucoris cimicoides*.

Bekanntermaßen hat Voinov beschrieben⁴, daß bei *Cybister roeselii* das accessorische Chromosom (»réduit au quart«) von einer Sphäre umgeben wird und das Acrosoma liefert. Ich konnte nach Vergleichung feststellen, daß Voinovs accessorisches Chromosom alle Eigenschaften der von mir bei *Naucoris cimicoides* beschriebenen chromatophilen Körperchen hat.

Holmgren⁵ schreibt, daß bei den Spermatiden von *Silpha carinata* das Centrosom in zwei Hälften geteilt wird. Aus einem Teil entsteht der Achsenfaden, der andre wird mit »einer hyalinen Sphäre umgeben« (S. 204). Aus diesem letzteren leitet sich das Acrosoma ab. Prowazek⁶ dagegen behauptet, daß bei *Oryctes nasicornis* der Nucleolus aus dem Kern der Spermatide austritt, sich dem Spindelrestkörper anlegt und »sich hier an der Bildung der dunklen Granulation im Spitzenteil des Spermatozoonkopfes beteiligt« (S. 35).

In diesen beiden letzten Fällen scheint mir die Herkunft der chromatoiden Körperchen im Vorderstück nicht genügend begründet. Es könnte sich auch hier um »chromatophile Körperchen« handeln. Bezüglich dieser wenigen hier wie vorher herangezogenen Literaturangaben darf ich noch bemerken, daß nur die sich zum Vergleich besonders anbietenden Angaben in dieser vorläufigen Mitteilung berücksichtigt wurden und dies bezüglich der übrigen später in der ausführlichen Arbeit geschehen soll.

3. Über Verheilung von Verletzung an der Schuppe einer Corvina.

Von E. Mohr, Hamburg.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 26. Juni 1914.

Die Fische, besonders die schnellschwimmenden Raubfische, sind der Gefahr einer Verletzung ihrer äußeren Bekleidung in ziemlich hohem Maße ausgesetzt. Wenn die Schuppen auch nicht immer gleich verloren

⁴ Voinov, N., La Spermatogenèse d'été chez le *Cybister roeselii*; in: Arch. de Zool. Exp. et Générale. Quatrième série, tome 1^{er}, 1903.

⁵ Holmgren, Nils, Über den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata*; in: Anat. Anz. Bd. 22. 1903.

⁶ Prowazek, S., Spermatologische Studien. II. Spermatogenese des Nashornkäfers (*Oryctes nasicornis* L.); in: Arbeiten aus den Zoolog. Instituten der Universität Wien und der Zoolog. Station in Triest. Tom. XIII. 1902.

gehen, so werden doch die freien Schuppenränder oft beschädigt und ausgefetzt. Die Art und Weise der Ausheilung von Schuppenschäden ist nun bei den verschiedenen Formen wesentlich verschieden.

Am wenigsten kompliziert gestaltet sich der Regenerationsvorgang bei Cycloidschuppen. Hier wird nach und nach der vorherige Umriß wieder hergestellt, wenn auch nur selten die ursprüngliche Form ganz wieder erreicht wird, wahrscheinlich weil der Fisch zur Ausheilung des Schuppenschadens längere Zeit gebraucht, meist aber vorher gefangen wird oder auf andre Weise ums Leben kommt. Gänzlich unversehrte Schuppen sind an Raubfischen nicht übermäßig häufig zu finden, wenn man sie auch durchaus nicht als überaus selten bezeichnen kann.

Wesentlich komplizierter ist die Ausheilung einer Otenoidschuppe. Wenn nur die glatten Ränder betroffen werden, verhält sich der Ausheilungsvorgang ähnlich wie bei der Cycloidschuppe. Es liegt aber auf der Hand, daß bei einer Otenoidschuppe die stachelige Region in erster Linie für Verletzungen von außen in Betracht kommt. Es war mir bisher noch nie gelungen, an einer beschädigten Otenoidschuppe Regeneration festzustellen, bis mir zufällig die Schuppe einer kleinen *Corvina* in die Hand kam.

Das Tier entstammte einer Sammlung, die der Kapitän J. v. Eitzen im Auftrag der Staatlichen Fischereidirektion in Hamburg in Westafrika, besonders im Kamerunästuarium, gesammelt hat. Die Familie der Sciaenidae war in verschiedenen Gattungen vorhanden, unter andern in der Gattung *Corvina*. Die mir zu Gesicht gekommenen Arten dieser Gattung haben alle verhältnismäßig große Otenoidschuppen. Der Vorderrand der Schuppe, also der in der Schuppentasche befindliche, ist senkrecht abgeschnitten. Der obere und der untere Rand verlaufen im rechten Winkel dazu; die Ecken aber sind abgerundet. Fast parallel zum Vorderrand verläuft die hintere Begrenzungslinie oder Basallinie der Otenoidregion, und zwar geht sie bis an die Seitenwände hinan, ohne umzubiegen. Der zackige Hinterrand der Schuppe wölbt sich als Kuppe über dieser Basallinie auf, so daß der größte Abstand zwischen Außenrand und Basallinie genau in der Schuppenmitte liegt. Die einzelnen Endzacken, die den Rand bilden, stehen auf rechteckigen Gliedern, die sich so aneinander legen, daß sie in gerader Linie bis auf die Basallinie verfolgt werden können, und zwar alternieren die Reihen insofern, als jede zweite Reihe um ungefähr die Höhe eines halben Gliedes tiefer steht, als die beiden, zwischen denen sie steht.

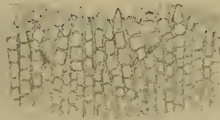
So weit die Verhältnisse bei der normalen *Corvina*-Schuppe! Ganz anders ist es aber bei der mir vorliegenden Schuppe von *Corvina camaronensis* Ehrenbaum. Der Hinterrand ist gerade an der Kuppenwölbung beschädigt. An der tiefsten Stelle sind ungefähr 5 Glieder fortgebros-

chen. Über den zertrümmerten letzten Gliedern, die stehen geblieben sind, haben sich neue aufgebaut. Sie sind aber nicht, wie man wohl erwarten würde, als gerade Fortsetzung der ursprünglichen Glieder gewachsen, sondern von allen Seiten des Wundrandes sproßten neue Glieder hervor. Diese neuen Glieder entsprachen auch der Größe nach nicht den alten. Sie scheinen in großer Eile nachgewachsen zu sein, denn sie sind größer und stehen in größerer Entfernung voneinander als sonst.

Bei dem mir vorliegenden Exemplar sind die Spitzenglieder schon vorhanden, so daß ich glauben möchte, daß diese zuerst gebildet werden und die rechtwinkeligen Glieder erst in zweiter Linie. In dem erwähnten Beispiel haben die neuen Glieder die Peripherie der alten Kuppe noch nicht wieder erreicht. Aber die ganze Erscheinung erweckt den Eindruck: wäre das Tier am Leben geblieben, der Reiz, der durch die Verletzung ausgelöst worden ist, wäre kräftig genug, an der zu regenerierenden

Fig. 2.

Fig. 1.



Stelle eine Wucherung hervorzubringen. Dann würde also nach vollendetem Wachstum der Außenrand der regenerierten Schuppe über den normalen hinaus nach hinten reichen. Wie weit diese Vermutung der Wirklichkeit entspricht, bleibt allerdings so lange eine offene Frage, bis sie an anderm reichhaltigeren Schuppenmaterial nachgeprüft werden kann. Analoge Fälle von Wucherung nach Verletzung ließen sich zur Bekräftigung dieser Annahme unschwer als Nebenbeispiele anführen.

Dieselbe Schuppe, die uns die eben erwähnte Regenerierung zeigt, hat noch eine andre Abänderung aufzuweisen.

Das obere Ende der Basallinie und die umliegenden Partien sind beschädigt worden. Die Basallinie hat sich bei der Neubildung aber nicht in gerader Richtung fortgesetzt, sondern die Glieder sind nach vorn umgebogen und unter stärkerem Wachstum, kenntlich an den größeren und weitläufiger stehenden Gliedern, nach oben fortgesetzt. Etwas unterhalb der letzten neugebildeten Stacheln befindet sich noch eine Stelle, die deutliche Verheilung eines alten Schadens zeigt, ähnlich, wenn auch nicht genau so, wie eine Ausheilung bei den Cycloidschuppen vor sich zu gehen pflegt.

4. Die Frontalorgane der Amphipoden ¹.

Von Karl Závadský, S. J., Prag.

(Aus dem Zoologischen Institut der böhm. Universität Prag.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 24. Juni 1914.

In den letzten Jahren ist ein reges Interesse im Studium der Frontalorgane der Crustaceen geweckt worden. Hauptsächlich beschäftigen sich die Forscher mit den Frontalorganen der niederen Krebse, der Phyllopoden und Copepoden. Weil bei diesen Entomostraken Organe von verschiedener Natur und Bedeutung beschrieben werden, findet es Herr Dr. Heribert Leder in seinen »Bemerkungen zu den Frontalorganen« (Zool. Anz. Bd. XLIV, Nr. 3 vom 17. April 1914) für angezeigt, eine strenge Unterscheidung und Terminologie vorzuschlagen.

Herr Leder spricht von einem dreifachen Frontalorgan: ein unpaares Medianorgan liegt unter dem Medianauge, die zwei paarigen Frontalorgane werden als laterale und mediale unterschieden. Die lateralen Organe werden wegen ihrer histologischen Analyse als Lichtsinnesorgane gedeutet und sind in den Clausschen Organen des *Eucalanus* und fast bei allen Cladoceren vertreten; die medialen Frontalorgane, deren Sinnesfunktion bisher unbekannt ist, sind die »Frontalorgane« der Autoren und kommen wohl allen Copepoden und einigen Phyllopoden zu.

Der Herr Verfasser bemerkt noch am Ende seines Artikels, daß »bei höheren Krebsen wie Amphipoden und Isopoden Organe beschrieben worden sind, die in vielen Punkten den medialen Frontalorganen der Copepoden zu gleichen scheinen. Die fraglichen Gebilde werden meistens als Statocysten gedeutet« (S. 121). Weil in dieser Hinsicht keine übersichtliche Arbeit vorliegt, wollen wir im folgenden die Frontalorgane der Amphipoden weitläufiger behandeln.

I. Historischer Teil.

Soweit unsere Kenntnis der Literatur reicht, beschrieben bisher dergleichen Organe Gamroth (1878), Haller (1879), P. Mayer (1882), Claus (1887) und Della Valle (1893). Von Gamroth stammt auch der Name »Frontalorgan«. Er war der erste, der ein Nacken- oder Frontalorgan bei den Caprelliden bekannt machte. Nach ihm »liegt das paarige Frontalorgan der *Caprella aequilibra* unmittelbar hinter dem Ursprunge der oberen Antennen, nahe der Medianlinie des Körpers und hat die Gestalt eines Bechers (l. c. Taf. X, Fig. 12). Daß es ein Sinnes-

¹ Mitgeteilt in der Zoologischen Sektion des V. Kongresses der böhm. Naturforscher und Ärzte in Prag am 29. Mai 1914.

organ ist, stellt sein Zusammenhang mit dem oberen Teil des Ganglion supraoesophageum mittels eines zarten Nervenfadens wohl außer allen Zweifel. Über den feineren histologischen Bau des Nackenorgans kann ich nichts Näheres sagen. Wahrscheinlich besteht der Becher aus einer Gruppe von cylindrischen Matrixzellen, an deren jeder ein Ästchen des Nervenfadens, der sich beim Eintritt in den Conus verzweigt, endigt« (l. c. S. 113).

Merkwürdigerweise stellt aber Haller (1879), der sich damals mit den Caprelliden befaßte, das soeben beschriebene Organ ohne weiteres in Abrede. Nicht lange darauf suchte P. Mayer (1882) die Angaben Gamroths zu bestätigen. Auch er fand bei den Caprelliden ein eigentümliches Frontalorgan, das er jedoch, abweichend von Gamroths Auffassung, für eine Frontaldrüse hält. »Man unterscheidet«, schreibt Mayer (l. c. S. 110), »an jedem Organ einen mit Chitin ausgekleideten und daher auch der Kalilauge widerstehenden Ausführungsgang, dessen deutliches Lumen nicht überall gleich weit, sondern abwechselnd verengt und erweitert ist (l. c. Taf. VI, Fig. 12) . . . Die eigentliche Drüse ist langgestreckt und setzt sich seitlich von dem Ausführungsgang wohl noch in zwei Zipfel fort, wenigstens tut sie dies bei erwachsenen Exemplaren von *Caprella aequilibra* (l. c. Fig. 12). Im Innern der Drüse sind, allerdings nicht immer, aber doch meist, durch Essigsäure die Zellen nachweisbar, welche sie zusammensetzen . . . Von der Mitte des Hinterandes zieht sich ein mit deutlicher Scheide versehener, aber sehr dünner Faden zum Oberschlundganglion hin und ist mitunter in seinem Verlauf mit einer kleinen Anschwellung versehen, in der Regel jedoch überall gleich dick.«

Nicht nur in der morphologischen, sondern auch in andrer Beziehung sucht Mayer einen Beweis für seine Auffassung zu führen, nämlich in dem Umstande, daß das Organ »nach Behandlung mit Essigsäure oder die Gerinnung des Plasmas herbeiführenden Agenzien fast bei jedem Individuum einen andern Inhalt zeigt, was sich wohl auf eine in Tätigkeit befindliche Drüse, nicht aber auf ein Sinnesorgan beziehen läßt« (ebenda, S. 110). Ähnliche Organe fand Mayer auch bei andern Amphipoden, wie *Leucothoe* und *Cyamus*, allein bei den Hyperinen hat er sie vergebens gesucht. Wie wir später sehen werden, erwies sich das Frontalorgan von *Leucothoe* nicht als eine Drüse, sondern als ein Sinnesorgan.

Im Jahre 1887 gewährt Claus eine bessere Einsicht in die Struktur der Frontalorgane der Platysceliden. »Bei der Gattung *Eutyphis*, *Thamyris*, *Simorhynchus* und den *Oxycephaliden* finden sich medialwärts vom Ursprung der großen vorderen Antennennerven zwei kurze Nerven, von denen jeder ein unmittelbar vor dem Gehirn gelegenes, als

Gehörorgan zu deutendes Sinnesorgan versorgt (l. c. Taf. XVII, Fig. 17, Taf. XXIII, Fig. 5). Es ist ein oval gestrecktes Säckchen, welches eine sich weit abhebende und vorn in einen fadenartigen Ausläufer ausgezogene Hülle, die Verlängerung der Nervenscheide, umschließt (l. c. Taf. XXIII, Fig. 5, 6). Die Wand des Säckchens besteht aus einer flachen Zellschicht, deren Elemente epithelartig angeordnet sind. Ein Unterschied in Größe und Form der Zellen, an welchen der kurze Nerv endet, war ebensowenig als die Art und Weise der Endigung bestimmbar. Der Inhalt der Blase besteht aus einer hellen wässerigen Flüssigkeit und einem ovalen, wohl als Otolithen zu deutenden Concremente« (l. c. 87, S. 15).

Claus beschrieb diese Organe an *Oxycephalus piscator*. Im ganzen fand er sie an 5 Vertretern der Platysceliden. Es ist ihm aber niemals gelungen, ähnliche Organe bei den Phronimiden zu beobachten, obwohl er ihre Organisation (1879) gründlich studierte. Nur ein sehr dünner Nervenast, der sich vom Antennalnerv medianwärts abzweigt, scheint auf ein Frontalorgan hinzuweisen. (Vgl. Der Organismus der Phronimiden. Arb. d. Zool. Inst. Wien 1879, S. 53.)

Endlich fand Della Valle (1893) Frontalorgane bei 2 Vertretern, nämlich bei *Atylus swammerdamii* und *Leucothoe spinicarpa*. Während das Organ von *Leucothoe* als ein verkümmertes laterales Auge gedeutet wird, spricht bei *Atylus* alles für eine Drüse. Nach Fig. 12, Taf. 46 liegt das Frontalorgan von *Leucothoe* zu beiden Seiten des Kopfes über dem Auge, also nicht nahe an der Medianlinie. Morphologisch ist es ein Säckchen von »sottile membrana connettivale, che circonda a guisa di capsula il vero organo principale, il quale presenta nel suo interno delle singolari formazioni, che ricordano non di raro i coni cristallini, in principio di sviluppo, degli occhi gemini laterali (Taf. 46, Fig. 11); dove se si consideri che i nuclei situati nella vicinanze, potrebbero ben rappresentare i nuclei del Semper, e i corpicciuoli l' inizio o il residuo di cellule retiniche, si dovrà concludere, che v' è abbastanza per far dubitare del valore glandolare attribuito agli organi in esame« (1893, p. 75—76).

Ganz verschieden ist das Frontalorgan von *Atylus* gebaut, obwohl es dieselbe Lage über dem Auge einnimmt. Taf. 54, Fig. 7 zeigt ein ebenfalls säckchenartiges Gebilde mit 2 Fortsätzen »uno verso il vertice del capo, e l' altro sul margine anteriore dell occhio« (l. c. p. 76). Zu beiden Seiten eines centralen Kanälchens liegen drüsenartige, große Zellen ohne deutliche Grenzen. Es handle sich hier, meint Della Valle, um eine Drüse, ähnlich wie sie von P. Mayer bei *Caprella* geschildert wird.

Aus den angeführten Literaturangaben geht hervor, daß wir über

die Frontalorgane der Amphipoden noch recht wenig wissen. Außerdem leuchtet es ein, daß die Autoren selbst wegen mangelhafter Kenntnis ihrer Morphologie uneinig sind betreffs ihrer Funktion, indem sie die Frontalorgane bald als verschiedene Sinnesorgane, bald als Drüsen auffassen. Eine nähere Untersuchung wäre wohl sehr erwünscht. Wir vermuten jedoch auf Grund unsrer Beobachtungen an *Gammarus pulex*, daß sich auch bei den übrigen Amphipoden ein zweifaches Frontalorgan wird finden lassen, nämlich eine Statocyste und das spezifische Frontalorgan der Autoren, dessen Funktion bisher nicht recht bekannt ist.

II. Eigne Beobachtungen an *Gammarus pulex*.

An Horizontalschnitten durch die Kopfgegend, dicht über den Augen, sind in den Kopf flanken zwei verschiedene Gebilde zu sehen. Das erstere (Fig. 1 *stc*), der Stirn zugewandte Organ von mehr ovaler Form, enthält deutliche Concretionen, die sich mit Heidenhainschem Hämatoxylin mehr oder weniger schwarz färben. An dieses als Statocyste zu deutende Organ schließt sich unmittelbar das zweite frontale Gebilde (*fro*) an, das aus Zellen besteht und in seiner Form große Verschiedenheit zeigt. In Fig. 1 links hat es eine ausgezogene Polygonform, rechts sieht es mehr kreisrund aus, geht aber hier an der Außenseite in eine punktierte Substanz (*ps*) über, die eine große Ähnlichkeit mit der Leydigschen Punktsubstanz hat.

Über die Struktur beider Organe orientieren wir uns besser auf Quer- und Sagittalschnitten.

A. Die Statocysten.

An einem Querschnitt durch die Statocyste (Fig. 2) unterscheiden wir eine deutlich abgegrenzte Kapsel, deren Wandung sich von dem Inhalt ziemlich weit abhebt. Der Wandbelag (*ep*) besteht aus einfachen, langgestreckten Epithelzellen, die nach innen eine regelmäßig abgerundete Wand bilden, nach außen dagegen unregelmäßig vorspringen. Es scheint jedoch, daß die Epithelzellen nicht zum Organ gehören, sondern zum nebenanliegenden Bindegewebe. Das ist um so wahrscheinlicher, als bei manchen Exemplaren (Fig. 3) dieser Zellenwandbelag fehlt.

Das Innere der Kapsel wird zum großen Teil von gewöhnlich drei Concretionen (*k*) eingenommen, die nicht immer gleichmäßig gebaut sind. Es mag immerhin sehr wahrscheinlich sein, daß die unregelmäßige Form der Concretionen durch die Fixationsmethoden verschuldet ist. Trotzdem geben wir sie in der Zeichnung in ihrer Deformation wieder, um jedem subjektiven Fehler vorzubeugen. Erst im schematischen Bilde (Fig. 4) erlauben wir uns, die Mängel der Präpariermethode zu ersetzen.

An die Concretionen gehen Nervenfasern (*nf*). Diese kommen von Nervenzellen (*nz*), die unter den Concretionen angehäuft sind und die ihrerseits mit den proximalen Polen bis in die Punktsubstanz des Gehirnganglions, wie wir noch sehen werden, reichen. Das überaus reiche Nervenfasernetz umspinnt gleichsam die einzelnen Concretionen und läuft an der Oberseite der Kapsel wieder in einen Nervenstrang (*n'*) aus, der wahrscheinlich zur Hypodermis geht. Einzelne Nervenfasern werden auch an die Kapselwand abgegeben.

Fig. 1.

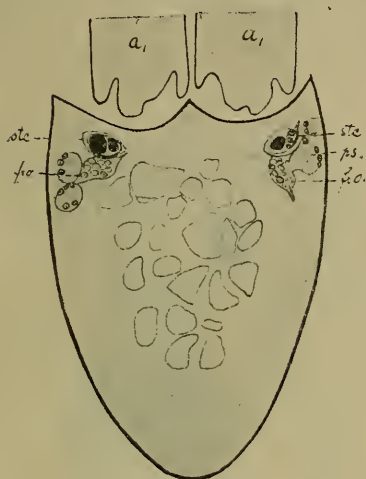


Fig. 2.

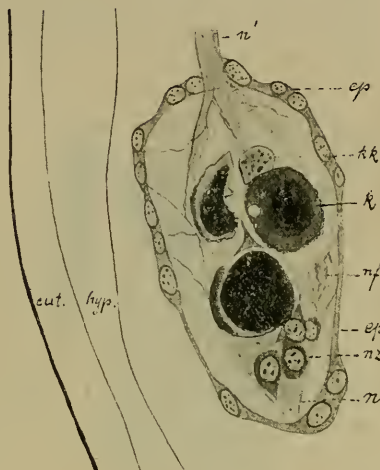


Fig. 1. Horizontalschnitt durch den Kopf von *Gammarus pulex*. *a*, 1. Antenne; *ste*, Statocyste; *fro*, »Frontalorgan«; *ps*, Punktirte Substanz. (Vergr. Zeiß, Oc. 2, Obj. A.)

Fig. 2. Querschnitt durch die Statocyste. *ep*, Epithelialer Wandbelag; *nm'*, Unterer und oberer Nerv; *nz*, Nervenzellen; *nf*, Nervenfasern; *k*, Concretionen; *kk*, Concretionskern. (Vergr. Zeiß, Oc. 4, Obj. DD.)

Daß es sich hier um ein Sinnesorgan handelt, liegt außer allem Zweifel. Auch ist es nicht schwer darzutun, daß wir in diesem Organ eine Statocyste zu suchen haben.

Für die Sinnesfunktion spricht vor allem der nervöse Charakter des ganzen Gebildes. Der über alles Erwarteten gelungene Sagittalschnitt (Fig. 3) zeigt die Innervation des Organs. Aus einem Seitenlappen (*sg*) des vorderen Gehirnganglions entspringt ein sehr dünner Nerv, der in seinem Verlauf wie eine Saite gespannt erscheint. Man kann an ihm sehr deutlich die Scheide (*nl*) und den centralen Nervenstrang (*ns*) unterscheiden. Die Scheide wird aus der Fortsetzung des Neurilemms des Seitenlappens gebildet. In der Statocyste selbst umschließt sie offenbar den Inhalt der Kapsel, während der Nerv, durch

die Nervenzellen aufgefasert, die einzelnen Concretionen umspinnt. Der centrale Nervenstrang sieht wie eine einfache Nervenfaser aus, entsteht aber, wie das Präparat klar zeigt, aus einem Bündel von Nervenfibrillen (*nfi*), die sich bis in die Punktsubstanz des Gehirnganglions erstrecken.

Die eben beschriebenen Verhältnisse zeugen bestimmt nur für eine Sinnesfunktion, die höchstwahrscheinlich keine andre sein wird als die eines Gleichgewichtsorgans.

In einem Gehörorgan erwarten wir für gewöhnlich Gehörhaare und fremde Körper oder wenigstens eine freie Kommunikation nach außen. Davon findet sich bei *Gammarus pulex* nichts dergleichen. Wenn

Fig. 3.

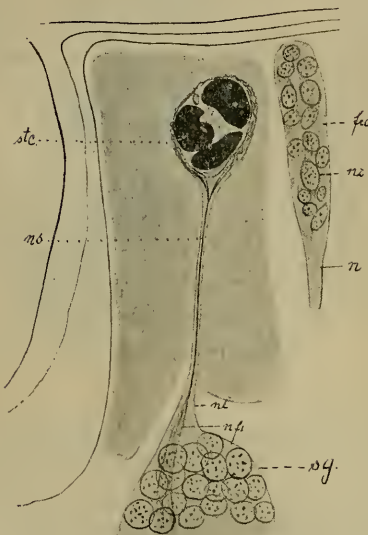


Fig. 4.

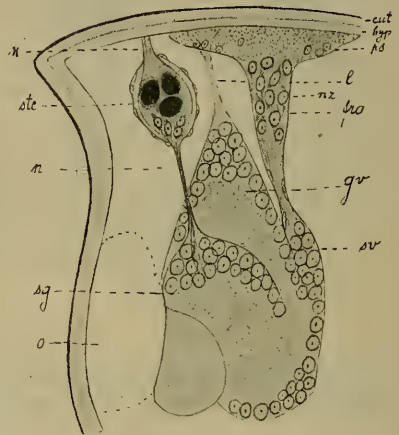


Fig. 3. Sagittalschnitt durch die beiden Frontalorgane. *ste*, Statocyste; *ns*, Nervenstrang; *nl*, Neurilemma; *nfi*, Nervenfasern; *sg*, Seitenganglion; *fro*, »Frontalorgan«; *n*, Nerv; *nz*, Nervenzellen. (Vergr. Zeiß, Oc. 4, Obj. DD.)

Fig. 4. Schematisches Bild im Sagittalschnitt, um die beiden Frontalorgane (*ste*, Statocyste, *fro*, »Frontalorgan«) und das Ligament (*l*) des vorderen Ganglions (*gv*) zu zeigen. *o*, Auge mit Ganglion; *sv*, Seitenvorsprung des Ganglions (*gv*).

Claus ähnliche Organe der Platysceliden für Gehörorgane hält, tut er es deshalb, weil zu seiner Zeit dergleichen Organe allgemein für Gehörorgane gehalten wurden.

Ferner scheint uns das Abheben der Kapselwand, oder vielmehr der Wand des umliegenden Bindegewebes, für die Bedeutung des Organs nicht belanglos. Falls dieses Abheben auch im lebenden Tier besteht — für das Gegenteil haben wir keinen Anhaltspunkt —, so bewegt

sich in verschiedenen Raumlagen das Organ bald auf diese, bald auf jene Seite; dabei werden die Nervenfasern verschieden stark gespannt, ihr Reiz wird in das Gehirnganglion geleitet, von wo aus die Reaktion in das locomotorische System ausgelöst wird. Für den Spannungsreiz spricht auch der Umstand, daß die Statocyste durch den oberen Nervenstrang (Fig. 2 *n'*) mit der Hypodermis in Verbindung steht, so daß wir ein in einen gespannten Nervenstrang eingebettetes Organ vor uns haben, welches durch die Schwere der Concretionen einer wechselnden Spannung der Nervenfasern ausgesetzt ist.

Vor nicht langer Zeit untersuchte Buddenbrock (1914) ähnliche Organe bei verschiedenen Krebsarten in Rücksicht auf ihre Funktion, die nach ihm in der Orientierung der Krebse im Raume besteht. Sein »paradoxe[r] Schluß« lautet: Krebse, die auf dem Meeresboden leben, haben Statocysten, während pelagische Krebse ihr Gleichgewicht nur mit Hilfe des Lichtrückenreflexes aufrecht erhalten. Dieser Schluß findet seine Bestätigung wohl auch bei *Gammarus pulex*, der sich am liebsten unter Steinen oder an Pflanzenteilen festhält. Für diese Lebensweise sind Statocysten von großer Bedeutung.

Die Mutmaßung Della Valles, daß es sich bei *Leucothoe* um ein degeneriertes Seitenauge handle, beruht einzig auf der Ähnlichkeit der Concretionen mit den Kristallkegeln der zusammengesetzten Augen. Allein dieser Grund ist nicht stichhaltig. Denn die Ähnlichkeit kann eine zufällige sein. Auch ist es zwar richtig, daß wie auch bei *Leucothoe* auch bei *Gammarus* (Fig. 2 *kk*) an den Concretionen Kerne zu sehen sind, die nicht nervöser Natur sein können, weil sie eine verschiedene Struktur aufweisen. Sie mit den Semperschen Kernen zu identifizieren, geht wohl nicht an. Obwohl die Concretionen als ein Produkt jener Kerne zu betrachten sind, so sehen sie doch den Kristallkegeln ganz unähnlich sowohl im Bau als auch im Verhalten gegen Heidenhainsche Färbung.

Wenn wir alles, was über die Statocysten von *Gammarus pulex* bisher gesagt wurde, zusammenfassen und sie mit den Organen anderer Amphipoden vergleichen, sehen wir, daß die beschriebenen Frontalorgane von *Leucothoe spinicarpa* (degeneriertes Auge nach Della Valle), die der Platysceliden (Gehörorgane nach Claus) und vielleicht auch das Sinnesorgan Gamroths und die Frontaldrüse Mayers bei *Caprella aequilibra* mit den Statocysten von *Gammarus* übereinstimmen, wenngleich ihre Lage Schwankungen unterliegt. Bei *Gammarus* und *Leucothoe* liegen sie lateral, bei den übrigen medial. Ihrer Struktur nach sind es Kapseln (Fig. 4 *stc*) mit zwei entgegengesetzt verlaufenden Nervensträngen (*nn'*) (der eine geht zum Gehirnganglion [*sg*], der andre zur Hypodermis [*hyp*]). Die Kapsel enthält einige Concre-

tionen (*k*), welche von den Nervenfasern umspinnen werden und die durch ihren Druck in verschiedenen Raumlagen einen Spannungsreiz der Nervenfasern hervorrufen.

Der Mangel von Statocysten bei den Phronimiden und andern Amphipoden wird im Sinne Buddenbrocks wohl durch die Lebensweise bedingt sein. So genügt der Gattung *Phronima*, die ein freies pelagisches Leben führt, der Lichtrückenreflex vollkommen zur Orientierung im Raume. Ähnlich mag es auch bei den andern Vertretern der Amphipoden der Fall sein.

B. Das spezifische »Frontalorgan«.

Wie schon oben erwähnt, schließt sich dicht an die Statocysten das zweite Frontalorgan an. In Fig. 3 *fro* sehen wir es angeschnitten. Es lassen sich da Nervenfasern und Nervenzellen unterscheiden, die unter der Hypodermis angehäuft erscheinen und in eine eigentümliche Punktsubstanz übergehen (Fig. 1 u. 4 *ps*). Im Schema (Fig. 4) geben wir die Verhältnisse so wieder, wie wir sie bei vielen Exemplaren gefunden haben. Das Organ verbreitet sich oben wie ein Becher und reicht ziemlich weit unter die Hypodermis des Nackens.

Die eigentümliche Punktsubstanz erinnert stark an die Leydig'sche Punktsubstanz der Ganglien. Hie und da sind in ihr kleinere Kerne eingebettet. Allein wir sind weit entfernt, sie als Nervensubstanz anzuerkennen; denn was würde hier die Leydig'sche Punktsubstanz bedeuten? Es lassen sich nämlich in der ganzen Umgebung keine Cuticularanhänge nachweisen. Überdies müssen wir den Umstand beachten, daß sich diese Punktsubstanz auch an andern Orten, besonders in den Antennen vorfindet. Über die Bedeutung dieser ganz eigentümlichen Substanz wagen wir nicht einmal eine Vermutung zu äußern.

Soweit wir die Innervation des »Frontalorgans« verfolgen konnten, fanden wir einen Nervenstrang aus einem kleinen Seitenvorsprung des Gehirnganglions hervorgehen (Fig. 4 *sv*). Die beiden Lappen (*gv*) des vorderen Gehirnganglions entsenden ihre eignen zipfelförmigen Fortsätze zur Hypodermis, die aber mit den »Frontalorganen« nichts zu tun haben, weil sie einfach bloße Ligamente sind. Im schematischen Bilde (Fig. 4 *l*) ist der Lappenfortsatz nur angedeutet.

Die Nervenzellen (*nx*) scheinen bipolar zu sein; aber ihre distalen Pole lassen sich schwer verfolgen, so daß ihre Endigung nicht bestimmt werden kann. Vielleicht beteiligen sie sich am Aufbau der Punktsubstanz.

Was die Morphologie des »Frontalorgans« beim Flohkrebs und bei den Entomostraken angeht, unterscheidet sie sich nur durch die Anwesenheit der Punktsubstanz. An Stelle dieser eigentümlichen Masse

findet sich bei den Entomostraken (z. B. bei *Branchipus* nach Claus 1886) für gewöhnlich eine Riesenzelle, die von den bipolaren Sinnes- oder Ganglienzellen umgeben wird. Nach Zograf (1904, S. 733) können statt einer großen centralen Hypodermiszelle viele Ganglienzellen vorhanden sein, die an den Frontalnerv und die Hypodermiszelle angelagert sind.

Über die eigentliche Funktion des »Frontalorgans« wissen wir nichts Näheres. Bloße Vermutungen werden laut, die aber wenig Anklang finden. So meint z. B. Zograf (l. c. S. 731), daß sie »vielleicht Organe von statischer Funktion oder Organe der Wahrnehmung von Schwankungen in der Temperatur und im Sättigungsgrad des umgebenden Wassers sind«. Hoffentlich wird die Zukunft bald die problematische Sinnesfunktion aufklären.

Zum Schluß sei es mir erlaubt, meinem hochverehrten Lehrer, Prof. Dr. Vejdovský, den ehrfurchtvollen Dank auszusprechen für seine ungewöhnliche Aufmerksamkeit, die er meinen Arbeiten im Zoologischen Institut schenkte.

Literaturverzeichnis.

1878. Gamroth, Beiträge zur Kenntnis der Naturgeschichte der Caprellen. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XXXI.
 1879. Haller, Beiträge zur Kenntnis der *Laemodipodes filiformes*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie.
 1882. P. Mayer, Caprelliden d. Golfes von Neapel.
 1879. C. Claus, Der Organismus der Phronimiden. Arb. d. Zool. Inst. Wien II.
 1886. — Untersuchungen ü. d. Organismus u. die Entwicklung v. *Branchipus*. Arb. d. Zool. Inst. Wien.
 1887. — Platysceliden. Wien.
 1893. Della Valle, Gammarini del Golfo di Napoli.
 1904. Zograf, N. v., Das unpaare Auge, die Frontalorgane und das Nackenorgan einiger Branchiopoden. Zool. Centralbl.
 1914. Buddenbrock, W. v., Die Orientierung d. Krebse im Raume. Zoologische Jahrbücher.
 1914. H. Leder, Über d. Augen der Pontelliden u. d. Frontalorgane. Zool. Anz. 17. April 1914.

5. Bau der larvalen Schutzglocken von *Polydesmus*.

(Über Diplopoden, 74. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 6. Juli 1914.

1883 gab v. Schlechtendal in der Zeitschr. d. naturwiss. Vereins f. Sachsen und Thüringen LVI als erster eine Mitteilung über Nester, welche *Polydesmus*-Weibchen »mittels des ausgestülpten Afters aus flüssigen Massen des eignen Kotes herstellen, nachdem dieselben Erde als Baustoffe aufgenommen haben«. Latzel »traf auf dem Riesen-

gebirge ein *Polydesmus*-Weibchen, das bei einem glockenförmigen oder halbkugeligen Nestchen aus humusähnlicher Substanz lag und eine Anzahl Eier bewachte«. O. vom Rath hat sich zweimal mit diesen Nestglocken der *Polydesmus*-Weibchen beschäftigt, 1890 in dem Aufsatz »über die Fortpflanzung der Diplopoden« und 1891 in der »Biologie der Diplopoden«¹. Er tritt der Anschauung v. Schlechtendals über den Glockenbau aus Kotmassen entgegen, indem er folgendes geltend macht: »Ich bin zur Ansicht gekommen, daß die Tiere einfach die Erde ihrer Umgebung zur Herstellung ihrer Nester, bzw. ihrer Erdkapseln verwenden und wird diese Erde bei der Arbeit durch ein Drüsensecret, welches wahrscheinlich aus der Analgegend ausgeschieden wird, erhärtet«. . . . »Ich habe nicht ein einziges Mal sehen können, daß die Kotmassen, welche den After in Form von länglichrunden Ballen verlassen, zusammengeknetet werden, wohl aber sah ich häufig wie ein *Polydesmus*-Weibchen beständig mit dem weit vorgestülpten Anus, aus welchem ein heller Tropfen austrat, den begonnenen Erdwall, auf welchem das Nest gebaut wurde, betupfte«. . . . »Wiederholt habe ich mich davon überzeugt, daß der gesamte Nestbau der *Polydesmiden* in 2—3 Stunden beendet wird. In dieser relativ kurzen Zeit müßten die *Polydesmus*-Weibchen eine recht ansehnliche Menge Erde herunterwürgen, um das notwendige Baumaterial, welches, wie man durch Zerstampfen des Nestes ersehen kann, kein geringes ist, zu beschaffen; Weibchen, dieich zu Beginn des Nestbaues konservierte, zeigten in ihrem Darm eine gewisse Menge Erde, aber nicht mehr als zu andern Zeiten und nur soviel als bei der Aufnahme einer halbvermoderten Vegetabilienkost unvermeidlich ist.« Neuerdings hat sich W. Effenberger in seinen »Beiträgen zur Kenntnis der Gattung *Polydesmus*« über die vorliegende Frage ausgesprochen² und »die Beobachtungen v. Schlechtendals bestätigt«. Effenberger stellte fest, »daß das Hinterende des Tierchens stets auf dem Eiernestchen verblieb. Dagegen wandte sich das bauende Weibchen oftmals mit dem Vorderkörper in die nächste Umgebung des Nestes. Es betupfte dabei emsig die Erde mit seinen Antennen und nahm beständig von dem vorgefundenen Material mit dem Munde auf. Ich sah wie der Endteil des Enddarmes ausgestülpt wurde und wie ein rundlicher Kotballen austrat, der mit dem ausgestülpten Enddarm dem bereits vorhandenen Teile des Nestchens angefügt wurde.«

Als Quelle für das »aus dem vorgestülpten After ausfließende Secret« macht Effenberger eine Drüse geltend, welche sich als eine

¹ Beide Aufsätze erschienen in den Berichten d. naturforsch. Gesellsch. Freiburg i. Br. Bd. 5. 2. H.

² Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. 44. Bd. 1909.

ziemlich ausgedehnte Masse »oberhalb des Darmes« befindet und »paarig in den Endabschnitt« desselben einmündet. Er hat »die Analdrüse nur im weiblichen Geschlecht auffinden können« und kommt dadurch zu der Ansicht, daß diese »Drüse tatsächlich das Secret zum Nestbau liefert«.

Bisher ist die Aufmerksamkeit der Forscher vorwiegend den für die Eigelege bestimmten Nestglocken zugewendet worden, während die Häutungskämmerchen als wesentlich abweichende Gebilde betrachtet wurden, von welchen vom Rath ausdrücklich folgendes sagt (1891, S. 22): »Die Nester während der Häutungsperioden sind lange nicht so kunstvoll und kompliziert wie die eben besprochenen Nester. (Für Eiablage.) Wenn sich ein *Polydesmide* zur Häutung anschickt, verkriecht sich das Tier tief in die Erde und wühlt sich ein Loch, in welchem es spiralförmig bequem eingerollt liegen kann. Die Wandungen des Loches werden durch ein Drüsensecret erhärtet. Es wird also kein Nest durch allmähliches Auftragen von Baumaterial wirklich gebaut, sondern nur ein Loch gegraben, dessen erhärtete Wandungen ein glockenförmiges Aussehen bekommen, ähnlich einem vom Weibchen für die Eiablage konstruierten.«

In meinem 71. *Diplopöden*-Aufsatz³ machte ich am Schluß einige Mitteilungen über *Polydesmus*-Häutungskämmerchen (und zwar über Larven beim Übergang von 17 zu 18 Rumpfringen), in welchen ich mich hinsichtlich des Drüsensaftes noch in Übereinstimmung mit vom Rath befand, in bezug auf die sonstige Herstellung derselben jedoch im Gegensatz zu seiner Darstellung. Im 71. Aufsatz wies ich bereits nach, daß diese Kämmerchen »durch besondere Bearbeitung gefertigt werden und nicht durch einfaches Rollen des Körpers«. Inzwischen gelang es mir, verschiedene Larven des *Polydesmus monticolus* in den Häutungsperioden genau zu verfolgen, und zwar sowohl beim Übergang vom Stadium mit 18 Ringen zu dem mit 19 Ringen als auch im letzten mit 19/20 Ringen. Durch diese Beobachtungen konnte ich erweisen, daß zwischen der Herstellung der Häutungskämmerchen — wenigstens derjenigen, welche auf die Stufen mit 17, 18 und 19 Rumpfringen folgen — und derjenigen der Nestglocken für Eiergelege, kein wesentlicher Unterschied besteht, vielmehr beide durch Darminhaltmassen aufgebaut werden, einerlei ob sie an oder unter der Erdoberfläche gelegen sind.

Demnach habe ich vom Raths Angaben nicht bestätigen können, weder hinsichtlich der Häutungskämmerchen, noch hinsichtlich der Nestglocken, befinde mich dagegen in bester Übereinstimmung mit Schlechtendal und Effenberger.

³ Zoolog. Anzeiger, Juli 1914, Nr. 11.

Es gelang mir, die fast halbkugeligen Häutungsglocken während ihres Baues durch den 19 ringeligen *Polydesmus monticolus vallicolus* so genau zu verfolgen, daß nunmehr hinsichtlich ihrer Entstehungsweise Zweifel nicht mehr bestehen können. Diese Polydesmen, welche ich seit längerer Zeit in einer mit humöser Erde halb gefüllten Glaskapsel hielt und schon vom ersten Larvenstadium an aufgezogen hatte, legten im 19 ringeligen Stadium ihre Häutungsglocken teils unter Holzstückchen an, teils frei an der Erdoberfläche, wobei für eine mäßig feuchte Luft gesorgt wurde. Am 27. VI. 1914, morgens 11 Uhr beobachtete ich eine solche Larve, welche bereits einen niedrigen Ring angefertigt hatte (Fig. 1 u. 2 a), sozusagen die Grundlage einer Glocke. Das Tier betastete den Rand dieses Ringes bald mit Mundteilen und Antennen, bald mit dem Telson und den zwei letzten Beinpaaren, aber eine eigentliche Bauarbeit sah ich zunächst nicht. Dann verließ es den Ring auf eine halbe Stunde und kehrte danach wieder in ihn zurück. Längere Zeit sah ich wie das Telson so gehalten wurde, daß sich die Spitze desselben über dem unfertigen Kämmerchenrand bewegte, und zweimal wurde der Aftersack ausgestülpt und gegen den Kämmerchenrand gedrückt, wobei anscheinend ein Kotkrümchen angeklebt wurde. An der gegenüberliegenden Wand war das Tier von innen her mit den Mundteilen beschäftigt. Dann putzte es mit seinen Mandibeln bei eingekrümmtem Körper das Telson sorgfältig und verließ darauf den Ring zum 2. Mal. $\frac{1}{4}$ nach 2 Uhr saß es abermals in demselben und zehrte während einiger Zeit an den Erdteilchen auf dem Boden des Kämmerchens, wobei das Telson sich ebenfalls auf dem Boden befand.

Durch das Lüften des Glasdeckels der Glasdose wurde die Feuchtigkeit der Luft verändert, und das Tierchen zeigte sich infolgedessen beunruhigt und hob wiederholt den Kopf prüfend über den Rand des Ringes. Nach $\frac{1}{2}$ 3 Uhr verließ es das Kämmerchen zum 3. Mal, war aber um 3 Uhr abermals zurückgekehrt. Da die Polydesmen wie die übrigen Diplopoden vorwiegend Nachttiere sind, durfte ich annehmen, daß die Bautätigkeit nachts eine lebhaftere sein würde. Um 10 Uhr abends fand ich das Kämmerchen bereits um ein beträchtliches Stück weiter nach oben gebaut, so daß schon ein Teil der glockenartigen Wölbung ersichtlich wurde (Fig. 1 u. 2 b). Dementsprechend ist die Öffnung beträchtlich enger geworden.

Um nun eine Beunruhigung der *Polydesmus*-Larve, welche teils durch den Atem des Beobachters, teils durch die bei Deckelabnahme trockener werdende Luft hervorgerufen werden muß, zu verhindern, stülpte ich über die unfertige Glocke und deren nächste Umgebung einen flachen, oben horizontal gerichteten Glasdeckel, dessen geringe Höhe eine Beobachtung des sich betätigenden Tieres auch unter der

Lupe gestattete. Nur auf diese Weise und unter Benutzung der Dunkelheit bei möglichst schwacher Lampenbeleuchtung, konnte ich über das Arbeiten des *Polydesmus* die erwünschte Klarheit gewinnen.

In kurzer Zeit sah ich dreimal nacheinander das Tierchen mit lebhaftem Putzen und Belegen des Telson beschäftigt, wobei die sich bewegenden Mundteile von Feuchtigkeit glänzten. Außerdem drehte sich dasselbe wiederholt im Kreise herum und berührte mehrfach die Ränder mit dem Telson. Gegen 11 Uhr konnte ich endlich zu wiederholten Malen und mit aller Deutlichkeit unter der Lupe das Ausstülpfen des Aftersackes beobachten, wobei nicht nur ein kleiner dunkler Kotballen hervorgestoßen wurde, sondern gleichzeitig auch ein heller, ihn umgebender Flüssigkeitstropfen. Ballen und Tropfen wurden gegen den freien Rand des Kämmerchens gedrückt und angeklebt, dann aber zog sich der Aftersack von demselben noch nicht zurück, sondern er machte links und rechts einige abwechselnde ruckweise schwache Rückziehbewegungen, zunächst ohne sich von dem feuchten Ballen zu lösen, offenbar bestrebt, ihn recht gut an den Rand anzusetzen und zu verteilen, vergleichbar einer flachen Hand, welche man abwechselnd rechts und links gegen eine Unterlage drückt. Der Aftersack blieb dann noch $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Minute in angepreßter Haltung und stülpte sich darauf wieder in das Telson zurück. Die Telsonspitze gibt dem Rumpfhinterende am Rand der Anbaustelle einen Widerhalt und scheint auch geeignet zu sein den Rand zu glätten. Einmal sah ich auch wie der Anbaustoff als ein zähes Tröpfchen durch die hellere Flüssigkeit gegen den freien Rand gespült wurde. Zwischendurch zehrte der *Polydesmus* wieder von dem Humus am Boden des Kämmerchens.

Die übrigens 10 mm lange und 9 mm breite Schutzglocke zeigte sich um 9 Uhr morgens des 28. VI. wieder stärker emporgewölbt und dementsprechend oben die Öffnung noch mehr verengt, etwa wie in Fig. 1 und 2 c. Um 11 Uhr morgens bot sich das durch Fig. 1 und 2 d veranschaulichte Bild, welches dann bis 4 Uhr nachmittags unverändert blieb. Um 9 Uhr abends jedoch war die Glocke vollkommen geschlossen. Ihre Wölbung bog sich bei leichtem Druck etwas elastisch auf und nieder. Ich brach nun um 9 Uhr abends ein etwas zackiges Loch in die Wölbung, etwa so groß wie bei Fig. 1 d und fand es um 11 Uhr kaum verändert. Am 29. VI. dagegen, morgens nach 7 Uhr, war das künstlich gebrochene Loch abermals ganz zugeklebt. Um 7 Uhr abends öffnete ich die Glocke vollständig und nahm die 19 ringelige Larve, welche halbkreisförmig eingekrümmt dasaß, heraus und setzte sie auf eine rauhe Unterlage. Hinter dem 2. Beinpaar besaß diese weibliche Larve als Anlage der Vulven einen dicken, glasigen, weit nach unten vorragenden Buckel. Nach kurzem Zögern lief das Tierchen

munter von dannen und konnte sich auch, auf den Rücken gelegt, mehrfach leicht wieder auf die Füße stellen (Vorstarre!).

Diese Schutzglocken der 19 ringeligen Larven besitzen eine dünne Wandung, welche etwa die Stärke kräftigen Kartonpapiers aufweist. Die innere Wandungsfläche ist rauher als die äußere, zeigte sich aber individuell etwas verschieden. Bei einer Larve, wo sie besonders rauhe Beschaffenheit aufweist (Fig. 3), bemerkt man mit der Lupe zahlreiche, erhobene längliche Höckerchen, welche z. T. die Gestalt kleiner Bogen besitzen.

Die biologische Bedeutung der Häutungsglocken liegt darin, daß sie dem Tier während der Häutungsstarre, d. h. in einer



Alle Figuren beziehen sich auf Häutungsglocken der 19 ringeligen Larven des *Polydesmus monticolus vaticolus* Verh.

Fig. 1. Häutungsglocke schwach vergrößert und gerade von oben gesehen: *a*, um 11 Uhr morgens am 27. VI.; *b*, um 10 Uhr abends am 27. VI.; *c*, um 9 Uhr morgens am 28. VI.; *d*, um 11 Uhr morgens am 28. VI.

Periode, wo es regungslos da liegt und jedem feindlichen Angriff preisgegeben ist, einen notwendigen Schutz gewähren durch seine Lage in einem abgeschlossenen Raum. Ich habe übrigens eine Reihe von Larven aus ihren Glocken genommen, nachdem sie bereits in Häutungsstarre eingetreten waren und gefunden, daß ein Teil derselben zu grunde ging. Diejenigen, welche diesen Eingriff überstanden, sind anscheinend schon weit in der Starreperiode fortgeschritten gewesen.

Wie lange dauert der Glockenbau? — Diese Frage wurde hinsichtlich der Nestglocken durch vom Rath in doppelter Weise beantwortet. In dem Aufsatz von 1890 sagt er nämlich auf S. 9: »Meist zwei Tage vor der Eiablage gewahrt man an den Wandungen des Glasgefäßes einen feinen Erdring, auf welchem das Weibchen so zusammengekrümmt ist, daß sich Schwanz und Kopfende berühren. Das Tierchen bewegt sich beständig auf diesem Ringe, welcher der Größe des Tierchens entspricht, im Kreise hin und her und vergrößert allmählich den Ring bis zu einer gewissen Höhe.« Diese Angaben halte ich für zutreffend. Da nun die Herstellung des anfänglichen Erdringes auch einige Zeit erfordert, ebenso die Eiablage selbst und das Abschließen der Nestglocke nach derselben, so dürfte die ganze Herichtung einer Nestglocke etwa drei Tage in Anspruch nehmen. 1891 aber behauptete vom Rath: »Wiederholt habe ich mich davon

überzeugt, daß der gesamte Nestbau in 2—3 Stunden beendet wird. « Hier liegt entweder ein Druckfehler vor (»Stunden« statt Tage!) oder ein Beobachtungsfehler. Vom Rath macht diese Äußerung nämlich auch zur Begründung seiner irrigen Ansicht, daß der Baustoff den Darmkanal nicht passiere. Da wir nun aber absolut sicher wissen, daß das tatsächlich der Fall ist, so muß die Erklärung vom Rath's von 1891 unter allen Umständen als falsch bezeichnet werden, zumal die Herstellung einer Glocke schon bei der 19ringeligen Larve »in 2—3 Stunden« eine physische Unmöglichkeit ist!

In dem oben genauer besprochenen Falle wurde der Bau der Schutzglocke der 19ringeligen Larve des *Polydesmus monticolus valli-*
colus während etwa 34 Stunden verfolgt. Da aber bei dem Beginn meiner Beobachtung schon ein namhafter Ring emporgebaut war, muß

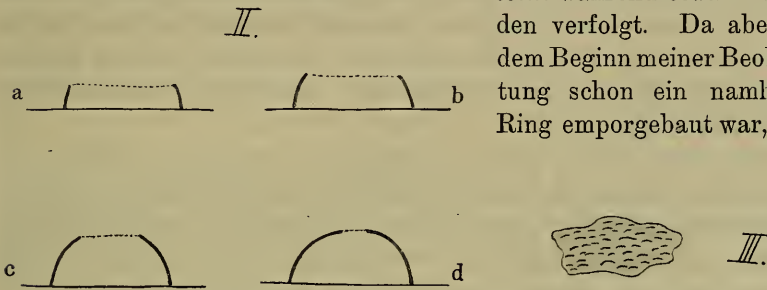


Fig. 2. Querschnittansichten der vier vorigen Zustände schematisch.

Fig. 3. Stück aus der Wand einer Häutungsglocke, schwach vergrößert und von innen gesehen.

die Dauer dieses larvalen Glockenbaues auf mindestens $1\frac{1}{2}$ Tage angesetzt werden⁴.

Woher stammt die Bauflüssigkeit? — Wir sahen bereits oben, daß vom Rath und Effenberger den Saft, welcher sich im ausgestülpten Aftersack bemerklich macht, auf die Analdrüsen zurückführen. Meine eignen Beobachtungen stimmen hiermit nicht überein, insbesondere muß ich geltend machen, daß die beträchtliche Flüssigkeitsmenge, welche bei dem Verkleben der einzelnen Faeceskrümchen zur Verwendung kommt, unmöglich einer verhältnismäßig kleinen Drüse entstammen kann. Nach Effenberger soll diese Drüse außerdem eine Eigentümlichkeit des entwickelten Weibchens sein, während ich im vorigen gezeigt habe, daß die Häutungsglocke im Prinzip ebenso gebaut wird wie die Nestglocke. Eine weit größere Bedeutung als den Analdrüsen (die ich bei den Larven nicht gefunden habe) muß ich in jedem Falle dem Darmkanal selbst, auch mit Rücksicht auf die

⁴ Berücksichtigt man, daß meine Beobachtungen während warmer Sommertage erfolgten, so ist es wahrscheinlich, daß bei kühlerer Witterung der Glockenbau noch länger dauert.

Bauflüssigkeit, zusprechen. Im Enddarm schwimmen die festeren, den eigentlichen Baustoff liefernden Bestandteile in einer dünneren, sie umgebenden Flüssigkeit, welche aus dem Mitteldarm weiter geschoben ist. Diese in dem Einsatzrohr⁵ fortzuschiebenden, teils festeren, teils flüssigen Stoffe werden aber außerdem umgeben von einer aus den Malpighischen Gefäßen stammenden Flüssigkeit, welche sich zwischen dem Einsatzrohr und der Enddarmcuticula befindet. Soll dieses äußere Excret zur Ausstoßung gelangen, so kann es durch die sechs tiefen Rinnen der präanalen Schnürung⁵ nach hinten abfließen und sich bei ausgestülptem Aftersack in diesem mit der inneren Darmflüssigkeit mischen. Als Spül- und Anklebflüssigkeit bei der Herstellung der Glocken liefern also Darm und Malpighische Gefäße bereits so viel Saft, daß besonderen Analdrüsen nur noch eine accessorische Bedeutung zugesprochen werden kann und am ehesten für die besonderen Erfordernisse der Gelegeglocken, nicht aber für die Schutzglocken im allgemeinen.

Die Bedeutung der Putzdrüsen. — Ehe es mir gelang, den Aufbau der Glocken aus dem Inhalt des Enddarms genau zu verfolgen, glaubte ich, daß den Putzdrüsen bei dieser Tätigkeit eine Hauptrolle als Materialbefestiger zukomme. Obwohl das nicht der Fall ist, haben die Putzdrüsen dennoch eine doppelte Aufgabe zu erfüllen. Die wiederholte Säuberung des Telsons bei der Bautätigkeit wurde schon erwähnt. Sie bezweckt nicht nur eine Reinigung von anhaftenden Krümchen an und für sich, sondern es ist höchst wahrscheinlich, daß der Saft der Putzdrüsen beim Verdunsten an der Telsonoberfläche einen allerdings direkt kaum nachweisbaren Substanzhauch zurückläßt, welcher verhindert, daß die Bauflüssigkeit sich am Telson selbst ausbreitet. Zweitens habe ich den Eindruck gewonnen, daß ein »Belecken« der inneren Wandung der Glocken stattfinden kann, um deren Festigkeit nach Bedarf noch zu erhöhen. Ich sah nämlich nicht nur hin und wieder die Larven mit den Mundteilen an der inneren Wand beschäftigt, sondern die Struktur dieser inneren Wand deutet selbst darauf hin, daß die Mandibeln über sie hingefahren sind. Allerdings zeigten die einzelnen Glocken sich in dieser Hinsicht verschieden, was offenbar damit zusammenhängt, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Bauerde ein verschiedener war. Fig. 3 zeigt uns ein Stück einer Glockenwand mit zahlreichen runzelartigen Erhebungen, welche z. T. wie kleine gebogene Rippchen erscheinen. Ich kann diese merkwürdige Struktur nur darauf zurückführen, daß bei der Befeuchtung der inneren Wand durch Putzdrüsen

⁵ Man vgl. in der 7. Lieferung der Diplopoden Deutschlands (Organisation S. 540) und die in Kürze erscheinende 8. Lieferung.

die sich kreisend bewegenden Mandibeln einen kleinen Eindruck und damit zugleich Erhöhung hervorgerufen haben.

Unterschiede zwischen Häutungsglocken und Nestglocken. — Beide Arten von Glocken kann man gemeinsam als **Schutzglocken** bezeichnen. Obwohl sie im Grundzug ihrer Herstellung übereinstimmen, sind doch einige bemerkenswerte Unterschiede zu verzeichnen. Die Larven bleiben dauernd im Innern der Glocke und können daher deren Innenwand noch mit dem Saft der Putzdrüsen behaften. Die Weibchen dagegen sind nach Ablage der Eier nur noch von außen her imstande das Nest zu bearbeiten. Darüber schrieb vom Rath folgendes: »Bei den blinden Polydesmiden, die nie einen Nestbau gesehen haben, ist ein Nest genau wie das andre angelegt, und alle haben den hohlen kaminförmigen Aufsatz.« Den letzteren beschrieb er also: »Schließlich wird das Nest so geschlossen, daß oben in der Mitte eine feine Öffnung bleibt und hier noch eine kleine, etwa 3 mm hohe Röhre aufgesetzt wird, die an der Spitze offen ist.« Effenberger hat das Aufbauen eines »kleinen Schornsteines« bestätigt und vergleicht den ganzen Bau der Nestglocke mit einem »Kohlenmeißel«. An den Häutungsglocken ist also von einem solchen durchbohrten Aufsatz gar nichts zu sehen, vielmehr zeigen dieselben eine gleichmäßige wirkliche Kuppelwölbung.

Es ist selbstverständlich, daß die Kämmerchen, in welchen sich die verschiedenen Larvenstufen verwandeln, der zunehmenden Größe proportional ebenfalls allmählich größer werden. So fand ich bei den Larven mit 17 Ringen einen Kämmerchendurchmesser von $6\frac{1}{2}$ mm, bei den 19ringeligen von 9—10 mm. Daß alle Larvenstufen ihre Kämmerchenwände mit dem Enddarminhalt aufbauen, halte ich schon deshalb für unwahrscheinlich, weil den jüngsten Stufen noch nicht die erforderliche Stoffmenge zur Verfügung steht. Ich habe vielmehr den Eindruck gewonnen, daß sich der Kämmerchenaufbau durch Faeces erst allmählich einstellt. Einen vollständigen Darminhaltaufbau habe ich nur für die Larven mit 17, 18 und 19 Ringen feststellen können. Aber auch diese 3 Stufen verhielten sich verschieden, indem die 17- und 18ringeligen Larven in der Erde arbeiteten, die 19ringeligen dagegen an der Erdoberfläche. Die ersteren stellen durch Graben, Wühlen und Wälzen des Körpers zuerst ein Kämmerchen her, und dann erst verwandeln sie die lockere und rauhe Wand desselben durch Ankleben von Faeces in eine festere Wandung. Nur da, wo sich in der Erde zufällig größere Spalten oder Gänge vorfinden, können sie auch in den freien Raum hineinmauern. Das Bedürfnis der 17- und 18ringeligen Larven, tiefer in die Erde einzudringen, gab sich am deutlichsten darin zu erkennen, daß sich in meinem Beobachtungsglase eine größere An-

zahl der Tiere bis zum Glasboden durchgearbeitet hatte und hier ihre Kämmerchen anlegten, wobei sie den Boden durch Aufzehren der Erde mehr oder weniger direkt auf den Glasboden verlegten. Soweit sie nicht zufällig schon einen genügenden Raum vorfinden, müssen also auch die Larven mit 17- und 18ringeligem Rumpf vor der eigentlichen Bauarbeit eine Wühlarbeit besorgen. Die 19 ringeligen Larven allein stellten ausgesprochene freie Schutzglocken her und bilden somit den biologischen Übergang zu den nestbauenden Weibchen.

Den Zellenbau solitärer Hymenopteren haben wir oft ob der Zierlichkeit der Gebilde bewundert. Viel erstaunlicher ist es jedoch, daß ein vollkommen blinder Diplopode solche Schutzglocken herrichtet. Vom Rath hat behauptet, daß ein bei seinem Glockenbau gestörtes Weibchen denselben verlasse und an anderer Stelle von neuem beginne, daß es aber dann zurückkehre, wenn bereits ein Teil der Eier abgelegt worden war. Hiernach könnte man schließen, daß das Weibchen durch den Geruch der Eier an den Platz zurückgeführt werde. Oben erwähnte ich jedoch, daß eine Larve dreimal aus seiner Glocke aufgestört wurde und immer nach kurzer Zeit in dieselbe zurückkehrte. Somit muß das Tier entweder eine gewisse Orientierungsfähigkeit besitzen, oder die Glocke als solche bis zu einer bestimmten Entfernung riechen können. Ferner hat vom Rath erklärt, »es dürfte ganz gleichgültig sein, ob die Erde erst den Darm passiert oder direkt als Material verwendet wird, da der Stoff in beiden Fällen der gleiche ist«. Dies ist meines Erachtens eine sehr kühne Behauptung gewesen, zumal nicht gesagt worden ist, auf welche andre Art, d. h. mit welchen Organen, das Tier denn sonst seinen Bau hätte ausführen sollen. Im Gegenteil ist der Unterschied der beiden in Betracht gezogenen Fälle weder »gleichgültig«, noch der Stoff der »gleiche«. Wenn nicht mit dem Telson, hätte das Tier doch nur mit den Mandibeln seine Arbeit verrichten können. Im letzteren Falle müßte jedoch das Material erst mühsam zurechtgekaut und häufig auch angefeuchtet werden, was beides nicht notwendig ist, wenn die natürlichen Abgangsstoffe Benutzung finden. Zum Bauen ist aber so viel Feuchtigkeit erforderlich, daß dieselbe durch die Putzdrüsen allein schwerlich geliefert werden könnte. Die tatsächlichen Umstände haben ferner den Vorteil, daß beide Körperenden zugleich an der Arbeit sich beteiligen können, nämlich die Mandibeln Humus zerbeißen, während das Telson den Rand vergrößert. Daß aber die Polydesmen für den Bau ihrer Glocken viel Material verschlucken müssen, ist nichts Außerordentliches, da der geringe Nährwert ihrer meisten Nahrungsmittel ihnen diese Aufgabe schon alltäglich stellt.

6. Über einige Pontiiden.

Von Dr. Heinrich Balss, München.

(Mit 13 Figuren.)

eingeg. 7. Juli 1914.

1. Ein neuer Bewohner von Korallriffen.

Unter den die Korallriffe bewohnenden Decapoden haben einzelne wegen ihres bizarren Aussehens und der damit verbundenen Schwierigkeit der Einordnung in das System von je die Aufmerksamkeit der Carcinologen auf sich gelenkt; ich erinnere nur an die Gattungen *Cryptochirus* und *Hapalocarcinus*. Unter dem Materiale, das die österreichische Expedition Pola aus den Riffen des Roten Meeres mitgebracht hat, fand sich nun eine weitere Form, die durch ihren Habitus ein neues Beispiel von der Anpassungsfähigkeit der Decapoden an das Leben auf den Korallriffen abgibt. Ich nenne diese Gattung *Paratypton*. Obwohl ihre Zugehörigkeit zu den Pontiiden außer Zweifel steht, ist ihre Einordnung innerhalb dieser Gruppe nicht genau zu fixieren, da sie in vieler Beziehung reduzierte Charaktere aufweist.

Paratypton nov. genus.

Der Cephalothorax ist seitlich stark komprimiert, nach vorn zu verschmälert. Ein Rostrum fehlt, vielmehr ist das Frontalende breit abgestutzt. Nach der Seite folgen die Orbitalausschnitte, worauf der Vorder- rand ohne jede Ausbildung von Dornen in den Seitenrand übergeht. Die ganze Oberfläche des Carapax ist glatt und unbehaart. Die Augentiele sind kurz und dick, das Pigment erscheint etwas reduziert, und zwischen beiden Stielen findet sich ein kleiner Vorsprung, der etwas über den Stirnrand hervorragt.

Die beiden Antennenpaare sind nur kurz; an den ersten, inneren ist das erste Glied ungefähr so lang, wie die beiden folgenden zusammen. Die Endgeißeln sind ganz kurz, die äußere basal stark verdickt, mit dünnerem Endfaden. Die zweiten Antennen sind kaum länger als die inneren; sie besitzen eine kleine Schuppe an ihrem zweiten Gliede. Die Mandibel trägt keinen Tasteranhang; der Incisorfortsatz ist fein gezähnt, der Molarfortsatz ganz rudimentär, indem er — von dreieckiger Gestalt — spitz zuläuft. Bei den ersten Maxillen sind die beiden Lappen in die Länge gestreckt und ein Stück miteinander verwachsen. An dem zweiten und dritten Maxillarfuße fehlt ein Exopodit völlig. Das zweite Glied des dritten Maxillarfußes ist eine stark verbreiterte Platte, während die beiden letzten Glieder nur klein sind.

Am Abdomen fällt beim Weibchen die starke Ausbildung der Epimeren der vier ersten Segmente auf, welche seitlich tief heruntergreifen

und die Füße umhüllen, so daß ein völlig geschlossener Raum zur Aufbewahrung der Eier entsteht. Beim fünften Fußpaar ist das zweite Stielglied verbreitert.

Paratypton siebenrocki nov. spec.

Ich benenne diese Art zu Ehren des verdienten Teilnehmers an der Polaexpedition, Herrn Kustos Prof. Dr. Siebenrock in Wien.

Mehrere ♂ und ♀ von Senafir, Koseir, Mersa Scheikh; ferner 2 ♀ Jaluit, Samoa, Prof. Krämer leg. (Museum München).

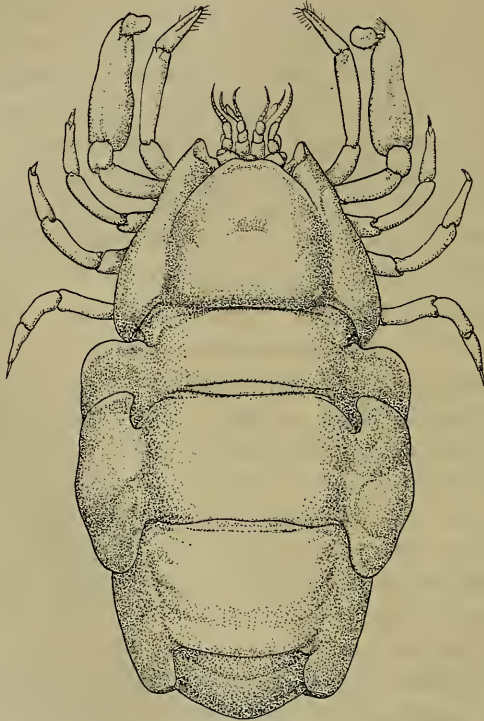


Fig. 1. *Paratypton siebenrocki* n. g. n. sp. Habitus.

Mit den Charakteren der Gattung; als Artmerkmale beschreibe ich die Gestalt der Thoraxbeine.

Die Vorderfüße sind von der gewöhnlichen Pontoniidenform, während das zweite Paar, das symmetrisch entwickelt ist, den Habitus einiger Alphaeidenscheren besitzt; es ist nämlich der Dactylus zu einem Hammer umgebildet, der auf einen behaarten Fortsatz des Propodus schlägt. Die folgenden Fußpaare sind kurz und dünn, von runder Gestalt, die Dactylen ganz klein und reduziert, ohne accessorische Fortsätze.

Gesamtlänge eines ♀: 19 mm.

2. Berichtigung.

In meiner Abhandlung über ostasiatische Decapoden 2. (Abhandlung k. b. Akademie Wissensch. Math.-Phys. Klasse, Suppl. 2. 15. Abh. München 1914) beschrieb ich S. 54 unter dem Namen *Hymenocera ceratophthalma* eine neue Art, die ich nur mit Vorbehalt an diesen Platz stellte, obwohl sie in ihrem Habitus eine außerordentliche Ähnlichkeit mit den andern Arten dieser Gattung aufwies. Nun hat mich eine genauere Untersuchung der Mundgliedmaßen, zu der ich im Laufe der Studien an andern Pontoniiden geführt wurde, gelehrt, daß meine ersten Bedenken gerechtfertigt waren, und daß diese Art tatsächlich nicht zu den Pontoniiden, sondern zu den Gnathophylliden gehört, unter denen ich sie zur — einzigen — Gattung *Gnathophyllum* selbst stelle. Daß ich dies nicht gleich bemerkte, liegt vor allem an der durchaus unzulänglichen bisherigen Darstellung der Mundgliedmaßen des Typus dieser Gattung, die ich daher hier zuerst berichtigen will. Ich habe zur Untersuchung die gemeinste Art des Mittelmeeres, *Gnathophyllum elegans* Risso, benutzt.

1) Die Mandibel (Fig. 2) besteht aus einer einfachen verlängerten Platte, die an ihrem Ende in ganz kleine, nur mit dem Mikroskop sichtbare Zähnchen gespalten ist; die von Gourret (Annales du Musée d'hist. nat. Marseille, Zoologie III. Bd. 1889 Taf. 9 Fig. 5) als Mandibel beschriebene Mundgliedmaße ist in Wirklichkeit die erste Maxille, und zwar nur ein Teil von ihr, indem die innere Lade fehlt!

2) Die erste Maxille (Fig. 3) besteht — wie normal — aus 3 Gliedern,

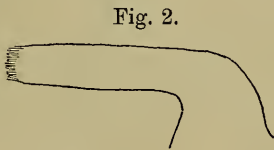


Fig. 2.

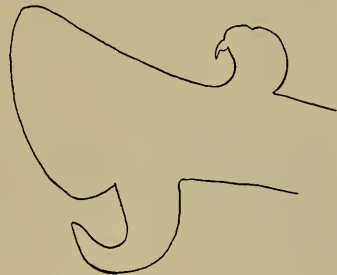


Fig. 3.

Fig. 2. Mandibel von *Gnathophyllum elegans* Risso.Fig. 3. 1. Maxille von *Gnathophyllum elegans* Risso.

den beiden Laden und dem Taster, und zwar ist die vordere Lade mit 2 Reihen hakenförmig umgebogener Dornen besetzt.

3) Die zweite Maxille (Fig. 4) hat als Hauptcharakteristikum die Reduktion der inneren Laden.

4) Der erste Maxillarfuß (Fig. 5) zeichnet sich durch die enorme Entwicklung des zweiten Gliedes aus, während das erste nur klein ist. Gering entwickelt ist auch der Exopodit bei diesem Gliede.

5) Der zweite Maxillarfuß (Fig. 6) zeigt eine besonders starke Ausbildung des letzten Gliedes, das mit scharfen Dornen dicht besetzt ist.

6) Die dritten Maxillarfüße (Fig. 7) haben ein sehr stark verbreitertes drittes Glied, während die andern Glieder nur schwach ausgebildet sind. (Die Abbildung bei Gourret ist vollkommen falsch.)

Betrachten wir nun die Mundgliedmaßen der japanischen Form, deren Bau mir erst durch den Vergleich klar geworden ist.

1) Die Mandibeln (Fig. 8), welche ich an meinem alten Präparat noch mit der ersten Maxille zusammenhängend fand, sind ebenfalls einfach und nicht nach dem Typus der Pontiiden in Incisor- und Molarfortsatz geteilt.

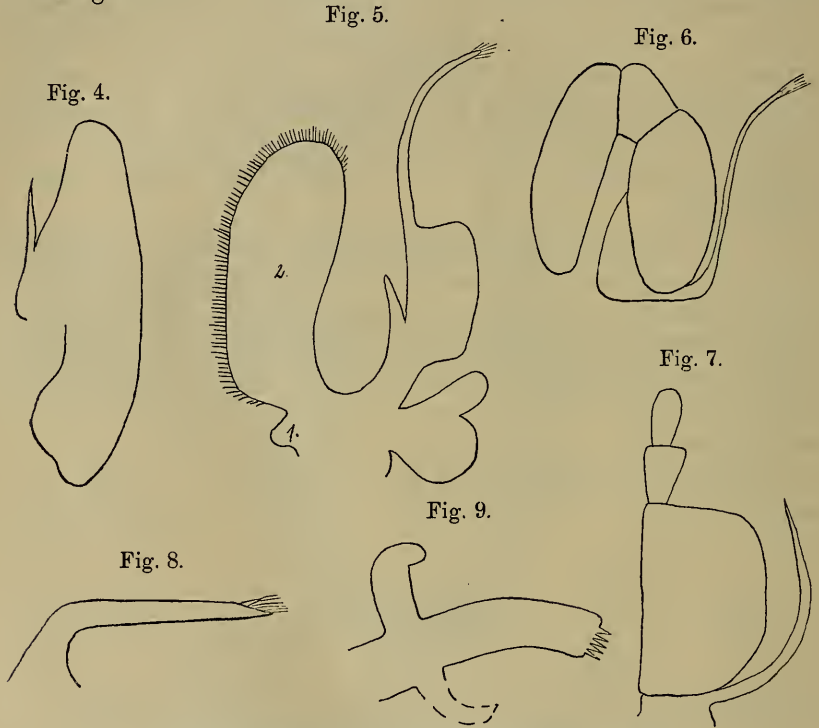


Fig. 4. 2. Maxille von *Gnathophyllum elegans* Risso.

Fig. 5. 1. Maxillarfuß von *Gnathophyllum elegans* Risso.

Fig. 6. 2. Maxillarfuß von *Gnathophyllum elegans* Risso.

Fig. 7. 3. Maxillarfuß von *Gnathophyllum elegans* Risso.

Fig. 8. Mandibel von *Gnathophyllum ceratophthalma* (Balss).

Fig. 9. 1. Maxille von *Gnathophyllum ceratophthalma* (Balss).

2) Die ersten Maxillen (Fig. 9) sind lang gestreckt, am Ende mit fünf breiten Zähnen bewehrt und einem Taster versehen. Der hintere Fortsatz fehlt an meinem Präparat, ich habe ihn daher in der Figur nur angedeutet.

3) Die zweiten Maxillen (Fig. 10) zeigen die Reduktion der inneren Loben.

4) Die ersten Maxillarfüße (Fig. 11) sind durch die geringere Entwicklung des zweiten Gliedes charakterisiert, so daß sie sich mehr dem normalen Typus der Cariden nähern.

5) Die zweiten Maxillarfüße (Fig. 12) sind ebenfalls dem Normaltyp mehr genähert.

6) Die dritten Maxillarfüße (Fig. 13) zeigen im Gegensatz zu denen von *Gnathophyllum elegans* eine Verbreiterung nicht nur des dritten, sondern auch des letzten und vorletzten Gliedes.

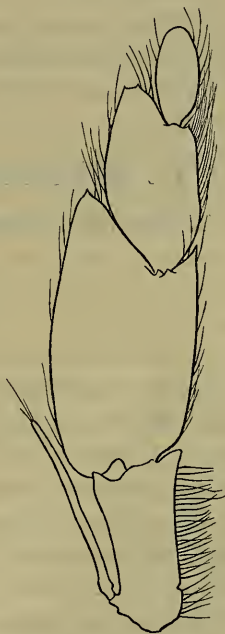
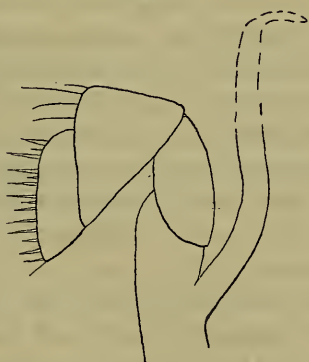
Fig. 10.

Fig. 11.



Fig. 13.

Fig. 12.



- Fig. 10. 2. Maxille von *Gnathophyllum ceratophthalma* (Balss).
 Fig. 11. 1. Maxillarfuß von *Gnathophyllum ceratophthalma* (Balss).
 Fig. 12. 2. Maxillarfuß von *Gnathophyllum ceratophthalma* (Balss).
 Fig. 13. 3. Maxillarfuß von *Gnathophyllum ceratophthalma* (Balss).

Es geht hieraus, besonders aus der Gestalt der Mandibel, des ersten und des dritten Maxillarfüßes mit Sicherheit hervor, daß wir es mit einer zu den Gnathophylliden gehörigen Form zu tun haben, und

zwar stelle ich sie — einstweilen — in die Gattung *Gnathophyllum* selbst, wobei ich die Frage offen lasse, ob man nicht später, wenn noch mehr Arten dieses Typus bekannt sind, nicht besser eine neue Gattung aufstellen sollte. *Gnathophyllum ceratophthalma* stellt jedenfalls innerhalb der Gattung die primitivere Form dar, indem die Mundgliedmaßen sich noch mehr den typischen der Cariden nähern, während sie bei den andern Arten der Gattung weiter umgebildet sind; sie hat mit *Gn. elegans* die Gestaltung der ersten Antenne, den Antennalstachel am Carapax gemeinsam. Besonders interessant und ein ebenfalls primitives Merkmal ist aber das Horn am Ende der Augentiele. Faxon hat nämlich aus Panama ein *Gnathophyllum panamense* beschrieben (Memoirs Museum of comparative Zoology Vol. 18. p. 146 Taf. E. Cambridge 1895), bei dem von der Cornea des Auges ein kleiner, schwarz pigmentierter Höcker entspringt, ähnlich wie er, wenn auch in geringerm Maße, auch bei *Gn. elegans* sichtbar ist. Ich bin geneigt, diesen Höcker als ein Rudiment des langen Hornes von *Gn. ceratophthalma* anzusehen, das sich bei diesen Formen noch erhalten hat.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Über den Verhandlungsmodus in der Internationalen Nomenklaturkommission.

Von Franz Poche, Wien.

eingeg. 25. Juni 1914.

Auf dem Kongreß in Monaco wurde seitens der Nomenklaturkommission je sowohl Prof. Brauer wie mir Gehör gegeben, um die Anträge zu vertreten, für die wir uns speziell interessierten (vgl. Stiles, 1913, S. 432). Ein solches Vorgehen ist an sich durchaus zu billigen. — Dabei gewann ich auch einigen Einblick in den Verhandlungsmodus in der Kommission. Da dieser für das Schicksal der eingebrachten Anträge auf Verbesserungen der Regeln und damit für die Weiterentwicklung unsrer Nomenklatur de facto von sehr großer Bedeutung ist, so möchte ich ihn im folgenden kurz besprechen.

Obwohl ich ausgesprochen als Vertreter der Anträge geladen war, bestrebte ich mich, bei aller notgedrungenen Kürze eine objektive, das Für und Wider berücksichtigende Darstellung zu geben. Trotzdem aber handelte Herr Stiles, der als nunmehr — dank der von ihm selbst am Grazer Kongreß durchgesetzten bezüglichen Änderung — einziger und zudem bekanntlich de facto fast unumschränkt schaltender Sekretär der Kommission gewiß vor allem die Pflicht einer unparteiischen Würdigung der dieser vorgelegten Anträge hätte, so als ob er designierter Generalredner contra die Anträge wäre. Bei keinem fand er

auch nur einen Punkt, der für ihn sprach; jeden aber bekämpfte er. — Die Tatsache, daß bis jetzt etwa 550 Zoologen und, was besonders erfreulich ist, sowohl Gegner als Anhänger der strengen Priorität, und darunter viele der ersten Systematiker in den verschiedensten Tiergruppen, jene (Arch. Natgesch., 78. Jg., 1912, Abt. A, 8. Heft, S. 91, 64 f. u. 100 veröffentlichten) Anträge unterzeichnet haben, ist der schlagendste Beweis dafür, daß, um das Wenigste zu sagen, auch gewichtige Gründe für sie sprechen. — Dabei ging Stiles auf das Wesentliche der von mir vorgebrachten Argumente überhaupt nicht ein, geschweige denn, daß er sie widerlegt hätte. — Die andern Kommissionäre, soweit sie sich überhaupt an der Diskussion beteiligten, sprachen stets nur dort, wo der Betreffende einem Antrage nicht zustimmte, während sie in keinem Falle ihre Zustimmung zum Ausdruck brachten. Dabei entsprach aber, wie mir sehr wohl bekannt und z. T. aus der Literatur leicht ersichtlich ist (vgl. Poche, 1914a, S. 13 u. 19), mindestens ein Teil der Anträge im wesentlichen durchaus der Überzeugung mehrerer von ihnen; ja, einer von ihnen (und zwar von denen, die sich dergestalt an der Diskussion beteiligten) — ein von mir hochgeschätzter Autor — hatte selbst einen Antrag gestellt, der sich der Sache nach ganz mit einem der hier in Rede stehenden deckt¹. — Es ist klar, daß es im Hinblick auf den Eindruck insbesondere auf die in den betreffenden Fragen weniger versierten (vgl. op. c., S. 30) oder vielleicht schwankenden Kommissionäre keineswegs etwa irrelevant ist, ob Anträge vor ihnen nur von einem »outsider« vertreten werden, während sie von ihren Mitkommissionären nur Äußerungen gegen dieselben hören, oder ob auch von seiten dieser Zustimmung zu den Anträgen geäußert wird. Dem wird sich gewiß kein billig Denker verschließen können. Außerdem kommt es in der Diskussion ja sehr darauf an, daß einem eine Sache momentan gerade einfällt; und da wird im allgemeinen mehreren Köpfen mehr einfallen als einem. — Es wäre sehr interessant, von andern Autoren zu hören, wie die Kommission sich in analogen Fällen verhalten hat. — Es liegt mir fern, den Kommissionären mit dem Gesagten persönlich einen Vorwurf machen zu wollen. Nicht umhin wird man aber können, es als einen unhaltbaren und den Zwecken einer *wissenschaftlichen* Kommission direkt zuwiderlaufenden Zustand zu bezeichnen, wenn ein

¹ Der Wunsch nach Zeitersparnis kann nicht der Grund für dieses Verhalten gewesen sein. Denn es nimmt bekanntlich ungleich weniger Zeit in Anspruch, vortragenen Ausführungen zuzustimmen, als eine gegenteilige Ansicht zu vertreten, die man dann doch auch irgendwie begründen muß. Außerdem muß die Kommission eben für eine objektive, unparteiische Würdigung der eingebrachten Anträge und um so mehr solcher, die von Hunderten von Zoologen unterzeichnet sind, Zeit finden.

Mitglied in ihr einen solchen Einfluß ausübt, daß die andern Mitglieder eine Äußerung ihrer Überzeugung unterlassen, wenn sie von seiner Ansicht abweicht.

Der erste Antrag bezweckte, dem neuerdings bisweilen gemachten (von Stiles sehr unterstützten) Versuch entgegenzutreten, sogar auf Grund von Werken, in denen nicht binäre Nomenklatur angewandt ist, Namensänderungen vorzunehmen. Die Begründung gab ich auszugsweise so wie 1912, S. 75—85 u. 91, und wies auf Grund der ganz allgemein herrschenden Auffassung des Begriffes binäre Nomenklatur, seines Wortsinnes, der Internationalen Regeln usw. nach, daß es — worüber sich die meisten Zoologen schon längst klar sind — nicht den Grundsätzen jener entspricht, Arten polynomial oder aber monominal zu benennen, und Stiles' gegenteilige [neuerliche (s. Fußnote 2!)] Ansicht irrig ist. — All dem gegenüber berief sich Herr Stiles im vollsten Ernste zur Begründung seiner Ansicht auf — Webster's Unabridged Dictionary of the English Language [ein gewöhnliches (als solches sehr gutes) Wörterbuch] und betonte, daß es die höchste Autorität sei, die er kenne²! — — Außerdem behauptete er zur Unterstützung seines Standpunktes, daß am Berliner Kongreß (1901) auf den Vorschlag Carus' hin in den Regeln der Ausdruck binominale Nomenklatur durch binäre Nomenklatur ersetzt worden sei. Diese Ersetzung stellte aber, soweit sie überhaupt stattgefunden hat³, eine rein formale, stilistische Änderung dar. Dies erhellt aufs klarste aus dem Vergleich der früheren Texte (s. die Fußnote), sowie auch dar-

² Zudem war diese Berufung auch als solche unzutreffend. Es wird nämlich daselbst (ich zitiere nach Webster, 1892, S. 146, und wenigstens der Sache nach dieselben Definitionen brachte auch Stiles vor) »Binary« (binär) definiert als »Zusammengesetzt oder bestehend aus zwei Dingen oder Teilen; charakterisiert durch zwei (Dinge)«, »Binary nomenclature (Nat. Hist.)« als »Nomenklatur bei der die Namen sowohl Genus als Species bezeichnen«, und »Binomial . . . 2. (Nat. Hist.)« als »Zwei Namen habend; — von dem System gebraucht durch das jedes Tier und Pflanze zwei Namen erhält, von denen der eine das Genus anzeigt, der andre die Species, zu der es (sie) gehört«. Der Unterschied zwischen diesen beiden Definitionen beruht darauf, daß sie sich (begrifflicher Weise) möglichst eng an den Wortsinne der betreffenden Termini anschließen, und stellt keineswegs einen Widerspruch dar. Dies erhellt am schlagendsten daraus, daß Stiles selbst 1905, p. 11 diese der Sache nach in völlig gleicher Weise erklärt wie es in jenem Wörterbuch geschieht, dabei aber beide ausdrücklich mit »Linné'sches System der Nomenklatur« (gegenüber den alten polynomialen Namen) [und daher eo ipso auch einander] gleichsetzt! (s. Poche, 1914a, S. 13f.; vgl. auch unten Fußnote 3).

³ In Wirklichkeit wurde schon vor dem Berliner Kongreß im französischen und deutschen Text der Regeln an beiden betreffenden Stellen der Ausdruck »binaire«, bzw. »binär« (s. Blanchard, 1897, p. 179; Carus in Stiles und Carus, 1898, S. 19), im englischen Text dagegen von Stiles selbst als völlig gleichbedeutend einmal der Ausdruck »binomial« und dann gleich darauf der Ausdruck »binary« (s. Stiles in Stiles und Carus, 1898, p. 18) gebraucht.

aus, daß auf jenem Kongreß keinerlei bezüglicher Antrag gestellt wurde (s. Verh. V. Internat. Zool.-Congr. Berlin 1901, 1902, S. 882—890), was bei einer sachlichen Änderung unbedingt hätte geschehen müssen. Und vor allem gebraucht ja Stiles selbst noch 1905 die Ausdrücke binäre und binominale Nomenklatur als absolut gleichbedeutend (s. Fußnote 2). Er wußte also selbst am besten, daß seine Berufung auf den Berliner Kongreß von keiner Bedeutung sein kann. — — — Jene fundamentale Änderung seiner Ansicht über die Bedeutung des Terminus binäre Nomenklatur behielt Herr Stiles zudem für sich, obwohl dies doch gewiß sehr relevant gewesen wäre. Ebenso hat er auch der Kommission nichts davon dort mitgeteilt, wo es geradezu geboten gewesen wäre, nämlich beim »Gutachten 20« (s. Poche, 1914a, S. 13). — Natürlich ist es in der Diskussion selbst für mit der Materie völlig Vertraute sehr schwer, solchen mit den Tatsachen nicht vereinbaren Hinweisen des Herrn Stiles auf angebliche Geschehnisse auf früheren Kongressen, die er mit großer Bestimmtheit vorbringt und die dabei eine große Rolle spielen (s. Stiles, 1912; vgl. dazu Poche, 1913a, S. 377 f.; 1913b, S. 66—70), sofort dezidiert entgegenzutreten, und so gut wie unmöglich, sie aus dem Stegreif quellennmäßig zu widerlegen. Und die Mitglieder der Kommission sind im allgemeinen nur zu geneigt, solchen unzutreffenden Angaben Stiles' über konkrete Tatsachen, die ihm sehr wohl bekannt sein müssen, zu glauben.

Der zweite Antrag ging dahin, zur Festlegung des Typus von Gattungen ohne ursprünglichen solchen wieder das seit jeher angewandte Eliminationsverfahren an Stelle der von Stiles ausgedachten und [auf ungültige Weise, wie schon verschiedene Autoren erkannt haben (siehe Poche, 1914b, S. 40—42)] in die Regeln gebrachten willkürlichen Typusbestimmung zu setzen und zugleich klare und präzise Vorschriften für dessen Anwendung zu geben. Damit wurde bezweckt, die massenhaften, einschneidenden Namensänderungen zu verhindern, die die willkürliche Typusbestimmung mit sich bringt, wie kompetente Autoren (J. A. Allen, Williston, Hendel usw.) dargelegt haben. — Die Begründung hierfür gab ich auszugsweise so wie 1912, S. 16—26, 52—55, 58 f. u. 63 f.⁴. All das glaubte Stiles mit der Bemerkung abtun zu können, daß er zu diesem Antrag nur sagen wolle, daß die von

⁴ Dabei wies ich so wie t. c., p. 53 f. zur Illustration der Tatsache, daß die willkürliche Typusbestimmung im Gegensatz zum Eliminationsverfahren zahlreiche Namensänderungen bedingt, u. a. darauf hin, daß bei jener der den Helminthologen sehr bekannte Name *Dispharagus* geändert werden muß, während er unter letzterem im üblichen Sinne erhalten bleibt, und betonte, daß dieses günstige Resultat in einem Fall erzielt ist, der nach Stiles besonders schlagend die theoretischen und praktischen Nachteile dieses letzteren gegenüber jener beleuchten sollte.

mir (S. 14 f.) als Typus von *Dispharagus* ermittelte Art *D. brevicaudatus* die erste war, die aus dieser Gattung eliminiert wurde [Gurlt, 1845, S. 266]⁵.

Die Richtigkeit des von Stiles vorgebrachten Punktes an sich in der Hauptsache also durchaus anerkennend, konstatiere ich zur Beleuchtung der Beweiskraft sowie der sonstigen Qualität dieses »Argumentes« folgendes: 1) Die fraglichen Eliminationen sind von beiden Monographen des Genus *Dispharagus*, Molin (1860) und Stossich (1891), total übersehen worden, ebenso von Diesing 1851, und augenscheinlich überhaupt von allen Helminthologen, von denen Gurlt op. c. (abgesehen von einer oder der anderen bibliographischen Zusammenstellung) anscheinend nie zitiert wird. Wie hätte also ich, ein Nicht-Helminthologe, nach Herrn Stiles' Ansicht sie auffinden sollen? — 2) Auch Stiles selbst hatte sie bei seiner Verfolgung der Aufteilung von *Dispharagus* (in Stiles und Hassall, 1905, S. 50 [vgl. S. 12]) übersehen. — 3) Die Tatsache des bisherigen allgemeinen Übersehens jener Eliminationen (bzw. der Arbeit überhaupt), die ihm natürlich sehr wohl bekannt war, erwähnte Stiles nicht. Dadurch mußten die andern Kommissionäre einen gänzlich unrichtigen Eindruck betreffs der Bedeutung meines Übersehens derselben erhalten. — 4) Durch dieses mein Übersehen wird das von mir angeführte Beispiel (die Erhaltung des Namens *Dispharagus* durch das Eliminationsverfahren) in keiner Weise hinfällig, indem *D. decorus* ja in eben diese Gattung gehört (s. Linstow, 1909, p. 72). — 5) Ein stattgefundenes Übersehen einer Elimination konnte und durfte überhaupt nur als Einwand gegen das Eliminationsverfahren zugunsten der first species rule (die gar nicht in Diskussion stand), nie und nimmer aber als solcher zugunsten der willkürlichen Typusbestimmung angeführt werden, wie Herr Stiles es tat. Denn die Möglichkeit eines Übersehens ist bei letzterer ebenfalls stets gegeben (s. Poche, 1912, S. 44 und 55), und zwar weit mehr als bei ersterem, da ja stets

⁵ Dies ist zwar insofern nicht richtig, als daselbst mehrere Arten gleichzeitig eliminiert wurden; richtig ist aber, daß diese Eliminationen von mir leider übersehen wurden (vgl. unten), und bin ich Herrn Stiles für jenen Hinweis aufrichtigen Dank schuldig. Ich berichtige daher meine bezüglichen Angaben (1912, S. 14 f.) dahin, daß von Gurlt, 1845, *D. attenuatus* (p. 262), *D. nasutus* (p. 258), *D. anthuris* (p. 252), *D. truncatus* (p. 251), *D. denudatus* (p. 257) und *D. cystidicola* (p. 302) zu *Spiroptera* und *D. brevicaudatus* (p. 266) zu *Strongylus* gestellt wurden. Als also Diesing den Namen *Dispharagus* zum Verschwinden brachte, war *D. decorus* die einzige noch als Typus von *Dispharagus* verfügbare Art, die er in eine neue Gattung, *Histiocephalus*, stellte. Es ist somit, wie von mir angegeben, zunächst *Dispharagus* an die Stelle dieses letzteren Namens zu setzen usw.; nur stellt *D. decorus* — und nicht *D. brevicaudatus* — als die einzige ursprüngliche noch in *Dispharagus* enthaltene Art den Typus dieser Gattung dar.

angestrebt wurde, die stattgefundenen Eliminationen in der Synonymie vollständig zu sammeln, während dies für erfolgte »Typusbestimmungen« bekanntlich nicht der Fall ist. — Und 6) Wieso kann Herr Stiles das Übersehen einer bisher allgemein übersehenen Elimination in einer sogar fast allen Spezialisten entgangenen Arbeit seitens eines Nichtspezialisten in der Gruppe als ausschlaggebenden Einwand gegen das von Hunderten von Zoologen beantragte Eliminationsverfahren zugunsten der von ihm selbst erfundenen willkürlichen Typusbestimmung ins Feld führen, wo doch bei eben dieser letzteren beim Gutachten 31 eine Typusbestimmung in einem wohlbekannten Werke eines u. a. als hervorragender Typusbestimmer bekannten Autors (G. R. Gray) von Stiles selbst und der Kommission, darunter drei Spezialisten in der betreffenden Gruppe (Vögel), übersehen worden ist? — — — (Letztere Tatsache war Stiles auch damals bekannt [s. id., 1913, S. 425]).

Der dritte Antrag bezweckte die Abschaffung des von Herrn Stiles, bzw. der Kommission entgegen dem Auftrag des Kongresses eingeführten liberum veto. Ich begründete ihn auszugsweise so wie 1912, S. 96—100. — In seiner Entgegnung brachte Stiles wieder die Behauptungen vor, von denen ich hier bereits 1913a, S. 378 [welchen Artikel er damals noch nicht kannte] gezeigt hatte und bald darauf (1913b, S. 67 u. 69) nochmals nachwies, daß sie mit konkreten Tatsachen in direktem Widerspruch stehen. Daraufhin wies ich auch dort auf Grund des offiziellen Kongreßberichtes den Widerspruch zwischen seinen Angaben und den Tatsachen nach, bemerkte, daß diese Herrn Stiles selbst sehr wohl bekannt sein müssen, und betonte das Sonderbare des Umstandes, daß seine Darlegungen mit dem Berliner Kongreß abschließen. — Es ist selbstverständlich, daß Stiles als Forscher, als Mitglied und Sekretär einer internationalen wissenschaftlichen Kommission und als offizieller Delegierter der Vereinigten Staaten darauf nicht schweigen konnte, nicht schweigen durfte. Er ergriff daher auch sofort unter lautloser Stille das Wort, wies auf die vorgerückte Zeit hin (es war ungefähr Mittag) und beantragte den Schluß der Sitzung (was von der Kommission widerspruchslos angenommen wurde). — — — (Dies habe ich schon 1913b, S. 71 kurz angeführt.) — Damit war mein Erscheinen vor der Kommission beendet.

Bei der Prüfung jedes der gedachten Anträge war Stiles Richter und Partei zugleich; denn jeder davon richtete sich gegen eine nachweislich von ihm ausgegangene Änderung. — Daß alle von verschiedenen Autoren gegen diese Änderungen erhobenen nur zu wohlbegründeten Einwände an Stiles anscheinend spurlos vorübergegangen

sind, mag trotzdem zunächst unverständlich erscheinen. Wenigstens etwas Licht fällt jedoch darauf sowie auf manches andre in seinen Aktionen durch die Beurteilung, die seine letzte umfangreiche Arbeit auf seinem eignen Spezialgebiete, der Trematodenforschung, in vollster Einmütigkeit von zwei der unbestritten ersten Kenner dieser Gruppe, Odhner (1911, S. 189—191) und Looss (1912, S. 353—356), erfahren hat. Letzterer sagt u. a.: »Die Krone der Unzulänglichkeit muß — leider — der jüngsten Arbeit von STILES und GOLDBERGER zuerkannt werden.« »Alles was die letzten zehn Jahre an neuen Erfahrungen . . . gebracht haben, scheint an den Autoren spurlos vorübergegangen zu sein«; und er kann für ihr Verfahren vom Standpunkt ernster Forschung aus keine plausible Entschuldigung finden.

Wenn also so über Anträge verhandelt wird, die von Hunderten von Zoologen gestellt sind und während ein Vertreter derselben anwesend ist, wie mag sich da erst die »Prüfung« von (nicht genehmen) Anträgen gestalten, wo dies beides nicht der Fall ist? — Erwähnt sei auch, daß Herr Stiles in seinem (in die Form einer Darstellung des Ursprunges desselben gekleideten) Versuch einer Verteidigung des liberum veto (1912) an erster Stelle anführt, daß die Mitglieder der Kommission (darunter als das einzige nebst Herrn Blanchard ihr noch angehörende er selbst) vor dem Cambrider Kongreß — auf ihre eignen Kosten zusammenkamen. — Jeden Kommentar hierzu unterlasse ich.

Literaturverzeichnis.

- [Blanchard, R.] (1897), Règles de la Nomenclature Zoologique proposées au Congrès de Cambridge par la Commission internationale. (Bull. Soc. Zool. France 22, p. 173—185.)
- Diesing, C. M. (1851), Systema Helminthum, 2.
- Gurlt, [E. F.] (1845), Verzeichniss der Thiere, bei welchen Entozoen gefunden worden sind. (Arch. Natgesch., 11. Jg., 1, p. 223—325 u. 330—336.)
- Linstow, [O.] v. (1909), Parasitische Nematoden. (In: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Herausgeg. von [A.] Brauer. Heft 15, p. 47—83.)
- Looss, A. (1912), Über den Bau einiger anscheinend seltner Trematoden-Arten. (Zool. Jahrb., Suppl. 15, 1, p. 323—366, tab. 17—19.)
- Molin, R. (1860), Una monografia del genere *Dispharagus*. (Sitzber. kais. Akad. Wiss., Math.-natwiss. Cl., 39, p. 479—506.)
- Odhner, T. (1911), Zum natürlichen System der digenen Trematoden I. (Zool. Anz. 37, p. 181—191.)
- Poche, F. (1912), Die Bestimmung des Typus von Gattungen ohne ursprünglichen solchen, die vermeintliche Existenz der zoologischen Nomenklatur vor ihrem Anfange und einige andere nomenklatorische Fragen; zugleich eine Erwiderung auf die von Herrn Stiles an alle Zoologen der Welt gerichtete Herausforderung und eine Begründung dreier von zahlreichen Zoologen gestellter Anträge zwecks Einschränkung der Zahl der Namensänderungen und Abschaffung des liberum veto in der Nomenklaturkommission. (Arch. Natgesch., 78. Jg., Abt. A, 8. Heft, p. 1—110.)
- 1913a), Über den Ursprung des liberum veto in der Nomenklaturkommission

- und das von Herrn Stiles bei der Zustandebringung der Gutachten (»Opinions«) dieser angewandte Verfahren. (Zool. Anz. 41, p. 377—380.)
- Poche, F. (1913b), Über drei Anträge zur Einschränkung der Zahl der Namensänderungen und zur Abschaffung des liberum veto in der Nomenklaturkommission, und über Herrn Stiles' Vorgehen bei der Zustandebringung der Gutachten (»Opinions«) dieser. (Verh. zool.-bot. Ges. Wien 63, p. 56—76.)
- (1914a), Prüfung der Gutachten 1—51 der Internationalen Nomenklaturkommission. (Arch. Natgesch., 80. Jg., Abt. A, 1. Heft, p. 1—41.)
- (1914b), Über die Unzulässigkeit des Vorgehens des Herrn Stiles bei der Einführung von Art. 30 (g) der Regeln und die daraus resultierende Ungültigkeit dieser Bestimmung. (Arch. Natgesch., 80. Jg., Abt. A, 5. Heft, p. 40—47.)
- Stiles, C. W. (1905), The International Code of Zoological Nomenclature as applied to Medicine. (Publ. Health Mar.-Hosp. Serv. United States, Hyg. Lab., Bull. No. 24.)
- (1912), The Unanimous Vote Rule in the International Commission on Zoological Nomenclature. (Science (N.S.) 36, p. 557—558.)
- (1913), Report of the International Commission on Zoological Nomenclature. (Zool. Anz. 42, p. 418—432, 473—480.)
- [Stiles, C. W., & Carus, J. V.] (1898), Report on Rules of Zoological Nomenclature to be submitted to the Fourth International Zoological Congress at Cambridge by the International Commission for Zoological Nomenclature. | Bericht über Regeln der Zoologischen Nomenclatur dem Vierten Internationalen Zoologischen Congresse in Cambridge vorgelegt von der Internationalen Nomenclatur-Commission. [Cf. t. c., p. 2—5.]
- Stiles, C. W., and Hassall, A. (1905), The Determination of Generic Types, and a List of Roundworm Genera, with their original and Type Species. (U. S. Dep. Agric., Bur. Animal Industry, Bull. No. 79.)
- Stossich, M. (1891), Il Genere Dispharagus Dujardin. (Boll. Soc. Adiat. Sci. Nat. Trieste 13, p. 81—108, 3 tab.)
- Webster, [N.] (1892), International Dictionary of the English Language being the authentic Edition of Webster's Unabridged Dictionary. Herausgeg. von N. Porter. 1.

2. Erklärung.

Von Dr. Franz Megušar, Wien.

Um eventuellen Mißverständnissen vorzubeugen, erkläre ich hiermit, daß durch die im Bd. XXX, Nr. 13/14, auf S. 494 dieser Zeitschrift veröffentlichte Berichtigung die Richtigkeit des Inhaltes meiner, im Jahre 1904 an der k. k. Wiener Universität eingereichten und daselbst approbierten Doktordissertation in keinem Punkte beeinträchtigt zu betrachten ist.

Wien, am 26. Juli 1914.

3. Schweizerische Zoologische Gesellschaft.

Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft schreibt folgenden Preis aus:

Preis von 500 Fr. für die beste Arbeit über Die terrestrischen freilebenden Acarinen der Schweiz. Alle Zoologen der Schweiz

und des Auslandes können sich um den Preis bewerben. Das Manuskript ist vor dem 15. Dezember 1915 dem Jahrespräsidenten der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft einzusenden. Es ist mit einem Motto zu versehen. Ein dasselbe Motto als Aufschrift tragender, versiegelter Umschlag soll Name und Adresse des Autors enthalten. Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein.

4. Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Infolge des Kriegszustandes konnte die für 12.—16. September in Eisenach geplante II. Jahresversammlung nicht stattfinden, wovon die Mitglieder der Gesellschaft direkt benachrichtigt wurden.

Im Namen des Vorstandes
Der Schriftführer,
Dr. F. W. Winter.

III. Personal-Notizen.

Tübingen.

An der Universität Tübingen habilitierte sich Dr. **Heinrich Prell** als Privatdozent für Zoologie.

Jena.

Privatdozent Dr. **Albrecht Hase**, I. Assistent am Zoolog. Institut, wurde zum a. o. Prof. der Zoologie an der Universität Jena ernannt.

Nekrolog.

Am 21. Juli starb in Heidelberg der a. o. Professor der Zoologie Dr. **Bela Haller** im Alter von 56 Jahren, bekannt durch seine Arbeiten auf morphologischem und histologischem Gebiete.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLV. Band.

13. November 1914.

Nr. 3.

Inhalt:

- | | |
|---|--|
| <p>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</p> <p>1. Závadský, Der Muskelring im Nephridialtrichter der Crustaceen. (Mit 2 Figuren.) S. 97.</p> <p>2. Hoffmann, Über eigenartige Mißbildungen an Strepsipteren Triunguliniformen, sowie Diagnose einer neuen Strepsipteren-Art. (Mit 3 Figuren.) S. 99.</p> <p>3. Korschelt, Über das Verhalten verschiedener wirbelloser Tiere gegen niedere Temperaturen. S. 106.</p> | <p>4. Stechow, Zur Kenntnis neuer oder seltener Hydroidpolypen, meist Campanulariden, aus Amerika und Norwegen. (Mit 9 Figuren.) S. 120.</p> <p>5. Kernewitz, Über Spermiogenese bei Lepidopteren. (Mit 5 Figuren.) S. 137.</p> <p>6. Farkas, Beiträge zur Anatomie und Histologie des Oesophagus und der Oesophagealdrüsen des Flußkrebsees. (Mit 1 Figur.) S. 139.</p> |
|---|--|

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Der Muskelring im Nephridialtrichter der Crustaceen.

Von Karl Závadský, S. J., Prag.

(Aus dem Zoologischen Institut der böhmischen Universität Prag.)

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 24. Juni 1914.

In den letzten Jahren wurden von mehreren Seiten Zweifel laut, als ob der Muskelring, den zuerst Vejdovský (1901)¹ im Nephridialtrichter der Gammariden beschrieben hat, überhaupt nicht existiere oder wenigstens die von ihm angegebene fibrilläre Struktur nicht besitze.

So konnte z. B. Awetik-Ter Poghossian (1909)² die Muskelfasern weder bei den Isopoden noch bei *Gammarus* ausfindig machen. Er meint deshalb, daß jener fragliche Muskelring nichts anderes sei als eine homogene, elastische Substanz.

Demgegenüber konnte ich mich bei meinen Studien an *Gammarus*

¹ Zur Morphologie der Antennen und Schalendrüse der Crustaceen. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1901.

² Beiträge zur Kenntnis der Excretionsorgane der Isopoden. Inaug.-Dissertation. Leipzig 1909. S. 14.

pulex von der Richtigkeit der Angaben von Prof. Dr. Vejdovský auf das unzweideutigste überzeugen.

Die beigegebenen Figuren stellen zwei aufeinander folgende Sagittalschnitte dar, die den Muskelring, seine fibrilläre Struktur und außerdem seine Beziehung zu den umliegenden Teilen der Antennendrüse klar zeigen.

Der Muskelring erscheint auf den Bildern als eine Differenzierung der Nephridialwand (*n*), nicht aber der des Endsäckchens (*es*). Ganz deutlich treten nämlich die beiden Ränder (*rr*) der Nephridialwand hervor, die direkt in den Muskelring übergehen, während das Endsäckchen sich lose anschließt (Fig. 1 u. 2 links).

Ferner ist der Muskelring scharf von den Trichterzellen (*tr*) abgegrenzt; besonders schön ist diese Grenze in Fig. 2 links zu sehen. Wenn



Fig. 1 u. 2. Zwei aufeinander folgende Sagittalschnitte durch die Nephridialtrichterzellen von *Gammarus pulex* zur Veranschaulichung des fibrillären Muskelringes. Näheres im Text. (Vergr. Zeiß. Oc. 2. Im. $\frac{1}{12}$.)

wir nach den geltenden Ansichten die Trichterzellen als Gebilde des Endsäckchenepithels auffassen, müssen wir den Muskelring als bloße Differenzierung der Nephridialwand betrachten. Eine besondere Muskelzelle konnte nicht gefunden werden.

Was die Struktur des Muskelringes angeht, ist sie außer allem Zweifel fibrillär. Die Muskelfasern erscheinen in Fig. 1 u. 2 rechts ihrer Länge nach, in Fig. 2 links beinahe ihrer Breite nach durchschnitten. Sie sind in mehrere Stränge zusammengereicht, deren verschiedene Länge und Dicke sich aus dem Schnitt durch einen ringförmigen oder ovalen Windungskörper erklärt.

Es ist zwar wahr, daß der fibrilläre Muskelring nicht immer, selbst nach Heidenhainschem Hämatoxylin, so deutlich (schwarz) hervortritt wie im vorliegenden Falle. Allein niemals kann man die fibrilläre Struktur übersehen, wofern nur die Tiere gut (mit heißem Sublimat) fixiert sind. Demnach kann gegen die fibrilläre Struktur des Muskelringes bei *Gammarus* kein Zweifel mehr erhoben werden.

Was die übrigen Vertreter der Gammariden sowie auch andre Crustaceen betrifft, hatte ich bisher keine Gelegenheit, diese Frage

zu studieren. Wahrscheinlich wird sich bei vielen von ihnen die fibrilläre Struktur bestätigen lassen, wengleich sie bisher von den Autoren³ in Abrede gestellt wird. Merkwürdig ist es jedoch und sehr auffallend, wenn von 2 Beobachtern der eine den fibrillären Muskelring findet, der andre ihn nicht zu Gesicht bekommt. Ähnlich wie mit *Gammarus* verhält es sich mit *Asellus aquaticus*. Schon im Jahre 1903 zeichnet Jaroslav Loško⁴ die Muskelfasern im Trichter der Schalendrüse bei *Asellus*; nach Poghossian (1909) existieren sie nicht. Es ist daher für die Wissenschaft immer von Nutzen, wenn ein dritter und vierter die Untersuchungen der Vorgänger nachprüft.

Die diese Mitteilung begleitenden Figuren sind nach den im Alkoholsublimat fixierten und mit Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten hergestellt.

2. Über eigenartige Mißbildungen an Strepsipteren Triunguliniformen, sowie Diagnose einer neuen Strepsipteren-Art.

Von Prof. Dr. R. W. Hoffmann, Göttingen.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 22. Juli 1914.

Gelegentlich meiner Studien über die Embryonalgeschichte der Strepsipteren fand ich zwei sehr merkwürdige, mißgebildete Triunguliniformen, die meines Wissens bisher noch nicht in dieser Gruppe beobachtet worden sind. Ähnliche, weitgehende Mißbildungen dürften übrigens auch in andern Insektenordnungen nur selten gefunden werden. Es ist mir nicht möglich gewesen, die weit zerstreuten und häufig in schwer zugänglichen Zeitschriften veröffentlichten Notizen über teratologische Befunde bei Insekten sehr eingehend zu studieren; aber was ich davon bisher gesehen habe, betrifft meist nur wenig eingreifende Mißbildungen, wie Mehrfachbildungen oder Rudimentationen von Gliedmaßen und andern Organen oder Organteilen. Meine Befunde dürften deshalb vielleicht nicht ganz uninteressant sein.

Es handelt sich um Triunguliniformen zweier verschiedener Strepsipterenarten, die zugleich zwei verschiedenen Gattungen angehören. Die eine ist *Eupathocera sphecidarium* Duf. Ihr Wirt ist *Ammophila sabulosa* L. Die andre ist eine neue Art der Gattung *Xenos*; sie stylopiert *Polistes canadensis* L.

Es ist vielleicht kein Zufall, daß sich gerade zwei so extreme Mißbildungen bei Strepsipteren fanden. Die merkwürdige Art, in der das

³ Neuerdings auch Fr. Raab, Beitrag zur Anatomie und Histologie der Ephausiiden. Wien 1914. Arb. d. zool. Institute. S. 151.

⁴ Sitzungsberichte d. kön. böhm. Gesellschaft d. Wissensch. Math.-natw. Klasse. 1903. XXVI.

Weibchen an seinem Wirt befestigt ist, wobei es mit seinem Cephalothorax frei in die Außenwelt ragt, muß leicht zu Injurien des Parasitenkörpers führen können. Eine Quetschung desselben — etwa beim Anrennen der Wespe an einen festen Gegenstand — muß wiederum leicht Verletzungen der in seinem Körper befindlichen Eier und Embryonen verursachen.

Bevor ich die beiden Mißbildungen beschreibe, will ich zuerst die Diagnose der neuen Formen geben.

Xenos Bohlsi n. sp.

Ich nenne sie so nach ihrem Erbeuter Bohls. Gefunden wurde sie in Paraguay, doch dürfte sie ein viel größeres Verbreitungsgebiet als dieses Land haben, da der Wirt, *Polistes canadensis* L., sowohl über Nord- wie Südamerika verbreitet ist. Über die Art der Stylopisierung ist nichts Besonderes zu bemerken. Sie findet auf die gewöhnliche Weise durch Austritt der Geschlechtstiere an den Hinterleibsringen des Wirtes statt.

Männchen.

Fertig ausgebildete Männchen besitze ich nicht, jedoch nahezu ausgebildete in Puparien, die zur Bestimmung schon fast alle charakteristischen Merkmale aufweisen.

Da die Männchen nicht ganz reif waren, so können gewisse Verhältnisse, wie die Beschaffenheit des Abdomens oder seine Färbung, zur Diagnose nicht oder nur teilweise verwandt werden. Ebenso sind andre Merkmale, wie Maße, nur mit Vorsicht zu gebrauchen, da die Tiere vielleicht noch nicht ganz ausgewachsen waren.

Länge des ganzen Tieres 4,5 mm. Durchmesser des Kopfes von Auge zu Auge 0,95 mm. Größte Breite des Thorax 1 mm. Länge des Thorax dorsal bis zur Spitze des Postscutellum 2,3 mm. Kopf braun, Augen tief schwarz und gestielt; Antennen hellbraun, an der Basis etwas dunkel, 1. Glied das zweite innen umhüllend, 3. und 4. Glied schwertförmig, das Endglied das dritte etwas überragend. Antenne etwa zweimal so lang wie der Kopf. Mandibeln durchsichtig, an der Basis bräunlich, etwas gebogen, zugespitzt, um ein Viertel länger als die Maxille. Maxille aus Stammteil und Palpusrudiment bestehend. Ersterer relativ lang, letzterer nur etwa mehr als ein Drittel der Länge des ersteren. Sämtliche Thoracalteile, mit Ausnahme des Postlumbiums, das ganz hellbraun ist, dunkelbraun. Postlumbium $\frac{1}{3}$ mal so lang als breit. Elytren etwas länger als Mesothorax. Die Flügel reichen, an den Körper gelegt, beinahe bis zum Ende des Hintertarsus. Sie besitzen sieben, von der Flügelbasis entspringende Adern. Mit stark ausgebildeter, undurchsichtiger Area costalis. Radius vor der Mitte seines

Verlaufes unterbrochen. Von der Unterbrechungsstelle an setzt er sich in derselben Richtung, jedoch verstärkt, fort. Zwischen Radius und Medius findet sich eine isolierte Ader. Zwischen Medius und Cubitus, ganz dicht am Ende der ersteren, liegt eine zweite, isolierte Ader. Das sich verjüngende 9. Abdominalsegment (Hypopygium, Brues) ist am oberen Drittel zu beiden Seiten eingekerbt. Terminal ist der Oedeagus eingelenkt. Basalwinkel des Oedeagus abgerundet, größer als ein Rechter, Endhaken mit scharfer Kante abgebogen. Einen Winkel von über 45° bildend.

Weibchen.

Ich gebe die Maße eines reifen Weibchens, in dem sich, neben allen möglichen andern Stadien, auch reife Triunguliniformen vorfinden.

Größe des gesamten Tieres etwa 1,2 mm, Längendurchmesser des Cephalothorax 1,94 mm; größter Querdurchmesser 1,62 mm. Der Abstand beider Cephalothoracalstigmen, von einem äußeren Rand zum andern gerechnet, beträgt eine Idee weniger als die größte Breite des Kopfbruststückes. Größe der Brutkanalöffnung 0,46 mm. Seine Entfernung vom apicalen Pol 0,18 mm. Anzahl der Brutschläuche vier. Ventralwärts ist der größere Teil des Cephalothorax schwarz gefärbt, in der Längsachse steigt die Schwarzfärbung bis etwas über die hintere Grenze des dritten Drittels. Der übrige Teil der Ventralfläche ist, bis auf die Seitenränder, die ebenfalls schwarz sind, hellbraun gefärbt, ebenso die dorsale Seite. Der Cephalothorax ist ein sehr dünnes, dorsal stark ausgehöhltes Gebilde. Über die Konfiguration des vorderen Teiles gibt die Figur am besten



Fig. 1. Cephalothorax des Weibchens von *Xenos Bohlsi* n. sp. Vergrößerung 40 fach.

Über die Konfiguration des vorderen Teiles gibt die Figur am besten

Aufschluß. Sie enthält, peinlich genau, alle weiteren Details; ich verzichte an dieser Stelle auf deren Deutung.

Soweit ich bis jetzt beurteilen kann, ist das Charakteristischste des Weibchens die bedeutende Längenausdehnung des Cephalothorax und seine intensive Schwarzfärbung.

Triunguliniform.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß auch die Triunguliniform zur Identifizierung einer Strepsipterenart wichtige Dienste leisten kann, zumal, wenn nur Weibchen und höchstens noch unreife Männchen zur Verfügung stehen, wie dies meistens der Fall sein dürfte. Nach meiner Ansicht sind allerdings bis jetzt die äußeren Verhältnisse der Triungulinilarven nicht ein einziges Mal ganz richtig dargestellt worden¹.

Ich werde hier natürlich nur die Momente anführen, die für die Systematik in Betracht kommen. Für die Erläuterung kann auch die Figur der Mißbildung Dienste leisten.

Länge in der Hauptachse ohne Springborsten 0,33 mm; Breite des Rumpfes 0,11 mm; Länge des Kopfes 0,05 mm; Länge der Springborsten 0,16 mm.

Extremitäten. Die beiden vorderen Thoracalbeine tragen am Endabschnitt je eine Haftscheibe. Das 3. Beinpaar enthält dafür eine längliche, schaufelartige Bildung (die Art der Beborstung der Beine ist eine durchaus konstante, jedoch zu minutiös, um zur Diagnose verwandt werden zu können).

Hinterleib. Von den von mir nachgewiesenen 11 (bzw. 12) Segmenten (l. c.) kommen die acht vorderen zur vollständigen Ausbildung; die hinteren drei sind bei dieser Form nur unvollständig abgegrenzt. Jedem Segmentring sitzt lateral eine etwas größere Borste auf. Durch diese Borsten — man kann hierzu auch die Springborsten rechnen — werden übrigens auch bei unsrer Form noch die 11 Segmente angedeutet. Am 9. Segment finden sich ventral zwei mit einer Borste gekrönte Höcker (Derivate des 9. Abdominalextrimitätenpaares). Von deren Basis zieht sich lateral und nach hinten eine feine hyaline Membran — ich will sie »Velum« nennen —, die zum 9. Segment gehört. Sie hat ihre Hauptausdehnung auf der Dorsalseite. Ihr freier Rand ist hier rund ausgeschnitten. Frühere Forscher glaubten, daß der Rand dieser Platte auf der Dorsalseite die Grenze des 9. Segments darstelle, das ist nicht richtig, das Segment erstreckt sich noch weiter gegen das Ende

¹ Eine normale Larve von *Eupathocera sphaecidarum* Duf. mit mehreren Detailbildern des wichtigen Hinterleibsendes findet sich in meiner Arbeit: Die embryonalen Vorgänge bei den Strepsipteren und ihre Deutung. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges. 24. Jahresv. 1914.

zu. Eine Grenze gegen das 10. Segment ist jedoch bei unsrer Larve im ausgebildeten Zustand nicht mehr zu sehen. Eine solche besteht hingegen bei der Triunguliniform von *Eupathocera speccidarum* Duf. Die Springborsten sitzen ventral auf einem Plättchen, daß von dem vorhergehenden Stück des Abdomens abgegliedert ist.

Mißbildung der Triunguliniform von *Xenos Bohlsi* n. sp.

Es handelt sich um eine Form mit doppeltem Hinterleib. Das Vorderende ist bis zur hinteren Thoracalgrenze völlig normal. Hingegen zeigen beide Hinterenden einige Besonderheiten. Jeder Hinterleib zeigt an und für sich eine geringe Asymmetrie, die in der verschiedenen Länge der Borsten, sowie der aus Extremitätenrudimenten entstehenden beiden ventralen Höcker zum Ausdruck kommt. Eine Besonderheit zeigt die rechte Springborste des rechten Hinterleibsendes. Sie ist peitschenschnurartig zusammengeschlungen; auch die andern Springborsten sind etwas zur Seite gewachsen, was wohl auf Beeinflussung der zu engen Embryonalhülle und Eihaut zurückzuführen sein mag.

Was nun die Hinterleibssegmente anbelangt, so sind sie sämtlich angedeutet, wenn auch nicht alle gleich gut ausgebildet. Rudimentär ist das 1., sodann das 7. und 8. Abdominalsegment, wie aus der Figur hervorgeht. Als Neubildungen ist der an der Gabelungsstelle beider Hinterleiber gelegene Zwickel, sowie eine im inneren Winkel gelegene Pigmentzone zu betrachten.

Mißbildung der Triunguliniform von *Eupathocera speccidarum* Duf.

Die betreffende Larve besitzt keinen Kopf. Der Einwand, daß wir es hierbei vielleicht mit einem bei der Präparation erzeugten Defekt zu tun haben, ist nicht stichhaltig, da einerseits die vordere Segmentgrenze des Prothorax nicht eine Wundfläche darstellt, an welcher die Fleischteile zutage treten, sondern durch eine Haut abgeschlossen wird, und andererseits auch noch andre Mißbildungen am Vorderteil der Larve vorhanden sind².

Eine Hauptmißbildung betrifft den Prothorax. Er ist nur ein schmales Gebilde, das sich scharf von dem Mesothorax abhebt, während dies bei dem normalen Tier (siehe die Figur in meiner embryologischen Arbeit) nicht der Fall ist. Die Extremitäten sind bis zur Berührung einander genähert. Die Fläche, auf welcher der Kopf sitzt, hat einen gewissen Abschluß. Charakteristisch für die ganze linke Seite des Tieres ist, daß hier die Extremitäten verstümmelt sind, während die rechten

² Es ist übrigens sehr schwer, den Kopf einer Triunguliniform vom Thorax abzulösen, da er außerordentlich innig mit ihm verbunden ist.

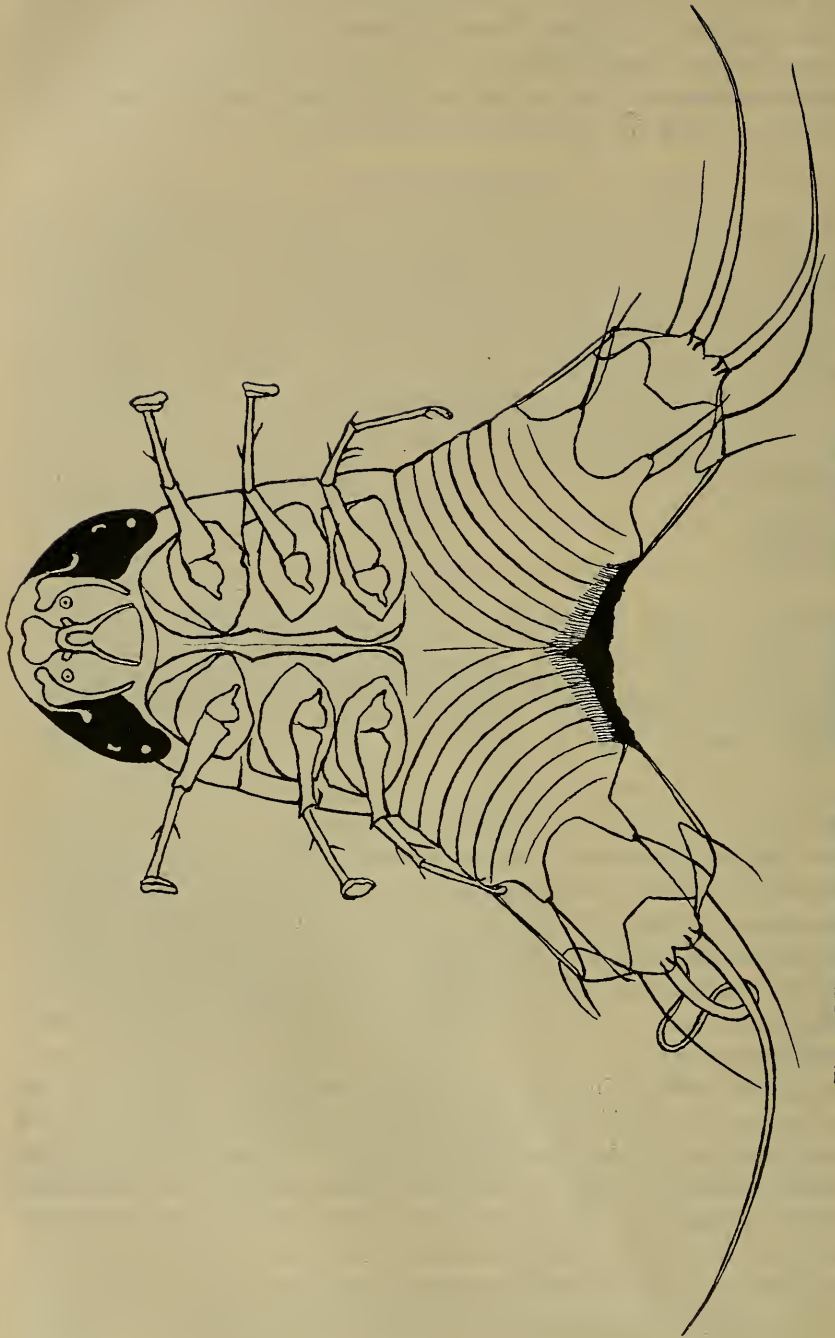


Fig. 2. Mißgebildete Tringuliform von *Xenos Bokl'si* n. sp. Vergrößerung 416fach.

Extremitäten wohl ausgebildet sind. Auch diese Defekte sind zweifellos keine Kunstprodukte.

Von sonstigen Unregelmäßigkeiten ist noch zu erwähnen die verschiedene Größe der Springborsten, sowie die Verkümmderung der mit Borsten besetzten ventralen Extremitätenhöcker.

Bekanntlich sind auf dem Gebiete der Regeneration vielfach Beziehungen zwischen Organausbildung und Nervensystem gefunden worden. Es könnte vielleicht der Gedanke kommen, daß die Kopfbildung correlativ mit der Hirnanlage verknüpft sei, und daß in unserm Fall das Fehlen des Kopfes auf den Ausfall der Hirnanlage zurückzuführen sei. Ich habe die Larve auf diese Frage hin nicht untersucht, da ich sie gern als Belegstück im ganzen behalten möchte. Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß die Ober- und Unterschlundganglien fehlen, da

Fig. 3 a.



Fig. 3 b.



Fig. 3. Mißgebildete Triunguliniform von *Eupathocera sphecidarum* Duf. a Ventralansicht, b Seitenansicht. Vergrößerung 416 fach.

diese Organe bei unsrer Form nicht im Kopf, sondern im Thorax liegen.

Es mögen endlich noch ein paar Worte über die Lebensfähigkeit der beiden mißgebildeten Larven folgen:

Die Triunguliniform von *Xenos Bohlsi* war sicher bis zu einem gewissen Grad lebensfähig. Sie war nicht nur völlig ausgebildet, sondern hatte sogar ihre Embryonalhülle verlassen und war, allem Anschein nach, bereits im Mutterkörper eine Strecke weit gewandert, als sie ihr Schicksal ereilte. Sie befand sich bei der Präparation an der hinteren Grenze des mütterlichen Cephalothorax.

Die Triunguliniform von *Eupathocera sphaecidarum* Duf. hingegen war bei der Konservierung noch nicht ganz reif. Dies geht einmal daraus hervor, daß sie noch nicht die volle Bräunung erlangt hatte, sodann, daß sie noch in ihrer Eihülle steckte, worauf auch die Krümmung ihres Körpers zurückzuführen ist.

3. Über das Verhalten verschiedener wirbelloser Tiere gegen niedere Temperaturen.

Von E. Korschelt, Marburg.

eingeg. 25. Juli 1914.

Den Ausgangspunkt für die hier mitzuteilenden Beobachtungen bildeten die schon vor Jahren an Lumbriciden vorgenommenen Regenerations- und Transplantationsversuche, über welche auf den Versammlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Heidelberg und Marburg 1898 und 1906 berichtet wurde¹. Bei dem für diese Versuche zum Teil notwendigen langen Halten der Würmer ergaben sich von selbst Beobachtungen über ihre Lebensweise, wovon einiges im Anschluß an den früheren Bericht bereits vor kurzem mitgeteilt wurde (Zool. Anz., 43. Bd. 1914). Bei jenen Versuchen fiel mir schon das Verhalten der Lumbriciden gegen niedere Temperaturen auf. Man findet im Winter Regenwürmer in geringen Tiefen, die dem Frost ausgesetzt sind, in ziemlich erstarrtem Zustand vor, sodann trifft man nach Kälteperioden die Würmer sehr bald wieder an der Oberfläche an, so daß es scheint, als ob sie sich nicht besonders weit in die Tiefe zurückzögen. Darauf wurde in dem obenerwähnten Aufsatz schon etwas näher

¹ Die hier zu gebenden Mitteilungen sollten den Inhalt eines Vortrages auf der diesjährigen Versammlung der Deutschen Zool. Ges. in Freiburg bilden, an welcher teilzunehmen ich leider verhindert war. Dies bedauerte ich um so mehr, als ich gehofft hatte, bei Gelegenheit der Diskussion neues über den hier behandelten Gegenstand zu hören und aus den Erfahrungen der Fachgenossen Gewinn zu ziehen, da die Angaben in der Literatur sehr zerstreut sind und gewiß manche existieren, die mir unbekannt blieben. Für etwaige Mitteilungen hierüber wäre ich sehr dankbar.

eingegangen. Weiterhin wurde eine Anzahl Versuche angestellt, für welche sich bei Anwendung natürlicher niederer Temperaturen der vergangene Winter recht geeignet erwies.

Versuche mit Lumbriciden.

Die Versuche wurden so ausgeführt, daß die Würmer in Wassergläsern, die mit Erde angefüllt waren, der Kälteeinwirkung verschieden lange Zeit ausgesetzt wurden. Die Würmer waren vorher im ungeheizten Raum bei $+4^{\circ}$ bis 6° C gehalten worden. Bei den Versuchen wurden die Gläser an einer erhöhten, freiliegenden Stelle des Institutsgartens auf den bloßen Erdboden gestellt und in gewissen Zwischenräumen kontrolliert. Die Temperaturen wurden an einem über den Gläsern aufgehängten Maximum- und Minimumthermometer festgestellt. Als sehr beträchtlich erwiesen sich die Temperaturen, welche die Lumbriciden aushielten, nicht. Die Würmer, welche etwa 12 Stunden Temperatur von -2 bis -5° C oder längere Zeit etwas weniger niederen Temperaturen ausgesetzt waren, erwachten zwar zu neuem Leben und konnten noch 8—10 Tage am Leben erhalten werden, begannen aber früher oder später schlaff zu werden und allmählich abzusterben.

Einige dieser Versuche, bei denen zwar nicht alle, aber ein Teil der Würmer lebend blieb und dauernd am Leben erhalten werden konnte, seien hier mitgeteilt. Vorgenommen wurden sie mit *Eisenia foetida* Sav., *Helodrilus longus* Ude, *Lumbricus terrestris* L. und *Lumbricus rubellus* Hoffmstr., von denen in jedem Gefäß je 3 Exemplare der Kälte ausgesetzt wurden².

Versuch 13.

2. I. 1914.	11.30 Vorm.	Temp.	-3°
	2 Nachm.	-	$-2,5^{\circ}$
	4 -	-	$-2,5^{\circ}$
	9.30 -	-	-2° .

2. I. 14, 9.30 Nachm. in einen Raum mit Temp. von $+6^{\circ}$ gebracht; 5. I. alle Würmer lebend, kriechen zum Teil munter herum; 8. I. ebenso. Am 18. I. nur noch je 1 Exemplar von *E. foetida*, *H. longus* und *L. terrestris* vorhanden, wovon das letztere sehr schlaff und wenig lebenskräftig erscheint. Dieser Wurm erholte sich jedoch wieder und war am 24. I. sehr frisch. Alle 3 Würmer wurden bis zum 1. III. 14 weiter beobachtet und sehr frisch gefunden.

Versuch 15.

6. I. 14.	6 Nachm.	Temp.	$+2^{\circ}$
	Nacht	-	0°

² Die Bestimmung und Bezeichnung der Würmer wurde nach Beddard und Michaelsen vorgenommen; eine darauf bezügliche Zusammenstellung findet sich in dem erwähnten Aufsatz (Zool. Anz. 43. Bd. S. 539).

7. I. 14.	7	Vorm.	Temp.	0°
	5	Nachm.	-	+ 2,5°
	6.30	-	-	0°
		Nachts	-	- 5°
8. I. 14.	8	Vorm.	-	- 1°
	9.30	-	-	- 0,5°.

8. I. 14, 9.30 Vorm. in Temp. von + 5°; 9. I. Würmer lebend und zum Teil frisch; 18. I. ein *L. rubellus* sehr frisch; gräbt Gänge, lebend erhalten bis 1. III. 14.

Versuch 18.

10. I. 14.	9	Vorm.	Temp.	- 2,5°
	12	-	-	- 1°
	2	Nachm.	-	- 2°
	7	-	-	- 3°
	9.30	-	-	- 4°
	10	-	-	- 4,5°
	10.30	-	-	- 5°.

10. I. 14, 10.30 Nachm. in Temp. von + 0,5° bis 11. I., 10 Vorm., sodann langsames Auftauen bei + 2 bis 4°; 15. I. Würmer in allen vier Gläsern (mit den obengenannten 4 Arten) recht frisch; einzelne und zwar von allen 4 Arten weiter gehalten bis 1. III. 14.

Zusammenfassend sei für diese mit Lumbriciden ausgeführten Versuche bemerkt, daß die Erde zu einem festen Klumpen gefroren war. Die Würmer, welche sich möglichst weit zurückziehen wollen, lagen zum Teil von außen sichtbar der Glaswand an und erwiesen sich als ganz starr und anscheinend fest gefroren. Natürlich konnte nicht jeder von ihnen daraufhin untersucht werden, zumal es nur darauf ankam, die Würmer nach Möglichkeit am Leben zu erhalten. Die Bedingungen dürften übrigens ähnliche gewesen sein wie die von H. Müller, Thurgau, beobachteten; er fand »bei Regenwürmern, die in Erde einer Temperatur von - 6° ausgesetzt worden waren; den Verdauungskanal von einer nicht unbedeutenden Eiskruste umgeben, die aus radial gerichteten Eissäulen bestand«. Am Leben erhalten konnten die einer derartigen Temperatur ausgesetzten Würmer allerdings nicht werden, doch dürften bei diesen mehr nebenbei angestellten Beobachtungen kaum viele Versuche ausgeführt worden sein³. Einige Angaben über das Ertragen niederer Temperaturen durch Oligochaeten teilte ich bereits früher mit (Zool. Anz. 43. Bd., S. 547).

³ H. Müller, Thurgau, Über das Gefrieren der Pflanzen. Landwirtschaftl. Jahrbücher. 9. Bd. S. 141. 1880.

Gewiß sind die in Erde gehaltenen Würmer an verschiedenen Stellen etwas verschiedenen Bedingungen und Temperaturen ausgesetzt, wodurch sich das verschiedene Verhalten der anscheinend unter den gleichen Verhältnissen gehaltenen Würmer erklären dürfte. Die Bedingungen sind im ganzen bei den im Wasser lebenden Tieren besser zu übersehen, weshalb mit den an Lumbriciden ausgeführten Versuchen stets auch solche mit limicolen Oligochaeten verbunden wurden.

Versuche mit limicolen Oligochaeten.

Die Versuche wurden ebenfalls in Wassergläsern von 150—200 ccm Inhalt vorgenommen, auf deren Boden sich eine geringe Menge Schlamm befand, so daß das Vorhandensein der Würmer jederzeit festgestellt werden konnte. Die Temperaturen, welche ertragen wurden, ohne daß alle Würmer zugrunde gingen, waren bei diesen Versuchen wesentlich niedere.

Zur Verwendung kamen bei diesen Versuchen Angehörige verschiedener Gattungen (*Tubifex*, *Lumbriculus*, *Stylodrilus*, *Limnodrilus*, *Chaetogaster*, *Aeolosoma*); hier soll nur von dem zumeist verwendeten *Tubifex tubifex* Müll. die Rede sein. Von den sehr zahlreichen Versuchen seien hier nur einige recht charakteristische ausgewählt:

Versuch 30.

15. I. 14.	9.50 Vorm.	Temp. — 8°
	11 -	- — 6°
	12.30 -	- — 4,5°
	4.30 Nachm.	- — 4°
	6.40 -	- — 6°
	8 -	- — 6,5°.

15. I. 14, 8 Nachm. in Temperatur von + 5° gebracht, Wasser völlig gefroren; 16. I. Mittags noch Eis; 16. I. Abends einige Würmer lebend, aber weniger beweglich als sonst; 18. I. in einem der beiden Gläser drei, in dem andern 6 Würmer lebend, eine Anzahl gestorben; die Würmer wurden bis zum 24. II. 14 weiter beobachtet und völlig lebensfrisch befunden.

Versuch 48.

23. I. 14.	8.20 Vorm.	Temp. — 13,5°
	11.30 -	- — 8,5°
	3 Nachm.	- — 5°
	7 -	- — 10°.

23. I. 14, 8 Nachm. in Temp. von + 4° gebracht, Wasser völlig gefroren; 24. I. mehrere Würmer erfroren, andre in Stücke zerfallen; einige Exemplare vollständig und gut erhalten; diese lebend und völlig frisch weiter beobachtet bis 24. II. 14, also noch einen Monat.

Versuch 54.

25. I. 14.	9 Vorm.	Temp.	— 11°
	12 -	-	— 9°
	4 Nachm.	-	— 2°
	8 -	-	— 8°.

25. I. 14, 8 Nachm. in Temp. von + 4° gebracht, Wasser völlig gefroren; 26. I. mehrere Würmer erfroren, andre in Stücke zerfallen, einige Würmer lebend und völlig frisch weiter beobachtet bis 24. II. 14.

Versuch 61.

3. II. 14.	8 Nachm.	Temp.	— 3°
	Nachts	-	— 7°
4. II. 14.	8.30 Vorm.	-	— 5°

4. II. 14, 8.30 Vorm. in Temp. von + 5° gebracht, Wasser völlig gefroren; 5. II. einige Würmer gestorben, andre zerstückelt, mehrere Würmer lebend, weiter beobachtet bis 26. II. 14, völlig frisch und lebendig.

Versuch 31.

16. I. 14.	10.45 Vorm.	Temp.	— 8.5°
	12 -	-	— 6.5°
	3 Nachm.	-	— 5°
	6 -	-	— 8°
	8 -	-	— 10°
	9 -	-	— 10°.

16. I. 14, 9 Nachm. in Temp. von + 4° gebracht, Wasser völlig ausgefroren; 17. I. Mittags noch viel Eis, einige Würmer erfroren, andre mit Einschnürungen am Körper oder zerstückelt, andre Würmer noch vollständig erhalten; 18. I. in dem einen Glas 3, in dem andern 5—6 vollständig erhaltene Würmer; weiter beobachtet bis 3. II. 14, dann zu einem neuen Versuch benützt:

3. II. 14.	12.30 Nachm.	Temp.	0°
	2 -	-	+ 2°
	4 -	-	+ 2°
	8 -	-	— 3°
	Nachts	-	— 7°
4. II. 14.	8.30 Vorm.	-	— 5°

4. II. 14, 8.30 Vorm. in Temp. von + 5° gebracht, Wasser völlig gefroren; 5. II. 14 einige Würmer erfroren, einige zerstückelt, zwei große *Tubifex* sehr frisch und lebendig; weiter beobachtet bis 24. II. 14.

Der Versuch 31 ist insofern von Interesse, als er zeigt, wie dieselben Individuen eine wiederholte Einwirkung recht niederer Temperaturen ertragen. Derartige Versuche wurden mehrfach angestellt.

Zusammenfassend sei über die mit *Tubifex* angestellten Versuche bemerkt, daß die am Boden der Gefäße befindlichen Würmer in den auf den kalten Erdboden gestellten Gläsern in der Regel schon ziemlich bald in das von der Oberfläche, von den Seitenwänden und vom Boden ausgehende Eis eingeschlossen wurden und jedenfalls in diesem enthalten waren, und zwar auch dann, wenn das Wasser im Gefäß nicht völlig ausgefroren war, was jedoch für die hier aufgezählten Versuche nicht in Betracht kam. Von dem Gefrieren der Würmer selbst und ihrer Körpersäfte soll erst später die Rede sein.

Versuche mit Planarien.

Die Versuchsanordnung war dieselbe wie bei denen mit *Tubifex*. Verwandt wurden zu den Versuchen: *Planaria torva*, *Pl. alpina*, *Pl. gonocephala*, *Polycelis nigra* und *Dendrocoelum lacteum*, d. h. die gewöhnlichen Arten, welche bei der Bearbeitung in den Kursen benützt wurden.

Da ich ursprünglich nicht die Absicht hatte, die Versuche weiter auszudehnen und mich außerdem einer Angabe erinnerte, wonach die Planarien gegen niedere Temperaturen sehr empfindlich sein sollten, so benützte ich sie erst später zu den Kälteversuchen und führte nur wenige solche mit ihnen aus, die jedoch von jenen Angaben ziemlich abweichende Resultate ergaben und die Planarien als recht widerstandsfähig gegen niedere Temperaturen erkennen ließen. Einige dieser Versuche seien hier ebenfalls mitgeteilt:

Versuch 62 (mit 7 Planarien und 1 *Dendrocoelum* angestellt).

4. II. 14.	10	Vorm.	Temp. — 4,5°
	2	Nachm.	- 0°
	5.30	-	- — 3°
	10	-	- — 5°.

4. II. 14, 10 Nachm. in Temp. von + 5° gebracht, Wasser bis auf einen taubeneigroßen ovalen Raum etwa in der Mitte des Glases ausgefroren; in dem Wasser dieses Raumes sieht man die Planarien an der Eiswand sitzen oder sich hier langsam bewegen; 5. II. 14, 8.30 Vorm. Das Eis ist teilweise aufgetaut, die Planarien und die mit im Glase befindlichen *Tubifex* leben und kriechen umher; die Würmer werden zu einem neuen Versuch verwendet:

5. II. 14.	8.30	Vorm.	Temp. — 9,5°
	10.30	-	- — 6,5°
	11.30	-	- — 5,5°
	1	Nachm.	- — 3°
	2	-	- — 1°
	4.30	-	- — 3°

6.30 Nachm. Temp. — 5°

9.30 - - — 6,5°.

5. II. 14, 9.30 Nachm. in Temp. von + 5° gebracht, Wasser bis auf einen etwa haselnußgroßen Raum in der Mitte des Glases ausgefroren; an dessen Wand einzelne Planarien ganz träge sitzend; 6. II. 14. 3 *Planaria gonocephala*, 3 *Planaria alpina*, 1 *Planaria torva*, 1 *Dendrocoelum lacteum* lebend, weiter beobachtet bis 24. II. 14, anscheinend völlig lebensfrisch.

Versuch 64 (mit 26 Planarien, darunter 4 *Dendrocoelum*, angestellt).

5. II. 14. 9 Nachm. Temp. — 6,5°

Nachts - - — 10°

6. II. 14. 7 Vorm. - - — 10°

6. II. 14, 7 Vorm. in Temp. von + 4° gebracht, immer noch ein nicht ganz haselnußgroßer Wasserraum vorhanden, worin einige Planarien bemerkbar sind; 7. II. 14 die Planarien, etwa 25 Exemplare, darunter 4 *Dendrocoelum lacteum*, kriechen an der Glaswand herum; 8. bis 12. ebenso; am 15. II. 14 werden 22 Planarien (*Pl. gonocephala*, *Pl. alpina* und 4 *Dendrocoelum lacteum*) gezählt; weiter beobachtet bis 1. III. 14.

Versuch 65 (mit 15 Planarien, darunter 2 *Dendrocoelum*, angestellt).

6. II. 14. 8 Vorm. Temp. — 10°

11 - - — 4,5°

1 Nachm. - - — 1,5°

2 - - — 0,5°

5 - - — 3°

7 - - — 5°

9.15 - - — 5,5°

6. II. 14, 9.15 Nachm. in Temp. von + 5° gebracht, Wasser anscheinend ganz ausgefroren; 7. II. 14 von den mit im Glas befindlichen *Tubifex* mehrere erfroren, einige zerstückelt, andere vollständig lebend, die Planarien lebend; 8. bis 10. II. 14 Befund ebenso; 15. II. 14 werden 10 Planarien (*Pl. gonocephala*, *Pl. torva*, *Pl. alpina*, 1 *Dendrocoelum*) gezählt, lebende *Tubifex* sind nicht mehr vorhanden; am 19. II., 26. II. und 1. III. 14 die Planarien völlig lebenskräftig an den Wänden herumkriechend gefunden.

Nach dem Ergebnis dieser Versuche sind die Planarien mindestens ebenso widerstandsfähig wie die Tubificiden; sie haben es auch leichter, sich vor dem Erfrieren zu sichern und sich in die noch nicht gefrorenen Teile des Wassers zurückzuziehen. Infolgedessen werden sie auch dann, wenn sie wirklich ganz vom Eis umgeben und in diesem eingeschlossen sind, dem Einfrieren unter Umständen kürzere Zeit ausgesetzt sein. Daß

sie letzteres ertragen, wird sowohl durch die älteren Untersuchungen von Roedel, wie durch die neueren von Mast verneint. Danach würde die Minimaltemperatur bei 0° liegen, und ganz wenig darunter liegende Temperaturen würden die Planarien schon töten⁴. Die betreffenden Versuche sind jedoch in anderer Weise ausgeführt und gehen von andern Gesichtspunkten aus. Da ich ähnliche Versuche selbst ausführte und diese noch fortsetzen möchte, soll darauf erst später eingegangen werden.

Versuche mit Hirudineen.

Bei den vorher mitgeteilten Versuchen wurde nach Möglichkeit darauf geachtet, daß in dem Bodenschlamm der Gefäße und im Wasser noch andre Tiere vorhanden waren als diejenigen, mit denen die Versuche vorgenommen wurden. Das war gelegentlich mit Hirudineen der Fall. Von diesen Versuchen sei nur einer erwähnt, weil die Versuchsdauer eine verhältnismäßig lange und die Temperaturgrade recht niedrige waren. Zeit und Temperatur sind genau die gleichen, wie bei dem oben für Planarien besprochenen Versuch 62. Das im Wasser befindliche Exemplar von *Herpobdella atomaria* (*Nepheleis vulgaris*) lebte in gleicher Weise weiter wie dies bei Versuch 62 von den Planarien angegeben wurde und wurde bis 3. III. 14 weiter beobachtet.

Insofern bei diesem Versuch das Wasser im Gefäß nicht völlig ausgefroren war (vgl. oben bei Planarien Versuch 62 S. 111), bestand für den Blutegel die Möglichkeit, daß er, obwohl vom Eis umgeben, in einer noch mit flüssigem Wasser gefüllten Höhlung lag, deren Temperatur gewiß eine weniger niedere war. Übrigens scheinen die Hirudineen recht niedere Temperaturen zu vertragen. Wenn auch die von Pouchet mit *Hirudo medicinalis* angestellten Versuche, bei denen allzu niedere Temperaturen (bis — 13,5° C) verwendet wurden, zum Tode der Tiere führten⁵, so erwachten andererseits einzelne Exemplare von *Aulastoma gulo* (nach einstündiger Anwendung von — 5° C, auch wenn sie schon teilweise gefroren waren, zu neuem Leben (H. Roedel). Ähnliche Ergebnisse erzielte Roedel auch mit *Clepsine complanata*, worauf wie auf andre seiner Resultate zurückzukommen sein wird.

Versuche mit Ostracoden.

Die zu den Versuchen benützten Muschelkrebse wurden als *Cypris virens* und *Cyclocypris laevis* bestimmt. Von den im Bodensatz der Gefäße befindlichen Tieren gingen immer einige zugrunde, wahrschein-

⁴ H. Roedel, Über das vitale Temperaturminimum wirbelloser Tiere. Inaug.-Diss. Halle 1881. (Zeitschr. f. Naturw. Halle. 59. Bd. 1886.) — S. O. Mast, Reactions to temperature changes in Spirillian, *Hydra* and Freshwater Planarians. Americ. Journals of Physiology. Vol. 10. 1904.

⁵ F. A. Pouchet, Recherches expérimentales sur la congélation des animaux. Journ. Anat. Phys. Vol. 3. 1866.

lich diejenigen Individuen, welche aus irgend einem Grunde besonders früh in das Eis geraten und infolgedessen sehr fest gefroren waren. Die angewandten Temperaturen und diejenigen, welche von den Muschelkrebsen vertragen wurden, waren recht niedere, was wohl mit ihrer großen Beweglichkeit und vielleicht mit dem durch die Schale gewährten Schutz zusammenhängt. Einige der Versuche seien hier ebenfalls mitgeteilt.

Versuch 48.

23. I. 14.	8.20 Vorm.	Temp. —	13,5°
	11.30 -	-	8,5°
	3 Nachm.	-	5°
	7 -	-	10°

23. I. 14, 7 Nachm. in Temp. von + 4°, Wasser völlig gefroren;
25. I. 14 1 *Cypris* und 1 *Cyclocypris* lebend; weiter beobachtet bis
24. II. 14, durchaus lebenskräftig.

Versuch 50.

23. I. 14.	10 Nachm.	Temp. —	11,5°
	Nachts	-	14°
24. I. 14.	7 Vorm.	-	14°

24. I. 14, 7 Vorm. in Temp. von + 4° gebracht; der aus dem Glas genommene Eisklumpen in vier ungefähr gleich große Stücke zer schlagen, wobei sich keine Spur von Wasser zeigt; 26. I. 14 1 *Cyclocypris* lebend, anscheinend völlig frisch; weiter beobachtet bis 24. II. 14.

Versuch 53.

24. I. 14.	9.30 Nachm.	Temp. —	9,5°
	Nachts	-	11,5°
25. I. 14.	7.45 Vorm.	-	11,5°

25. I. 14, 7.45 Vorm. in Temp. von + 4° gebracht, Wasser völlig gefroren; 26. I. 1 *Cyclocypris* lebend; als völlig lebenskräftig weiter beobachtet bis 24. II. 14.

Versuch 56.

25. I. 14.	8 Nachm.	Temp. —	8°
	Nachts	-	10°
26. I. 14.	7 Vorm.	-	8°

26. I. 14, 7 Vorm. in Temp. von + 4°, Wasser völlig gefroren;
27. I. 14 3 *Cyclocypris* lebend; als völlig lebenskräftig weiter beobachtet bis 24. II. 14.

Versuch 63.

5. II. 14.	8 Vorm.	Temp. —	9,5°
	10.30 -	-	6,5°
	11.30 -	-	5,5°

1	Nachm.	Temp.	— 3°
2	-	-	— 1°
4.30	-	-	— 3°
6.30	-	-	— 5°
9.30	-	-	— 6,5°

5. II. 14, 9.30 Nachm. in Temp. von + 4° gebracht, im Eis noch ein walnußgroßer Wasserraum etwa in der Mitte des Gefäßes; 6. II. 4 *Cyclocypris*, 2 *Cypris* lebend; weiter beobachtet bis 26. II. 14.

Versuche mit Copepoden.

Die wenigen mit *Cyclops* und *Canthocamptus* angestellten Versuche ließen immerhin erkennen, daß die Tiere ähnliche Widerstandsfähigkeit gegen niedrigere Temperaturen besitzen. So blieben bei dem mit *Tubifex* angestellten, oben erwähnten Versuch 31 einige *Canthocamptus* lebend und wurden bis 24. II. 14 weiter beobachtet. — Bei einem andern Versuch (Versuch 35), der mit — 9,5° begann und bei anfangs bis — 1° steigender, dann wieder fallender Temperatur (bis — 4,5°) durch beinahe 12 Stunden ausgeführt wurde und bei dem das Wasser im Gefäß fast völlig ausgefroren war, blieben außer einer Anzahl Ostracoden auch 2 *Canthocamptus* und 1 *Cyclops* am Leben und wurden etwa 14 Tage lang weiter beobachtet.

Ferner blieben bei den für die Planarien angegebenen Versuchen 64 und 65 mehrere *Cyclops* lebend und wurden bis 26. II. 14 weiter beobachtet. Die *Cyclops*-Weibchen des Versuchs 65 trugen bald Eiersäckchen, und am 26. II waren in dem betreffenden Glas zahlreiche junge Naupliuslarven zu beobachten.

Die sehr beweglichen Copepoden dürften sich durch Aufsuchen des von der Vereisung freibleibenden Wassers noch länger und besser vor dem Tod des Erfrierens zu schützen wissen.

Versuche mit andern Tieren.

Arthropoden.

Acarinen. Im Bodensatz der zu den Versuchen verwandten Gläser fanden sich gelegentlich Milben, die recht niedrigere Temperaturen ertrugen, so bei dem vorher erwähnten Versuch 35, der mit — 9,5° begann und bei dem die Temperatur in 5 Stunden bis — 1° stieg, um dann innerhalb 7 Stunden wieder bis — 4,5° zu fallen. Die Milben blieben bei derartigen Temperaturen völlig lebensfrisch und hielten sich ebenso längere Zeit weiter.

Insektenlarven. Recht niedrigere Temperaturen vertragen auch die Larven von *Chironomus plumosus*, die häufig im Bodensatz der Gläser vorhanden waren. Ich führe einige Versuche an, bei denen sie gut erhalten blieben:

Versuch 21.

11. I. 14.	7	Vorm.	Temp. — 8°
	11	-	- — 5°
	4.30	Nachm.	- — 3°
	7	-	- — 3°

11. I. 14, 7 Nachm. in Temp. von + 5° gebracht; das betreffende Glas war nur zur Hälfte mit Wasser gefüllt und völlig ausgefroren, die darin befindlichen *Tubifex* alle erfroren, *Cyclocypris* und *Cypris* dagegen leben geblieben; *Chironomus*-Larve lebend gehalten bis 31. I. 14.

Versuch 23.

12. I. 14.	8	Nachm.	Temp. — 6°
		Nachts	- — 6°
13. I. 14.	7	Vorm.	- — 4,5°
	9.30	-	- — 4°

13. I. 14, 9.30 Vorm. in Temp. von + 5° gebracht; 15. I. *Chironomus*-Larve lebend gehalten bis 15. II. 14.

Versuch 60.

3. II. 14.	9	Vorm.	Temp. — 5°
	2	Nachm.	- + 2°
	4	-	- + 2°
	8	-	- — 3°
		Nachts	- — 7°
4. II. 14.	8.30	Vorm.	- — 5°

4. II. 14, 8.30 in Temp. von + 5°, Wasser völlig gefroren; 5. II. 4 *Chironomus*-Larven lebend und gehalten bis 26. II. 14.

Auch bei diesen Versuchen waren immer einzelne *Chironomus*-Larven erfroren; vermutlich weil sie zu früh im Eis festgehalten wurden; allerdings bemerkte ich nicht, daß sich diese Larven nach Möglichkeit dem noch eisfreien Wasser zuwandten, wie es von verschiedenen der vorher erwähnten Tiere angegeben wurde.

Ganz ähnlich wie die Larven von *Chironomus* verhielten sich einige andere nicht näher bestimmte Dipteren-Larven.

Mollusken.

Einige bei verhältnismäßig niederen Temperaturen mit *Cyclas cornea* unternommene Versuche ergaben folgende Resultate.

Versuch 40.

19. I. 14.	6.30	Nachm.	Temp. — 1,5°
		Nachts	- — 6°
20. I. 14.	7	Vorm.	- — 5°
	10.30	-	- — 5,5°

20. I. 14, 10.30 Vorm. in Temp. von $+ 5^{\circ}$ gebracht; Wasser völlig gefroren; 21. I. 14 1 *Cyclas* lebend, weiter gehalten bis 15. II. 14.

Versuch 52.

24. I. 14.	11	Vorm.	Temp. $- 10^{\circ}$
	4.20	Nachm.	- $- 4,5^{\circ}$
	6.45	-	- $- 8^{\circ}$
	9	-	- $- 9^{\circ}$

24. I. 14, 9 Nachm. in Temp. von $+ 4^{\circ}$ gebracht, Wasser völlig gefroren; 26. I. 14 4 *Cyclas* lebend, weiter gehalten bis 24. II. 14.

Versuch 59.

2. II. 14.	11	Vorm.	Temp. $+ 2^{\circ}$
	2	Nachm.	- $+ 3^{\circ}$
	9.30	-	- $- 4^{\circ}$
		Nachts	- $- 7^{\circ}$
3. II. 14.	7	Vorm.	- $- 6^{\circ}$

3. II. 14, 7 Vorm. in Temp. von $+ 5^{\circ}$ gebracht; Wasser ziemlich ausgefroren, in der Mitte einige Luftblasen beweglich; 4. II. 14 1 *Cyclas* lebend, weiter gehalten bis 25. II. 14.

Auch bei diesen Versuchen fanden sich außer den lebenden immer einige gestorbene Muscheln vor.

Würmer.

Außer den schon besprochenen Versuchen mit Lumbriciden, limicolen Oligochaeten, Hirudineen und Planarien wurden noch Beobachtungen an einigen andern Vertretern der Würmer gemacht.

Von rhabdocölen Turbellarien trat gelegentlich ein *Stenostomum* (*leucops*?) in den Gläsern auf und wurde nach Ablauf der Gefrierprobe wieder aufgefunden und weiter beobachtet, wie z. B. bei

Versuch 34.

17. I. 14.	8.15	Vorm.	Temp. $- 11,5^{\circ}$
	9.45	-	- $- 9,5^{\circ}$
	2	Nachm.	- $- 1^{\circ}$
	4	-	- $- 1^{\circ}$
	6	-	- $- 3^{\circ}$
	8	-	- $- 4^{\circ}$

17. I. 14, 8 Nachm. in Temp. von $+ 5^{\circ}$ gebracht; Wasser völlig gefroren; am 19. I. war das *Stenostomum* ganz munter und wurde auch weiterhin noch so beobachtet. Es ist anzunehmen, daß derartige zarte Tiere sich in noch nicht gefrorenen Teilen des Wassers längere Zeit halten können.

Rotatorien.

Recht häufig wurden Rädertiere im Bodenschlamm der Gläser sowohl wie nach Einwirkung der Kälte beobachtet. Als Beispiele seien die bei den Planarien und Ostracoden erwähnten Versuche 62 und 63 (4. und 5. II. 14) genannt, die ziemlich niedere Temperaturen aufweisen und bei denen nach Ablauf der Kälteeinwirkung am 6. II. 14 Angehörige der Gattung *Rotifer* im Bodensatz der Gläser völlig lebensfrisch aufgefunden und bis 26. II. 14 weiter beobachtet wurden. — Die nach Versuch 62 und 63 angegebenen Temperaturen würden allerdings kaum erwähnenswert sein, wenn es richtig wäre, daß Rotatorien 24 Stunden bei -60° gehalten werden können und nachher wieder aufleben(?), wie R. Pichet angibt. Erst bei noch niedrigeren Temperaturen (-80 bis 90°) sollen sie zugrunde gehen. (La vie et les basses températures. Rev. scient. t. 52, 1893.)

Nematoden.

Recht niedere Temperaturen halten auch die Nematoden bei der hier gewählten Versuchsanordnung aus, wie die folgenden Versuche zeigen:

Versuch 20.

10. I. 14.	8 Nachm.	Temp. -4°
	Nachts	- -8°
11. I. 14.	7 Vorm.	- -8°
	9 -	- -6°

11. I. 14, 9 Vorm. in Temp. von $+4^{\circ}$ gebracht; das Glas war nur ein Drittel mit Wasser gefüllt und völlig ausgefroren, so daß fast alle darin befindlichen Tiere außer 2 *Cyclocypris laevis* und 4 kleinen Nematoden zugrunde gegangen waren. Diese waren ganz lebensfrisch und wurden bis 31. I. weiter beobachtet.

Versuch 26.

14. I. 14.	11.30 Vorm.	Temp. -6°
	12.30 -	- -5°
	1.30 Nachm.	- -5°
	2 -	- -5°
	4 -	- -4°
	6 -	- -5°

14. I. 14, 6 Nachm. in Temp. von $+5^{\circ}$ gebracht; das Glas war nur zu einem Drittel mit Wasser gefüllt und ganz ausgefroren, alle Tiere mit Ausnahme von 2 *Cypris virens* und 3 Nematoden gestorben; diese bis zum 31. I. 14 weiter beobachtet.

Ebenso wurde bei dem oben (S. 117) erwähnten Versuch 34 ein (größerer) Nematode nach dem Auftauen des Eises lebend vorgefunden und bis 24. II. 14 weiter beobachtet.

Die im Vorstehenden mitgeteilten Versuche geben nur eine Auswahl der von mir angestellten ungefähr 70 Versuche, die ich nach anderer Richtung noch weiter zu führen und über die ich später im Zusammenhang zu berichten gedenke. Wie aus der gegebenen Darstellung zu erkennen ist, sind die Versuche so vorgenommen, daß sie einigermaßen den natürlichen Bedingungen entsprechen. Bei den Wassertieren gingen sie also nicht darauf aus, mit geringer Wassermenge deren vollständiges Eingefrieren und damit den ziemlich sichern Tod der darin eingeschlossenen Tiere herbeizuführen, um auf diese Weise die Minimaltemperatur festzustellen.

Den hier mitgeteilten Versuchen wird man mit Recht entgegenhalten können, daß sie gar nicht den Temperaturen entsprechen, welche in Wirklichkeit auf die betreffenden Tiere einwirkten, denn an den Stellen, wo die Tiere in der Erde lagen oder sich im Wasser zwischen dem Eis befanden, war die Temperatur natürlich eine andere als sie in der umgebenden Luft gemessen wurde. Für kleinere Tiere, wie sie hier untersucht wurden, genau die Temperatur ihrer allernächsten Umgebung festzustellen, wird überhaupt nicht ganz leicht sein und wurde auch hier bei den von mir vorgenommenen Versuchen nicht angestrebt. So beabsichtigen diese Versuche, um dies nochmals hervorzuheben, mehr im allgemeinen die Temperatur ausfindig zu machen, bei welcher die betreffenden Tiere unter Lebensbedingungen, welche von den natürlichen nicht allzuweit abweichen, noch existenzfähig sind, weniger aber den Minimalpunkt der Temperatur festzustellen, bei welchem sie nicht mehr zu existieren vermögen, wie dies besonders durch die Experimente von Pouchet, Pictet, Roedel und Bachmetjew angestrebt wurde⁶. Diejenigen Versuche, bei denen die betreffenden Tiere alsbald zugrunde gingen oder sich nicht dauernd lebensfähig erwiesen, wurden hier nicht mitgeteilt; auf sie denke ich bei ihrer Weiterführung und Vervollständigung ebenfalls später noch einzugehen. Das gleiche gilt für die Ursachen, welche in letzter Instanz den Erfrierungstod herbeiführen. Darüber wie über die Fähigkeit völlig gefrorener Tiere, nach dem Auftauen weiter zu leben, bestehen recht verschiedene Meinungen. Nicht nur von niederen, sondern auch von höheren Tieren, z. B. Fischen, wurde angegeben, daß sie in völlig festgefrorenen Zustand gebracht und dann mit allmählichem Steigen der Temperatur wieder zu neuem Leben erweckt werden können. Inwiefern dabei von einem wirklichen Gefrieren der Körpersäfte die Rede ist und wie weit dieses geht, muß wohl vorläufig als noch recht fraglich erscheinen. Die näheren Umstände sind übrigens

⁶ P. Bachmetjew, Experimentelle entomologische Studien vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus. Leipzig 1901. — Einfluß der äußeren Temperaturen auf die Insekten. Sofia 1907.

am Tierkörper noch schwerer als bei den Pflanzen festzustellen, bei denen man sich bemüht hat, auf mikroskopischem Wege, besonders hinsichtlich des Verhaltens der Zellen weiter zu kommen und die Erfrierungserscheinungen nach Möglichkeit auf physikalisch-chemische Vorgänge zurückzuführen. Zumal die infolge des Gefrierens eintretende Wasserentziehung und die dadurch bedingte Konzentration der Salzlösungen, abgesehen von den dabei eintretenden mechanischen und sonstigen Veränderungen, ist für die Erklärung des Gefriertodes herangezogen worden. Außer an die älteren Untersuchungen von J. Sachs (1860 und 1865), Göppert (1871—1883), H. Müller-Thurgau (1880 bis 1894) soll nur an die neueren eingehenden Behandlungen dieser interessanten und praktisch wichtigen Frage durch H. Molisch (Über das Erfrieren der Pflanzen, Jena 1897), W. Pfeffer (Pflanzenphysiologie 1894), C. Mez (Flora, 94. Bd., 1905), A. Kanitz (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1910), E. Schaffnit (K. W. Institut für Landwirtschaft, 3. Bd., 1910, und Zeitschr. f. allg. Physiologie, 12. Bd., 1911), H. W. Fischer (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 10. Bd., Breslau 1911) erinnert werden. Hierzu sei bemerkt, daß die auf die Erfrierungserscheinungen an Tieren und Pflanzen bezügliche, allmählich recht umfangreich gewordene Literatur hier nur so weit als unbedingt nötig berücksichtigt werden konnte, was bei der ausführlichen Veröffentlichung nach Möglichkeit nachgeholt werden soll. Es dürfte sich dann auch die Gelegenheit bieten, auf das hier ebenfalls nicht berücksichtigte Verhalten der unter natürlichen Bedingungen bei sehr niederen Temperaturen lebenden Tiere der Hochgebirge und Polarländer einzugehen (man vgl. z. B. F. Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen, Neue Denkschr. der allg. Schweizer. Ges. f. ges. Naturwiss., Zürich 1900).

4. Zur Kenntnis neuer oder seltener Hydroidpolypen, meist Campanulariden, aus Amerika und Norwegen.

Von E. Stechow, München.

(Mit 9 Figuren.)

eingeg. 8. August 1914.

In der nachfolgenden kurzen Mitteilung gebe ich die Beschreibung von sechs neuen Arten, sowie einige wichtige Ergänzungen zur Kenntnis schon bekannter Species.

Das Material ist zu einem Teil von Dr. Arago in Rio de Janeiro gesammelt worden, zu einem andern Teil von Dr. Broch, Dr. Marx und Dr. Ewald in Norwegen. Der größte Teil aber stammt von einer Ausbeute, die ich selbst in Westindien gemacht habe.

Bougainvillia longicirra n. sp. (Fig. 1.)

Fundort: Charlotte Amalia, St. Thomas, Dänisch-Westindien. Sammlung E. Stechow. 18. März 1912. Auf Algen. Oberfläche.

In voller Fortpflanzung im März.

Trophosom. Stamm bis 15 mm hoch, monosiphon, reichlich verzweigt. Hydranten mit mehr oder minder langen Stielen an Zweigen und Stamm. Zweige und Hydrantenstiele an ihrem Beginn oft undeutlich und unregelmäßig geringelt. Periderm am Hydranten hinaufgehend, rau und in ganzer Länge mit Schmutz und Schlamm inkrustiert. Hypostom mittelgroß, konisch. Etwa 16 Tentakel.

Gonophoren in großer Anzahl, stets an den Stielen unterhalb der Hydranten, nie an diesen selbst. Randtentakel in den ältesten Medusenknospen in vier sehr deutlichen Gruppen zu je 2 Tentakeln, lang, noch eingestülpt, bis hinauf zwischen Manubrium und Glockenwand reichend. Mundtentakel noch nicht ausgebildet. Manubrium mittelgroß.

Von Bougainvillien sind (s. A. G. Mayer 1910, p. 157—159) von der atlantischen Küste Amerikas 7 Arten beschrieben worden: *B. ramosa*, *superciliaris*, *carolinensis*, *rugosa*, — *autumnalis*, *niobe*, *frondosa*. Nur von den ersten vier kennt man das

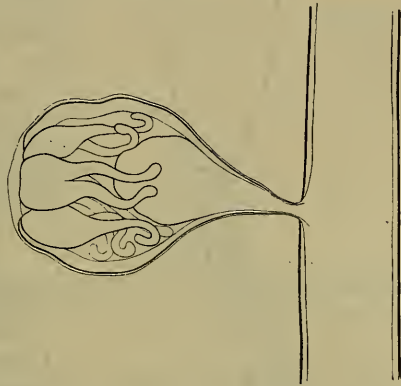


Fig. 1. *Bougainvillia longicirra* n. sp. Stammstück mit Medusenanlage.

Hydroidenstadium. *B. ramosa* und *B. superciliaris* haben einen monosiphonen, *carolinensis* und *rugosa* einen polysiphonen Stamm. *B. superciliaris* ist eine arktische Form, die nur nördlich von Kap Cod vorkommt, und auch *B. ramosa* ist keine Form des tropischen Wassers. Unser Material könnte, seinem ganz monosiphonen Stamm entsprechend, von diesen vier ersten Species höchstens zu *B. ramosa* gehören. Jedoch spricht dagegen sowohl der sehr südliche Fundort, als auch besonders die Länge der noch eingeschlagenen Randtentakel, die im Innern der Knospen bereits bis zwischen Manubrium und Glockenwand hinaufreichen; bei *B. ramosa* dagegen werden sie bereits in einem so kurzen Zustande aus der Glocke ausgestülpt, daß sie in diesem Alter gar nicht so weit in die Glocke hinaufreichen könnten. Sie wachsen dann erst später nach dem Ausstülpen, bleiben aber immer ziemlich kurz.

Wir haben es also hier offenbar mit einem bisher unbeschriebenen Polypen zu tun, der vielleicht zu *B. niobe* von den nahen Bahamas gehört.

Thaumantias (?) *elsae-oswaldae* n. sp. (Fig. 2.)

Fundort: Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Dänisch-Westindien. Sammlung E. Stechow. 18. März 1912. Oberfläche. Auf einer baumförmig verzweigten Bryozoe.

Trophosom. Hydrorhiza fadenförmig. Stamm unverzweigt, mit Theka nur 0,530 mm hoch, der ganzen Länge nach geringelt, oben eine einzige Hydrothek tragend, nur $1\frac{1}{2}$ mal so lang als diese. Theken glatt, tief, sich allmählich nach oben erweiternd, dann mit fast parallelen Seiten, mit einem Diaphragma nahe der Basis, mehr als zweimal so tief als weit, nur 0,195 mm lang und 0,095 mm breit. Thekenrand mit etwa acht dreieckigen, spitzen Zähnen mit gerundeten Zwischenräumen zwischeneinander.

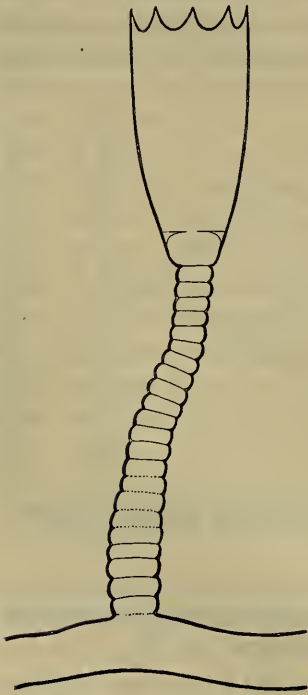


Fig. 2. *Thaumantias* (?) *elsae-oswaldae* n. sp. Hydrothek.

Gonosom unbekannt.

Diese Art, von der nur ein einziges Exemplar zur Beobachtung gelangte, ist gegenüber den beiden ihr ähnlichen Formen *Campanularia raridentata* und *Thaumantias inconspicua* charakterisiert durch ihre außerordentliche Kleinheit. Zur Unterscheidung dieser Arten diene die nebenstehende Tabelle.

Ich habe diese Art zu *Thaumantias* gestellt, weil *Thaumantias inconspicua* ihr immerhin noch am nächsten steht. Von dieser unterscheidet sie sich außer durch ihre Kleinheit auch noch durch

ihre spitzen Zähne. Marktanners Material von »*Campanularia raridentata*« dürfte wohl eine besondere Species darstellen: die Theken sind nicht so gestreckt, die Thekenzähne zahlreicher und nicht so tief eingeschnitten wie nach den Zeichnungen von Hincks (1868, tab. 26) und Jäderholm (1909, tab. 5, fig. 13).

Calkins' Angabe, *Th. inconspicua* sei kleiner als *C. raridentata*, ist nicht recht verständlich; auch sei darauf hingewiesen, daß für seine Fig. 8 B auf tab. 2 die Angabe der Vergrößerung als 80fach nicht

	<i>Campanularia raridentata</i> Hincks nach Hincks 1868, S. 176	nach Mark- tanner 1890, S. 205	<i>Thaumantias in- conspicua</i> (For- bes) (s. Calkins 1899, S. 349; Fraser 1911, S. 40)	<i>Thauman- tias</i> (?) <i>elsae- oswaldae</i> n. sp.
Hydrocaulus:	Nur oben und unten geringelt	Nur oben und unten geringelt	Der ganzen Länge nach ge- ringelt	Der ganzen Länge nach geringelt
Seine Länge mit Theka	1,3 mm	1—2,5 mm	6—8 mm	0,530 mm
Theka:				
Form	2—3mal so lang als weit	Nicht mehr als 2 mal so lang als weit	2 $\frac{1}{4}$ mal so lang als weit	2 $\frac{1}{4}$ mal so lang als weit
Länge	?	0,45—0,53 mm	0,6—0,65 mm	0,190 mm
Zähne	5—6; spitz (nach den Abb. ge- rundet) ¹	8—10; (spitz)	7; gerundet	8; spitz
Gonotheken:				
Form	?	Mit 2 Ringe- lungen	Glatt	?
Länge	?	0,7 mm	1,3 mm	?
Gonophoren	?	Sporosacs	Medusen	?

stimmen kann, da das eine Thekenlänge von $27 : 80 = 0,34$ mm ergeben würde, während sie nach seinem Text gerade doppelt so lang sein sollen!

Diese Species benenne ich zu Ehren meiner Frau Elsa Oswald, die mich auf meiner Reise nach Westindien begleitet und die Art mit mir zusammen in St. Thomas gesammelt hat.

? *Clytia coronata* (Clarke 1879). (Fig. 3.)

Campanularia coronata. Clarke 1879. p. 242. tab. 4 fig. 22.

Clytia coronata. Fraser 1912a. p. 357. Textfig. 15.

Fundort: Iquique, Nordchile. Auf der Stirnseite der Krabbe *Polymera gaudichaudi* Milne Edwards (♂) nach freundlicher Bestimmung des Herrn Dr. H. Balss.

Bisher gefunden bei Zoblos Island, Westindien (Clarke 1879) und in Beaufort, North Carolina (Fraser 1912a). Die Fauna Westindiens hat bekanntlich eine ganze Anzahl Formen mit der tropischen Westküste Amerikas gemeinsam.

Trophosom. Kolonie unverzweigt oder verzweigt, und zwar derart, daß die Zweige stets seitlich aus dem Stamm oder den primären

¹ Nach Hincks, Journ. Linn. Soc. Zool. vol. 21, p. 133, tab. 12 fig. 5, 1887, spitz!

Zweigen entspringen, sogleich umbiegen und mit dem Stamm parallel laufen. Hydrocaulus monosiphon, von sehr verschiedener Länge, unverzweigt 1—2 mm hoch, verzweigt 2—3 mm hoch, an seiner Basis und am Beginn der Zweige und Thekenstiele geringelt, ebenso dicht unter den Theken, die Mittelstücke nur wellig.

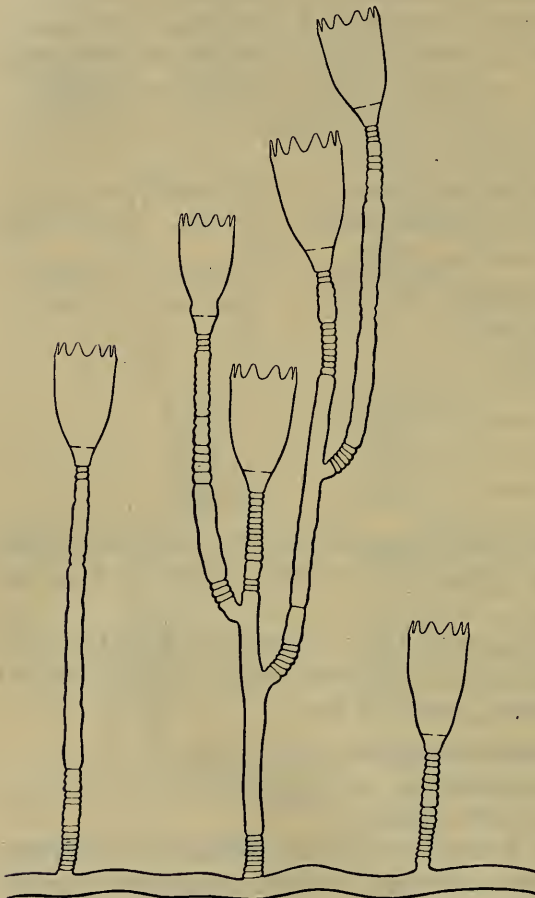


Fig. 3. ? *Clytia coronata* (Clarke). Verzweigte und unverzweigte Stämme. Die Theka an dem verzweigten Stöckchen links zeigt die Einziehung der Thekenwand.

8—10 dreieckige Thekenzähne mit stumpfer Spitze. Hydranten mit etwa 18 Tentakeln.

Gonotheken fehlen.

Unser Material unterscheidet sich von den Angaben Frasers nur insofern, als die Theken sich nicht allmählich, sondern plötzlich erweitern und eine cylindrische Form haben, so wie es auch Clarke abbildet.

wie die Theken, oft etwa 0,5 mm unterhalb der Theka plötzlich dünner werdend. Theken mehr wie doppelt so tief als weit, etwa 0,5—0,55 mm lang und etwa 0,21—0,26 mm breit, cylindrisch, im unteren Drittel plötzlich sich nach unten zu verschmälernd, in Höhe des Diaphragmas nicht viel breiter als der Thekenstiel, so daß der Thekenteil unterhalb des Diaphragmas wie ein Teil des Stieles aussieht. Theken zart, leicht eindrückbar; wenn gedrückt, in der oberen Hälfte Längsfurchen zeigend so wie bei *Obelia striata* Clarke (1907, p. 9 tab. 6—7) und ähnlich wie diese auch gelegentlich mit einer merkwürdigen Einschnürung im unteren Drittel (siehe Figur 3).

Es besteht eine Ähnlichkeit mit *Clytia attenuata* (Calkins 1899, p. 350), *Clytia cylindrica* Ag. (s. Fraser 1912a, p. 358), *Campanularia*(?) *hesperia* Torrey (1904, p. 12) und *Obelia striata* Clarke (1907, p. 9). *Obelia striata* hat aber 14—16 Zähne, auch kürzere Thekenstiele; *Campanularia hesperia* hat etwas mehr Thekenzähne, viel mehr Tentakel und ist unverzweigt; *Clytia cylindrica* scheint stets unverzweigt zu sein; *Clytia attenuata* hat sehr viel längere Stämme, stimmt aber in einigen Punkten, z. B. in den plötzlich etwas unterhalb der Theka dünner werdenden Thekenstielen, gut mit unserm Material überein.

So ähnelt unsre Form der *Clytia coronata* (Cl.) immer noch am meisten; doch ist in Ermangelung der Gonotheken eine ganz sichere Bestimmung nicht möglich.

Clytia elsae-oswaldae n. sp. (Fig. 4.)

Fundort: Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Dänisch-Westindien. Sammlung E. Stechow. 18. März 1912. Oberfläche. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen. In voller Fortpflanzung im März.

Trophosom. Stamm meist nicht verzweigt, $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ mm lang, oben und unten geringelt. Selten etwas verzweigt, und dann genau nach Art von *Clytia edwardsi* (s. Stechow 1913b, p. 68): aus dem ersten Thekenstiel seitlich ein zweiter thekentrager Stiel entspringend, aus diesem in derselben Weise ein dritter; die Höhe eines solchen verzweigten Stämmchens auch nur 4 mm. Hydrotheken ziemlich tief, etwa zweimal so tief als weit, 0,5—0,6 mm lang, 0,2 bis 0,32 mm breit. Thekenrand mit 10—12 großen, dreieckigen, spitzen Zähnen, von oben gesehen nicht kreisrund, sondern wellenförmig und zwischen je zwei Zähnen immer einen nach außen gerichteten Wulst bildend (s. Fig. 4). Hydrant mit etwa 18 Tentakeln.

Gonosom. Gonotheken zahlreich, aber nur an der Hydrorhiza entspringend, in ihrer Form denen von *Clytia cylindrica* (L. Ag.) ähnlich, an kurzen gedrehten Stielen mit 2—4 Ringelungen, sich zuerst nach oben hin allmählich erweiternd, dann mit einer starken Einschnürring dicht unterhalb der Mündung. Im Innern 3—5 deutliche Medusenanlagen erkennbar.

Diese Form steht *Clytia cylindrica* (L. Ag.) nahe, unterscheidet sich aber von ihr besonders durch ihre viel gröbere Form, ihre viel längeren Thekenstiele, ihre relativ nicht so tiefen Theken, und ihre stets nur an der Hydrorhiza entspringenden Gonotheken. Von *C. cylindrica* dagegen wird angegeben, ihre Theken seien außerordentlich zart, ihre Thekenstiele nur 1 mm lang (Hargitt 1909, p. 374), die Hydro-

cauli seien unverzweigt, die Theken mehr als doppelt so tief als weit, und die Gonotheken entspringen auch an den Hydrocauli (Fraser 1912 a, p. 358). — *Clytia noliformis* (Mc Cr.) hat viel kürzere, fast drei-

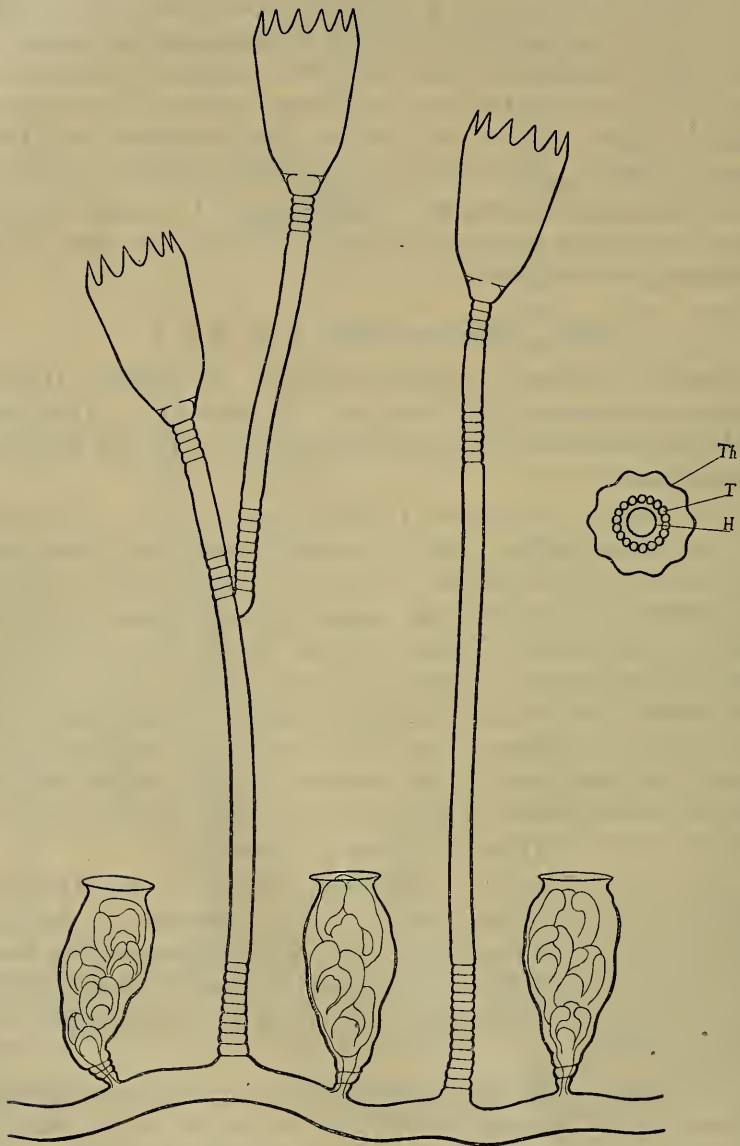


Fig. 4. *Clytia elsae-oswaldae* n. sp. Hydrotheken und Gonotheken, daneben eine Hydrotheke von oben. *Th*, Theka; *T*, Tentakel; *H*, Hypostom.

eckige Theken und auch eine etwas andre Form der Gonotheken. Auch *Clytia coronata* (Clarke) hat anders gestaltete Gonotheken.

Diese Species benenne ich zu Ehren meiner Frau Elsa Oswald, die mich auf meiner Reise nach Westindien begleitet und die Art mit mir zusammen in St. Thomas gesammelt hat.

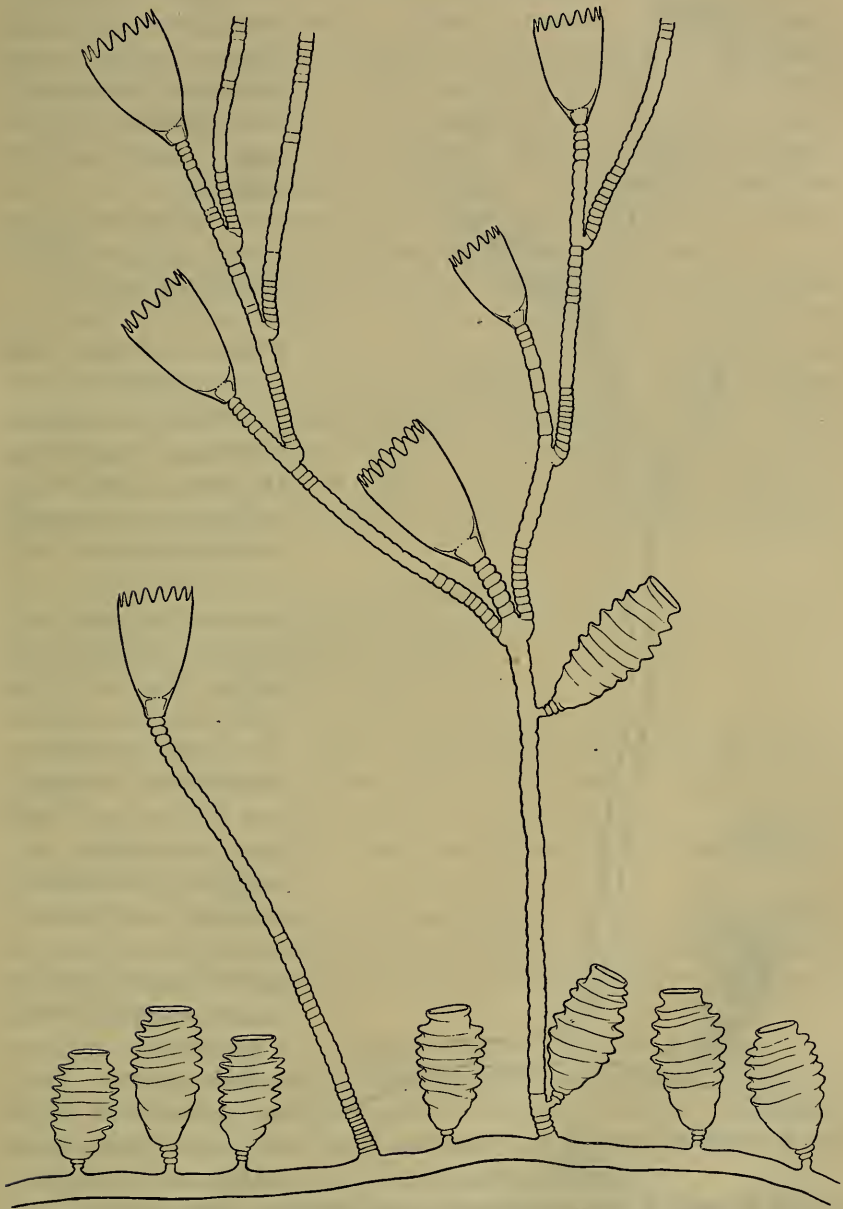


Fig. 5. *Clytia grayi* Nutting. Stamm mit Gonotheken.

Clytia grayi Nutting 1901. (Fig. 5.)

- Clytia grayi*. Nutting 1901 b. p. 344. Textfig. 23.
 - - Hargitt 1901. p. 381.
 - - Kingsley 1910 p. 25. tab. 3 fig. 20.

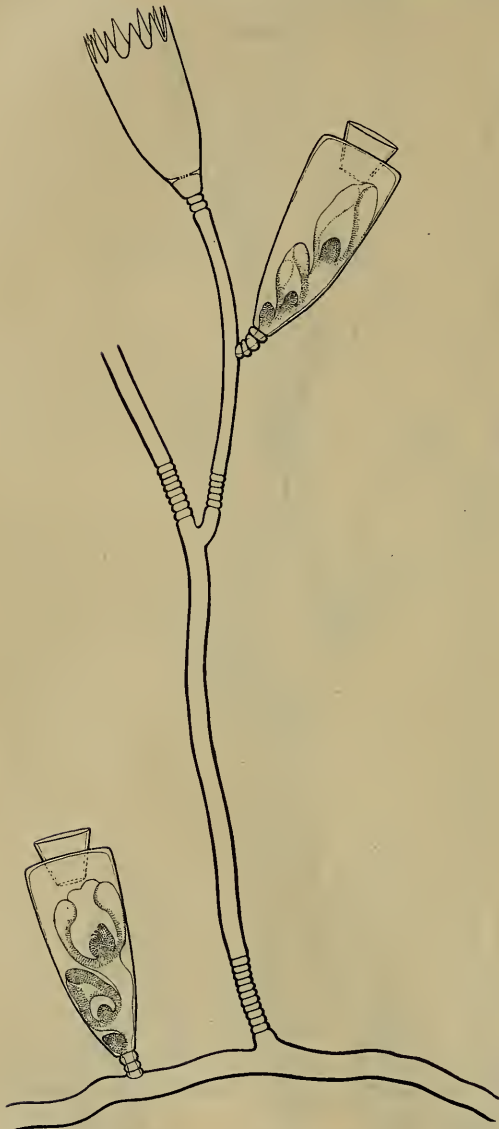


Fig. 6. *Clytia obeliformis* n. sp. Stamm mit Gonotheken.

Schön verzweigte Stöcke von unbekanntem Fundort mit sehr stark geringelten Gonotheken. Die Hydrotheken ähneln sehr denen von *C. johnstoni*.

Die Art ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Clytia obeliformis n. sp. (Fig. 6.)

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. Ewald 1908. Geschlechtsreif gefunden im September.

Trophosom. Kolonie nur 3—5 mm hoch, auf dem Stamm einer andern Campanularide (? *Gonothyræa gracilis* M. Sars) kletternd.

Stamm an vorliegendem Material gar nicht oder nur einmal verzweigt, mit 1—2 Theken, sehr zart, monosiphon, nur 0,060 mm dick, an der Basis geringelt. Thekenstiele lang, mit 6 bis 9 Ringelungen an ihrer Ursprungsstelle. Theken in der Form denen von *Gonothyræa gracilis* ähnlich, mehr wie doppelt

so tief als weit, 0,720—0,800 mm lang und 0,290—0,320 mm breit, ihre Wände oben nahezu parallel, nach unten hin sich ziemlich plötzlich

verschmälernd. 3—6 Ringelungen unterhalb der Theka; ein Septum im untersten Teile der Theka. Thekenrand mit etwa 12 ziemlich langen, spitzen Zähnen. Hypostom knopfförmig. Hydrant mit etwa 18—25 Tentakeln.

Gonosom. Gonotheken an Stamm, Zweigen oder Hydrorhiza, an kurzen Stielen mit 4—5 Ringelungen, urnenförmig, in der äußeren Gestalt an die von *Obelia* erinnernd, mit großem, trichterförmigem Mündungsrohr, das ebenso weit nach außen hervorragt, wie es sich nach innen hinein fortsetzt. Rand des Mündungsrohres nicht wie bei den *Obelia*-Arten umgebogen. Am Blastostyl stets einseitig drei Medusenknospen, deren Anlage eher auf 4 Tentakel zu deuten scheint wie bei *Clytia*, als auf viele Tentakel wie bei *Obelia*.

Die Hydrotheken haben eine Ähnlichkeit mit *Gonothyræa gracilis* und auch mit *Clytia longicyatha* (Allman 1877, p. 10 tab. 7 fig. 4—5; Billard 1907 a, p. 168; Fraser 1912 a, p. 359), deren Gonotheken von Pictet (1893, p. 28 tab. 2 fig. 23) abgebildet worden sind. Von diesen beiden Arten, deren Gonotheken kein Mündungsrohr haben, unterscheidet sich das vorliegende Material sofort durch die ganz abweichende Form ihrer Gonotheken. Auch der starkgezähnte Thekenrand scheint auf *Clytia* zu deuten, ebenso wie das Aussehen der Medusenknospen.

Obelia angulosa Bale 1888.

- Obelia angulosa*. Bale 1888. p. 752. tab. 12 fig. 3.
 - - - A. G. Mayer 1910. p. 243, p. 257.
 ? *Obelia australis*. v. Lendenfeld 1884. p. 604.
 ? - - - Bale 1888. p. 753. tab. 12 fig. 1—2.
 ? - - - Hartlaub 1901. p. 367.

Fundort: Rio de Janeiro. Sammlung Dr. H. de Beaurepaire Aragao. März 1911 und März 1913. In voller Fortpflanzung im März.

Auf allerlei am Boden liegenden Gegenständen, besonders auf Muscheln (*Mytilus*).

Bisher nur gefunden im Paramatta-Fluß, Australien (Bale 1888). Hiermit zum ersten Male wiedergefunden. Die Wiederauf-findung dieser Art so weit von ihrem bisherigen Fundort entfernt ist sehr bemerkenswert.

Diese Form vertritt die altbekannte *Obelia dichotoma* (L.) der nördlichen gemäßigten Zone in den gleichen Breiten der südlichen Halbkugel, während *O. dichotoma*, der sie im Wuchs und im 16-Tentakel-Stadium der freiwerdenden Medusen gleicht, in Europa, dem atlantischen Nordamerika und Kalifornien weit verbreitet ist.

Ich lasse eine Beschreibung unsres Materials folgen: Stamm einfach, nicht über 25 mm hoch, unregelmäßig verzweigt, über dem

Ursprung der Zweige stark und deutlich geringelt. Zweige wiederum verzweigt; 1 oder 2 Theken in den Achseln. Theken alternierend, tief, etwa $1\frac{1}{2}$ mal so tief als weit, ausgebaucht, mit glattem, ungezähntem Rand, mit leichter Einschnürung an der oberen Grenze des Basalringes; Thekenstiele von verschiedener Länge, mit 3—10 Ringelungen, oft in der Mitte ungeringelt.

Gonotheken in den Achseln, an verschieden langen Stielen mit 3—10 Ringelungen sitzend, glatt, sehr lang und schmal, 5—6 mal so lang als breit oder etwa 3 mal so lang wie eine Hydrothek, sich allmählich nach oben hin erweiternd. Das Mündungsrohr oben nicht wie bei einer Urne mit nach außen umgebogenem Rand, sondern nur wie ein stumpfer Kegel. — Meduse beim Freiwerden mit nicht mehr als 16 Tentakeln und noch ohne Gonaden (an verschiedenen ausschließenden Exemplaren genau beobachtet).

Von Material von *O. dichotoma* aus der Nordsee unterscheiden sich die vorliegenden Stöckchen in folgenden Punkten: die Höhe der geschlechtsreifen Stämme ist bei *O. angulosa* geringer; die Theken sind hier etwas tiefer; die Gonotheken sind viel gestreckter; ihr Mündungsrohr ist nicht urnenförmig nach außen umgebogen, sondern abgestumpft kegelförmig, wie es schon Bale abbildet.

Bei *O. dichotoma* ist Mayer übrigens ein Irrtum untergelaufen, wenn er (1910, p. 240) von der Meduse dieser Art zur Zeit ihres Freiwerdens sagt, sie habe 4 Gonaden; auf p. 246 unten dagegen zitiert er Browne, der beobachtet hat, daß sie ohne Gonaden frei wird.

Es wäre möglich, daß Bales *O. angulosa* identisch ist mit der von Lendenfeld mangelhaft beschriebenen und nicht abgebildeten *O. australis*, von der erst Bale (1888) eine Figur gab und deren mutmaßliche Meduse von Hartlaub (1901) beschrieben wurde. Bei der großen Ähnlichkeit der Arten könnte Hartlaubs Material, dessen Medusen auch 16 Tentakel hatten, vielleicht zu *O. angulosa* zu rechnen sein.

Obelia dichotoma (L. 1758).

- Obelia dichotoma*. Hincks 1868. p. 156. tab. 28 fig. 1.
 - - Nutting 1901 b. p. 349, p. 350. Textfig. 37.
 - - A. G. Mayer 1910. p. 240, p. 246. tab. 30 fig. 1—4. Textfig. 125 bis 127.
 - - Fraser 1911. p. 38.
 - - - 1912 a. p. 362. Textfig. 22.
 - - Stechow 1912. p. 356.

Fundorte: Hafen von Havana, Kuba. Sammlung E. Stechow. 29. Februar 1912. Gonotheken Ende Februar. Auf einer Boje und auf *Mytilus*. — Pacific Grove, Bai von Monterey, Kalifornien. Sammlung E. Stechow. 21. April 1912. In voller Fortpflanzung Ende April. Auf Balaniden und auf *Mytilus*. Litoral.

Die Gonotheken des Materials von Havana variieren etwas, und zwar finden sich einige, die eine schwache Ringelung am distalen Ende zeigen. Die meisten aber haben die charakteristische Form mit stumpfem, konischem Mündungsrohr.

Obelia (?) *oxydentata* n. sp. (Fig. 7.)

Obelia (?) sp. Clarke 1907. p. 10. tab. 5 fig. 2—7.

Fundort: Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Dänisch-Westindien. Sammlung E. Stechow. 18. März 1912. Oberfläche. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen.

Bisheriger Fundort: Perico Island, Golf von Panama. (Clarke 1907). — Die Auffindung dieser pacifischen Art nunmehr hier auf der atlantischen Seite Amerikas ist außerordentlich bemerkenswert.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden; die Art war von Clarke noch nicht benannt worden.

Trophosom. Stämme stets monosiphon, nach Art von *Obelia geniculata* oder *O. hyalina* nicht verzweigt, nur abwechselnd rechts und links an kurzen Stielen die Theken abgebend, zahlreich von einer kriechenden Hydrorhiza entspringend, nur 3—5 mm hoch, über dem Ursprung eines jeden Thekenstieles etwas geringelt. Thekenstiele kurz, von etwas verschiedener Länge, meist etwa halb so lang wie die Theken, der ganzen Länge nach geringelt, mit 5 bis 15 Ringelungen. Theken

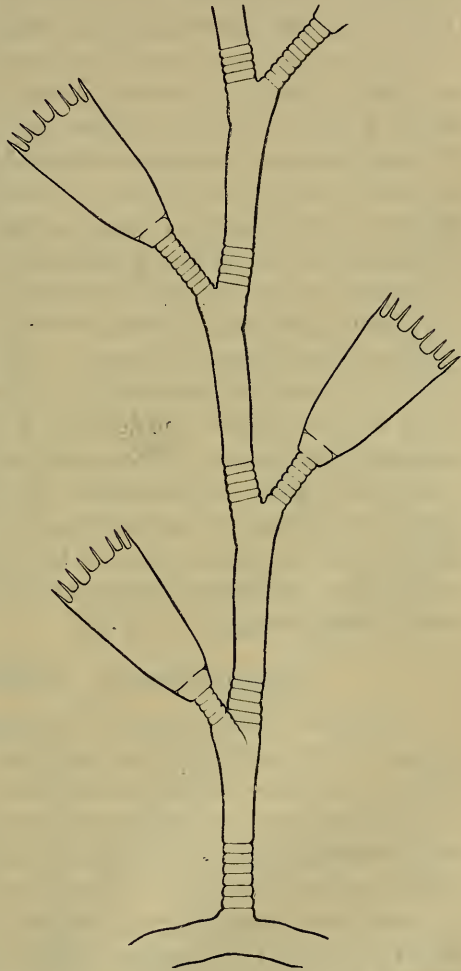


Fig. 7. *Obelia* (?) *oxydentata* n. sp. Hydrotheken.

glatt, manchmal mit sehr zarter, kaum sichtbarer Längsstreifung, tief, etwa doppelt so tief als weit, 0,32—0,35 mm lang, 0,15—0,17 mm breit,

sich nach oben gleichmäßig erweiternd. Thekenrand mit 15—20 langen, auffallend spitzen, nicht dreieckigen, sondern nadelförmigen Zähnen, mit tiefen, gerundeten Zwischenräumen zwischeneinander, die abwechselnd einen geringen Unterschied in der Tiefe erkennen lassen, so daß eine undeutlich paarweise Anordnung eintritt.

Gonosom unbekannt.

Das Charakteristische dieser Art liegt in ihren überaus spitzen Zähnen. Es kann nach der Beschreibung und den Abbildungen, denke ich, kaum einem Zweifel unterliegen, daß unser Material mit dem von Clarke von der pacifischen Seite beschriebenen vollkommen identisch ist. Es hat auch eine große Ähnlichkeit mit *Clytia longicyatha* (Allman 1877, p. 10; Pictet 1893, p. 28; Billard 1907a, p. 168; Fraser 1912a, p. 359), da auch bei dieser Art sehr spitze Zähne vorkommen. Der durchgreifende Unterschied besteht jedoch in der Größe der Theken, die nach Pictets und Billards Angaben bei *C. longicyatha* mehr als doppelt so groß sind wie an unserm Material; auch sind nach Allmans Zeichnung und nach den Maßangaben der Autoren die Theken dort fast dreimal so tief als weit, also tiefer wie hier, und ist dort der Stamm polysiphon. Derartige Größenunterschiede können nicht mehr innerhalb der Variationsbreite liegen. — Die Zähnelung bei unsrer Art ist ähnlich der von *Campanularia* (?) *spinulosa* Bale (1888, p. 756); dort haben aber die Theken eine deutliche Längsstreifung und ist der Stamm gelegentlich polysiphon. Eine große Ähnlichkeit besteht auch mit *Clytia hendersonae* (nicht: »*Hendersoni*«. Torrey 1904, p. 18 fig. 10—11) in der Form der Theken und im Habitus der ganzen Kolonie; doch sind dort die Theken noch größer als bei *C. longicyatha* (1,0—1,2 mm lang) und besitzen die Zähne einen Kiel. Wir haben hier also offenbar eine noch unbeschriebene Art vor uns.

Gonothyræa (?) *nodosa* n. sp. (Fig. 8.)

Fundort: Rio de Janeiro. Sammlung Dr. H. de Beaufrepaire Aragao. 29. Juni 1912. Im südlichen Winter, daher ohne Gonotheken. Auf einem Stück Muschelschale.

Trophosom. Kolonie groß, 20—40 mm hoch. Stamm selbst nicht verzweigt, nur alternierend an sehr kurzen Stielen die Theken abgebend, ganz monosiphon; in seiner ganzen Länge wie ein Grashalm in nicht ganz regelmäßigen Abständen in meist sehr deutliche Knoten geteilt; im unteren Teil des Stammes, unterhalb der ersten Theka, 6—10 derartige Knoten; 1—2 Knoten zwischen zwei aufeinanderfolgenden Theken; gewöhnlich ein Knoten dicht oberhalb des Ursprungs eines Thekenstieles, die bei andern Species an dieser Stelle vorkommende Ringelung ersetzend. Nur wenige Ringe an der

Basis des Stammes dicht über der Hydrorhiza; Ringelung sonst ganz fehlend. Thekenstiel kurz, aus nur 2—5 Ringelungen bestehend.

Theken zart, leicht eindrückbar, sehr tief, zweimal so tief als weit, ihre Seiten oben nahezu parallel. Septum an der Basis deutlich. Thekenrand mit etwa zwölf sehr langen, scharfen Zähnen. Unterhalb der Basis dieser Zähne eine deutliche Linie erkennbar mit Spitzen, die aber niedriger sind als die Zähne; vielleicht die Stelle, wo sich die Zähne zum Verschluss der Theka nach innen einbiegen können? (s. Fig. 8).

Gonosom. Unbekannt.

Die Form der Theken erinnert sehr an *Gonothyræa gracilis* (M. Sars), die bereits mit ? von Hartlaub (1905, p. 583) für Feuerland und Chile angegeben wird, und auch an die im Golfstrom gefundene *Clytia* (= *Obelia*) *longicyatha* (Allman 1877, p. 10; Pictet 1893, p. 28; Fraser 1912 a, p. 359). Diese beiden aber haben viel längere Thekenstiele, und entbehren auch die so charakteristische geknotete

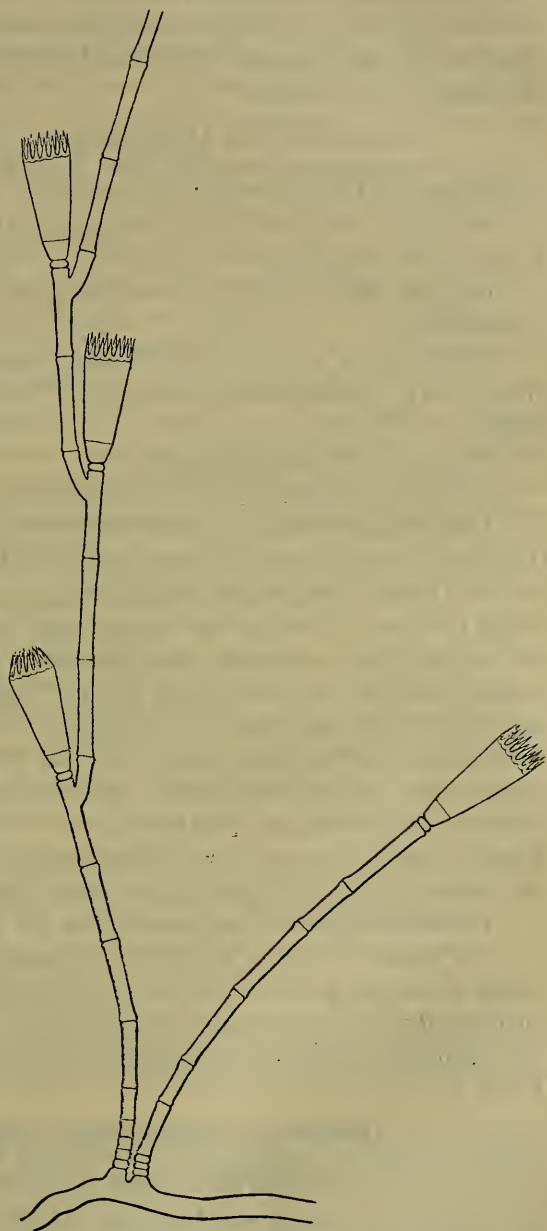


Fig. 8. *Gonothyræa*(?) *nodosa* n. sp. Zwei Stämme mit Hydrotheken.

Beschaffenheit des Hydrocaulus. Mir liegen 4 Stämmchen dieser neuen Form vor, und diese geknotete Gliederung der Stämme findet sich bei allen gleichmäßig der ganzen Länge nach. Es ist also nicht möglich, dabei etwa an Brüche und darauf folgende Regenerationen zu denken; dieses auffallende, sonst kaum vorkommende Merkmal ist vielmehr offenbar ein Species-Charakter.

***Campanularia Lennoxensis* Jäderholm 1904.**

Campanularia lennoxensis. Jäderholm 1904 a. p. 268. tab. 1 fig. 4—5.

Eucopella crenata. Hartlaub 1905. p. 568. Textfig. Q₁.

Fundort: Rio de Janeiro. Sammlung Dr. H. de Beaurepaire Aragao. 21. März 1913.

In großer Menge auf Algen wachsend, ähnlich wie die europäische *O. caliculata*.

Bisherige Fundorte: Bei Lennox Island, Patagonien (Jäderholm 1904a); Südfeuerland, westlich von Puerto Pantalón (Hartlaub 1905).

Neu für die Fauna Brasiliens.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Der Beschreibung Jäderholms ist nur hinzuzufügen, daß die Hydrocauli von sehr verschiedener Länge sein können (1—6 mal so lang wie die Theken), und daß ebenso die Dicke der Thekenwand innerhalb weiter Grenzen variiert, indem sie manchmal auch sehr viel dünner ist, als Jäderholm es abbildet. Die Zähnelung des Thekenrandes ist an unserm Material oft ebenso spitz wie bei Jäderholm, oft aber auch nur wellenförmig und ringsherum fast ganz verwischt, was aber vielleicht nur infolge von Beschädigungen der Fall ist. Hydranten stets vollständig in die Theken retrahierbar. Sehr merkwürdig ist die Beschaffenheit der Thekenwand an der Mündung: hier verlängert sich ihre innere Kante geradlinig etwas über die Mündung hinaus, so daß es aussieht, als ob aus der dicken Theka hier eine neue innen hervorwächse.

Gonotheken fehlen hier (beschrieben bei Jäderholm 1904a).

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß Hartlaubs scharf gezähntes Material aus Feuerland (1905), das er selbst nur mit? zu *Eucopella crenata* rechnete, tatsächlich mit *C. Lennoxensis* identisch ist, umsomehr als ihm damals Jäderholms Arbeit (1904a) nicht bekannt war.

***Halecium bermudense* Congdon 1907.**

Halecium bermudense. Congdon 1907. p. 472. Textfig. 16—20.

- - Fraser 1912 a. p. 367. Textfig. 28.

Fundort: Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Dänisch-Westindien. Sammlung E. Stechow. 18. März 1912. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen. Oberfläche. Keine Gonotheken.

Stamm bis 25 mm hoch, in seiner unteren Hälfte polysiphon, Zweige und oberer Stammteil monosiphon, ziemlich regelmäßig und annähernd in einer Ebene verzweigt. Zweige in regelmäßige Internodien geteilt. Theken etwa 0,120 mm im Durchmesser, alternierend, sehr stark reduziert, meist einzeln, selten mehrere ineinander, in diesem Falle nahe zusammengerückt. Thekenrand kaum umgebogen, mit der charakteristischen Punktreihe versehen. Hydranten sehr groß, oft so groß wie drei Zweiglieder, mit 20—30 Tentakeln.

Diese Art ähnelt einerseits *Halecium sessile* Norman, andererseits *H. macrocephalum* Allman 1877, und hält zwischen beiden etwa die Mitte. *H. sessile* hat aber einen zarten, monosiphonen Stamm und ihre Zweige liegen nicht in einer Ebene. *H. macrocephalum* wiederum hat einen starren polysiphonen Stamm und polysiphone Zweige, ist größer und starrer als unsere Art, auch scheinen bei ihr die Theken noch stärker reduziert zu sein als bei der vorliegenden Species und bei *H. sessile*. Auch die Gonotheken der 3 Arten zeigen Ähnlichkeiten (für die von *H. sessile* s. die Hinweise bei Stechow 1913 b, p. 86). Bei weitem am besten stimmt unser Material mit dem mittelgroßen *H. bermudense* überein, wenn auch in Ermangelung der Gonotheken eine ganz sichere Bestimmung nicht möglich ist.

Halecium nanum Alder 1859.

Halecium nanum. Jäderholm 1904a. p. 267.

- *marki*. Congdon 1907. p. 474. Textfig. 21—22.

- *nanum*. Vanhöffen 1910. p. 320. Textfig. 37.

- - Fraser 1912a. p. 367. Textfig. 29.

Fundort: 22° 47' n. Br., 86° 10' w. L. Golf von Mexiko. Sammlung Dr. Heitz. 16. Januar 1904. Keine Gonotheken.

Auf Sargassum.

Stegopoma fastigiatum (Alder 1860). (Fig. 9.)

Stegopoma gilberti. Nutting 1905. p. 943. tab. 3 fig. 1; tab. 9 fig. 1.

- *gracile*. - - p. 944. tab. 3 fig. 2; tab. 8 fig. 8—9.

- *plumicolum*. - - p. 944. tab. 3 fig. 3; tab. 9 fig. 2—3.

- *fastigiatum*. Broch 1912. p. 43. Textfig. 14.

- *gilberti*. Stechow 1913b. p. 122.

Fundort: Trondhjem. Sammlungen Dr. Broch und Dr. Marx. August 1911. Auf *Sertularella Gayi* (Lmx.) und auf *Eudendrium ra-
meum* (Pall.).

Nicht nur die Thekengröße, sondern auch die Länge des Hydrocaulus schwankt bei dieser Art ganz außerordentlich, etwa von einem Viertel bis zu der dreifachen Thekenlänge. Davon habe ich mich an Material aus Trondhjem überzeugen können, das ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Hj. Broch daselbst verdanke.

Nach dieser Feststellung muß auch *St. plumicolum* Nutting (1905, p. 944) eingezogen werden. Alle drei neuen *Stegopoma*-Arten Nuttings

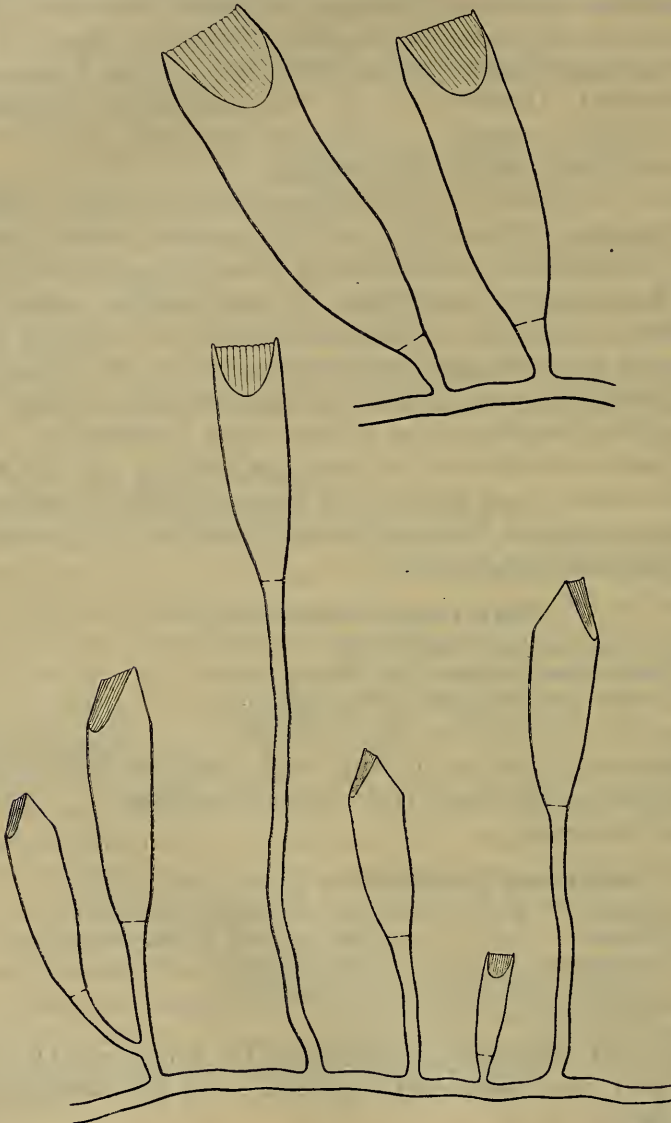


Fig. 9. *Stegopoma fastigiatum* (Alder). Zwei Kolonien unter gleicher Vergrößerung, beide von demselben Fundort (Trondhjem).

aus Hawaii sind untereinander gleich und höchstwahrscheinlich gleich dem europäischen *St. fastigiatum*.

5. Über Spermiogenese bei Lepidopteren.

Von B. Kernewitz.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Berlin.)

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 16. August 1914.

Kurz vor dem Ausbruch des Krieges hatte ich eine Arbeit über das vorliegende Thema im großen und ganzen fertig gestellt. Es sei mir daher gestattet, die hauptsächlichsten Ergebnisse noch vor meiner Einberufung in aller Kürze zu veröffentlichen.

Im Gegensatz zu T. Seiler (1913), der angibt, in den Reifeteilungen der Spermiocyten von *Phragmatobia fuliginosa* ein Geschlechtschromosom gefunden zu haben, das die übrigen Chromosomen um das Zwei- bis Vierfache an Größe übertrifft, war bei den von mir untersuchten 16 Arten aus 9 Familien ein nicht im entferntesten so beträchtlicher Größenunterschied zwischen den beiden größten Chromosomen wahrzunehmen. Meine Untersuchungen erstrecken sich auf folgende Arten:

Aporia crataegi L. (50), *Polygonia c-album* L. (62), *Deilephila euphorbiae* L. (56), *Sphinx ligustri* L. (54—58), *Chaerocampa elpenor* L. (58), *Antheraea pernyi* L. (66), *Dendrolimus pini* L. (60), *Cosmotriche potatoria* L. (62), *Dicranura vinula* (42), *Arctia caja* L. (62), *Arctia hebe* L. (64?), *Hippocrita jacobaea* L. (62), *Spilosoma mendicum* Cl. (62), *Agrotis fimbria* L. (58), *Leucania impura* Hb. (62) und *Ourapteryx sambucaria* L. (62). Die beigefügten Zahlen geben die durch Verdoppelung der reduzierten Anzahl erhaltenen Chromosomenzahlen an. Das Fehlen eines durch beträchtlichen Größenunterschied auffallenden Chromosoms wurde ferner von Dederer (1906), Cook (1910), Doncaster (1912), Federley (1913) bei insgesamt zehn weiteren Arten festgestellt.

Dieser Fülle von negativen Beispielen steht nur noch die Angabe von Stevens (1906) gegenüber, die bei 2 Arten einen auffallenden Größenunterschied angibt. Somit bilden die 3 Fälle von Seiler und Stevens, falls sie jeder andern Deutung standhalten, nur seltene Ausnahmen und die Hoffnung, die Lepidopteren in eines der bis jetzt aufgestellten Schemata der Geschlechtsvererbung einzuordnen, erscheint, soweit die alleinige Betrachtung der Spermiogenese es zuläßt, wieder sehr weit in die Ferne gerückt.

Aus der Vergleichung der Chromosomenzahlen läßt sich weder eine Bestätigung der Hypothese von Häcker noch derjenigen von Fick herleiten, die beide die Chromosomenzahl in Beziehung zur phylogenetischen Entwicklungsstufe bringen wollen. Denn die besonders hoch

differenzierten Sphingiden nehmen in der Zahlenreihe eine durchaus mittlere Stellung ein.

Die Betrachtung der Chromosomen ergab ferner die Unmöglichkeit einer Individualisierung und Identifizierung der einzelnen Chromosomen auf morphologischem Wege, wie dies die beigegefügteten Figuren veranschaulichen.

Was die eupyrenen und apyrenen Spermien anbetrifft, so konnte ich beide Sorten in allen untersuchten Arten mit einziger Ausnahme der Noctuiden (bei denen ich die apyrenen mit hinreichender Sicherheit noch nicht beobachten konnte) nachweisen, auch bei *Deilephila euphorbiae*, *Sphinx ligustri* und *Pieris*, bei denen Meves die apyrenen Spermien vermißte. Die Beobachtung von Doncaster, daß die apyrenen Spermien später als die eupyrenen gebildet werden, erwies sich als allgemeine Tatsache. Aus dem späteren Auftreten und den von



Fig. 1—5. Querschnitt durch Äquatorialplatten der 2. Reifeteilung der Spermio-cyten von *Aporia crataegi*. Mit Leitz $\frac{1}{12}$ homog. Immersion u. Compens.-Ocular 18, etwa 22 mm unter Objektischhöhe mit Abbes Zeichenprisma gezeichnet.

mir als Degenerationserscheinungen gedeuteten anomalen Entwicklungsvorgängen sowie andern Überlegungen schließe ich, daß die apyrenen Spermien zum mindesten nicht zur Befruchtung dienen. Es besteht jedoch die größte Wahrscheinlichkeit, daß sie überhaupt funktionslos sind, indem sie als zuletzt angelegte, überschüssige Spermien infolge des allmählichen Versagens der Ernährungstätigkeit der Apicalzelle nicht mehr zur vollen Entwicklung kommen und degenerieren. Die apyrenen Spermien fanden sich außer bei den oben aufgezählten Arten (die Noctuiden ausgenommen) bei folgenden Arten: *Papilio podalirius* L., *Thais polyxena* Schiff, *Gonapteryx rhamni* L., *Vanessa io* L., *Smerinthus populi* L., *Sphinx pinastri* L., *Dilina tiliae* L., *Pterostomum palpinum* L., *Lymantria monacha* L., *L. dispar* L., *L. dispar japonica* Motsch, *Stilpnotia salicis* L., *Endromis versicolor* L., *Anthrocera trifolii* Esp.

Der Mitochondrienkörper, der bei den Arctiden besonders deutlich ausgebildet war, stellt sich dar als ein aus mehr oder minder konzentrischen Hüllen bestehendes Gebilde, das bei einsetzender Streckung der Spermatide Spindelform annimmt. Bei weiterer Dehnung des Schwanzfadens scheinen sich die Hüllen nacheinander rückwärts längs des Achsenfadens auseinander zu schieben, bis die innersten

kleinsten die nunmehr schlauchartig gestreckte Hülle in einer spitzen Endigung abschließen. Da ich aus der Struktur sowie der ganzen Erscheinung des Mitochondrienkörpers auf den Schnitten durch verschiedene Stadien schließen muß, daß er aus einem elastischen zähen Stoffe besteht, wird mir die Vermutung von Benda zur Gewißheit, daß er das Centrum der locomotorischen Funktion darstellt. Von der dem Kopf dicht anliegenden und daher von ihm am ehesten zur Ausübung seiner Funktion beeinflussbaren elastischen Hülle teilt sich die Undulation dem übrigen außerordentlich langen Schwanzfaden mit.

Hoffentlich ist es mir möglich, meine Hauptarbeit mit den näheren Ausführungen und erläuternden Abbildungen, die erst die volle Beweiskraft für die hier angegebenen Auffassungen enthalten werden, bald in einer ruhigeren Zeit zu veröffentlichen.

6. Beiträge zur Anatomie und Histologie des Oesophagus und der Oesophagealdrüsen des Flußkrebse.

Von Dr. B. Farkas.

(Mitteilung aus dem Zool. Inst. der Univ. Kolozsvár, Ungarn.)

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 24. August 1914.

In den folgenden Zeilen will ich kurz über die Untersuchungen sprechen, welche hauptsächlich die anatomischen und histologischen Verhältnisse des Oesophagus des Flußkrebse betreffen. Die ausführliche Arbeit wird demnächst veröffentlicht werden; da sie aber auch von andern Drüsen handelt, scheint es mir angebracht zu sein, meine bisherigen Resultate hier zu besprechen.

Die histologischen Verhältnisse der Enddarmdrüsen sind schon von einer früheren Mitteilung her bekannt, die Prof. Apáthy und ich im Jahre 1908 veröffentlicht haben.

Ähnliche Verhältnisse sind auch bei Oesophagus-, Kiemendach- und Cementdrüsen zu konstatieren.

Dort hatten wir geschildert, daß die Secretausfuhr durch mehrere syncytial vereinigte Zellen gefördert wird. Die Ausfuhrzellen finden als größere amöboide Zellen zwischen den Secretionszellen Platz und bilden endocelluläre, verzweigte Secretgänge. Die Ausführungszellen communicieren auf der einen Seite mit einer Zelle, die den Hauptausführungsgang bildet, auf der andern Seite aber sich in die Drüsenzellen fortsetzt, um dort intracelluläre Capillaren zu bilden. Die Untersuchung des günstigen Objectes, nämlich der Oesophagealdrüsen, hat interessantere Erscheinungen aufgewiesen, welche die Morphologie der Ausführungszellen betreffen.

Die beigegebene Figur stellt die Beziehungen der Drüsenzellen zu den Ausfuhrzellen, ferner die Verhältnisse der Ausfuhrzellen zueinander dar. Es sind hier zwei schematisch gezeichnete Ausführungszellen, die das ausführende System der Drüsenzelle darstellen. Die eine (*ia*) von ihnen ist die sogenannte innere, die andre (*aa*) die äußere Ausführungszelle. Der Körper der letzteren liegt zum Teile noch innerhalb der Drüse. Im weiteren Verlaufe jedoch gelangt er an die Peripherie der Drüse, um auch diese bald darauf zu verlassen und in das Lumen des Oesophagus zu münden.

Die innere Ausführungszelle bildet die Sammelkanälchen (*sk*). Diese erweitern sich in der Mitte der Drüse, d. h. an der Stelle, wo sie, von den einzelnen Tubulen (*t*) herkommend, sich vereinigen und einen breiteren Raum bilden (*sh*), der durch ein engeres, aber noch immer deutlich ausgeprägtes Röhrchen (*tk*) (tonokrikos), das in dem ebenfalls erweiterten Anfangsteil des durch die äußere Ausführungszelle gebildeten Ausführungsganges (*ak*) frei hinausragt, mit diesem in Verbindung steht. Am Zusammenfluß (*sh*) der oben erwähnten Sammelröhrchen tritt oft eine sehr kurze, beinahe sphärisch erweiterte Höhle auf. Das Sammelröhrchen verzweigt sich nun zu Endästen (a_1), die zum Grunde des Tubulus ziehen, nachdem es im Tubulus noch viele Seitenäste (a_2) abgegeben hat, die als intracelluläre Capillaren in die Drüsenzellen eindringen (*ic*), um sich dort nach kurzem Verlaufe blumenstraußartig zu verzweigen. Die Wand der intracellulären Capillaren geht unmittelbar in die Wand der Zellenalveolen über. Die Drüsen zeigen den Typus der einfachst zusammengesetzten Drüsen.

Was die anatomischen Verhältnisse des Oesophagus betrifft, so zeigt sich, daß das die Mundöffnung am rostralen Ende bedeckende Labrum die Verlängerung des Rostralwulstes der Oesophaguswand ist, welche über die Mundöffnung ragt und von einer Chitinplatte des Epistoms überdacht ist. Am caudalen Ende der Mundöffnung ist keine Lippe vorhanden. Die Seitenlippen — Labien — sind ebenfalls Verlängerungen der Seitenwulste der Oesophaguswand, die über die Mundöffnung ragen, aber kürzer sind als der Labralwulst. Man kann einen Labralwulst und einen rechten und linken Labialwulst unterscheiden. (Hauptwülste: Wallengreen.)

Das Lumen des Oesophagus ist nicht gleichmäßig weit, also nicht ein kurzes weites Rohr, wie das früher angenommen wurde, sondern es breitet sich von der Mitte an nach dem Magen zu aus. Der Umfang des Lumens im oberen Teile erreicht demnach das doppelte des Lumenumfanges in der Nähe der Mundöffnung. Die Wülste der Oesophaguswand sind im Längsschnitt gegen den Mund zu breiter und gegen den Magen zu schmaler. In dem dicken oralen Teile findet man die Oesophagealdrüsen.

In bezug auf das Verhalten der Mundteile während der Nahrungsaufnahme wurde beobachtet, daß die Mandibeln weder zum Kauen, noch zum stäbchenartigen Zusammenpressen der Nahrung geeignet sind. (Jordan: Vergl. Physiol. Bd. I. Stomati, Plateau.) Die Mandibeln sind so beschaffen, daß das zur Nahrung dienende Fleisch von



Schematisches Bild einer Oesophagealdrüse. *ia*, innere, *aa*, äußere Ausführungszelle; *ni*, Kern der inneren, *na*, Kern der äußeren Ausführungszellen; *sk*, Sammelkanälchen; *sh*, Centralraum der Sammelkanälchen; *tk*, Tonokrikos; *ak*, Ausführungsgang der Drüsen; *ak₁*, Anfangsteil des Ausführungsganges; *a₁* Endäste (intracelluläre Capillare) der Sammelkanälchen; *a₂*, Seitenäste derselben; *ic*, intracelluläre Capillare; *d*, Drüsenzellen (Secretionszellen); *t*, die einzelnen Tubulen der Drüsen; *t₁*, Querschnitt eines Tubulus; *bd*, *bt*, Bindegewebsschicht.

ihnen nur in feine Längsfasern zerlegt werden kann. (Die Längsfädigkeit des gefressenen Fleisches ist eine Folge der Beschaffenheit der Mandibeln.)

Die Metastomen (Paragnathen) sind von dem Körper abgegliedert; sie bestehen aus Gliedern, und man kann an ihnen zwei Arten unterscheiden: die eine Art ist abgeplattet und mit Härchen versehen, die andre Art ist ganz in die Weichteile des Mundes eingesenkt. An diese kleine propellerartige Art schmiegt sich ein zartes Muskelband an, welches genau dasselbe Aussehen hat, wie dasjenige der Mandibeln. Hiernach könnte man das Metastom als eine Extremität betrachten, welches dadurch, daß es in die weichen Mundteile eingesenkt ist, verkümmert.

Zu den histologischen Verhältnissen des Oesophagus ist zu bemerken: In der Chitinbekleidung des Oesophagus kann man vier Schichten unterscheiden (früher zwei). Das Chitin wird durch Secretion und durch Chitinisierung der distalen Teile der Chitinogenzelle gebildet. Zwischen und in den Chitinogenzellen kann man Endigungen der Muskeln und Tonofibrillen unterscheiden. Charakterisiert sind beide dadurch, daß sie eine verschieden färbbare Hülle haben. Die Chitinogenzellen enthalten viel Glycogen, welches mit den Fibrillen gemeinsam an der Chitinbildung teilnimmt. Bei der Häutung kann man in den Chitinogenzellen weitgehende Umwandlungen bemerken, welche hauptsächlich den Glycogeninhalt betreffen. In der Chitinbildung wirkt auch Schleim mit, welcher durch die im Epithel zerstreuten einzelligen Drüsen und durch die Chitinogenzellen produziert wird. Die Funktion der einzelligen Drüsen ist nicht dauernd. Sie findet nur während der Häutung statt. Ihr Nachweis in fixierten Präparaten ist schwer.

Das Secret der Oesophagusdrüsen ist eine Substanz, welche sich mit schleimfärbenden Farben scharf färben läßt. Die Drüsen bilden aber außer Mucin noch zweierlei Arten von Secretgranula, die durch Färbung vom Mucin scharf unterschieden werden können. Beide sind mit saurem Farbstoff färbbar, zeigen jedoch Verschiedenheiten in Quantität und Lichtbrechung. Das stärker lichtbrechende ist wahrscheinlich ein chitinartiges Gebilde. Die Amöbocyten nehmen durch Abgabe ihres Inhaltes an der Secretbildung teil.

Die Untersuchung der Oesophagealdrüse gestattet einen tieferen Einblick in die Bildung des Secretes. Auf Grund dieser kann man nun, von den bisherigen Beschreibungen abweichend, drei Perioden der Secretbildung und innerhalb derselben acht charakteristische Stadien unterscheiden.

Die einzelnen Perioden sind durch verschiedene Fixierbarkeit und Färbbarkeit der Secretgranula charakterisiert. In der ersten Periode färben sich die Secretgranula durch die Hämatein I. A.-Lösung der

Apáthyschen Dreifachfärbung und durch schleimfärbende Mittel; in der zweiten Periode durch das Ammoniumpicrat der Apáthyschen Dreifachfärbung, in der dritten Periode färben sich die Granula mit schleimfärbenden Mitteln selbst kaum oder überhaupt nicht. Es sind an ihnen aber mit den genannten Färbemitteln intensiv tingierbare halbmondförmige Gebilde beobachtet worden, die den durch Bendasche Mitochondrienfärbung färbbaren Mitochondrien sehr ähnlich — wahrscheinlich mit ihnen identisch — sind.

Die Unterscheidung der Perioden beruht also auf der Wahrnehmung, daß der Inhalt derselben Zelle in ihrer Farbenreaktion während der Tätigkeit eine Veränderung aufweist. In den Stadien und Phasen aber ändert sich nur die innere Struktur.

Unter Stadium ist ein gewisser charakteristischer, in den Schnitten oft vorkommender und wahrscheinlich länger dauernder Zustand des Vorganges der Secretbildung zu verstehen, unter Phase je ein von einem Stadium zum andern überführender Abschnitt.

In der dritten Periode der Secretbildung kann man eine Regeneration der Drüsenzelle beobachten. In diesem Zustande zeigt die Zellstruktur drei verschiedene Zonen.

Die letzte Tätigkeit der Drüsenzelle ist charakteristisch durch eine Vacuolisierung der ganzen Zelle, nach welcher sie zugrunde geht. An ihrer Stelle nehmen Ersatzzellen die Tätigkeit auf.

Das Verhalten der intracellulären Capillaren ist in den verschiedenen Perioden, ja sogar in den verschiedenen Stadien voneinander abweichend.

Die Kerne machen während der secretorischen Tätigkeit der Drüsenzelle Veränderungen durch, welche hauptsächlich den Vacuolen zuzuschreiben sind, welche, wovon ich mich nicht nur am fixierten Objekt, sondern auch an den lebenden Zellen überzeugen konnte, vom Kerne stammen. Diese Kerne zeigen in den fixierten Präparaten diejenige Form, welche die älteren Forscher als relativ klein, oft zackig und dabei stark färbbar bezeichneten (R. Heidenhain). Der Inhalt dieser Vacuolen beeinträchtigt die Farbenveränderung der Granula.

Das Verhalten der Secretgranula verschiedenen Fixierflüssigkeiten gegenüber ist sehr verschieden. Auffallend ist die schlechte Fixierbarkeit der gereiften Schleimgranula, welche noch am besten durch eine Fixierflüssigkeit, bestehend aus 80 ccm 2% Subl. in 60% alk., 10 ccm acid. acet. glac., 10 ccm 4—5% OsO₄, 4—5 Tropfen von 1% NaJO₃, erhalten wurden.

An der Oberfläche der Drüsenzellen ist ein von sehr feinen Fibrillen gebildetes Gerüstwerk zu sehen, in dessen Zwischenräumen immer

Glycogen vorhanden ist. Ebenso kann man Glycogen auch im Lumen der Drüsenzelle finden, wo es nach verschiedenen Fixierungen in verschiedener Form erscheint. Am Anfang der Granulabildung (»rein protoplasmatischer Natur«), zeigt die ganze Drüsenzelle mit Bestschem Kaliumkarmin eine intensive Glycogenfärbung. Kurz nach dieser Zeit besitzen auch die Drüsengranula eine ähnliche Färbbarkeit. Die Leydigischen Zellen enthalten außer Glycogen eine mit Hämatoxylinlösungen färbbare Substanz. Der Glycogeninhalt kann in gewissen Fällen auch mit schleimfärbenden Mitteln deutlich gefärbt werden.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLV. Band.

4. Dezember 1914

Nr. 4.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Clark, On some onychophores (*Peripatus*) from the Republic of Panama. S. 145.
2. Richter, Neue Beobachtungen über den Bau der Trilobitengattung *Harpes*. (Mit 4 Figuren.) S. 146.
3. Babić, Über *Ancorina* (*Thenea*) *muricatu* (Bowerbank). (Mit 3 Figuren.) S. 152.
4. Hodgson, Preliminary Report on the Pycnogonida of the German Southpolar Expedition 1901—1903. S. 158.
5. Migliardi, Ulteriore contributo alla conoscenza del Plancton della Laguna veneta. (Con due tabelle.) S. 165.
6. Clark, The Classification of the Regular Echini. S. 171.
7. Brück, Die Entstehung der spiraliggestreiften Muskeln mit heterogenen Fibrillen bei *Anodonta* und *Unio*. (Mit 7 Figuren.) S. 173.
8. Cokerell, Some Fossil Fish Scales. (With 1 figure.) S. 189.

III. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 192.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. On some onychophores (*Peripatus*) from the Republic of Panama.

By Austin H. Clark.

eingeg. 22. Juni 1914.

Mr. James Zetek, the government entomologist for the Republic of Panama, recently sent me some onychophores which he collected at Lino, near Bouquete, in the province of Chiriqui. They were preserved by being first anaesthetized with chloretone, and then killed with hot alcohol.

These represent a very interesting species recently described by Dr. Otto Fuhrmann from Rancho Redondo, Costa Rica.

Peripatus (*Peripatus*) *ruber* Fuhrmann.

Peripatus ruber 1913. Fuhrmann, Zool. Anz. vol. 42, No. 6, p. 248, figs. 12—14, p. 247, 248.

No. 1. — Lino, elevation 4500 feet; February 1, 1914. The length as preserved is 33 mm., and the width 2,6 mm., there are thirty pairs of ambulatory legs; the colour is reddish brown, with a dark median stripe.

Mr. Zetek writes that he found this specimen on Mr Lawler's coffee plantation, in the crumbling rich black soil under a log. The

colour in life was brownish black, speckled with dots of a darker colour, and with a narrow interrupted black median stripe. The length of the body when crawling was 49,5 mm. (with the antennae, 55 mm.); the width was 5 mm.

No. 2. — Lino, elevation 4500 feet; February 2, 1914. The length as preserved is 33 mm., and the width 1,8 mm.; there are thirty pairs of ambulatory legs; the colour is dark reddish brown with a dark median stripe.

Mr. Zetek writes that this specimen was found in the same locality as the preceding, in the midst of the cafetal, inside the rotted portion of a log lying on the ground, on rich black and moist soil. The length of the body when crawling was 38,5 mm. (with the antennae, 44 mm.); the width in life was 5 mm.

No. 3. — Lino, elevation 4100 feet; March 4, 1914. The length as preserved is 29 mm., and the width 3 mm.; there are twenty-nine pairs of ambulatory legs; the foot papillæ are three in number.

This specimen was found under a log in an open pasture, concealed in the grooves of the bark; the log was not decayed.

Mr. Zetek notes that this species is negatively phototropic, and crawls as easily backward as forward.

Oroperipatus corradoi (Camerano).

Oroperipatus corradoi 1914. A. H. Clark, Smithsonian Miscellaneous Collections, vol. 63, No. 2, p. 1.

Of the specimens of *Oroperipatus corradoi* collected by Mr. Zetek at Ancon, which I recorded in the reference cited, he writes that he originally had a number of very young ones in the cage, but that either as a result of the scarcity of food, or as a result of natural proclivities, the whole series (about fourteen adults and twenty young) became reduced through cannibalism to only three.

2. Neue Beobachtungen über den Bau der Trilobitengattung *Harpes*.

Von Rudolf Richter, Frankfurt a. Main.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 11. Juli 1914.

Eine große Reihe von Präparaten¹, und zwar Aufmeißelungen, Anschliffe und namentlich Dünnschliffe, die für eine inzwischen abgeschlossene Monographie der Gattung *Harpes* angefertigt wurden, führte zu neuen Aufschlüssen dieser umstrittenen Tierform. *Harpes* hat von

¹ Die hier beigegebenen Figuren beziehen sich der Einheitlichkeit halber nur auf *Harpes macrocephalus* Goldf. aus dem Mitteldevon der Eifel.

jeher die besondere Aufmerksamkeit der zoologischen und paläontologischen Crustaceen-Forscher auf sich gelenkt, da er nicht nur der merkwürdigste aller Trilobiten ist, sondern für seinen eigenartigen Bau in der ganzen Arthropodenklasse der Vergangenheit und Gegenwart kein Seitenstück findet. Außerdem ist er auch zu einem Angelpunkt für die Systematik und die Stammesgeschichte der Trilobiten gemacht worden. Die Tragweite der neuen Beobachtungen erstreckt sich daher auch auf diese Fragen. Indem wir auf die ausführliche Begründung in der erwähnten Monographie und auf ihre Belegmittel an Mikrophotographien und Zeichnungen hinweisen, sei über die im engeren Sinne zoologischen Ergebnisse im folgenden kurz berichtet.

Die Löcher auf dem ebenen Saum, der das Kopfschild umgibt, sind nicht, wie noch fast alle Lehrbücher angeben »blinde Grübchen«, sondern sie durchbrechen die Schale wirklich.

Diese ist hier aus zwei, durch einen Zwischenraum getrennte Lagen aufgebaut. Wie schon einige ältere Autoren richtig gesehen hatten, handelt es sich um trichterförmige Gebilde, die sich von beiden Schalenlagen her in das von beiden eingeschlossene Lumen hinabsenken und zu sanduhrförmigen, hohlen Pfeilern verschmelzen, gegen das Lumen selbst aber völlig abgeschlossen sind. Nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befund (Fig. 1 u. 2) kommt der gleiche Bau aber auch noch einem erheblichen Teile der Wölbung des Kopfschildes zu. Eine scharfe Grenzlinie,

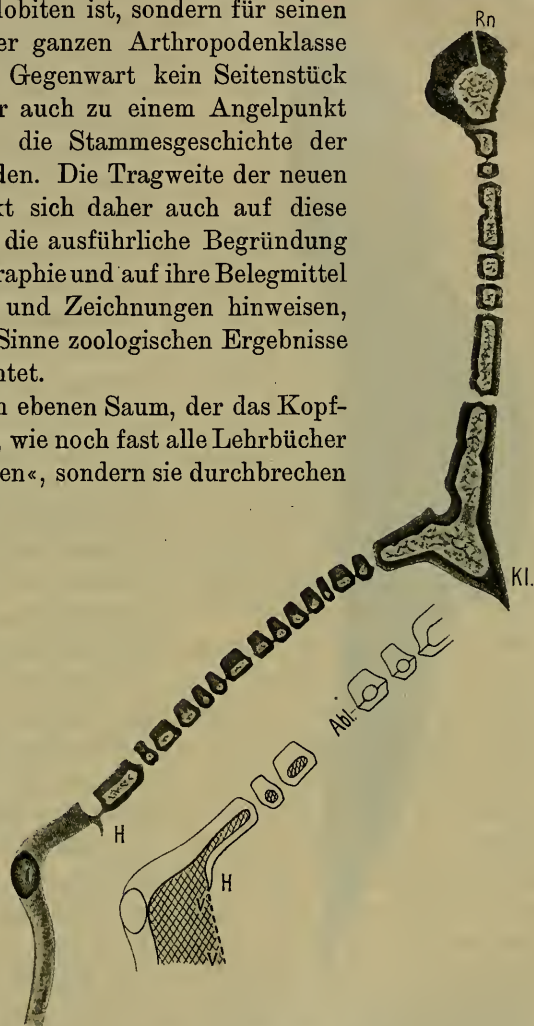


Fig. 1. Ein längsgeführter Dünnschliff, der durch eine Augenlinse geht und an der Wurzel der Duplicatur die Wandung eines Trichters getroffen hat. Darunter ein Schnitt, der an dieser Stelle zwischen zwei Trichtern geführt ist und den Zusammenhang des Weichkörpers (schraffiert) mit dem Lumen der Falte zeigt (*v* Ventralmembran). *Abl.*, in der Skizze rechts ist die Ablösungsfläche, welche die Trichterwände quer spaltet.

der gleiche Bau aber auch noch einem erheblichen Teile der Wölbung des Kopfschildes zu. Eine scharfe Grenzlinie,

die außerhalb der Glabella, oft in geringer Entfernung von ihr verläuft, teilt das gewölbte Kopfschild in ein inneres dichtes Schalenfeld und ein äußeres siebartig durchlöcher-tes.

Jenes besteht aus einer einzigen Schalenlage, dieses aber aus zweien, genau wie der Saum. Die Grenze der Schalenverdoppelung und die der Durchsiebung fallen stets auf eine Linie zusammen.

Der eigentliche, vom Weichkörper (schraffiert) dargestellte Kopf war demnach gar nicht so über alles Verhältnis groß, wie man stets angenommen hat, indem man ihm die ganze gewaltige Wölbung des Schildes zur Unterbringung der fleischigen Teile zuerkannte. Er war im Gegenteil ziemlich klein, da er sich auf die Ausdehnung des inneren, zugleich dichten und einfach beschalteten Feldes beschränkt haben muß. An der Grenze dieses Feldes kann man auf der Unterseite des Schildes in der Tat den Ansatz der Ventralmembran (*V*, *Vm*) beobachten. Entweder schwingt hier ein Häkchen (*H*) von der Wandung des letzten Trichters ab, oder die untere Schalenlage des äußeren Feldes geht durch gleichmäßige Verschwächung allmählich in die Ventralmembran über; je nachdem, ob der Schliff einen Trichter getroffen hat oder nicht (Fig. 1). Das ganze übrige Kopfschild war nichts als eine dünne Duplicatur, deren Wandungen von Hohl Pfeilern auseinander gehalten wurden und nur von einer feinen durchlöcher-ten Hypodermisfalte von innen ausgekleidet waren. Die hohe, glockenförmige und von dieser weit

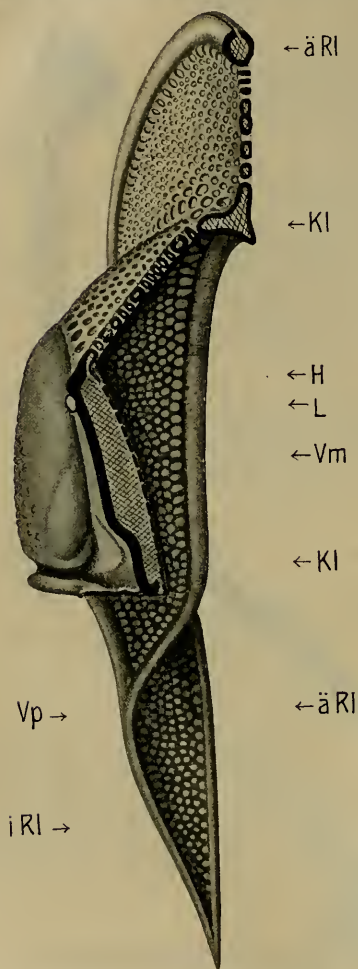


Fig. 2. *Harpes macrocephalus* Goldf., längs aufgeschnitten. Diese Figur ist keine schematische Rekonstruktion, sondern nur die Verbindung zweier Beobachtungen, an einem Schliff und an einer Aufmeißelung. (*äRl* äußere, *iRl* innere Randleiste; *Kl.* Kämpferleiste; *Vp*, Vereinigungspunkt der Leisten; *H*, Ansatzhäkchen der Ventralmembran *Vm*; *L*, Linse. Der Weichkörper ist schraffiert.)

vorspringenden Duplicatur überdachte Wölbung des Kopfschildes war leer.

Eine Randleiste (*Rl*) schützte den Umriß des ebenen Teiles der Duplicatur, also des Saumes, eine andre Leiste von eigenartigem Verlauf (Kämpferleiste, *Kl*) begleitet auf der Unterseite die Knicklinie zwischen dem ebenen und dem gewölbten Teil der Duplicatur. An dieser Stelle entstehen häufig glatte Brüche des Fossils, welche die Vorzeichnung durch eine Naht vortäuschen und die Veranlassung gegeben haben, den Begriff der »Anomalnaht« aufzustellen. Diese Vorstellung muß also aufgegeben werden.

Dagegen ist die schon lange bekannte Randnaht, welche auf der Außenleiste den Umriß des Schildes umzieht, sehr ausgeprägt. Sie spielt bei der Häutung die entscheidende Rolle. Denn bei Exuvien, die stellenweise häufiger sind als die nach dem Tode eingebetteten Panzer, trennen sich die beiden Schalenblätter stets an der Randnaht. Eine entsprechende Ablösungsfläche (Fig. 1 *Abl*) zog sich durch die Wandungen aller Trichter hindurch und bereitete die Aufspaltung des eine Art Säulenhalle bildenden Duplicaturskelettes vor. In der Tat gibt es keine andre Möglichkeit, das maschenförmige Hypodermisblatt aus der alten Schale zu befreien als diese in ihrem größten Umriß zu öffnen, die eine Schalenlage abzudeckeln und die Hypodermisfalte herauszuheben; ein Herausziehen war ausgeschlossen. In der heutigen Tierwelt gibt es kein Tier, das zum Verständnis dieses verwickelten Häutungsvorganges beitragen könnte. Wohl bilden sich in den Duplicaturen der Crustaceen häufig Pfeiler², die die beiden gegenüberliegenden Hypodermisblätter stützend verbinden und ganz an das Bild von *Harpes* erinnern. Da sie ja auch, wie Vitzou gezeigt hat, aus Epithelzellen bestehen, leiten sie im Prinzip zu der extremen Bildung von *Harpes* hinüber, denn dann könnten sie theoretisch ohne weiteres Chitin abscheiden; tatsächlich chitinisieren sie aber nicht und werden daher auch nicht mit gehäutet. Bei den Insekten finden sich nun zwar solide Chitinpfeiler, vor allem bei den in der Verbreiterung des Halsschildes auch sonst an *Harpes* erinnernden Cassiden, von denen ich durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Meisenheimer interessante Schnittreihen zum Vergleich heranziehen konnte. (Hohlpfeiler und Durchsiebung gibt es übrigens auch bei den Insekten nicht; immerhin bilden die großen Durchbrüche bei *Selenis spinifex* L., die an gewisse Clypeastriden erinnern, in gewissem Sinne einen Parallelfall.) Wo wir aber bei Insekten eine solche Bildung von Stützpfeilern antreffen, handelt es sich immer nur um Vollkerfe, die sich überhaupt nicht mehr häuten.

² Braun, M., Über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis* (Arbeiten a. d. zoolog.-zootom. Inst. in Würzburg. 2. Taf. 8.). — Vitzou, A. N., Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les Crustacés Décapodes. (Archive de Zoologie expérim. 10. Taf. 24, 26.)

Die erwähnte Randnaht wird heute allgemein mit der Gesichtsnaht der übrigen Trilobiten gleichgesetzt, also mit der von dieser dargestellten wichtigen Segmentgrenze für homolog erklärt. Demzufolge nimmt man an, daß die Freien Wangen, die natürlich außerhalb der Gesichtsnaht liegen müssen, auf der Unterseite des Kopfschildes zu suchen sind, also dort, wo sie auch bei der Protaspis-Larve angenommen werden. Umgekehrt — eine weitere Folge jener Deutung der Randnaht — sollen die Augen von *Harpes* denen aller übrigen Trilobiten nicht homolog sein, sondern primitive Stemmata, die mit ihnen phylo-



Fig. 3. Längsschliff durch eine Linse und das Ansatzhäkchen der Ventralmembran. Die angeschnittene Wandung des letzten Trichters verschließt scheinbar das Lumen der Duplicatur gegen das des eigentlichen Kopfes. Der Pfeil zeigt, daß sich der Trichter nicht in das Lumen des Kopfes, sondern in das Freie öffnet.

genetisch nichts zu tun hätten. Unsere Schliffe zeigen — für diese Untersuchungen ist polarisiertes Licht zu empfehlen —, daß die beiden einzigen Linsen von *Harpes* bikonvex sind, nicht konkav-konvex, wie die Lehrbücher im Anschluß an Lindström annehmen; die innere Seite ist sogar stärker gekrümmt als die äußere (Fig. 3). Auch sonst zeigen diese Augen dasselbe Verhalten wie die »normalen« Trilobitenaugen. Da sie überdies durch linsenarme Augen mancher Phacopiden (z. B. *Phacops pentops* Ivor Thomas mit 5 Linsen) mit dem Typus verbunden werden, und da ferner auch bei den lebenden Isopoden Einzelaugen auftreten, die durchaus aus zusammengesetzten abzuleiten sind, müssen

die Augen von *Harpes* mit großer Wahrscheinlichkeit denen der übrigen Trilobiten als homolog gedeutet werden. Und zwar sind sie offenbar nicht primitive, am Anfang der Entwicklung zu den zusammengesetzten Augen stehende Stemmata, sondern isolierte Restlinsen aus einem ursprünglich linsenreicheren Auge. Das Beispiel der Isopoden liefert für die Beurteilung der Augen der Trilobiten überhaupt beachtenswerte Anhaltspunkte. Auch sie umfassen innerhalb ihrer Ordnung Augentypen, die wir in der Trilobitenterminologie als holochroal, schizochroal und Stemmata bezeichnen müssen, die aber sämtlich als homologe und z. T. nur durch äußere Lebensverhältnisse hervorgerufene Differenzierungen derselben Grundform angesprochen werden. In diesem Lichte verlieren auch die unterschiedenen Typen der Trilobitenaugen ihre grundsätzliche Verschiedenheit.

Wenn die Augen von *Harpes* aber denen der andern Trilobiten homolog sind, so muß auch das augenliefernde Segment an seiner normalen Stelle zu suchen sein. Das heißt, die Freien Wangen sind in der üblichen Weise in der Oberseite des Kopfschildes mitenthalten und bilden sogar seinen größten Teil. Die Gesichtsnaht ist durch die Verlötung der Freien Wangen mit den Festen an Ort und Stelle untergegangen, — ein Vorgang, der auch bei den andern Trilobiten nicht völlig unbekannt ist (vgl. die Gattung *Acidaspis*). Der Beechersche Begriff der »Hypoparia« wird dadurch gegenstandslos.

Also folgt aus der Homologie der Augen, daß die Randnaht nicht der Gesichtsnaht homolog sein kann. Sie stellt sich nach unsern Beobachtungen über den Bau des Kopfes, die wir oben vorgetragen haben,

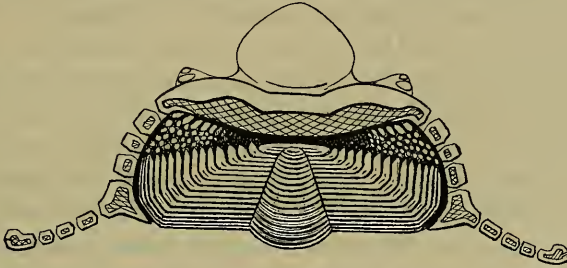


Fig. 4. Ein eingerollter Panzer nach Entfernung des vorderen Teils der Siebhaube. Auf Grund von Aufmeißelungen schematisch rekonstruiert.

als eine selbständige, in der Segmentierung vielleicht überhaupt nicht enthaltene Neuerwerbung zum Zweck der Häutung dar, als eine dem Siebbau zwangsmäßig folgende Begleiterscheinung. Dafür spricht einmal die gesetzmäßige Gebundenheit der Naht an die Grenze der Durchsiebung, die sich bei *Harpes* (und auch bei *Trinucleus*) beobachten läßt. Und anderseits ist eine zu Häutungszwecken neu erworbene Naht auch bei manchen lebenden Crustaceen anzunehmen. Schon bei *Estheria* kann es nicht anders sein, wenn die von Klunzinger und Joly mitgeteilte Art ihrer Häutung zu Recht besteht. Bei *Apus* und *Limulus* vollends finden wir eine Randnaht wieder, die ganz den Verlauf und die Aufgabe hat wie bei *Harpes*, die aber u. W. nie auf die ursprüngliche Segmentierung zurückgeführt worden ist.

Mit dieser Umwertung von Auge und Naht fällt die Notwendigkeit weg, *Harpes* (nebst den Gattungen *Trinucleus* und *Dionide*) in so gewaltsamer Weise von allen andern Trilobiten abzusondern, wie es fast ohne Ausnahme geschieht. Am schärfsten hat das ja Beecher getan, der *Harpes* als den Nachzügler einer schon zu Beginn des Kambriums erloschenen Vortrilobitenwelt von larvalem Charakter auffaßte. Er stellt

sich nunmehr als ein weitab differenzierter, aber auf der gleichen Organisationsstufe wie die übrigen stehender Trilobit dar.

Diese selbständige Differenzierung zeigt sich außer in dem Bau der riesigen Siebhaube, dem Entwicklungsgang des Auges und dem Verschmelzen der Gesichtsnaht auch in einer besonderen Art des Einrollens, die unter allen Trilobiten nur *Harpes* zukam und ihm allein zukommen konnte. Es legt sich bei ihm Rumpf und Schwanz nicht auf einen entgegenarbeitenden Rand des Kopfschildes auf, sondern beide tauchen in seine glockenförmige Höhlung hinein, ganz oder beinahe bis an den eigentlichen fleischigen Teil des Kopfes. Sie schließen sich der durchsiebten Wandung federnd von innen an (Fig. 4). Der Bau des ganzen Körpers steht unter dem Einfluß dieser Art des Einrollens. Namentlich besitzen die Rumpfglieder in ihren Enden eine dafür besonders angepaßte und den andern Trilobiten fehlende Vorrichtung.

Die Lebensweise von *Harpes* hat man sich kürzlich so vorgestellt, daß er sich im Boden vorwärts wühlte oder, auf dem Schlick kriechend, die Wangenhörner als »Schlammshuhe« gebrauchte. Daß er sich zur Ruhe im Schlamm versteckte und nur mit den hochgestellten Augen hervorsah, ist einleuchtend. Seine Ortsbewegung aber kann man sich trotz des scheinbar unförmigen Kopfes nur schwimmend vorstellen. Schon darum, weil der Körper eine dem Kriechen günstige Lage bei Lebzeiten nicht gut einnehmen konnte. Auch sind die Hörner für die ihnen zugeschriebene Aufgabe, als »Schlammshuhe« zu dienen, gar nicht geeignet. Dagegen leisten sie beim Schwimmen einen wichtigen Dienst, indem sie den Schwerpunkt des Kopfschildes nach hinten verlegen und dessen Übergewicht entgegen wirken konnten.

3. Über *Ancorina (Thenea) muricata* (Bowerbank).

Von Dr. K. Babić, Zagreb.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 15. Juli 1914.

Diese Tetractinellide ist in der Literatur unter verschiedenen Namen längst bekannt. Die ersten und ältesten Notizen über diesen Schwamm befinden sich in Bowerbanks Publikation (1858) unter dem Titel »On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae«¹, wo er auf der Tafel XXV, Fig. 18 die »elongo-attenuato-stellate« Form von Spicula dieses Schwammes darstellt. Der Schwamm wurde von Bowerbank »*Tethea muricata*« benannt. In der Fortsetzung derselben Arbeit²

¹ In »Philosophical Transactions of the Royal Society of London« for the Year 1858, Vol. 148, p. 308.

² »Phil. Trans. of the R. Soc. London« for the Year 1862, Vol. 152, p. 782 und 793.

auf der Tafel XXXI, Fig. 14 u. 15 gibt uns Bowerbank eine sehr gute Abbildung von den Skelettkörperchen und den Einströmungsporen. In seiner Monographie (1864)³ bespricht derselbe Autor die Lage einiger Spicula im Körper dieses Schwammes.

Gray (1867)⁴ räumt der »*Tethea muricata*« die Stelle einer neuen Gattung *Thenea* ein, Wyville Thomson (1869) stellt für denselben Schwamm die Gattung »*Tisiphonia*, Wright (1870) »*Wyville-Thomsonia (wallichii)*«, Kent (1870) »*Dorvillia (agariciformis)*«, und Hansen (1885, p.)⁵ *Clavellomorpha (minima)* auf. O. Schmidt (1870)⁶ führt den Schwamm unter dem Namen *Stelletta (Tisiphonia) agariciformis* an.

Von Sollas (1882, 1888), Vosmaer (1882, 1885, 1887), Carter (1883), Hansen (1885, p.), Marenzeller (1886) und Topsent (1891, 1892) wurde für dieses Tier das Genus *Thenea* beibehalten.

Lendenfeld (1894)⁷ vereint alle Stellettiden »ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Spirastern oder dornigen Rhabden, in der Pulpa Euaster, selten Spiraster« zum Genus *Ancorina*, indem er auch die *Thenea*-Formen der genannten Autoren zuzählt.

Vosmaer in »Report on the Sponges (dredged up in the arctic sea by the »Willem Barents« in the years 1878 and 1879)«⁸ beschreibt den Schwamm und stellt ihn in verschiedenen Variationen der äußeren Gestalt bildlich dar, nebst guten Bildern der sämtlichen Nadeln. Auf Grund der Vergleichung seines Materials von »*Thenea muricata* Gray« mit den Angaben der früheren Autoren folgert er, daß dieser Schwamm eine sehr variable Art ist und unterscheidet demnach mehrere Varietäten. Derselbe Forscher untersuchte auch das Material von Neapel und ist der Meinung, daß es derselben Art angehöre.

Erst in Sollas' Arbeit (1882): »The Sponge-fauna of Norway«⁹ finden wir die Resultate einer eingehenderen Untersuchung über den Bau dieses Schwammes [»*Thenea wallichii* P. Wright« = »*Thenea muricata* (Bwk.)«].

In der Bearbeitung der Tetractinelliden der »Challenger« Expedition erwähnt und errichtet Sollas (l. c. 1888) mehrere *Thenea*-Arten,

³ A Monograph of the British Spongiadae, London, Vol. I, p. 22, 25 u. 108, Taf. I, Fig. 35, Taf. XIX, Fig. 304 u. 305.

⁴ Siehe: Sollas, W. J. 1888, Tetractinellida, Report on the Sc. R. of the Voyage of Challenger, Zoology, Vol. XXV, p. CXXVIII und 95.

⁵ The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878, Zoology, Spongiadae, Christiania, p. 19.

⁶ Grundzüge einer Spongienfauna des Atlantischen Gebietes, Leipzig S. 68, Taf. VI, Fig. 12.

⁷ Die Tetractinelliden der Adria, Wien.

⁸ In: »Niederländisches Archiv für Zoology«, Suppl.-Bd. I, 1881—1882, S. 5 bis 13, Taf. I, Fig. 1—8; Taf. II, Fig. 1—21; Taf. IV, Fig. 114 u. 115.

⁹ In: »Ann. and Mag. of Nat. Hist.«, London, Vol. IX, Ser. 5, p. 427—453, Taf. XVII, Fig. 1—48.

worunter sich z. B. »schmidtii« und »intermedia« von der »muricata« artlich nicht unterscheiden lassen.

Ancorina (*Thenea*) *muricata* wurde auch im Adriatischen Meere an der nordöstlichen Küste bei Jablanac (Kroatisches Küstenland) in der Tiefe von etwa 90 m, auf feinem grauen Sandboden in vielen Exemplaren gefunden¹⁰. Zu den drei bisher aus der Adria bekannten *Ancorina*-Arten (*cerebrum* O. Schm. 1862, *mucronata* O. Schm. 1868 und *radix* Marenzeller 1889) können wir auch die obige Art hinzufügen.



Fig. 1. *Ancorina* (*Thenea*) *muricata* aus Jablanac (Adria). Photographie. Nat. Gr. 4,8 cm hoch (mit den Wurzeln) und 3 cm breit an weitester Stelle.

Diese sehr interessante, wenn auch längst bekannte Stelletide, unterzog ich einer Untersuchung, deren Ergebnisse ich vorläufig in Kürze mitteile.

Die Farbe der erbeuteten Exemplare dieses Schwammes war hellgrau oder schmutziggrau, die sie auch im Alkohol beibehielt.

Die Gestalt des Schwammes ist manchmal ganz symmetrisch, mehr oder weniger typisch. Der Körper sieht aus, als ob der Schwamm aus 2 Teilen zusammengesetzt wäre: das obere Drittel ist gewölbt, kuppelförmig und überragt etwas den unteren größeren, einem umgekehrten abgestumpften Kegel ähnlichen Teil, welcher mit in Kreis geordneten wurzelartigen Nadelbündeln endigt (Fig. 1). Der Schwamm kann mitunter auch etwas unregelmäßig sein,

kugelig oder eiförmig (bei kleineren und jüngeren Exemplaren), aber die obere kuppelartig gewölbte Partie ist regelmäßig vorhanden. Unter dem konvexen deckelartigen Teile des Schwammes befindet sich eine ringförmige, 2—3 mm breite seichte Einbuchtung (»equatorial recess« der Engländer), welche bei allen Individuen nicht immer zum gleichen Ausdruck kommt. Die wurzelartigen Ausläufer sind 2—2,5 cm lang, 5—14 an der Zahl (am häufigsten 6, 7, 9, 10). Bei den größeren Exemplaren sind diese distal gewunden und mit Endfäden mitunter untereinander verflochten. Bei meinem Material entspringen dieselben immer am unteren Teil des Schwammes, auch im Falle, daß sie unregelmäßig angeordnet vorkommen. Die Regelmäßigkeit und Beständigkeit der Gestalt dieses unsern Schwammes weisen auf seine hohe Organisation

¹⁰ Das Material erhielt ich (20. XI. 1913) von Herrn G. E. Schreiber, Referent für Seefischerei.

hin, was schon Lendenfeld von einer großen Anzahl der Tetractinelliden bestätigt.

Das größte Exemplar samt den wurzelartigen Nadelbündeln hat 4,8 cm in der Höhe, der Horizontaldurchmesser an weitester Stelle, d. h. am Rande der kuppelartigen Erhebung, beträgt 3 cm und an der Basis der Wurzeln 2 cm. Das jüngste Exemplar maß 1,6 cm in der Höhe und 0,9 cm in der Breite, jedoch typisch gebaut. In eine Tabelle gebracht, sind die Maße der sechzehn vorliegenden Exemplare (nur einige Beispiele aus vielen herausgegriffen) die folgenden:

Nr.	Höhe (in cm)		Breite (in cm)	
	mit den Wurzeln	ohne die Wurzeln	am Rande der kuppelartigen Erhebung	an der Basis der Wurzeln
1	1,6	—	0,9	—
2	3	—	0,8	—
3	—	1,6	0,9	—
4	3,5	1,5	1,2	0,9
5	4	2	1,5	—
6	4,7	2,2	2,2	1,4
7	—	2,3	2,5	1,5
8	—	2,5	2	1,4
9	—	2,5	2,1	1,5
10	—	3,2	2,3	—
11	—	3	2,4	—
12	—	2	2,8	—
13	—	2,3	2,8	—
14	4,8	2,8	3	2
15	—	2,8	3,5	—
16	—	3,1	3,3	—

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß sich die Höhe (ohne die Wurzeln) (bei den 14 Exemplaren) gegen die Breite durchschnittlich wie 2,4:2,32 verhält und die Breite der Tiere gegen die Basis der Wurzeln abnimmt.

Die Oberfläche des Schwammes ist rauh durch die vorragenden Nadeln. Es sind ein oder mehrere Oscula vorhanden, welche rundlich oder oval sind, aber verschiedene Größe bei ein- und demselben Exemplar zeigen. Die Oscula kommen entweder in der Mitte oder exzentrisch

auf der oberen Seite des Schwammes vor und erheben sich unbedeutend über die rundlichen sie umgebenden, etwas eingesenkten Partien der Körperoberfläche. Die größten Oscula haben einen Durchmesser von 1—2 mm.



Fig. 2. *Ancorina (Thenea) muricata*. Alkohol, Parakarmin. Längsschnitt durch die Mitte des Schwammes $\times 14,5$.

Was das Skelet des Schwammes anbelangt, finden wir an seiner Peripherie eine dichte Lage der dornigen Microrhabde, während diese im Innern des Körpers, wie auch in den Wänden der Kanäle zerstreut sind.

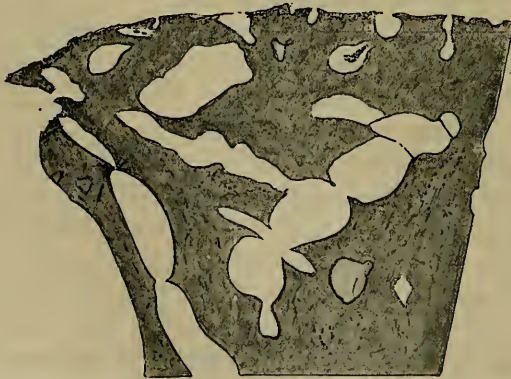


Fig. 3. *Ancorina (Thenea) muricata*. Alkohol, Eisenhämatoxylin M. Heid., Kongorot n. G., Schnitt von der Seite des Körpers senkrecht zur Oberfläche $\times 10$.

Die tangential an der Oberfläche des Schwammkörpers angeordneten Aststrahlenköpfe der Dichotriaene und Plagiotriaene bilden ein Geflecht, und die Schäfte dieser Megasclere gehen rädial und centripetal gegen die Mitte des Schwammkörpers. Zu den Bündeln derselben Schäfte

gesellen sich die Amphioxe. Zahlreiche Oxyaster werden in allen Partien des Körpers angetroffen. In dem unteren Teile des Körpers und in den Wurzeln sind Anatriaene besonders häufige Nadeln, deren Köpfe zur Verankerung des Schwammes an der Unterlage viel zu dienen scheinen. Die Schäfte der Anatriaene sind verhältnismäßig dünn und winden sich gegen die Mitte des Schwammes. Die Schäfte aller Megascleren sind lang und variieren in der Länge je nach dem Alter und den Individuen.

Unter den typischen Formen der Nadeln findet man auch Abnormitäten und Mißbildungen. Die Strahlen der Oxyaster sind z. B. verzweigt, knorrig oder laufen in Ästchen (Dornen) aus. Typisch zugespitzte distale Teile der Schäfte von Megascleren sind mitunter abgerundet stielartig und kurz. Desgleichen kommen Deuterocladi der Dichotriaene, die Aststrahlen der Plagiotriaene und die Strahlen der Oxyaster (abgerundet) vor.

Die Amphioxe sind spindelförmig und scharfspitzig, 4—8 mm lang und in der Mitte 0,012—0,076 mm breit.

Die Plagiotriaene haben einen leicht gekrümmten, 4—9 mm langen und an der Basis 0,04—0,06 mm dicken Schaft. Die Aststrahlen sind 0,48—0,73 mm lang und an der Basis 0,032—0,048 mm dick.

Die Anatriaene haben einen geraden oder gekrümmten, 6—12 mm langen und 0,0035—0,01 mm dicken Schaft. Die ankerförmigen Aststrahlen sind 0,056—0,085 mm (manchmal auch 0,16 mm) lang und der Zwischenraum von den Aststrahlen beträgt etwa 0,072—0,10 mm.

Die Dichotriaene haben meist einen gekrümmten, 5—8 mm langen, gegen das Ende immer dünneren zugespitzten Schaft, welcher an der Basis 0,017—0,056 mm dick ist. Protocladi sind in ihrer Länge gewissermaßen konstant, 0,12—0,24 mm lang und 0,032—0,048 mm dick. Deuterocladi sind 0,27—0,80 mm lang, zuweilen paarweise gegenseitig leicht konkav gekrümmt, zugespitzt und basal 0,024—0,032 mm dick. Seltener sind Dichotriaene kurz und schlank, Protocladi länger als Deuterocladi (etwa 0,085 mm lang) und der Schaft 0,017 mm an der Basis dick. Ähnliche Nadeln sah schon Vosmaer (l. c. 1882), bildete sie auf der Taf. II, Fig. 21 ab und sagte (S. 53), sie seien »very rare aberrant form«.

Die häufigsten Oxyaster sind mit drei oder vier (am regelmäßigsten), fünf bis sieben und acht (seltener), geraden, glatten konischen zugespitzten Strahlen versehen. Dieselben sind 0,04—0,54 mm lang und proximal 0,004—0,064 mm dick. Häufig gesellen sich denselben zweistrahlige Nadeln — Diactine —, deren Strahl 0,42—0,64 mm lang und proximal 0,051—0,064 mm dick ist.

Die dornigen Microrhabde oder Spiraster haben regelmäßig

10—14 gerade, glatte scharfspitzige Dornen. Ohne die Dornen sind diese Nadeln 0,007—0,014 mm lang und 0,001—0,003 mm dick; samt den Dornen 0,021 mm breit. Die einzelnen Dornen derselben erreichen eine Länge von 0,0074—0,014 mm und eine Dicke von 0,001—0,0017 mm. Es kommen auch Microscleren mit 4—6 konischen, glatten spitzigen 0,017 mm langen und proximal 0,0017 mm dicken Dornen (»Plesiaster« n. Sollas) vor, deren Achsenstück 0,0024 mm dick ist.

Als zufällige »Gäste« im Körper unsres Schwammes kann ich die rundlichen »gelben Zellen« oder Zooxanthellen (0,0052—0,014 mm Durchmesser) erwähnen, welche hier und da in den Kanälen vorkommen. Ebenso sind zahlreiche kugelige oder cylindrisch-stäbchenförmige Organismen (Bakterien?) gruppenweise in meinen mikroskopischen Schnittpräparaten von diesem Schwamm regelmäßig zu finden.

4. Preliminary Report on the Pycnogonida of the German Southpolar Expedition 1901—1903.

By T. V. Hodgson F.L.S.

eingeg. 4. August 1914.

It is with profound regret that I have been so long in working out the Collection of the Pycnogonida made by the German Antarctic Expedition (Gauss) in 1901—1903. I hope that the final drawings and memoranda will be completed in the course of a few weeks at the outside but in order to secure the priority of description in certain species I desire to publish the following preliminary report. The collection is a fairly rich one and while it shows certain strong relations to those of other expeditions it is on the other hand quite distinctive. It contains four new genera and twenty new species as follow.

Colossendeis glacialis.

Colossendeis glacialis Hodgson. Pycnogonida. Discovery 1907.

A single specimen of this species was taken in the Gauss Winter Quarters.

Notoendeis.

This new genus is established to mark the difference between the large and well known *Colossendeis* and closely allied species.

Body perfectly segmented, with short and distinctly separated lateral processes and with well developed eyes.

Proboscis: very large.

Palps: nine jointed.

Oviger: ten jointed, with a terminal claw.

Notoendeis germanica.

The Proboscis is as long as the body and the terminal joints of the palps are as 8, 5, 5, 4, 5.

The body is robust and smooth.

Pipetta australis.

The genus was established by Dr. Loman for a tropical species and now includes an antarctic species taken near the Gauss Winter Quarters in 2450 m.

The specific characters of this antarctic species are ocular tubercle long, conical and without eyes.

Tarsus very short, not one fifth the length of the propodus.

Pentanympyon antarcticum.

Pentanympyon antarcticum Hodgson. Ann. and Mag. N. H. (7). vol. 14. 1904.

This species has been recorded by every Antarctic expedition and has a circumpolar distribution.

Nymphon unguiculatum.

Body slender with rather long but widely separated lateral processes. Quite smooth. Ocular tubercle short and stout, rounded above the eyes.

The joints of the palps vary but little, 4—5—4, 5—5.

The legs are clothed sparingly with short spinous setae. The terminal claw is long and there are no auxiliaries.

Nymphon tenuimanum.

Body not so much as slender, the lateral processes are widely separated. The ocular tubercle is reduced to a trace and there are no eyes. The legs are provided with extraordinarily long setae on the first tibiae, and to a less extent on the second and the femora. No auxiliary claws.

Nymphon exiguum.

Body comparatively stout with widely separated lateral processes, ocular tubercle placed well forwards and small, eyes well developed in some specimens.

The joints of the palps are as 3—5—1, 2—4.

Propodus twice as long as tarsus. No auxiliary claws; a small species.

Nymphon fuscum.

Nymphon fuscum Hoek. Challenger.

Several specimens occur in the collection from Kerguelen Island. This and its allies *N. antarcticum* of Miers and *N. meridionalis* of Hoek are very perplexing species. In *N. fuscum* the range of variation is

great, the ocular tubercle differ in most of the specimens; the length of the tarsus and propodus is variable, even in the same individual, but the differences are not very great and the relations between the two joints approximately preserved. The setose character of the limbs is accentuated in some specimens. On the whole *N. antarcticum* Miers, only differs in that the tarsus is distinctly longer than the propodus. In *N. meridionale* I find it even more difficult to decide.

Chaetonymphon villosum.

Chaetonymphon villosum Hodgson. Discovery.

This is a stoutly built species, with the lateral processes close together and long coarse setae distributed over the body and especially on the tibia. The three terminal joints of the palps 6—2—3.

Specialized spines on the ovigers are few in number and have 5—7 teeth. The auxiliary claws are small but distinct, the propodus is longer than the tarsus.

31. XII. 1902. 385 m. One specimen.

Chaetonymphon polare.

Another stoutly built species with lateral processes distinctly separated and fringed with spines. Spinous setae fringing each segment.

Palps, three terminal joints as 6—2,75—35.

Oviger specialized spines few, each with 5 or 6 lateral teeth.

Legs armed with spines arising from dermal papillae.

Propodus shorter than tarsus, auxiliary claws small.

7.—8. II. 1903. 350 m.

Chaetonymphon longisetosum.

Body with narrowly separated lateral processes, imperfect segmentation and long setae.

Palp, three terminal joints 5—1,8—2,75.

Very long setae on the principal joints of the leg, a very definite specific character.

14.—16. VI. 1902. 385 m.

Chaetonymphon typhlops.

Body stout and entirely clothed with fine as well as coarse setae, the latter are arranged in a linear manner on the limbs, for the most part on raised papillae. There are no eyes but the ocular tubercle exists as a short cone. This species belongs to the group in which the tarsus is longer than the propodus.

Auxiliary claws are absent. A few specimens were taken.

1. III. 1903. 2450 m.

Austropallene.

A genus established to include those forms which Möbius, Prof. Bouvier and the present writer have included in different genera. The presence of cephalic spurs is a most noticeable feature and is confined to all these southern species.

Body robust or slender, segmentation distinct, lateral processes close together or widely separated. Large and stout cephalic spurs. Eyes well developed. Proboscis tapering, with or without a setose wreath. Cheliferi stout, chelae short and powerful. Palps no trace. Ovigera 10-jointed, without a terminal claw. In the male a distal swelling on the 5th joint.

No auxiliary claws.

Austropallene cornigera.

Pseudopallene cornigera Möbius. Pycnogonida of the Valdivia Expedition.

This species I now consider to be identical with my *Pseudopallene australe*.

The Gauss found several specimens in their Winter Quarters.

Austropallene cristata.

Pseudopallene cristata Bouvier. Pourquoi-Pas.

This species is readily distinguished from all others even at a very early age by the extraordinary development of papillae on the legs each bearing a spinous seta.

Several specimens at Winter Quarters. Various dates.

Austropallene spicata.

A readily distinguishable species, comparatively slender, with widely separated lateral processes bearing spurs distally and having a similar pair but much larger ones on the first coxae, the second coxae are extremely long. *A. brachyura* Bouvier is closely allied but stouter, lateral processes closer together and the neck is shorter.

Several specimens Winter Quarters. Various dates.

Phoxichilidium australe.

The presence of a small process or spur on either side of the proboscis serves to distinguish this species.

A few specimens from Winter Quarters.

Pallenopsis pilosa.

Phoxichilidium pilosum Hoek. Challenger Report.

This species, first described by Dr. Hoek, has since been found at various points in the Antarctic Regions by most of the recent Expeditions.

Winter Quarters. 20. III. 1902 and 5. II. 1903.

Pallenopsis vanhoeffeni.

This species is conspicuously setose but readily distinguishable from the foregoing by the coarseness of the setae. The cephalic segment is longer than the two following. The abdomen is shorter than the first segment and clavate, with a group of long setae. Three specimens.

Winter Quarters. 3. IV. 1902, 7. II. 1903.

Pallenopsis setigera.

Another conspicuously setose species. Body stout, segmentation indistinct, spines on lateral processes, limbs coarsely setose, with a series of stout spines on the propodus; terminal claw powerful with strong auxiliaries. Ovipositor club-shaped.

Three specimens. Winter Quarters.

Pallenopsis spicata.

Not conspicuously setose. Body slender, scarcely so much as widely separated lateral processes. Three doubly pointed tubercles in the mid-dorsal line, tubercles also occur on the lateral processes and the first coxae. Ovipositor club-shaped. With regard to the ovipositors these last two species are peculiar.

Winter Quarters. 5. XII. 1902.

Pallenopsis gaussiana.

This may fairly be called a conspicuously setose species and the distinctive feature is the presence of a spine near the antero-lateral margin of the cephalon. Spines also occur on the lateral processes. The abdomen is longer than the first segment. The legs are clothed with long coarse setae but these vary greatly in length.

Winter Quarters. 7. IV. 1902. 385 m.

Pallenopsis meridionalis.

Body with widely separated lateral processes which, with the first coxae, bear small spines. Segmentation fairly distinct. Long coarse and curved setae are scattered along the legs, chiefly dorsal.

Winter Quarters. 7. IV. 1902. 385 m.

Annothea.

This genus now has a different character to that formerly obtained. Dr. J. C. C. Loman has called attention to the type specimen of Leach now preserved in the British Museum *A. carolinensis*. This species becomes the type of the genus and if bodily form means anything those diminutive species with a discoid body must be transferred elsewhere. *Annothea* is now that which in my "Discovery" Report I described as *Leionymphon* with subsequent additions.

Ammothea glacialis.

Ammothea glacialis Hodgson. Discovery.

A single adult female was taken 26. VII. 1902. 385 m.

Ammothea meridionalis.

Body short with lateral processes close together and lightly tuberculated. Transverse ridges produced in the mid dorsal line into conspicuous points. Entire body clothed with numerous short stiff setae, the largest, those on the limbs are arranged linearly; the setae of the dorsal rows are large on the three principal joints. Terminal claw long and the auxiliaries more than half the size.

Winter Quarters. 28. XI. 1902. 385 m.

Achelia.

This genus has been restored from oblivion to include those forms with a discoid body, a more or less imperfect segmentation and with short and stout legs, hitherto included in *Ammothea*.

Achelia megacephala.

Body discoid, smooth. Abdomen very long and cephalon broad. Ocular tubercle stout erect with well developed eyes.

Winter Quarters.

Austrothea.

A new genus designed for those *Ammotheid* species whose body is not discoid in any sense of the term and is without the transverse ridges so characteristic of *Ammothea* in its new signification, also the comparatively long legs is a further character of importance.

Austrothea spicata.

Body stout, divergent lateral processes, the proboscis ovate, slender, and the abdomen nearly as long. Ocular tubercle tall, terminating in a long spike.

8. II. 1903. 350 m. A single specimen only.

Austrothea germanica.

Insignificant spurs on the lateral processes and more conspicuous ones on the first coxae. Ocular tubercle elongate, pointed and directed forwards.

16. VI. 1902. 385 m. A single specimen only.

Austrodecus glaciale.

Austrodecus glaciale Hodgson. Discovery.

A large number of specimens of this species were taken throughout the stay of the Gauss in Winter Quarters.

Austroraptus polaris.

Austroraptus polaris Hodgson. Discovery.

Described from two specimens from the Ross Sea it now turns up off Kaiser Wilhelms II. Land.

10. II. 1902. 385 m.

Tanystylum stylicherum.

Nymphon stylicherum Miers. Ann. and Mag. N. H. (4). XVI. 1875.

Tanystylum stylicherum Miers.

A number from Kerguelen Island.

Rhynchothorax australis.

Rhynchothorax australis Hodgson. Discovery.

Described by me from a single specimen taken by the Discovery in McMurdo Sound. A very large number were taken by the Gauss throughout their stay in their Winter Quarters. These reveal the fact that the close approximation of the origin of the lateral processes is simply a sexual matter, in the males they are almost, if not quite, widely separated. From the number obtained it is not a little surprising that none of them carry any eggs or young.

Pycnogonum gaini.

Pycnogonum gaini Bouvier. Pourquoi-Pas.

Of this fine species three adult specimens occur in the Gauss collection together with a number of post-larval forms taken at various dates in Winter Quarters.

Its specific character is the existence of 4 mid-dorsal tubercles, three of them the exaggerated apices of as many transverse ridges; and tubercles on the lateral processes.

Besides the foregoing antarctic species the two following were obtained by the Gauss in temperate or tropical climes.

Tanystylum paulovenssis.

Body discoid, smooth; Proboscis very stout tapering, and nearly as long as body.

Cheliferi reduced to two minute spinose stumps.

St. Paul Island. 2 specimens.

Anoplodactylus maritimus.

Lateral processes scarcely so much as widely separated, abdomen short and directed upwards. Ocular tubercle truncate, eyes well developed. Leg, Femur the longest joint, the second tibia a little shorter and the first still shorter; differences small.

Sargasso Sea. A few specimens.

References.

- E. Bouvier, Pycnogonides du Français, Expéd. antarct. française 1906.
 —, Pycnogonides du Pourquoi-pas, Deuxième Expéd. antarct. française 1912.
 T. V. Hodgson, On a new Pycnogonid from the South Polar Regions. Ann. and Mag. N. H. (7). Vol. 14. 1904. p. 458.
 —, Pycnogonida. Scientific Results of the voyage of the Discovery. Natural History. Vol. III. 1907.
 —, Pycnogonida of the Scottish National Antarctic Expedition. Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. 46. p. 159—188. 1908.
 P. P. C. Hoek, Pycnogonida. Scientific results of the Voyage of H. M. S. Challenger 1873—1876. Zoology. Vol. III. 1881.
 J. C. C. Loman, Die Pantopoden der Siboga Expedition. Siboga Expeditie. Monogr. XL. 1908.
 K. Möbius, Die Pantopoden. Wiss. Ergebn. d. Tiefsee-Exp. «Valdivia». Bd. III. S. 178—196. 1902.

5. Ulteriore contributo alla conoscenza del Plancton della Laguna veneta.

Dott. Vittorio O'Riordan Migliardi, assistente.

Istituto di Zoologia e Anatomia comparata della R. Università di Padova diretto dal Prof. Davide Carazzi.

(Con due tabelle.)

eingeg. 5. August 1914.

Lo scopo di questa nota è solo di esporre i risultati dell' esame di sei pescate planctoniche fatte nel porto di Venezia a S. Nicolò di Lido dal Prof. D. Carazzi e dal Dott. G. Teodoro nel marzo 1913.

La rete usata era il N. 20 di Apstein con le modificazioni approntatevi dal Prof. Carazzi (1).

Nelle Tabelle annesse, le pescate sono indicate con i numeri progressivi dal I al VI: ad esse si riferiscono le seguenti indicazioni:

- I^a pescata h. 10 fra le due dighe a porto S. Nicolò.
 II^a - - 11,30 - - - - -
 III^a - - 12,45 - - - - -
 IV^a - - 12 a metà canale fra le due dighe.
 V^a - - 10,45 allo sbocco in mare del Canale di S. Nicolò, vicino al fanale.
 VI^a - - 11 a due kilom. e mezzo fuori delle dighe.

Nelle presenti tabelle sono aggiunte, a quelle delle pescate, due colonne:

Nella prima segno le specie già elencate nei lavori sulla Laguna del Prof. Carazzi e Dott. Grandori (2) ed in quello di Comello e Dott. Teodoro (3), specie ora da me ritrovate. Nella seconda mi riferisco ai lavori sull' Adriatico dello Schröder (7) e del Laakman.

Lo Schröder nell' «Adriatisches Phytoplankton» (7) contempla i *Ceratium*, *Dinophysis* e *Peridinium*, che io invece ho creduto riferire al Zooplankton, quindi anche nella seconda tabella compare il suo nome.

Tabella I^a Fitoplancton.

	Specie	Pescate						Lavori precedenti	
		I ^a	II ^a	III ^a	IV ^a	V ^a	VI ^a	Laguna Car. Gran.	Adriatico Schröder
1	<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.	s	c	c	c	s	s	+	+
2	<i>Achnanthes longipes</i> Ag.	s	s	r	s	s		+	
3	<i>Actinocyclus</i>		s						
4	<i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.	r			r			+	
5	<i>Amphora cymbifera</i> Greg.			r	r				
6	- <i>dubia</i> Greg.				r				
7	- <i>hyalina</i> Knetz	s	s	r				+	
8	- <i>levis</i> Greg.	c					s		
9	- <i>levissima</i> Greg.	s		r					
10	- <i>marina</i> Sm.			r					
11	- <i>ovalis</i> K.				s	s	r		
12	- <i>perstriata</i> Per.						r		
13	- <i>proteus</i> Greg.			r					
14	- <i>valida</i> Per.						s		
15	<i>Asterionella gracillima</i> Heiberg	c	c	c	c	s	s		
16	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin		c	c	c	c	c		+
17	<i>Bacteriastrum varians</i> Land.	c	r	s	c		s	+	+
18	<i>Campylodiscus echeneis</i> Ehr.	s	s	s	s	s	s	+	
19	<i>Chaetoceras affine</i> Lander			c	s				
20	- <i>decipiens</i> Cleve	c			c			+	+
21	- <i>diversum</i> Cleve	m	m	m	m	m	m	+	+
22	- <i>lorentianum</i> Grun.	m	m	m	m	m	m	+	+
23	- <i>peruvianum</i> Grun.	c	c	c		s	c	+	+
24	- - var. <i>currens</i> Cleve			s	c			+	
25	<i>Cocconeis costata</i> Greg.		r						
26	- <i>scutellum</i> Ehr.	c	c	c	s	s		+	
27	<i>Coscinodiscus lineatus</i> Ehr.	s	s	c	s	s			
28	<i>Cymatopleura elliptica</i> Sm.				r				
29	<i>Cymbella prostrata</i> Ralfs		r						
30	- <i>ventricosa</i> Kg.				r				
31	<i>Dactyliosolen bergonii</i> H. P.	c		r	c				
32	<i>Diatoma elongatum</i> var. <i>tenuis</i> Ag.			s		s			
33	- <i>rulgare</i> Bong.			c					
34	<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	s	r	s	s				
35	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.				r				
36	- <i>constrictum</i> Ehr.	c	s	c	s	s	c		
37	<i>Grammatophora oceanica</i> fa. <i>communis</i> Grun.	s		s					
38	<i>Guinardia flaccida</i> H. P.	c	c	c	c	c	c	+	
39	<i>Hemiaulus hanckii</i> Grun.	s	s		s	s	s	+	+
40	<i>Licmophora flabellata</i> Ag.	c		c			c	+	
41	- <i>gracilis</i> K.			c					

	Specie	Pescate						Lavori precedenti	
		Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	Laguna Car. Gran.	Adriatico Schroder
42	<i>Licmophora lyngbyei</i> K.	s		s					
43	- <i>tincta</i> Ag.	r	c	c	c		s		
44	<i>Mastogloia smithii</i> Thw.	c	c	c	s	s		+	
45	<i>Melosira borneri</i> Ag.	s	s	s				+	
46	- - <i>fa. minor</i> Guv.	s	s	s			s		
47	- <i>varians</i> Ag.	s	s	s	s	s			
48	<i>Navicula bombus</i> Ehr.		r						
49	- <i>formosa</i> Greg.	r							
50	- <i>lanceolata</i> K.	s		s	s		s		
51	- <i>mutica</i> K.				s				
52	- <i>ramosissima</i> Ag.	s	s		s	s			
53	- <i>viridula</i> K.	c	c	c		c	c		
54	<i>Nitzschia angularis</i> Sm.	s		s	s		s		
55	- <i>circumsuta</i> Bail.				r				
56	- <i>clausii</i> Htz.		r						
57	- <i>constricta</i> Greg.		r	r					
58	- <i>frustulum</i> K.			r					
59	- <i>incerta</i> Grun.	c	s	s	s		c		
60	- <i>lanceolata</i> Sm.			r					
61	- <i>levidensis</i> Grun.	r							
62	- <i>longissima</i> Brét.	r	s	s	s		s	+	
63	- <i>lorentiana</i> Grun.	s		c		s	s	+	
64	- <i>marginulata</i> Grun.	r					r		
65	- <i>sigma</i> Sm.	r							
66	<i>Pleurosigma angulatum</i> W. Sm.	r						+	
67	- <i>atenuatum</i> K.					r			
68	- <i>balticum</i> Sm.	c	s	s	s	r	c		
69	- <i>exul</i> Cleve	r							
70	- <i>fasciola</i> W. Sm.	r					r	+	
71	- <i>formosum</i> W. Sm.		r					+	
72	- <i>latum</i> Cleve	s		r					
73	- <i>naviculaceum</i> Bréb.	s	s	s			s		
74	<i>Rhabdonema adriaticum</i> K.	s		s	s			+	
75	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i> Schultze	m	m	m	c	c	m	+	+
76	- <i>formosa</i> H. P.				c	c			
77	- <i>robusta</i> Norman	s	r	s			s		+
78	- <i>setigera</i> Br.	m	m	c	m	c	c		+
79	- <i>stolterforthii</i> H. P.	c	s	c	s	s	c		+
80	<i>Stauroneis crucigera</i> Sm.	r							
81	<i>Surirella fastuosa</i> Ehr.	s			r		s	+	
82	- <i>gemma</i> Ehr.	s					c	+	
83	<i>Synedra affinis</i> K.		r						
84	- <i>var. parva</i> K.	r							
85	- <i>crystallina</i> Sm.	s	s	r		r			
86	- <i>gaillonei</i> Ehr.	s	c	c	s	s	s		

	Specie	Pescate						Lavori precedenti	
		Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	Laguna Car. Gran.	Adriatico Schroder
87	<i>Synedra provincialis</i> Grun.	s							
88	- <i>ulna</i> Ehr.			c	s	s			
89	- <i>undulata</i> Bailey	r	r	r		r			
90	<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun.	s	s	s					+
91	<i>Tropidoneis lepidoptera</i> var. <i>minor</i> Cleve	r							
92	<i>Closterium setaceum</i> Ehr.	r	s	s		r	r		
93	- <i>venus</i> Kg.		s		r	r			
		61	45	56	45	32	36	26	13

Tabella II^a Zooplancton.

	Specie	Pescate						Lavori in confronto			
		Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	Laguna Carazzi Grandori Teodoro	Adriatico Schroder Laakman Teodoro		
1	<i>Amphorella steenstrupii</i> Cl. e L.	r					r			+	
2	<i>Arcella aculeata</i> Ehr.				r						
3	<i>Ceratium declinatum</i> Karst.	s	s	r	s	r				+	
4	- <i>furca</i> Duj.	s	s	c	c	s	s	+		+	
5.	- <i>fuscus</i> Duj.	m	m	m	m	c	c	+		+	
6	- <i>gallicum</i> Kof.			r						+	
7	- <i>hirundinella</i> Bergh.		r	r	r			+		+	
8	- <i>macroceros</i> Cl.	s	s	c	s	s	s	+		+	
9	- <i>massiliense</i> Gourr.	s	c	r		r	r			+	
10	<i>Dinophysis homunculus</i> Stein	r		s	r	r	r	+		+	
11	<i>Goniaulax polyedra</i> Stein						r				
12	- <i>poligramma</i>				r			+		+	
13	<i>Peridinium michaelis</i> Ehr.	c	c	c	c		s				
14	- <i>divergens</i> Ehr.	c	c	c	c	c	s				
15	<i>Phalacroma cuneus</i> Scüt.						r				
16	<i>Pyrophagus horologium</i> Stein	s	s	s	s	s	s			+	
17	<i>Tintinnopsis beroidea</i> Stein	s	s	s	r	r	s	+		+(L.) ¹	
18	- <i>bütschlii</i> Bad.	s	s	c	s					+(L.)	
19	- <i>campanula</i> Ehr.	c	c	m	c	s	c	+		+(L.)	
20	- <i>radix</i> Imhof			r						+(L.)	
21	- <i>vosmaeri</i> Bad.		r				r				
22	<i>Colurella adriatica</i> Ehr.			1							
23	<i>Monostyla bulla</i> Gosse	1						+			
24	<i>Nothocla acuminata</i> Ehr.			1			1	+			
25	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehr.	r						?			

¹ Con L. indico il nome di Laakman.

Nelle tabelle le lettere seguenti significano:

r = rarissimo,

s = scarso,

c = centinaia,

m = migliaia.

Il numero delle specie planctoniche da me trovato è di 118 di cui 93 spettano al Fitoplancton e 25 al Zooplancton; quest' ultimo numero comprende solo i Protozoi ed i Rotiferi, non ho tenuto conto di larve di nessuna sorta, nè dei crostacei; di questi ultimi del resto ho incontrato rarissimi gli esemplari allo stato perfetto.

In ogni modo, credo di dover qui ricordare che dei crostacei allo stato larvale si è già occupato il Grandori in un suo recente lavoro (4).

Come in principio ho detto, lo scopo di questa nota è semplicemente di esporre i risultati di poche pescate, ben lontano quindi dal voler trarre delle conclusioni mi limiterò a qualche semplice raffronto che risulta dall' esame delle tabelle.

Rimane intanto confermato una volta di più che anche la Laguna veneta ha una facies biologica sua propria, che pare intermedia fra quella di acqua dolce e di mare aperto. Infatti ho riscontrato tanto nel Fitoplancton come nel Zooplancton forme d'acqua dolce e forme marine.

Dal lavoro già citato dello Schröder (7) sembrerebbe che l'Adriatico, almeno sulle coste dalmate, avesse una facies molto diversa dalla lagunare. Mentre infatti vediamo prevalere negli elenchi dello Schröder i *Chaetoceras*, le *Rhizosoleniae* ed i *Ceratium*, per numero di specie e per varietà, sono scarse o mancano le *Amphorae*, le *Nitzschiae*, le *Naviculae*, i *Pleurosigma* e molte altre forme. Ma non si deve dimenticare che vi è una notevole differenza nell' epoca delle pescate. Quelle dello Schröder furono fatte fra il 29 luglio e il 1 agosto; quelle da me studiate sono del marzo.

Negli altri lavori sul plancton lagunare eseguiti in questo Istituto di Zoologia fu discusso il problema se la marea trasporta o meno le forme planctoniche; non credo certo, che dalle presenti tabelle si possa trarre argomenti definitivi per l'una o l'altra ipotesi, risulta però il fatto che nelle pescate eseguite a marea discendente, in uno dei principali sbocchi di uscita della marea dalla laguna nel mare, delle 25 specie di acqua dolce trovate in laguna, ne troviamo 7 a due kilom. e mezzo, in mare, mentre lo Schröder di queste 25 specie non elenca sulle coste dalmate che la *Bacillaria paradoxa*, che, come è noto, è specie tanto d'acqua dolce che marina.

Le forme più frequenti nella laguna a S. Nicolò di Lido e che possono quindi ritenersi come quelle più caratteristiche sono:

Fitoplancton:

<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.	<i>Coscinodiscus lineatus</i> Ehr.
<i>Achnantes longipes</i> Ag.	<i>Gonphonema constrictum</i> Ehr.
<i>Asterionella gracillima</i> Heiberg.	<i>Guinardia flacida</i> H. P.
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin.	<i>Mastogloia smithii</i> Thw.
<i>Bacteriastrium varians</i> Land.	<i>Navicula viridula</i> K.
<i>Campilodiscus echeneis</i> Ehr.	<i>Pleurosigma balticum</i> Sm.
<i>Chaetoceras diversum</i> Cleve.	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i> Schultze.
<i>Chaet. lorentianum</i> Grun.	<i>Rhiz. setigera</i> Br.
<i>Chaet. peruvianum</i> Grun.	<i>Rhiz. stolterforthii</i> H. P.
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	<i>Synedra gaillonei</i> Ehr.

Zooplancton:

<i>Ceratium furca</i> Diy.	<i>Peridinium divergens</i> Ehr.
<i>Cer. fusus</i> Diy.	<i>Tintinnopsis beroidea</i> Stein.
<i>Cer. macroceros</i> Cl.	<i>Tint. campanula</i> Ehr.

I tintinnidi da me ricordati sono comuni anche nell' Adriatico, come si rileva dal lavoro del Laakman (6). Il *Tintinnopsis radix* ed il *T. campanula* erano già stati citati come appartenenti alla Laguna da Imhof (5). Nelle pescate ho trovato anche quattro rotiferi (classificati dal Dott. Teodoro, che qui ringrazio) ma, come appare dalla tabella, si tratta quasi sempre di esemplari isolati, ed il Teodoro (3—8) li aveva già citati per la Laguna veneta e precisamente per la palude di Cona e Valle Pagliaga.

Padova, 2 agosto 1914.

Autori Citati.

- 1) Carazzi, D., Verbesserung am qualitativen Planktonnetz. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. IX. 1913—1914.
- 2) Carazzi, D., e Grandori, R., «Ricerche sul Plancton della Laguna veneta». Padova. Soc. Coop. tipografica. 1912.
- 3) Comello, G. B., e Teodoro, G., «Contributo alla conoscenza del Plancton della Laguna veneta». Atti Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana. vol. VI. 1913.
- 4) Grandori, R., «Studi Planctonici sul Plancton della Laguna veneta e dell' alto Adriatico». Ibid. 1913.
- 5) Imhof, E., «Notizie sulla fauna pelagica della Laguna Veneta». Neptunia. Anno I° No. I° Venezia 1891.
- 6) Laakman, H., «Adriatische Tintinnodeen». Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wien. Mathem. Naturw. Klasse. Bd. CXXII. Abt. I. 1913.
- 7) Schröder, B., «Adriatisches Phytoplankton». Ibid. Bd. CXX. 1911.
- 8) Teodoro, G., «Brevi note su alcuni rotiferi». Atti Accademia Veneto-Trentino-Istriana. Vol. VII. 1914.

6. The Classification of the Regular Echini.

By Hubert Lyman Clark.

(Museum of comparative Zoölogy, Cambridge, Mass., U.S.A.)

eingeg. 9. August 1914.

In his recently published report on the echini of southwestern Australia (*Die Fauna Südwest-Australiens, Ergebnisse der Hamburger südwest-australischen Forschungsreise 1905, Bd. IV, Lf. 12. Jena 1914*), Dr. Döderlein takes occasion to discuss the classification of the Recent regular echini, maintaining the correctness of Mortensen's grouping, based upon the pedicellariae, and rejecting Jackson's¹ arrangement of the families of Centrechinoida, which he calls the "alten Agassiz-Gregory'schen System". While it is true that Jackson's classification is similar to that used by Alexander Agassiz as modified by Gregory, it may be mentioned in passing, that this arrangement has so many original features and is based on such different morphological conceptions, it ought in all fairness to be called the "Jacksonian system".

Dr. Döderlein takes occasion to criticize in a most courteous and friendly spirit, the reasons which Jackson, and which I, have given for rejecting Mortensen's arrangement, and yet he does not even mention what we consider, and what we have stated, to be the fundamental reasons for our course. Indeed, neither Döderlein, nor Mortensen himself, seems to have ever grasped the points we have endeavoured to bring out and it therefore seems not only desirable but necessary to emphasize these points in a brief and isolated statement, such as this note. At present Continental zoölogists seem inclined to follow Mortensen, while those of England and America follow Jackson, and this suggests the possibility that Jackson's arguments are not clearly understood on the Continent.

The disagreements between Mortensen's and Jackson's classification of the Centrechinoida arise from the fact that the characters of the test and those of the appendages of the test (spines, pedicellariae and spicules in the tube-feet) are not perfectly correlated. Mortensen follows the guidance of the appendages (particularly the pedicellariae and the spicules) while Jackson adheres to the characteristics of the test. Jackson's first argument is that the test is more fundamental than any of its appendages and therefore it shows more deeply seated

¹ Phylogeny of the Echini, with a Revision of Palaeozoic species by Robert Tracy Jackson. Mem. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 7, 1912.

phylogenetic characters than they. This is particularly true of the ambulacra and therefore when the characters of the ambulacra and those of the pedicellariae disagree, we should follow the former. His second argument is that neither Mortensen nor any other writer has shown, or apparently can show, that pedicellariae have any phylogenetic significance. They seem to pass them no stages of development but are the same in very young individuals as in adults. Indeed Mortensen himself points this out as one of the reasons why they are so useful in distinguishing species. Jackson argues, and with absolute correctness it seems to me, that characters which in themselves show no stages of development are of little use in tracing the phylogenetic history of a group.

Both Döderlein and Mortensen labor under the misapprehension that Jackson's and my rejection of Mortensen's classification is based on the "inconvenience" (because of their microscopic character) and variability of the pedicellariae and spicules. It is true we have each referred to these obvious objections but neither of us has suggested them as fundamental. In several papers, I have laid considerable emphasis on the variability of the pedicellariae because Mortensen gives the impression in his writings that they are less variable than the characters of the test, and I am convinced that this is not the case. But I certainly do not claim, as Döderlein seems to think I do, that the characters of the ambulacra and other parts of the test are not also variable. Unfortunately all characters in living organisms are more or less variable.

In conclusion, let me seem up thus. I reject Mortensen's classification and accept Jackson's because:

1) the characters shown by the test, I believe to be older and of more fundamental importance than are those shown by any of its appendages;

2) the characters of the test and "lantern" show distinct stages in development in the ontogeny of the individual, which stages I believe to be of definite phylogenetic significance and of fundamental importance;

3) the pedicellariae show no evident stages of development and hence seem to have no phylogenetic significance.

7. Die Entstehung der spiraliggestreiften Muskeln mit heterogenen Fibrillen bei *Anodonta* und *Unio*.

Von Dr. A. Brück.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 11. August 1914.

Die vorliegenden Untersuchungen entstanden im Anschluß an meine Arbeit: »Die Muskulatur von *Anodonta cell. Schröt.*« (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 110 Heft 4). Dort hatte ich bereits der »Entstehung der spiraliggestreiften Muskeln mit heterogenen Fibrillen in den Adductoren« einen besonderen Abschnitt gewidmet. Es wurde festgestellt, daß in einem gewissen Stadium der Entwicklung die homogenen Fibrillen der längsgestreiften Muskelfasern in den Schließmuskeln eine Umwandlung in heterogene erfuhren. Ein gleiches Resultat ergab die Untersuchung der Herzmuskulatur, die Herr Krug im hiesigen Institut anstellte.

Wenn ich mich bei meiner letzten Arbeit auch auf ein ziemlich umfangreiches Material stützen konnte, so reichte es doch nicht aus, alle Fragen in genügender Weise zu beantworten. Da nun in der letzten Zeit durch Herrn Herbers neues Material von jungen Najaden gesammelt war, so benutzte ich dieses, um die noch vorhandenen Lücken auszufüllen. Durch Einschalten der Serienschnitte durch vier dieser jungen Tiere — es waren 2 Anodonten von 12 und 17 mm und 2 Unioniden von 13 und 20 mm Länge — gelang es dann auch, einen tieferen Einblick in die bisherigen Befunde zu erlangen. Außerdem wurde bei 7 Najaden auch die Struktur der Herzmuskulatur eingehend untersucht. Die Serienschnitte durch das neue Material wurden mit saurem Hämalaun-Säurefuchsin gefärbt, wodurch sich außerordentlich klare Bilder erzielen ließen. Die Untersuchung wurde an einem Zeißinstrument ausgeführt und die Figuren mit dem großen Zeichenapparat nach Abbé entworfen.

Da auch die früher untersuchten Serien zum Teil nochmals bearbeitet wurden, so wird es nötig sein, hier kurz das Wichtigste darüber zusammenfassend zu wiederholen und durch Abbildungen zu erläutern. Jedoch möchte ich zum besseren Verständnis mancher Fragen auf meine letzte Veröffentlichung hinweisen. Das folgende Schema gibt eine Zusammenstellung des gesamten benutzten Materials:

<i>Anodonta</i>	von	5,7 mm	Länge;	Färbung:	Eisenhämatoxylin.
<i>Unio</i>	-	7,8	-	-	-
<i>Anodonta</i>	-	7,8	-	-	Hämatoxylin-Eosin.
* **	-	12	-	-	Hämalaun-Säurefuchsin.

<i>Unio</i>	von	12,5 mm	Länge;	Färbung:	Hämatoxylin-Eosin.
* ** -	-	13	-	-	Hämalaun-Säurefuchsin.
** <i>Anodonta</i>	-	14	-	-	Eisenaun-Sulfalizarin-Kristallviolett.
* ** -	-	17	-	-	Hämalaun-Säurefuchsin.
** -	-	18	-	-	Mallory; Eisenhämatoxylin.
* ** <i>Unio</i>	-	20	-	-	Hämalaun-Säurefuchsin.
** <i>Anodonta</i>	-	22	-	-	Eisenhämatoxylin; Hämalaun-Eosin.

Mehrere *Anodonten* von 30—70 mm Länge.

Die mit * versehenen sind die vier neu hinzugekommenen Najaden; bei den mit ** bezeichneten Exemplaren wurde außer den Schließmuskeln auch das Herz untersucht.

Die Untersuchung wurde also an 11 jungen Muscheln durchgeführt. Es ist ein höchst günstiger Umstand, daß die Umbildung der Fibrillen im Herzen in derselben Zeit erfolgt wie in den Adductoren. Denn infolge des Plasmareichtums und der großmaschigen Struktur des Plasmas bei den Herzmuskeln sind hier die Fibrillen bedeutend leichter zu studieren als in den Schließmuskelfasern. Letztere nehmen oft eine solche tiefe Färbung an, daß von den Fibrillen vielfach nichts mehr zu erkennen ist. Wie ich schon früher nachweisen konnte, ist die dunklere Färbung auf Granula zurückzuführen, die bei der Umbildung der Fibrillen eine große Rolle spielen. Da diese Körnchen sehr fein sind und leicht zusammenkleben, so kam es darauf an, eine Färbung zu ermitteln, die diesen Übelstand möglichst einschränkt. Es stellte sich dann die Kombination von saurem Hämalaun und Säurefuchsin als außerordentlich günstig heraus. Die Körnchen färben sich sehr schön, aber nicht zu kräftig, verkleben auch nicht. Dazwischen liegen dann die intensiv roten Fibrillen, die manchmal einen Stich in Violett zeigen, da das Hämalaun sie auch schwach färbt. Wie fein die Körnchen sind, konnte man an dem Umstand erkennen, daß häufig die in einen Granulamantel eingehüllten Fibrillen von Beugungsspektren begleitet waren. Dieses ist aber bekanntlich nur möglich, wenn die lichtundurchlässigen Körnchen sehr fein und möglichst gleichmäßig im Plasma verteilt sind.

Nunmehr möchte ich mich zur Besprechung der einzelnen Najaden wenden und, wie schon oben gesagt, in Kürze die Verhältnisse bei den jüngsten Exemplaren wiederholen.

Die 5,7 mm-*Anodonta* zeigt in den Adductoren die bekannten längsgestreiften Muskelzellen mit homogener Fibrille. Daneben finden sich aber Fasern, die einen ungewohnten Eindruck machen. Sie sind nicht

gleichmäßig breit, sondern zeigen ganz unregelmäßig vorkommende Anschwellungen. Diese breiteren Stellen sind außerdem durch ihre dunklere Färbung auffällig, die durch feine Körnchen im Plasma hervorgerufen ist. Die Kerne, die oft, doch nicht immer, in den Anschwellungen liegen, sind intensiv gefärbt und lassen meist nichts mehr von der Chromatinstruktur erkennen. Auch die Fibrillen sind in diesen dunklen Gebilden nur selten sichtbar. Wenn man aber eine etwas blasser gefärbte derartige Anschwellung der Faser genau betrachtet, so erkennt man auf den nun schon weniger zahlreichen Granulakörnchen dunklere, undeutlich begrenzte Flecke, anscheinend dichtere Körnchenanhäufungen. Diese zeigen oft eine gewisse Anordnung: sie bilden meist schräg zur Achse der Faser gerichtete Reihen. Untersucht man dann eine noch klarere, d. h. noch körnchenärmere Stelle eines Muskels, so gelingt es wohl auch, eine feine, stark lichtbrechende Linie zu finden, welche die oben besprochenen Flecke miteinander verbindet: es ist dies die Fibrille, die nun fast nur noch an ihren dunkler färbbaren Abschnitten feine Körnchenanhäufungen aufweist. Wir haben hier also eine eben entstandene, bzw. umgebildete heterogene Fibrille vor uns. Ist dieses Stadium erreicht, so gleichen sich die unregelmäßigen Anschwellungen und Einschnürungen der Faser immer mehr aus. Auch die Kerne lassen nun wieder das Chromatingerüst erkennen.

Die Entstehung der heterogenen Fibrillen können wir also hier kurz so charakterisieren: an der mit vielen Körnchen erfüllten Zelle treten Anschwellungen bzw. Verschmälerungen auf. Wenn die Körnchen langsam verschwinden, sieht man eine meist spiralig um die Achse der Faser angeordnete heterogene Fibrille hervortreten.

Die nun folgende 7,8 mm-*Unio* zeigt im allgemeinen eine ganz andre Art der Entstehung der heterogenen Fibrille. Diese Verhältnisse sind von mir zwar schon früher eingehend beschrieben, doch möchte ich hier nochmals genau darauf eingehen und an einigen meiner früheren Abbildungen erläutern, da wir dann die späteren Befunde leichter werden erklären können. Wie wir sehen werden, handelt es sich um einen oft wiederkehrenden zweiten Modus der Entstehung spiraliggestreifter Fasern. Doch zeigten sich die Verhältnisse selten so schön wie gerade bei der 7,8 mm-*Unio*.

Bei unsrer *Unio* besteht die eine Hälfte des hinteren Adductors aus schmalen, längsgestreiften Fasern mit homogenen Fibrillen. Die andre Hälfte bietet ein ganz eigenartiges Bild. In Fig. 1 erkennt man links die gewöhnlichen Muskelfasern. Rechts liegen aber breite Muskeln mit mehreren ganz dunkeln Kernen. Schon bei der schwachen Vergrößerung (525 fach) erkennt man, wie sich die breiten Bündel durchschlingen und miteinander verflechten. Manchmal, z. B. ganz rechts, ist die spi-

ralige Anordnung der Fibrillen in diesen massigen Muskeln schon zu erkennen. Besonders in der äußeren Partie, nahe dem Haftepithel, sind die Fasern recht stark granuliert und daher auch tief dunkel gefärbt. Mehr nach innen zu läßt der Farbton etwas nach. Auch kann man oft recht schön erkennen, daß diese Muskeln mittels des Haftepithels mit der Schale verbunden sind, in das Innere des Schließmuskels hinein aber frei enden. Dort kann man oft wahrnehmen, wie ein solch breiter Muskel sich in eine Reihe von schmäleren Fasern auflöst, die aber anfangs noch miteinander verflochten sind. Doch ist es nicht unbedingt

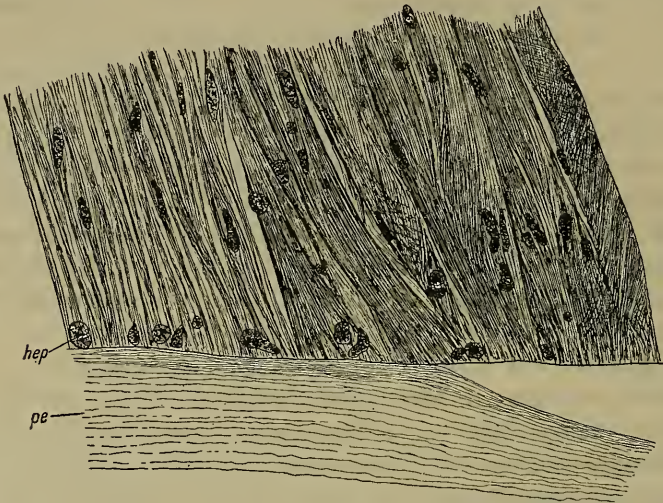


Fig. 1. Ein Teil des Adductor posterior der 7,8 mm-*Unio* am Schalenansatz. Links die längsgestreiften Muskeln mit homogenen Fibrillen, rechts die riesigen, spiralgestreiften Muskeln. Eine Basalmembran des Haftepithels *hep* ist nicht wahrzunehmen. *pe*, Perlmutter-schicht. Eisenhämatoxylin. Vergr. 525:1. Auf $\frac{4}{5}$ verkleinert.

notwendig, daß diese eigenartigen Muskelmassen an der Schale befestigt sind. Die 7,8 mm-*Unio* zeigt auch mehrere ganz gleich gebaute Fasern, die im Innern des Adductor posterior liegen und nach beiden Enden sich verjüngen bzw. sich an beiden Enden in mehrere mittelstarke Fasern auflösen. Es kann schon nach diesem Gesamteindruck nicht zweifelhaft sein, daß fast alle diese Muskeln eine andre Art der Entstehung aufweisen als wir sie bei der 5,7 mm-*Anodonta* fanden. Wenn wir nun einige dieser breiten Muskelmassen genauer ansehen, so werden wir hiervon noch mehr überzeugt.

In Fig. 2 ist ein Muskel dargestellt, der noch ganz deutlich die Furchen auf seiner Oberfläche zeigt, die durch die Drehung und Verflechtung entstanden sind. Es ist wohl nicht anzunehmen, daß eine derartige Muskelmasse, die sich an einem Ende in eine Reihe noch

immer reichlich großer Muskeln auflöst, aus einer einzigen Zelle hervorgegangen ist. Denn wir finden stets bei diesen jungen Najaden, daß sich mehrere Fasern ganz fest aneinander legen und sich verflechten. Wenn dieser Vorgang weiter geht, so erhält man eine derart einheitliche Masse wie es Fig. 2 zeigt. Ja, es kommt vor, daß selbst diese großen Muskelkomplexe noch die Tendenz zeigen, sich umeinander zu drehen, wie es auch Fig. 1 noch andeutungsweise erkennen läßt. Manchmal löst sich auch wohl eine Komponente des starken Muskels los und umschlingt die benachbarten Fasern. Es ist wohl klar, daß man bei dem so entstehenden Gewirr sich oft nur mit Mühe orientieren kann. Vor allem stört aber die intensive Färbung des Plasmas, denn alle Fibrillen sind sozusagen in einen Körnchenmantel eingehüllt.

Nun aber zu unsrer Fig. 2. Die hier abgebildete Faser hat schon ein bestimmtes Stadium ihrer Entwicklung erreicht. Dies erkennt man aus mehreren Umständen. Die Kontur der Muskelfaser ist fast glatt. Also es haben sich die Komponenten, d. h. die den Muskel zusammensetzenden Muskelzellen, zu einer neuen Einheit vereinigt. Daß dieses ganze Gebilde in physiologischer Hinsicht eine einheitliche Faser bildet, erkennt man aus dem gleichartigen Verlauf der schrägen Bänder. Diese Bänder bestehen aus Körnchenanhäufungen. Die zahlreichen Körnchen des Plasmas sind meist schon verschwunden, die Fibrillen sind gut sichtbar; nur die ebenerwähnten Granulaanhäufungen sind übrig geblieben. Hier an diesem Muskel erkennt man recht klar, wie durch die Verflechtung der primären Muskelzellen die sekundäre breite Faser eine spiralförmige Anordnung der Fibrille erhalten hat. Die Fibrillen waren erst homogen. Nun sind sie in Umbildung zur heterogenen Struktur begriffen. Man ersieht auch sofort, wie hier die physiologische Einwirkung die gleichmäßige und gesetzmäßige Anordnung der heterogenen Fibrillenabschnitte bedingt. Einstweilen ist aber die heterogene Struktur noch nicht erreicht, sondern, wie die breiten Granulareihen anzeigen, erst in Entwicklung begriffen.

Um eine derart gemeinschaftliche Ausbildung aller primären Muskelzellen erklären zu können, muß man annehmen, daß hier wohl eine Zellverschmelzung stattfindet. Denn wenn wir ein etwas älteres Stadium der Entwicklung betrachten, Fig. 3, so erkennt man die Komponenten dieser Faser nur noch an der mehr oder weniger dichten Lagerung der Fibrillen. Nur am Haftepithel tritt noch eine Zerspaltung des Muskels in seine primären Fasern hervor. Was die Struktur der Fibrillen betrifft, so erkennt man auch hier, daß die spiralförmige Anordnung durch das Verflechten bedingt ist, daß andererseits die heterogene Struktur fast vollendet ist. Wenigstens sind die Körnchenreihen nicht mehr so zusammenhängend wie in Fig. 2.

Über das weitere Schicksal dieser breiten Muskelmassen hatte ich schon festgestellt, daß die Fasern meist der Länge nach sich durchspalten und verbunden mit dem Längenwachstum allmählich die normale Stärke wieder erlangen.

Daneben fanden sich in dem Adductor posterior dieser 7,8 mm-*Unio* auch Zellen — ich gab loco cit. Fig. 57 eine Abbildung —, die wohl aus einer einzigen Zelle durch Anschwellung und nachfolgende Drehung

Fig. 2.



Fig. 3.

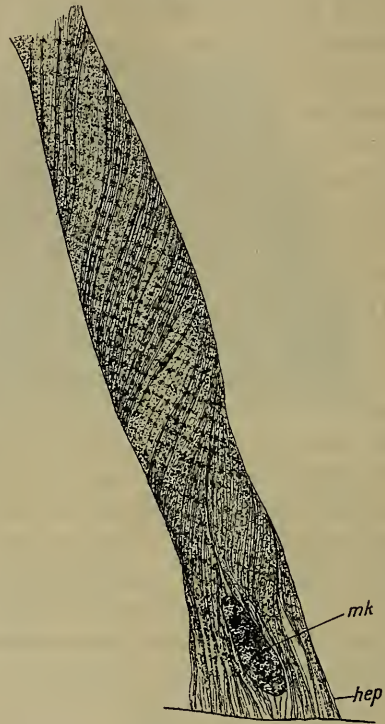


Fig. 2. Ein Muskel mit spiralgig verlaufenden heterogenen Fibrillen. Aus dem Adductor posterior der 7,8 mm-*Unio*. Eisenhämatoxylin. Vergr. 1754:1. Nicht verkleinert.

Fig. 3. Ein spiralgiggestreifter Muskel mit fast ausgebildeten heterogenen Fibrillen. Aus dem Adductor posterior der 7,8-mm *Unio*. Eisenhämatoxylin. Vergr. 1165:1. Nicht verkleinert.

hervorgegangen waren. Diese Fasern zeichnen sich dadurch aus, daß sie meist an beiden Enden sich verjüngen und im übrigen bedeutend weniger Fibrillen aufweisen.

Somit haben wir bei der 7,8 mm-*Unio* beide Modi der Entstehung der spiralgiggestreiften Muskeln mit heterogenen Fibrillen gefunden, und wir werden sie auch bei den später zu besprechenden Exemplaren meist nebeneinander wiederfinden.

Über eine *Anodonta* von 7,8 mm Größe ist nicht viel zu sagen, obgleich sie dieselben Ausmessungen wie die zuletzt beschriebene *Unio* aufweist. Wahrscheinlich sprechen biologische Faktoren bei der Ausbildung der spiraligen Muskulatur mit heterogener Fibrille in hervorragendem Maße mit. Die *Anodonta* zeigte vielfach Anschwellungen an den Adductorenfasern. Auch ließen sich Drehungen der Muskeln feststellen. Vor allem waren die in Umbildung begriffenen Zellen stark granuliert. Ja, die Granulierung war meist so stark, daß selten überhaupt noch etwas von den Fibrillen zu sehen war. Die mit Eosin gefärbten Fibrillen wurden von den mit Hämatoxylin gefärbten Körnchen fast ganz bedeckt. Wohl zeigten sich manchmal dunklere Flecken, Körnchenanhäufungen auf den Muskelfasern, doch ließ sich über die Einzelheiten der Umbildung der Fibrillen nichts Näheres hier wahrnehmen.

Um so besser eignete sich die neu untersuchte 12 mm messende *Anodonta*, deren Adductor- und Herzmuskulatur einem eingehenden Studium unterzogen wurde. Die Schnitte waren mit saurem Hämalaun-Säurefuchsin gefärbt.

Recht klare Bilder lieferte nach dieser Behandlung die Herzmuskulatur. Wie gewöhnlich zeichnete sich das Plasma durch seinen großvacuoligen Bau aus. Die meisten Zellen waren zwar stark mit Körnchen durchsetzt, doch blieb das Bild immer klar, da die Körnchen vorwiegend in den Wabenkanten sich sammelten. Und da die Fibrillen ebenfalls in den Wabenkanten verlaufen, so waren sie meist mit einem Granulamantel umgeben. Trotzdem war klar zu erkennen, daß alle Fibrillen homogen waren. Im allgemeinen sind die Herzmuskeln plasma-reich oder anders ausgedrückt: arm an Fibrillen. Diese Fibrillen sind außerordentlich stark gefärbt und recht dick. Bei gut gefärbten und differenzierten Bildern sieht man auf Längs- wie auf Querschnitten immer deutlich die bläulich gefärbten Granula die rote, homogene Fibrille begleiten. Von einer heterogenen Struktur oder von einer regelmäßigen Anordnung der Körnchen ist noch nichts wahrzunehmen. Dagegen zeigt die Färbung recht schön, daß die Zellen, die sich schon durch ihre relative Größe auszeichnen, eine große Anzahl Fibrillen in der Anlage enthalten. Zwischen den Plasmawaben sieht man deutlich feine, rote Fasern, manchmal noch etwas geknickt, den ungleich großen Plasmawaben angefügt. Auch diese eben angelegten homogenen, zarten Fibrillen sind von Körnchen umhüllt.

Weitere Einzelheiten bietet der vordere Schließmuskel. Die Fibrillen aller Zellen sind noch homogen. Doch alle in Umwandlung begriffenen Fasern sind wieder stark granuliert. Ja, in dem Körnchenmantel um die Fibrillen finden sich schon regelmäßig angeordnete

Körnchenanhäufungen: also der Beginn der Umwandlung der homogenen Fibrille in die heterogene. Ferner weisen viele dieser Muskeln eine spiralgige Drehung auf, oder es haben sich zwei oder auch mehr Fasern umeinander geflochten. Außer dieser Art kommt auch die bei der 7,8 mm-*Unio* besprochene zweite Art der Entstehung von spiralgigestreiften Muskeln vor (vgl. Fig. 1). Es finden sich mehrere Muskelfasern, die etwa 6—7 mal breiter als die gewöhnlichen, normalen sind und die durch Verflechten mehrerer Fasern entstanden zu sein scheinen. Auch sie weisen den Beginn der Umwandlung der Fibrillen auf.



Fig. 4. In Umbildung begriffene Muskelzelle mit homogenen, längsverlaufenden Fibrillen und schrägen Granulabändern. Aus dem Adductor posterior der 12 mm-*Anodonta*. Saures Hämalaun-Säurefuchsin. Vergrößert 770:1. Auf $\frac{2}{3}$ verkleinert.

Recht instruktive Bilder bietet der hintere Schließmuskel dieser 12 mm messenden *Anodonta*. Mitten in den oft zusammengeschnurrten längsgestreiften Muskeln mit homogener Fibrille liegen stark granulierte, oft sehr lange und breite Fasern, deren Fibrillen in Umwandlung begriffen sind. Einen dieser Muskeln zeigt Fig. 4. Diese Zellen müssen einen sehr großen inneren Druck aufweisen, denn sie sind stets glatt und rund zwischen den infolge Loslösens von der Schale oft zusammengeschnurrten andern Muskeln liegen geblieben. Gerade in der Mitte, nahe dem Kern, ist die in Fig. 4 dargestellte Muskelzelle angeschnitten und gestattet so einen Einblick ins Innere. Um den Kern zeigt sich das protoplasmatische Wabenwerk, das meist körnchenfrei ist. Die Granula liegen mehr peripher, in der Umgebung der Fibrillen. Gerade bei diesem Muskel ist die homogene Struktur und der zur Faserachse parallele Verlauf der Fibrillen klar zu erkennen. Trotzdem glaubt man auf den ersten Blick hier eine spiralgigestreifte Faser vor sich zu haben. Dieser Eindruck wird hervorgerufen durch schräg verlaufende Bänder von Körnchenanhäufungen, ähnlich wie auch in Fig 2. Doch sind hier — und das muß besonders betont werden — die Fibrillen noch parallel der Längsachse der Faser. Während im untern Teil die Körnchenbänder schräg, in spiralgiger Anordnung sich finden, verlaufen sie im oberen Abschnitt fast parallel und könnten einem ungeübten Beobachter

eine Querstreifung vortäuschen. Doch davon kann hier keine Rede sein. Die Fibrillen sind noch durchweg homogen. Allerdings zeigen die Bänder von Granula, daß an diesen Stellen die Fibrillen anfangen, sich umzuformen und eine heterogene Struktur anzunehmen. Derartige Muskeln fanden sich im Adductor posterior der 12 mm-*Anodonta* häufig. Es kamen auch spätere Entwicklungsstadien vor. Diese besaßen zwar noch keine ausgebildete heterogene Fibrille, doch wiesen sie eine Drehung der Faser auf. Durch diese Drehung scheint dann die spiralige Anordnung der Fibrillen hervorgerufen zu werden.

Außer diesen Formen fanden sich bei der 12 mm-*Anodonta* auch noch stark rot färbbare Myocyten, die infolge ihrer starken Färbbarkeit und auch infolge ihres Reichtums an Granula nichts Genaueres über die Anordnung und Struktur ihrer Fibrillen aussagen ließen. Auffällig war meist der tiefdunkle Kern, der auch kein Chromatingerüst mehr erkennen ließ.

Eine nun folgende, 12,5 mm messende *Unio* zeigt nicht mehr als die 7,8 mm-*Anodonta*. Infolge der Hämatoxylin-Eosinfärbung ließ sich nicht viel über die Fibrillenstruktur feststellen. Anschwellungen, durch starken Granulareichtum ausgezeichnet, und Drehungen der Muskelfasern waren oft zu finden. Meist fielen die in Umwandlung begriffenen Fasern schon durch ihren größeren Durchmesser auf.

Eine nur etwas weitere Entwicklungsstufe zeigt die neu untersuchte *Unio* von 13 mm Länge. Die Serienschnitte waren mit saurem Hämalaun-Säurefuchsin gefärbt, die Bilder zum Teil recht klar. Auch hier wurden die beiden Adductoren sowie das Herz untersucht.

Im Herzen fanden sich nur homogene Fibrillen, doch waren sie fast stets in einen Granulamantel eingehüllt. Zum Teil trat auch schon eine recht regelmäßige Anordnung der Körnchenanhäufungen hervor. Dort begann also gerade die Umwandlung der homogenen Fibrille in die heterogene.

Auf dem gleichen Entwicklungsstadium standen die Muskeln des vorderen Schließmuskels; sie zeigten homogene Fibrillen mit einem Körnchenmantel. Vielfach kam auch schon die durch Drehung der Fasern hervorgerufene spiralige Anordnung zum Vorschein.

Mehr Einzelheiten weist aber der Adductor posterior der 13 mm-*Unio* auf. Ein großer Teil der in Umbildung begriffenen Muskeln fällt dem Beobachter sofort auf. Hier besteht etwa ein Drittel des Schließmuskels aus breiten Gebilden, die einen 3—4fachen Durchmesser der normalen Zellen besitzen. Sie sind ähnlich wie in Fig. 1 aus mehreren Fasern durch Verflechten hervorgegangen. Auch sie haben spiralig verlaufende Fibrillen. Die Fibrillen selbst sind wieder in Körnchen gehüllt. Viele haben aber schon eine weitgehende Veränderung zur hetero-

genen Struktur hin erfahren. Auch sind viele dieser Muskelmassen an der Schale befestigt und enden frei im Innern des Schließmuskels, wo sie oft in mehrere Teile zerfasern. Andererseits liegen dort auch wieder stark angeschwollene, granuliert Fasern, die sich nach beiden Enden hin verjüngen. Ihre Fibrillen sind zwar noch parallel der Achse gerichtet, doch ist die heterogene Struktur auch schon weit ausgebildet, und der Muskel täuscht eine Querstreifung vor wie der obere Teil von Fig. 4.

Auch Teilungsstadien der Muskeln finden sich in diesem Adductor posterior. Ähnlich wie ich es in der letzten Veröffentlichung in Fig. 56, 57, 58 darstellte, finden sich auch hier Fasern, die eine mehr oder weniger tiefe Einschnürung bereits erfahren haben. In jedem der beiden Teile sind dann die Fibrillen in schönen Spiralen und heterogener Struktur ausgebildet, doch ist die Steigung, d. h. der Winkel der Spiralen, in jedem der Teile voneinander verschieden.

Der Adductor posterior dieser 13 mm-*Unio* zeigt also weitgehende Ähnlichkeit mit dem der 7,8 mm-*Unio*. Nur ist hier die Umbildung der Fibrillen zum Teil weiter fortgeschritten.

Die nun folgende, 14 mm messende *Anodonta* war mit Flemmings starkem Gemisch konserviert und nach Ben das Eisenalaun-Sulfalazarin-Kristallviolett-Methode gefärbt. Diese Behandlung war angewandt worden, um die Entstehung der Fibrillen aus Plastosomen zu studieren. Die Methode ist sehr schön, da sie gestattet, das Plasma und die Fibrillen für sich getrennt zu färben. Infolge der riesigen Menge an Körnchen wurden aber die Schließmuskeln derart dunkel, daß ihr Studium nicht ganz leicht war. Dagegen war das Plasma der Herzmuskulatur und Körpermuskeln manchmal fast schon zu schwach gefärbt.

Im Herzen fanden sich durchweg sehr klare Bilder. Die Fibrillen in ihrer tiefvioletten Färbung und die rotbraunen Granula sind deutlich zu unterscheiden. Die Fibrillen sind bei dieser 14 mm-*Anodonta* stets homogen. Regelmäßige Körnchenanhäufungen waren im Herzen noch nicht zu finden.

Wie man hiernach vermuten konnte, zeigten auch die Schließmuskeln noch durchweg homogene Fibrillen.

Der Adductor anterior weist viele granuliert, zum Teil unregelmäßig angeschwollene Fasern auf. Sehr häufig tritt hier die Drehung einzelner Fasern, ein Verflechten von 2—3 solcher Zellen, ja ein Um- einanderschlingen mehrerer solcher Bündel auf. Der wirre Eindruck wird noch dadurch erhöht, daß sehr viele dieser Muskelzellen stark abgeflacht sind und bei ihrer Drehung bald die breite, bald die schmale

Seite dem Beobachter zukehren. Oft kann man auch wahrnehmen, wie der lange Kern an der Drehung der ganzen Faser teilnimmt und die korkzieherartige Gestalt einer Raumspirale aufweist. Breite Anschwellungen der einzelnen Fasern finden sich nicht selten. Auch das Chromatingerüst der Muskelkerne nimmt bei den stärker granulierten, d. h. in Umbildung begriffenen Fasern eine grobkörnige Struktur an und färbt sich intensiver.

Ganz gleiche Verhältnisse bietet der Adductor posterior der 14 mm-*Anodonta* dar: Drehungen einzelner Fasern, Verflechten mehrerer Muskeln und stark granuliert Anschwellungen. In den letzteren erkennt man oft schon deutlich eine spiralige Anordnung der Fibrillen, die aber noch immer eine homogene Struktur aufweisen. Auf einigen Schnitten durch den hinteren Schließmuskel finden sich auch Bilder, die an die bei der 7,8 mm-*Unio* erhaltene Fig. 1 stark erinnern.

Die nun in der Untersuchung folgende *Anodonta* von 17 mm Länge gehört auch zu dem neubearbeiteten Material. Auch hier war als Färbung das saure Hämalaun und Säurefuchsin angewandt.

In der Herzmuskulatur traten die in den Vacuolenwänden des Plasmas aufgespeicherten Körnchen wieder klar hervor. In den stark gefärbten Zellen finden sich auf den ersten Blick meist nur wenige, aber intensiv färbbare Fibrillen, die in einen dichten Mantel von Körnchen eingehüllt sind.

Einige dieser starken Fibrillen scheinen sich manchmal in Längsteilung zu befinden. In der Fig. 5 tritt die Aufspaltung ja genügend deutlich hervor. Bei genauerer Untersuchung stellte sich bald heraus, daß außer diesen wenigen starken noch eine große Anzahl feinerer, zarter Fibrillen vorhanden sind. Diese scheinen zum Teil gerade angelegt zu werden, denn man sieht sie manchmal noch stark geknickt den verschieden langen Wabenkanten des Plasmas anliegen. Dabei sind diese feinen roten Fasern stets von bläulichen Körnchen begleitet, wie dies aus Fig. 5 auch zu ersehen ist. Wenn die Fibrillen stärker werden, strecken sie sich gerade; an den Kanten der Plasmawaben bilden sich dann starke Granulaanhäufungen. Gerade bei den alten, starken Fibrillen sind diese am klarsten ausgebildet.

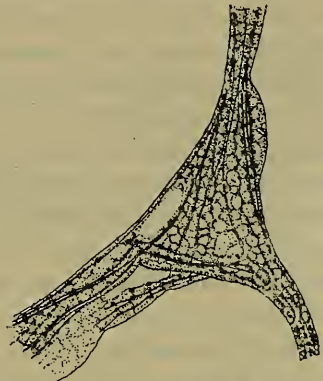


Fig. 5. Herzmuskelfaser. Die jüngeren und älteren Fibrillen mit regelmäßigen Körnchenanhäufungen. Saures Hämalaun-Säurefuchsin. Aus dem Herzen der 17 mm-*Anodonta*. Vergr. 940:1. Nicht verkleinert.

Dadurch kommt das eigenartige und doch so regelmäßige Bild zustande, das die in Fig. 5 dargestellte Faser zeigt. Infolge des geringeren Reich­tums an Fibrillen kann man hier die ganzen Verhältnisse bei der An­sammlung der Granula besser studieren als bei den Adductoren­muskeln. Da die in Fig. 5 sichtbaren Fibrillen alle noch homogen sind, so dürfte diese Zelle auf derselben Entwicklungsstufe stehen wie die in Fig. 4 dar­gestellte. Nur sind eben im Herzen die Verhältnisse wegen der geringeren Zahl der Fibrillen meist leichter zu verfolgen; auch färbt sich das Plasma der Herzmuskulatur nicht so stark wie das der Adductoren. Sobald die Fig. 5 erkennbaren starken und dichten Granulaanhäufungen ver­schwinden, sind die Fibrillen vollendet, d. h. in die heterogene Struk­tur übergeführt.

Eine weitere interessante Erscheinung bot das Herz dieser 17 mm-*Anodonta* noch. An und für sich fiel schon der große Kernreichtum in den Fasern auf. Bei genauerem Zusehen fanden sich dann zahlreiche Vorbereitungsstadien für die Kernteilung. Das Chromatin ordnete sich erst in der Längsachse der Kerne, dann nahmen die Kerne selbst, die eine starke Volumvergrößerung erfuhren, eine bohnenförmige oder gar zweilappige Gestalt an. Schließlich waren auch Kerne zu finden, deren Chromatin die Knäuelstruktur zeigte. Alle diese Vorstadien stimmen mit denen überein, die W. Harms 1910 kurz vor Eintritt der Mitose in Muskelzellen von *Rana* fand. Doch konnten bei der 17 mm-*Anodonta* leider keine Mitosen gefunden werden. Es scheinen alle diese Umstände darauf hinzudeuten, daß wir bei *Anodonta* auch mitotische Teilungen in den Muskelfasern haben werden.

Nicht ganz so klare Bilder wie das Herz lieferten die Fasern der Schließmuskeln. Im Adductor anterior traten ovale Myocyten, spindel­förmige Muskelzellen und unregelmäßig angeschwollene Fasern auf. Viele Muskeln, besonders die stark granulierten, zeigten oft eine abge­flachte, bandförmige Gestalt. Meist waren sie außerdem noch gedreht, bzw. zu mehreren umeinander geflochten. Infolgedessen war vielfach die spiralege Anordnung der Fibrillen schon deutlich ausgeprägt; doch waren sie stets homogen, selbst wenn die Körnchen bis auf die regel­mäßigen Anhäufungen verschwunden waren, so daß die Fasern dann auf dem in Fig. 5 gekennzeichneten Entwicklungszustand angekommen waren. Eine ausgesprochene, vollendete heterogene Struktur der Fi­brillen war nirgends festzustellen.

Auch im Adductor posterior waren ähnliche Bilder zu finden, doch waren sie nicht so klar und schön ausgebildet wie im Adductor anterior. In beiden Schließmuskeln machte sich ein großer Kernreichtum be­merkbar, doch färbten sich die anscheinend zum Teil auf dem Knäuel­stadium befindlichen Kerne meist zu dunkel, um sie genauer untersuchen

zu können; auch waren dann die Fasern derart dicht mit Körnchen erfüllt, daß man nur selten deutliche Bilder erhielt.

Wir wenden uns nun zu der 18 mm-*Anodonta*, die zum erstenmal einige echte heterogene Fibrillen aufweist.

Im Herzen waren nur homogene bzw. in Umbildung begriffene, doch noch nicht vollendete Fibrillen zu finden. Dafür machte sich die häufiger vorkommende Drehung von Muskeln, d. h. die Ausbildung der spiraligen Struktur geltend.

Der Adductor anterior war nach Mallory gefärbt. Doch machten die Schnitte auf den ersten Blick keinen vertrauenerweckenden Eindruck. Es war ein Teil der Muskeln rot, ein anderer Teil mehr oder weniger blauviolett gefärbt. Eine genauere Untersuchung ergab aber folgendes Resultat. Die längsgestreiften Fasern mit homogenen Fibrillen waren durchweg rot gefärbt. Außerdem wiesen viele der Myocyten, denen ich in der letzten Veröffentlichung eine eingehende Beachtung gewidmet hatte, diese Farbe auf. Aber die schon öfter beschriebenen Anschwellungen an den Fasern wiesen infolge der stark gebläuten Granula einen violetten Farbton auf. Diese Anschwellungen besaßen zum Teil noch parallel (längs) gerichtete, zum Teil schon spiralig verlaufende Fibrillen. Meist waren die Fibrillen noch mit Körnchen umgeben, einige aber waren bereits so weit entwickelt, daß sie eine echte, heterogene Fibrille aufwiesen, die aus abwechselnd helleren und dunkleren Abschnitten bestand.

Außer diesen Anschwellungen einer einzelnen Faser fanden sich auch Drehungen und Verflechten von mehreren Muskeln. Gerade bei dieser Mallory-Färbung ließ sich nun eine interessante Beobachtung machen. Es kam oft vor, daß zwei Zellen nur eine kurze Strecke weit sich aneinander legten und zum Teil umschlangen. An dieser Stelle nahmen beide einen gleichmäßigen dunkleren Ton an; außerdem traten dort viele Körnchen auf, welche die Fibrillen begleiteten. Die Vereinigung der beiden Muskelzellen mußte hier eine sehr innige sein, denn sie bildeten hier eine spiraliggestreifte Faser, deren Fibrillen auch die Umwandlung von der homogenen zur heterogenen Struktur durchmachten, was bei der angewendeten Fibrillenfärbung (Säurefuchsin) sehr deutlich zu verfolgen war.

Bisher hatten wir gefunden, daß sich die heterogene Struktur der Fibrillen in den Anschwellungen einzelner Zellen oder an den Verflechtungsstellen mehrerer Fasern nach vorangehender spiraliger Anordnung ausbildete. Im Adductor anterior finden sich aber auch Muskelzellen, die zuerst die heterogene Struktur entwickeln, also das Stadium der Fig. 4 durchlaufen und erst sekundär durch Drehung auch noch die spiralige Anordnung der Fibrillen erhalten. Diesen Fall beschrieb ich

schon früher (loco cit. S. 577) folgendermaßen: »Zunächst treten die Zellen, die sich zu spiraliggestreiften Muskeln ausbilden wollen, zwischen den gewöhnlichen, längsgestreiften nur dadurch hervor, daß das Sarcoplasma körniger wird und dadurch den Muskelfasern ein dunkleres Äußeres verleiht. Die Kerne sind in diesem Stadium recht lang, ziemlich breit, mit starken Chromatinschollen erfüllt, die die Farbe sehr intensiv festhalten. . . . Dies ganze Bild läßt vermuten, daß sowohl der Kern wie auch das Sarcoplasma intensiv betätigt sind. Vielfach sind die Körner des Plasmas so geordnet, daß sie in langen Zügen die Fibrillen begleiten, so daß diese oft nur noch wie durch einen Schleier sichtbar sind. Dann kann man beobachten, wie in einigen Zellen die erst in ihrer ganzen Länge intensiv gefärbten Fibrillen streckenweise verblassen. Dann ist also der Muskel noch längsgestreift, doch färben sich die Fibrillen nur noch wenig; aber an einigen Stellen, die ziemlich gleichen Abstand voneinander haben, behält die Fibrille ihre intensive Färbung bei. Gleichzeitig legen sich dort noch besonders dichte Granula an die Fibrille, so daß man leicht die eigentliche, noch parallel der Längsachse der Zelle verlaufende Fibrille übersieht und die in schräger Richtung nebeneinander gelegenen dunkeln Partien der verschiedenen Fibrillen als eine — durch optische Täuschung entstandene — echte Querstreifung ansieht. Oft vollführen die Muskelfasern noch eine Drehung um ihre Achse, so daß dann die typische spiralförmige Streifung erhalten wird.«

Ganz ähnliche Stadien fanden sich auch im Adductor posterior, doch waren die mit Eisenhämatoxylin behandelten Schnitte nicht so klar wie die mit Mallory gefärbten. Außerordentlich groß war der Kernreichtum der Fasern des hinteren Schließmuskels. Oft waren in einer Zelle dicht hintereinander 3, 4 auch 5 runde Kerne zu finden, deren ganzes Chromatinnetz dafür sprach, daß sie erst kürzlich durch Teilung entstanden waren.

Die nunmehr folgende *Unio* von 20 mm Länge war im Verhältnis zu ihren äußeren Ausmessungen noch recht wenig entwickelt. Die Herzmuskulatur war trotz der großen Plasmawaben nur schwer zu studieren; so groß war die Menge der Körnchen. Soweit festgestellt werden konnte, waren die Fibrillen immer noch homogen. Allerdings fanden sich sehr dunkle, regelmäßig angeordnete Körnchenanhäufungen. Die meisten Zellen standen auf dem in Fig. 5 dargestellten Stadium.

Noch ungünstiger waren die beiden Adductoren. Trotz der Anwendung von saurem Hämalaun und Säurefuchsin waren die Muskeln derart stark gefärbt, daß es unmöglich war, überall die Fibrillen zu verfolgen und zu untersuchen. Meist zeigten die schräg oder quer angeschnittenen Fasern, daß das kleinmaschige Plasma dicht mit Granula erfüllt

war, die die Fibrillen meist vollständig verdeckten. Nur in der central gelegenen, den Kern enthaltenden Sarcoplasmaachse waren die Körnchen spärlicher verteilt. Es ließen sich allerdings einige Anschwellungen sowie das Verflechten der Fasern erkennen, auch fanden sich mehrere spindelförmige und ovale Myocyten auf den Schnitten, doch nirgends war eine voll ausgebildete heterogene Fibrille zu erkennen. Stets konnte man nur homogene Fibrillen mit regelmäßiger Körnchenbekleidung feststellen.

Wir kommen nunmehr zu der letzten der jungen Najaden, zu einer *Anodonta* von 22 mm Länge. Diese ist recht brauchbar. Sie zeigt im Herzen wie in den beiden Schließmuskeln Übergänge, d. h. Entwicklungsstadien bis zur ausgebildeten heterogenen Fibrille. Die Schnitte waren mit Eisenhämatoxylin gefärbt.

Im Herzen fanden sich noch zarte, anscheinend neu angelegte homogene Fibrillen. Doch waren diese wie auch die stärkeren, älteren stets von Granula begleitet. Auch regelmäßig angeordnete Körnchenanhäufungen nach dem Typ der Fig. 5 fanden sich häufig. Daneben konnte man aber auch Fibrillen wahrnehmen — und zwar waren es meist die stärksten —, welche eine ausgesprochen heterogene Struktur anwiesen.

Im vorderen Adductor kamen viele starke Anschwellungen von einzelnen Fasern, auch häufig Verflechtung zu breiten Muskelkomplexen, ähnlich denen der Fig. 1 vor. Vielfach lösten sie sich nach dem Innern des Adductors hin in eine Anzahl von Einzelfasern auf, während das breite andre Ende an der Schale festsaß. Diese starken Muskeln zeigten alle Übergänge von der homogenen zur fast vollendet heterogenen Struktur. Dunkel gefärbte Myocyten mit zum Teil noch parallelen, zum Teil schon spirallig angeordneten Fibrillen waren nicht selten.

Außerdem kamen in dem Adductor anterior dieser 22 mm-*Anodonta* auch Fasern vom Typ der Fig. 4 vor. Schön parallele Fibrillen weist die Fig. 6 auf, bei der die Fibrillen bis an die in Umbildung begriffenen Segmente schon körnchenfrei geworden sind. Auch das Zellplasma ist

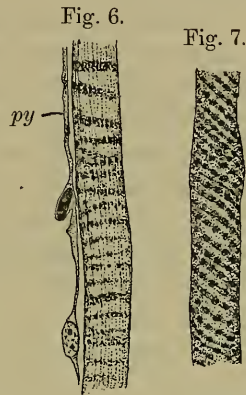


Fig. 6. In Umwandlung begriffene Muskelzelle mit längsverlaufenden, schon heterogenen Fibrillen und quengerichteten Granulabändern. *py*, Perimysium. Aus dem Adductor anterior der 22 mm-*Anodonta*. Eisenhämatoxylin. Vergr. 940:1. Auf $\frac{4}{5}$ verkleinert.

Fig. 7. Vollständig ausgebildete spiralliggestreifte Muskelfaser mit heterogenen Fibrillen. Aus dem Adductor anterior der 22 mm-*Anodonta*. Eisenhämatoxylin. Vgr. 1165:1. Nicht verkleinert.

auffallend klar und durchsichtig. Doch sind auf diesem Stadium, das etwa dem der Fig. 5 vom Herzen entspricht, die Fibrillen nicht mehr homogen. An den in Umbildung begriffenen Abschnitten liegen die Granula derart dicht der Fibrille an, daß dort keine weiteren Einzelheiten zu sehen sind. Doch erkennt man deutlich, daß die körnchenfreien Partien der Fibrillen sich nicht mehr ganz so stark färben wie die homogenen Fibrillen der andern Muskeln. Wir haben hier also ein neues Glied in der Kette der Stadien, die bei der Umwandlung der homogenen Fibrillen in heterogene auftreten. Im übrigen gilt für die nach diesem Modus sich umwandelnden Muskelzellen das auf S. 186 angeführte Zitat.

Weiterhin fanden sich dann Muskelfasern, die nach Ausbildung der heterogenen Fibrille einer Drehung unterworfen waren, die meist durch zopfartiges Verflechten mit einer Nachbarfaser herbeigeführt wurde. Dann endlich traten Muskeln hervor, bei denen fast alle Granula verschwunden waren, und die deutliche heterogene, d. h. aus abwechselnd hellen und dunklen Abschnitten bestehende, spiralig angeordnete Fibrillen zeigten. Eine derartige Muskelfaser aus dem Adductor anterior zeigt Fig. 7. Damit ist die vollkommen ausgebildete Struktur der Fasern erreicht, die die eine Hälfte der Schließmuskeln ausmacht und das rasche, plötzliche Schließen der Schalen bedingt.

Im Adductor posterior fanden sich alle diese Stadien wieder, doch überwogen die durch Verflechten entstandenen breiten, an Fig. 1 erinnernden Muskelmassen. Auch teilweise sowie ganz durchgeführte Durchschnürungen in Richtung der Längsachse der Fasern fanden sich hier. Durch diese Art der Längsteilung und wohl auch durch Längswachstum erreichen dann die breiten Fasern wieder einen normalen Durchmesser.

Bei den größeren, 30—70 mm messenden Anodonten waren im Schließmuskel stets nur fertigtentwickelte Fasern mit heterogenen Fibrillen zu finden. Eine Neuanlage von Muskeln scheint im allgemeinen allein durch Längsspaltung erreicht zu werden. Wohl fanden sich manchmal unregelmäßig geformte Zellen, doch machten sie stets den Eindruck von Sarcolyten, d. h. degenerierenden Zellen. Allerdings kommen junge Zellen vor; diese kann man meist an ihren wenigen Fibrillen erkennen. Zwei solche habe ich in der letzten Arbeit auch in Fig. 71 und 72 wiedergegeben. Doch waren bei diesen Muskeln die Fibrillen stets körnchenfrei.

Aus den hier mitgeteilten Untersuchungen geht hervor, daß in einem gewissen Stadium der Größe und also auch des Alters die Anlage der Muskeln mit heterogenen Fibrillen in den beiden Adductoren und im Herzen vor sich geht. Diese Muskeln entstehen auf verschied-

dene Weise. Jedesmal ist aber die Drehung bzw. ein Verflechten von Fasern die Ursache für die spiralförmige Anordnung der Fibrillen. So überraschend es auf den ersten Blick auch erscheint, daß eine ausgebildete, funktionsfähige Muskelfaser mit homogenen Fibrillen in eine andre, spiralförmig gestreifte mit heterogenen Fibrillen und vor allem mit ganz anderer physiologischer Funktion umgewandelt wird, so wird man, nachdem elf junge Najaden zur Untersuchung herangezogen sind, an der Richtigkeit wohl nicht mehr zweifeln können. Allerdings sind auf diesem Gebiete noch viele verwandte Fragen, besonders physiologischer Natur, zu beantworten. So möchte ich hier nur daran erinnern, daß die Glochidien und auch die jungen Najaden ihre Schalen sehr rasch schließen können, obgleich sie nur längsgestreifte Muskeln mit homogenen Fibrillen besitzen, die sich von denen des ausgewachsenen Tieres morphologisch gar nicht unterscheiden. Hier ist der Spekulation Tür und Tor geöffnet, so lange wir noch nicht die Physiologie und die Innervierung der Muskeln bei den Glochidien und jungen Najaden kennen. Mögen vorstehende Zeilen dazu beitragen, auf diese interessanten und doch noch so dunklen Fragen einiges Licht zu werfen.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Korschelt für die freundliche Überlassung eines Arbeitsplatzes und für sein reges Interesse an dieser Untersuchung meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Dr. Harms sowie Herrn Dr. Herbers für die tatkräftige Unterstützung und für die freundliche Überlassung des Materials zu Dank verpflichtet.

7. Some Fossil Fish Scales.

By T. D. A. Cockerell.

(With 1 figure.)

eingeg. 28. August 1914.

In the Cretaceous rocks of Colorado, as in many other places, it is possible to find many isolated scales of Teleostean fishes. These remains have usually been put aside without any attempt at identification; but since we have paid special attention to the scales of living fishes¹, it has become evident that fossil scales, hitherto considered of small value, may indicate much concerning the character of otherwise unknown fish-faunæ.

With the experience gained from the study of recent fishes, we might well proceed to the description of the various scales found in the rocks; but before doing so, it is extremely desirable to determine the

¹ Observations on Fish Scales. Bulletin U. S. Bureau of Fisheries. XXXII. October 1913.

precise character of the squamation of the described fossil fishes, so far as that may be done. In this matter the published descriptions and figures are usually of small value, and it becomes necessary to study the actual specimens in Museums. This is of course a great undertaking, requiring many students; the present writer cannot hope to do much, but a few notes made at the U. S. National Museum are offered herewith.

Amyxon sp. (Catostomidæ.)

"From near Pikes Peak". The character of the rock shows that it is from the Miocene shales of Florissant, Colorado.

A large fish; depth near middle over 50 mm.; spread of tail fully 50 mm.; scales cover basal part of caudal fin.

Scales with strong apical radii, with quite coarse regular circuli between, these more or less angularly bent in middle line; no lateral radii; apparently a few basal radii, but these not clear.

A detached scale shows circuli going all round, the basal circuli fine; basal and apical radii, but no lateral ones. The apical number 8 or 9. These scales agree well in type with the living Catostomidæ. Especially such forms as *Moxostoma cervinum* Cope.

Leuciscus turneri Lucas. (Cyprinidæ.)

No. 4302a. Part of type lat. (Miocene, Nevada.) It is also labeled *Semotilus*. I count 9 dorsal fin-rays, and 10 anal.

Scales with about 10 or 12 fine close nearly parallel apical radii, and normal circuli; apical circuli not or hardly angled. The scales can be seen distinctly only on the caudal peduncle.

This will stand as *Richardsonius turneri* (Lucas). Some of the Japanese species which Jordan and Metz refer to *Richardsonius* have 10 anal rays. In the modern American species the number is usually less.

I take occasion to note that Jordan and Metz (Mem. Carnegie Museum, VI, p. 18) refer a Korean species of *Phoxinus* to the American genus *Hemitremia*, because, they say, I found the scales of East Asian *Phoxinus* to differ from those of the true (European) genus. As a matter of fact, I have never seen any East Asian *Phoxinus*, and my statements referred only to the European and American fishes referred to that genus.

Syllæmus latifrons Cope. (Crossognathidæ.)

No. 4979. Cretaceous. New Mexico?

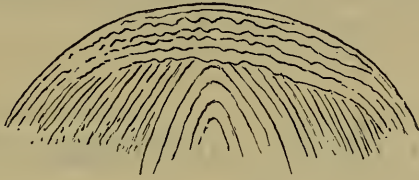
Broad scales with fine normal circuli, not at all transverse (i. e. not as in Clupeidæ) apex of scale not seen, but base and sides certainly without radii; well marked growth-lines at intervals. The absence of basal radii distinguishes this at once from *Mugil* and *Liza*. In Hay's

Catalogue of Fossil Vertebrata of North America the genus is placed in Mugilidæ, but A. S. Woodward shows that it belongs to a different, extinct, family.

Asineops squamifrons Cope. (Asineopidæ.)

Eocene. Green River, Wyoming.

Scales cycloid, with about six wavy or crinkled circuli across apical marginal area, continuous at sides with the lateral circuli, but cutting the other circuli abruptly (see figure); middle apical circuli very strongly angularly bent, and more or less angles practically to nucleus;



circuli regular and rather coarse; apparently no radii, certainly no apical ones. In latinucleate (regenerated) scales the whole apical field has transverse crinkled circuli; but the other condition, as figured, is normal, and was clearly seen in very many scales.

The type of *A. pauciradiatus* Cope was examined, but the scales were not distinct; they looked as if they might be different.

The scales are totally different from those of the modern *Aphredoderus*, and Cope was evidently right in placing *Asineops* as a distinct family. The wavy apical circuli resemble those of Gerridæ, but the rest of the scale is wholly different.

Oligoplarchus squamipinnis Cope. (Percoidea.)

Tertiary. South Dakota.

About nine very strong basal radii; apical circuli coarse, right across scale, rounded, not angled; some fine longitudinal striæ at sides of apex may indicate remnants of a ctenoid area.

The scale agrees with those of the Centrarchidæ.

Plioplarchus septemspinus Cope. (Percoidea.)

No. 4997. (Tertiary; Oregon.)

Subquadrate scale of the usual Percoid type; about 13 spreading fan-like basal radii; sides with very fine circuli of ordinary type; circuli over nuclear region coarser, forming flattened arches, transverse in middle; apical area of the typical acanthopterygian type, but could not see the marginal teeth. The type of *Plioplarchus* is a much smaller fish, with many scales scattered all around it. These show about ten basal radii, and long sharp apical teeth. The scales may be compared with

those of *Acerina*, but the living genus has the nucleus more apical. There is nothing in the scales, I believe, to indicate that the genus differs from the Percidæ.

Sparnodus ovalis Agassiz. (Sparidæ.)

Monte Bolca. (Eocene.) A. S. Woodward makes this a synonym of *S. macrophthalmus*.

Typical acanthopterygian scale; 9 or 10 very strong basal radii; sides with fine normal circuli; apical margin not visible, but there is a well defined ctenoid patch with parallel jointed elements as in *Box vulgaris*. We thus have proof that this specialised type of structure is at least as old as the Upper Eocene.

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 9. August starb in Kopenhagen im Alter von 64 Jahren G. M. R. Levinsen, Direktor der 2. Abteilung des Zoologischen Museums, bekannt durch seine Arbeiten über Bryozoen, Hydroiden, nordische Anneliden usw.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLV. Band.

22. Dezember 1914.

Nr. 5.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Barker and Parsons, A new species of Monostome from the Painted Terrapin, *Chrysemys marginata*. S. 193.
2. Fuchs, *Tylenchus dispar curvidentis* n. und *Tylenchus dispar cryphali* n. (Mit 14 Figuren.) S. 195.
3. Hase, Über einen Flußkrebs mit abnormalem Genitalapparat. (Mit 18 Figuren) S. 207.

4. Verhoeff, Zur Kenntnis einiger alpiner Chilognathen. (Mit 15 Figuren.) S. 219.

- II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw. Linnean Society of New South Wales S. 238.

III. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 239 u. 240.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. A new species of Monostome from the Painted Terrapin, *Chrysemys marginata*.

By Barker and Parsons.

eingeg. 23. Juli 1914.

In a recent study of the parasites of fresh water turtles we have found a new species of trematode, a condensed preliminary description of which is as follows.

Aorchis extensus gen. et sp. n.

Specific characters: Body thick, somewhat flattened dorso-ventrally; sides almost parallel; anterior end pointed, posterior end rounded; cuticula smooth, spines absent. Length 4,90 mm. to 12,24 mm., width 1,57 mm. to 2,65 mm.

One sucker present at anterior end, small terminal, globular, musculature poorly developed.

Pharynx globular, composed of two muscular bean shaped halves. Esophagus short, wide and slightly muscular. Two simple intestinal ceca, one on either side of the body, extend to the posterior end of the worm where they end blindly. Ovary, large, globular in anterior end

of body, posterior to intestinal bifurcation. Shell gland, compact, oval body, smaller than and posterior to ovary. Vitelline glands dorsal to intestine, in compact u-shape mass, anterior end closed, arms extend from ovary to posterior end of body. Seminal receptacle and Laurer's canal absent. Uterus passes caudad from shell gland, traverses length of body in four coiled and straight longitudinal tubes, the last tube passing cephalad in median plane between intestinal ceca, ventral to esophagus and opening in thre genital pore. Uterine tubes not confined to intercecal region. Genital pore small, ventral to pharynx. Seminal vesicle, large, elongated, sac-like, filled with sperm cells, extends from common genital pore caudad to plane slightly posterior to ovary. Cirrus absent. Testes absent in mature forms. Testes evidently atrophied and degenerated, a case similar to that described by Looss (1902, p. 677) in *Monostomum reticulare* and *Monostomum aberrans*. (A small, compact, globular body was found in one immature specimen near the intestinal bifurcation. This body may prove to be a testis.)

Eggs oval, thin shell, operculum absent, small blunt polar stalk present. Size: 0,09 to 0,18 mm. long by 0,06 to 0,13 mm. wide.

Habitat. Lungs of painted terrapin, *Chrysemys marginata*, in Minnesota lakes and Mississippi River.

In attempting to determine the systematic position of this monostome, it appears to be a mis-fit for it fits neither in Looss' (1902) nor in Lühe's (1909) classification and according to Kossack's (1911) classification, which is based on the most recent and thoro revision of the monostomes, it cannot be placed in the family Cyclocoelidae on account of the blind endings of the intestinal ceca as well as the presence of a definite oral sucker and a polar stalk on the egg. On the other hand it cannot find place in the family Notocotyliidae on account of the absence of ventral glands or ribs and also on account of the anterior position and the different relation of the genitals. In general it is more like the Cyclocoelidae than the Notocotyliidae but either a new family will need to be created or the family Cyclocoelidae must be expanded so as to include this new monostome. One hesitates to create a new family on the basis of a single genus and for the present we would suggest that a new genus *Aorchis* (without testes) be established under the family Cyclocoelidae. As a specific name we suggest *extensus* (uterine coils stretched out) as a diagnostic one.

The detailed description and discussion, together with drawings of this new monostome which are now completed, will be published as soon as the study, new in progress, of immature specimens is completed.

July, 23, 1914. The Zoological Laboratory, the University of Nebraska.

2. *Tylenchus dispar curvidentis* m. und *Tylenchus dispar cryphali* m.¹.

Von Dr. Gilbert Fuchs, Privatdozent in Karlsruhe.

(Mit 14 Figuren.)

eingeg. 20. August 1914.

Bevor ich in die Materie eingehe, möchte ich vorausschicken, daß die Untersuchungen über vorliegendes Thema keineswegs abgeschlossen sind, daß sie allenthalben lückenhaft und nicht fertig sind. Es kommt dies daher, daß Untersuchungen über diese Tiere, ihren Bau wie ihre Biologie außerordentlich zeitraubend und langwierig sind, und weil man oft gerade in den geeignetsten Momenten, in denen das rasch verderbende Material vorhanden ist, wenig Gelegenheit hat, es zu untersuchen. Wenn ich trotzdem eine Veröffentlichung wage, so ist es lediglich ein Umstand, der mich bestimmt, nämlich der, daß ich in gegenwärtiger Kriegszeit nicht weiß, ob und wann ich wieder Gelegenheit haben werde, diese Untersuchungen weiterzuführen. So benütze ich denn die mir bis zu meinem Einrücken übrigbleibende Zeit, um meine Beobachtungen niederzulegen.

In dem krummzahnigen Tannenborkenkäfer, *Ips curvidens* Germ., einem kleinen Käfer, der die Tanne vorzüglich in tieferen Lagen bis etwa 700 m Seehöhe bewohnt, fand ich schon früher bei flüchtiger Untersuchung Parasiten, die ich damals nicht genauer studierte. Im Juli d. J. bekam ich wieder Material und fand neben vielen gesunden auch einige kranke Tiere.

Tyl. dispar curvidentis (Fig. 1, 5, 13) zeigt in seiner parasitischen Generation wie *Tyl. dispar typographi* beide Geschlechter. Vorliegende Art zeigt mit der bei *Ips typographus* L. beschriebenen in Bau wie Biologie die größte Ähnlichkeit, wie die folgende Beschreibung zeigen wird.

Das zuvörderst Auffallende ist die Kleinheit der Tiere, die wohl mit der Kleinheit des Wirtes in relativem Verhältnis steht, aber nicht daraus allein erklärt werden kann, denn ganz ähnliche Parasiten noch kleinerer Borkenkäfer sind erheblich größer; diese kommen dann aber einzeln oder in geringer Anzahl in ihrem Wirt vor, während *Tyl. dispar curvidentis* stets in größerer Anzahl die Leibeshöhle seines Wirtes bewohnt. Ich traf stets etwa 60—70, aber auch mehr Weibchen an neben einer stets ziemlich geringeren Anzahl von Männchen. Es hängt also die Größe der Parasiten nicht nur von der Größe ihrer Wirte, sondern ebenso von der Anzahl der Parasiten selbst ab, die in einem Wirt gewöhnlich schmarotzen, wie auch wohl von der Art ihrer Fortpflanzung.

¹ Zur Orientierung verweise ich auf meine Untersuchungen: »Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten 1) des *Ips typographus* L., 2) des *Hylobius abietis* L. Zool. Jahrb. Bd. 37. 1914. Abt. f. Syst.

Diese Verhältnisse werden klarer werden, wenn alle die ähnlichen Parasiten, die ich bisher gefunden habe, beschrieben sein werden.

Die Größe der Tiere schwankt in Grenzen. Die Länge beträgt 0,2—0,35 mm, kaum darüber, die Dicke erreicht ein Maximum von 0,06 bis 0,07 mm (Fig. 1). Die Männchen sind kleiner, besonders schlanker, erreichen eine Länge von 0,21 mm und eine Dicke von 0,017 mm (Fig. 5).

Fig. 1.

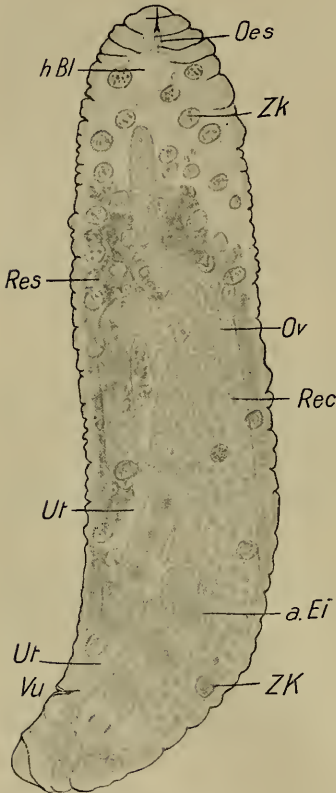


Fig. 2.

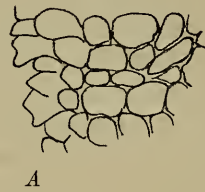


Fig. 3.

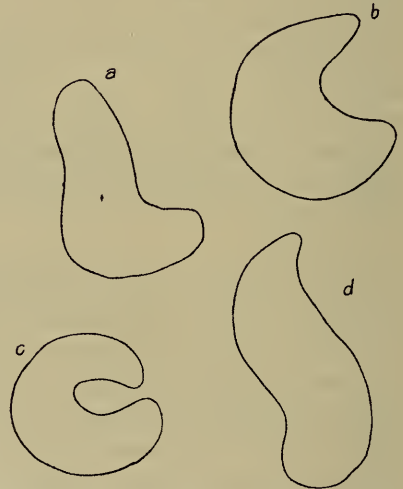


Fig. 1. *Tylenchus dispar curvidentis* m. Vollständig reifes ♀ in der Leibeshöhle des *Ips curvidens* Germ. *Oes*, Oesophagus; *hBl*, hellblasiger Teil des Oesophagus; *ZK*, Kerne des Zellkörpers; *Res*, Reservemassen; *Ov*, Ovar; *Rec*, Receptaculum; *ut*, Uterus; *aEi*, abgelöste Eier; *vu*, Vulva.

Fig. 2. Fältelung der Haut des Parasiten. *A*, äußerer Rand.

Fig. 3. Formen, in denen das reife Weibchen zu finden ist.

Die Tiere zeigen eine beschränkte, aber immerhin nicht geringe Beweglichkeit, besonders die ♂♂. Beiderlei Tiere sind plump, aber insbesondere das ♀. Während das ♂ eine glatte Cuticula mit Seitenmembran auszeichnet, ist die Oberfläche des ♀ wulstig. Die verschiedenen groben Querfalten sind durch in anderer Richtung verlaufende Falten

und Runzeln zerrissen (Fig. 2). Bei jüngeren ♀♀ ist die Cuticula glatter als bei älteren und vorwiegend quer gefaltet. Die Form der ♀♀, ersichtlich aus den Fig. 1 und 3, ist verschiedentlich, meist etwas bauchwärts eingekrümmt. Die ♂♂ verkrümmen und ringeln sich in verschiedener Art, zumeist krümmen sie das Hinterende bauchwärts ein.

Der Mund, durch den der Stachel vor- und zurückgeschoben werden kann, ist klein und rund, in der Mitte des breit gewölbten Mundkegels gelegen. Der Stachel, 0,009 mm lang, ist ein wohlausgebildeter *Tylenchus*-Stachel, der in einer feinen Mundröhre, die zur Festigung 4 Querringel besitzt, sich bewegt (Fig. 4). Beim ♂ setzt sich der Stachel in ein deutliches Oesophagusrohr fort, das, undeutlicher werdend, bis zum Beginn des Darms sich fortsetzt. Beim ♀ sieht man hinter dem Stachel ein kurzes,

Fig. 4.

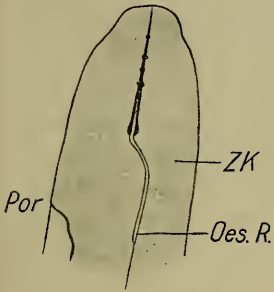


Fig. 5.

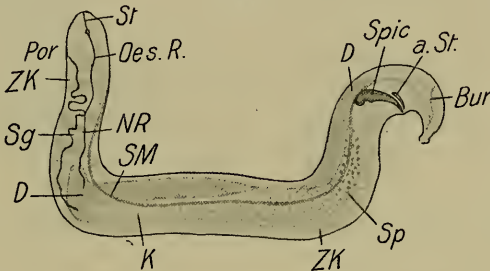


Fig. 6.

Fig. 4. Kopf des ♂ von *Tyl. dispar curvidentis*.

Fig. 5. *Tylenchus dispar curvidentis* m. ♂. *St*, Stachel; *Por*, Porus; *Sg*, Seitengefäß; *ZK*, Zellkörper; *Oes. R.*, Oesophagusrohr; *NR*, Nervenring; *D*, Darm; *SM*, Seitenmembran; *K*, Keimfach; *Sp*, Sperma; *Spic*, 2 Spicula; *a. St.*, accessorisches Stück; *Bur*, Bursa.

Fig. 6. Cuticula mit subcuticularem Gewebe, das sich ziemlich scharf gegen den helleren Zellkörper abgrenzt bei *i*, *a*, äußere Cuticularschicht.

breites Stück Oesophagus, welches in einer hellen, blasigen Erweiterung (Fig. 1, *h Bl*) endet. Eine deutliche Fortsetzung in einen Darm ist bei dem ausgebildeten reifen ♀ ebensowenig wie ein After wahrzunehmen. Die Ursache, daß der After nicht mehr zu sehen ist, dürfte die grobfaltige Entwicklung der Cuticula sein, denn, nachdem man die Tiere einige Stunden in physiologischer Salzlösung gehalten, sterben sie ab und quellen; dann kann man eine Linie, welche die Lage des wohl funktionslosen Afters angibt, noch wahrnehmen. Beim ♂ (Fig. 5) konnte ich Porus und Seitengefäß sehr deutlich wahrnehmen, während ich beim ♀, wie in Fig. 1 abgebildet, nichts sehen konnte, wohl aber beim ganz jungen ♀, wie es in Fig. 13 dargestellt ist. Färbung mit Methylenblau, die solche Verhältnisse oft deutlich macht, konnte ich der Kürze der Zeit halber nicht anwenden. Die Cuticula mit dem

anschließenden subcutanen Gewebe ist ziemlich dick, und sie hebt sich dunkler von dem helleren Gewebe des Zellkörpers ab, besteht aus zwei nicht scharf geschiedenen Schichten: die äußere Schicht ist dünn, hell, homogener und geht allmählich in die dickere, innere Schicht über, welche wie das subcutane Gewebe in nach innen gerichteten Streifen granuliert erscheint. Die jedenfalls schwache Muskulatur ist ohne besondere Präparation nicht nachweisbar. Nach innen schließt sich an die Cuticula ein helles syncytiales Gewebe an, der sogenannte Zellkörper, in dem regellos große Kerne, zumeist nahe unter der Cuticula liegen. Nach Präparation mit Carnoyscher Lösung und Karminfärbung sieht man das Chromatin körnig verteilt (Fig. 1, ZK). In diesem Zellkörper sieht man, besonders nahe der Cuticula, helle Fettröpfchen verschiedener Größe eingelagert. Der Zellkörper erstreckt sich in der ganzen Länge des Tieres und läßt nur das stumpfrunde Schwanzende frei, das dicht grau granuliert ist. Der Zellkörper speichert Reservmassen auf. Reservmassen anderer Art als die des Zellkörpers finden sich noch im Innern des Tieres, beginnen bald hinter dem Oesophagus, verteilen sich um das an Größe stets zunehmende Fortpflanzungsorgan und werden durch dasselbe an die Seite gedrängt. Diese Reservmassen bestehen aus grünlichgelb bis hellgelb gefärbten Körnchen verschiedener Größe, die aber stets sehr klein und dicht gelagert sind und durch wolkige Trübung die Durchsicht erschweren. Ich habe schon früher diese Art Reservmassen als Einlagerungen in den funktionell veränderten Darm bezeichnet und komme wieder darauf zurück.

Das Geschlechtsorgan, das verschiedentlich aufgewunden ist (Fig. 1), zeigt im Ovar keine Rhachis, ein großes Receptaculum und im Uterus, soweit ich beobachten konnte, nur gefurchte Eier, keine Embryonen. Die Vulva liegt etwa 0,04 mm vor dem Schwanzende. — Das ♂ (Fig. 5) zeichnet sich dadurch aus, daß der Porus und das Seitengefäß deutlich sind, daß das Oesophagusrohr noch vorhanden ist, dagegen fehlt die helle, blasige Stelle, welche den Oesophagus des ♀ auszeichnet; der Darm ist der ganzen Länge nach sichtbar. Eine Seitenmembran (SM) zieht, am Rücken hinter der Höhe des Porus beginnend, der Seite entlang bis in die Schwanzspitze. Das Schwanzende ist durch 2, in der Mitte mit einem stumpfen ventralen Zahn versehene, ziemlich helle Spicula, ein kleines, längliches accessorisches Stück und eine wellige, zarte und helle Bursa, die keine Papillen trägt, ausgezeichnet (Fig. 7 und 8). Das Schwanzende ist etwas breit knopfartig gerundet und zeigt hinter der Afteröffnung eine kleine papillenartige Erhebung.

Die Larven dieser Parasiten, welche wie diese die Leibeshöhle des Käfers bewohnen, besitzen einen flachen, stumpferundeten Kopf mit kräftigem *Tylenchus*-Stachel im Mundrohr, deutlichen Oesophagus mit

angedeuteter bulböser Anschwellung, weit vorn liegendem Porus. Hinter dem Nervenring sieht man den schwach angedeuteten Zellkörper. Der unscheinbare Darm ist mit Fettröpfchen gefüllt, reicht bis gegen das Schwanzende, ohne daß ich eine Afteröffnung wahrnehmen konnte. Das Schwanzende ist einfach verschmälert und stumpfrund.

In dem kleinen, gekörnten Tannenborkenkäfer, *Cryphalus piceae* Ratz., einem Käfer, der kaum 1 mm lang wird und der Tanne bei uns ihrer gesamten Ausbreitung nach folgt, ihre Äste, Gipfelpartien, aber auch den starken Stamm bewohnt, der sich, wie Nüßlin² bekannt gemacht hat, durch besondere biologische Eigenschaften auszeichnet,

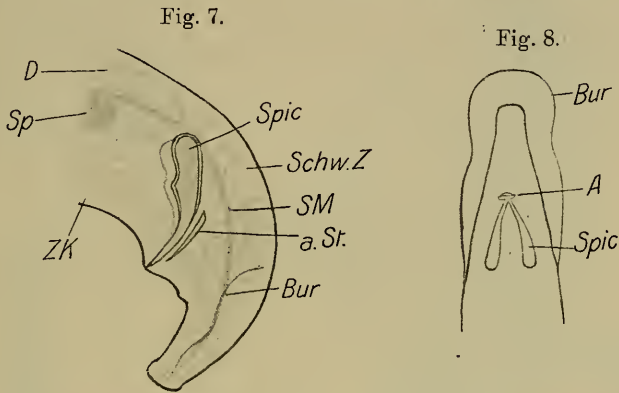


Fig. 7. Schwanzende desselben von der Seite. Schw.Z, Schwanzzellen.

Fig. 8. Dasselbe von vorn. A, After.

fand ich auch Parasiten. Es scheinen ihrer verschiedene vorzukommen. Auch diese Tiere habe ich leider zu wenig studieren können, woran auch der Zufall Schuld trägt, denn ganze Partien von Käfern, die ich sammelte, waren vollkommen gesund.

In Käfern, die ich gelegentlich von Herrenwies mitbrachte, fand ich Parasiten, die zum Genus *Tylenchus* und offenbar zum Formenkreis des *Tyl. dispar* gehören.

Auffallend ist der große Parasit in dem kleinen Wirt. Ich fand nur ♀♀ (Fig. 9), deren Länge 0,7 mm und darüber betrug bei einer Dicke von 0,08 mm. Sie kommen meist einzeln vor, doch fand ich einmal in einem ♂ 3 Parasiten. Der Mundkegel ist kuppenförmig, stärker abgesetzt als bei *Tyl. dispar curvidentis*. Der Stachel ist wohl ausgebildet und 0,008 mm lang. An ihn schließt sich ein kurzes Oesophagusrohr an (Fig. 9, *Oes. R.*), dem ein erweitertes hellzelliges Gebilde folgt, eben-

² Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. VIII. S. 289 (1910): Nüßlin, Zur Anatomie und Biologie der Borkenkäfergattung *Cryphalus*.

falls ein Teil des Oesophagus, an welchen sich der deutlich entwickelte Darm schließt, der, mäßig mit Reservestoffen gefüllt, bis zu dem 0,01 mm vor dem runden Schwanzende gelegenen After gut sichtbar ist. Die Cuticula ist nicht geringelt, grob gefaltet und fein granuliert, ganz ähnlich wie bei dem eben beschriebenen Parasiten. Sie ist zusammenge-
nommen mit dem subcutanen Gewebe ziemlich dick. Porus und Gefäß konnten, wohl auch wegen der groben Beschaffenheit der Cuticula nicht gesehen werden. Dagegen war die Seitenlinie mit feinen Kernen

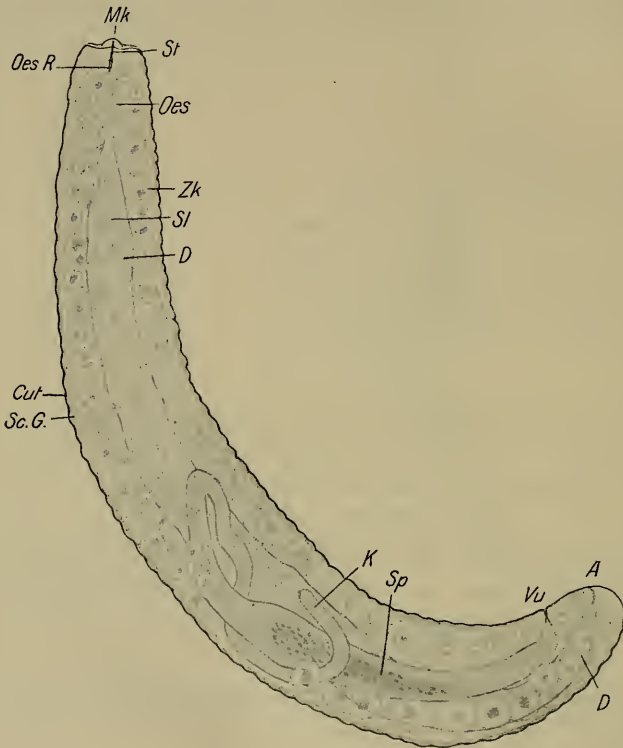


Fig. 9. *Tylenchus dispar cryphali* m. *St*, Seitenlinie; *Sc.G.*, Subcutanes Gewebe. Die übrigen Bezeichnungen wie sonst.

deutlich wahrnehmbar. Der Zellkörper erhält hier eine außerordentliche Ausbildung. Er weist zahlreiche, neben wenig kleineren meist große Kerne auf, die einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,017 mm erreichen, aber auch größer werden. Sie finden sich dorsal und ventral wie auch an den Seiten, doch in größter Anzahl dorsal. Manche zeigen neben dem Nucleolus noch granuliertes Chromatin, einzelne zwei Nucleoli. Das Fortpflanzungsorgan zeigt keine Besonderheiten. Schon in frühem Entwicklungsstadium findet sich in den protandrischen Herm-

aphroditen fertig gebildetes Sperma. Die Vulva liegt nahe dem After, 0,05 mm vor dem Schwanzende. Männchen fand ich nicht.

Der Grund, weshalb ich dieses noch ganz ungenügend beobachtete Tier hier bespreche, liegt darin, weil ich zufällig ein ganz jugendliches Exemplar dieses Parasiten in die Hände bekam, dessen Zellkörper in einem Zustand war, der klar macht, daß er von den Markzellen abstammt, was ich ja auch schon früher vermutete.

Das ganz kleine Tier, das Mundkegel mit Stachel, Darm und After zeigte — Geschlechtsorgan mit Vulva hatte ich damals in der Skizze nicht eingezeichnet, waren in-
folgedessen wohl noch nicht wahrnehmbar —, entwickelte dorsal unter der Cuticula, wohl jederseits der Rückenlinie, aus

Fig. 10.

c-Sc. G.

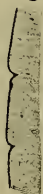


Fig. 11.

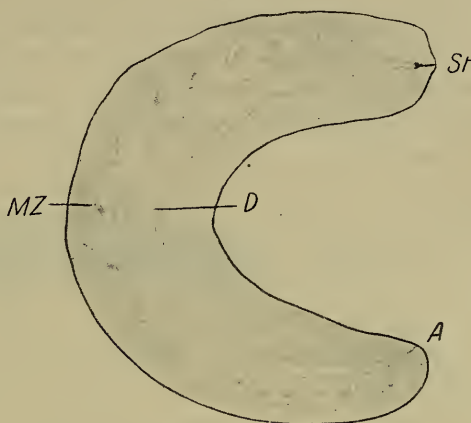
Fig. 10. Cuticula und subcutanes Gewebe des *Tyl. dispar cryphali*.

Fig. 11. Jugendliches, noch nicht reifes Exemplar des *T. dispar cryphali*. MZ, die mit dem Markgewebe in die Leibeshöhle wachsenden Markzellkerne, die dann zusammen den Zellkörper bilden.

dem Markgewebe hervor in die Leibeshöhle wachsende feigen- oder birnenförmige Kerne, die dann in weiterer Vermehrung mit dem Gewebe die Leibeshöhle als den »Zellkörper« erfüllen (Fig. 11). Es liegt dies zu schließen hier klar auf der Hand und eine andre Möglichkeit ist wohl ausgeschlossen. Es ist schade, daß man die Entwicklung der Tiere nicht fortlaufend beobachten kann, da sich diese Parasiten in keiner Nährlösung züchten lassen, sondern sehr bald absterben. Daß es sich hier nur um das sogenannte Markgewebe handeln kann, das mit seinem syncytialen Gewebe und den großen Kernen die Leibeshöhle füllt, geht aus der Lagerung und der Art des Gewebes hervor. Es hat also hier ein wenigstens teilweiser Funktionswechsel stattgefunden, indem dieses Gewebe vorwiegend eine Verwendung als Nähr- und Speichersorgan findet. Man findet auch das subcutane Gewebe (Fig. 9, Sc. G.) in verschieden starker Entwicklung unterscheidbar. Cuticula und

subcutanes Gewebe gehen ineinander über, erstere ist in ihrer äußersten Schicht sehr schwach entwickelt, hell, scheinbar strukturlos, während darunter eine streifige oder geflammte Punktierung zu sehen ist, radial nach innen gerichtet und das subcutane Gewebe mit einbegreifend. Von Stäbchen, die sonst öfter beobachtet wurden, konnte ich nichts bemerken (Fig. 10).

Daß das Syncytium des »Zellkörpers« stets den genannten Ursprung besitzt, bezweifle ich nicht. Dieser Zellkörper ist beim ♀ stets viel stärker entwickelt als bei den ♂♂, wo solche vorkommen. Die Gewebe dieser Parasiten bilden sich also, wie ja schon bekannt, zu Speichergeweben um, insbesondere das Markgewebe zum Zellkörper, das die ganze Leibeshöhle füllt, sodann der Darm, der bei fortschreitender parasitischer Degeneration und Umbildung nicht nur der einzelnen Arten, sondern auch in den Entwicklungsstufen des einzelnen Individuums immer mehr seinen ursprünglichen Dienst aufgibt und im selben Maß Speichersorgan für Reservmassen wird und bei stärkerer parasitischer Umbildung vollständig verschwindet. Neben diesen speichert auch das subcutane Gewebe besonders in den Linien hauptsächlich Fettropfen. Die Untersuchung stark umgebildeter Parasiten läßt zumeist nur die Vermutung auf die Herkunft eines solchen Speichergewebes zu. Zu berechtigten Schlüssen gelangen wir bei Vergleichung ähnlicher, aber verschieden weit parasitisch veränderter Arten und andererseits durch das Auffinden verschiedener Stadien der Entwicklung.

Es hat sich herausgestellt, daß es das Genus *Tylenchus* Bast. ist, welches die hervorragendsten Leibeshöhlenparasiten der Insekten in oft merkwürdig veränderter Form liefert. Wir wissen von der *Sphaerularia bombi* Duf. schon lange, daß deren freilebende, also ursprüngliche Form ein kleiner, zweigeschlechtiger *Tylenchus* ist. Dasselbe habe ich von *Allantonema mirabile* Leuck. nachgewiesen, und die beiden von mir aus *Ips typographus* beschriebenen Parasiten haben ebenfalls Tylenchen zur Stammform. Ich bezweifle es nicht von *Bradynema rigidum* v. Sieb., und eine Anzahl anderer von mir gefundener, aber noch nicht beschriebener Parasiten erweisen sich teils schon als Parasiten, teils erst in ihrer freien Generation als Tylenchen. Es sind also nicht nur viele interessante Pflanzenparasiten, welche diesem Genus entstammen. Betrachten wir die parasitische Veränderung, welche die einzelnen Arten erlitten haben, so sehen wir sie höchst mannigfaltig. Bei *Sphaerularia* ist der Körper des Wurmes ein unscheinbares Anhängsel des aus demselben herausgetretenen Geschlechtsorganes geworden, vom Darm findet sich keine Spur. Das *Allantonema*, eine unförmige, wurstartige Masse ohne Bewegung, läßt von einem Darm nichts erkennen, alle Gewebe

umschließen das riesige Geschlechtsorgan als Speichergewebe. Ähnlich ist es bei *Bradynema*, ähnlich bei *Tylenchus contortus typographi* m., wo aber die Speichergewebe deutlich verschiedenen Ursprungs sind, gleichwie bei *Tyl. dispar typographi* m. In beiden vermutete ich von bestimmten Geweben, daß sie dem Darm entsprächen. Damals gelang es mir nicht, einen besseren Beweis als die Vermutung einer andern Gestaltung und einer bestimmten Lagerung der Gewebe vorzubringen. Jetzt glaube ich den Beweis führen zu können, daß bestimmte Speichergewebe, die meist schon durch ihre Lagerung sich verraten, nichts andres sind als veränderter Darm.

Ich verweise auf die eingangs erwähnte Abhandlung und die dort gegebene Abbildung und Beschreibung des *Tyl. contortus typographi* und des *Tyl. dispar typographi*, sodann auf Beschreibung und Abbildung des *Tyl. dispar curvidentis* (Fig. 1), welche alle drei Darm und After, wie sie bei freilebenden Nematoden vorkommen, nicht mehr besitzen.

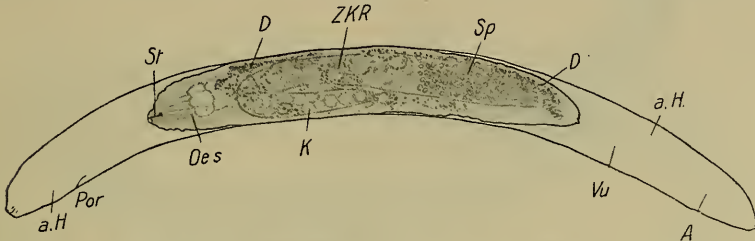


Fig. 12. Ein sich häutendes ♀ des *Tyl. dispar curvidentis* in der 2. Larvenhaut steckend. *aH*, alte Haut; *ZKR*, Reservestoffe im Zellkörper.

Dagegen besitzt *Tyl. dispar cryphali* einen deutlichen Darm und After im ausgebildeten, aber noch jüngeren Stadium (Fig. 9) und natürlich auch im noch unausgebildeten Stadium (Fig. 11). Es gelang mir aber auch noch im Juli d. J., Jugendstadien des *Tyl. dispar curvidentis* zu finden, welche nicht nur über die Entwicklung bzw. die Veränderung des Darmes Aufschluß geben, sondern auch über die Art der Sexualität Schlüsse erlauben.

Fig. 12 zeigt uns ein ♀ des *Tyl. dispar curvidentis* in zweiter Häutung. Merkwürdigerweise schrumpfen die Tiere in der alten Haut, die prall und glatt ist, beträchtlich zusammen und bewegen sich darin. In der alten Haut finden wir Mundspalt, Porus mit einem Stück Seitengefäß, After und merkwürdigerweise auch einen zarten Vulvaspalt erhalten. Wir finden hier, wie noch deutlicher in dem jungen ♀, das dieser Haut entschlüpft ist, Mund, Stachel, Oesophagus, Darm und After im Zusammenhang, wenn auch schon verändert, wie Fig. 13 zeigt. Erst während der Weiterausbildung vom ausgebildeten jungen ♀ zu dem auf der Höhe geschlechtlicher Produktion stehenden ♀ bildet sich der

Darm um und zurück und obliteriert der After, wie aus Fig. 1 hervor-
geht; bei andern Parasiten fand sich als Rest des Afters höchstens eine
kaum wahrnehmbare Linie. Wir sahen ja beim jungen ♀ auch Porus
und Gefäß (Fig. 13), während bei dem auf voller Geschlechtshöhe ste-
henden nichts davon zu sehen ist. An ähnlichen Parasiten, die ich in
kurzem beschreiben will, ist von alledem nichts mehr sichtbar. Das ♂
besitzt im larvenhaften wie fertigen Zustand einen zusammenhängenden,
wenn auch sehr zarten Darm (Fig. 14 u. 5). Die parasitische Verände-
rung ist also hier keine so große wie beim ♀.

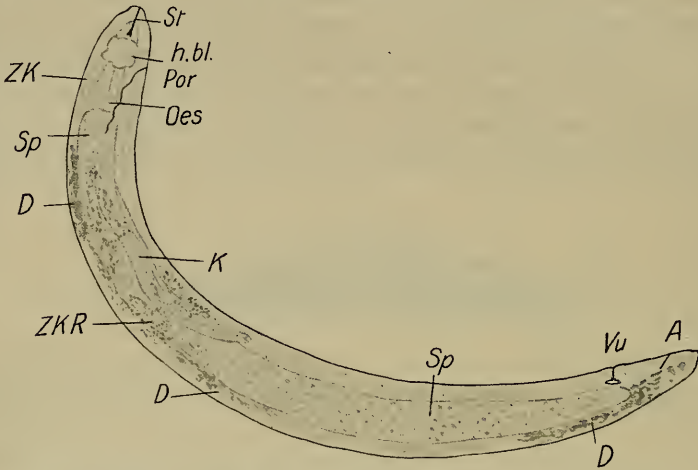


Fig. 13. Eben gehäutetes junges ♀ des *Tyl. dispar curvidentis* nach der 2. Häutung.
h.bl., hellblasiger Teil des Oesophagus.

Die Betrachtung der jugendlichen Stadien des *Tyl. dispar curvi-*
dentis bietet aber auch interessante Schlüsse auf die Geschlechtszu-
stände dieser Art.

Fig. 12 zeigt uns ein ♀ in zweiter und letzter Häutung. Im Ge-
schlechtsorgan finden wir ein Keimfach mit mehreren großen Zellen —
die Aufwindung der Geschlechtsröhre ist mehrfach verschieden, hier
nur ein einfacher Fall dargestellt —, hieran anschließend ziemlich un-
deutlich und hell eine Teilung in kleinere Elemente und schließlich das
distale Ende ziemlich weit gefüllt mit deutlichem, ziemlich grobkör-
nigem Sperma (*Sp*). Fig. 13 zeigt uns das eben fertig gebildete ♀ nach
der zweiten Häutung mit schwachem, aber deutlichem Enddarm und
After, ausgebildeter Vulva und Vagina, der überwiegend größte Teil
des Geschlechtsrohres ist mit dem grobkörnigen Sperma gefüllt, und
schließlich sehen wir in dem nach der Ausbildung ansehnlich gewor-
denen ♀ ebenfalls den größten Teil des Geschlechtsrohres mit dem
grobkörnigen Sperma gefüllt, ein Keimfach, dessen blindes Ende dem

Oesophagus nahegerückt ist, an welches sich ein in verschiedenen Windungen aufgewickelter Ovar anschließt, und vor dem Receptaculum sehen wir eine Reihe abgelöster Eier (*a.Ei.*), und von da führt hier ein noch heller, leerer Uterus zur Vulva.

Fände man zu diesen ♀♀ keine dazugehörigen ♂♂, so wäre die Sache klar, wir hätten einen protandrischen Hermaphroditen vor uns, wie ein solcher z. B. *Tyl. dispar cryphali* ist, oder die noch zu beschreibenden *Tyl. dispar ateri* und *cunicularii*. Nun finden wir aber ♂♂, die wohlausgebildet sind (Fig. 5—8), deren Entwicklungsstadien ich auch fand (Fig. 14). Wir finden aber nun schon im 2. Larvenstadium des ♀ bereits eine, wenn auch noch unvollkommen ausgebildete Vulva. Wir könnten uns also vielleicht vorstellen, daß das in diesem larvenhaften Stadium im Parasiten vorfindliche Sperma durch Begattung in das Receptaculum desselben gelangt sei. Wahrscheinlicher aber scheint es mir, daß wir tatsächlich schon einen protandrischen Hermaphroditen

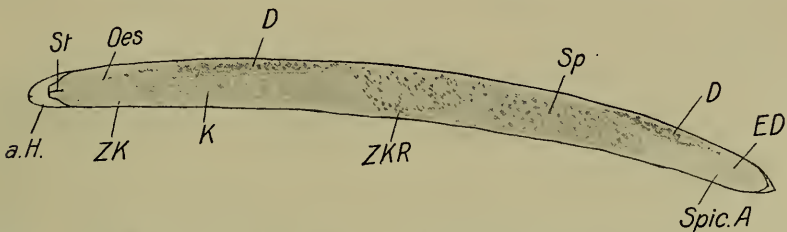


Fig. 14. Junges, sich entwickelndes ♂ des *Tyl. dispar curvidentis*, in der 2. Larvenhaut steckend. *aH.*, alte Haut; *ED*, Enddarm; *Spic.A*, Anlage der Spicula.

vor uns haben in einem Stadium der parasitischen Entwicklung, in dem ♂♂ wohl noch gebildet, aber nicht mehr gebraucht werden. Eine weitere Frage könnte wohl die sein, ob die ♂♂ überhaupt noch gelegentlich zur Begattung gelangen, wobei die Begattung vielleicht nur fakultativ vorkommt, vielleicht zu weiterer Entstehung von Männchen dient. Andererseits ist es wohl denkbar, daß die ♂♂ den Spermevorrat der ♀♀, den diese als protandrische Hermaphroditen in noch ungenügender Menge erzeugen, durch später erfolgende Begattung vermehren müssen. Bei fortschreitender Ausbildung der protandrischen Hermaphroditie der ♀♀ würden dann die ♂♂ überflüssig werden und wegfallen. Wir hätten also ein Übergangsstadium in diesem biologischen Prozeß vor uns. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, als wir verwandte Parasiten finden, der Bauart nach anscheinend demselben Formenkreis angehörend, bei denen ♂♂ nicht mehr vorkommen.

Die weitere Erhaltung und Ausbildung der ♂♂ hängt andererseits offenbar mit der größeren Zahl der Parasiten in der Leibeshöhle des Wirtes zusammen. Die Zahl der Parasiten dürfte aber wieder abhängig

sein von der Art der Einwanderung in den Wirt. Wo sie zahlreich sind, wird die Möglichkeit, vielleicht Notwendigkeit des Vorhandenseins auch der ♂♂ gegeben sein. In Fällen, wo nur ein Parasit oder nur ganz wenige sich finden, da werden die Parasiten nicht nur größer, sondern auch zu obligatorischen protandrischen Hermaphroditen, weil durch jedenfalls veränderte Lebensverhältnisse eine Begattung durch Männchen wohl zur Seltenheit würde und die Entwicklung dieser dann schließlich unterblieb. Die Umwandlung der Parasiten zu protandrischen Hermaphroditen lag hier also im Sinne der Erhaltung der Art. In dem Falle, wo ♂♂ noch vorhanden sind, halte ich mindestens die fakultative protandrische Hermaphroditie für gegeben.

Im vorhergehenden habe ich darauf angespielt, daß die Art der Einwanderung des Parasiten in den Wirt von Einfluß wird auf seine morphologische Ausgestaltung, insbesondere seine Größe und dann ebenso auf seine Sexualität, beides natürlich nur indirekt. Wenn die freilebende Generation der Parasiten ihre Eier in den Mulm der Borkenkäfergänge ablegt, werden die jungen Larven wohl zerstreut in diesem herumwandern und dann gewöhnlich einzeln oder doch in geringer Menge in ihren Wirt eindringen. Das gleiche wird der Fall sein, wenn das befruchtete ♀ der freilebenden Generation in den Wirt einwandern sollte, um sich dort zum Parasiten umzubilden, wodurch übrigens der Generationscyclus des Parasiten auf eine Generation zusammenschrumpfen würde. Anders würde es sich verhalten, wenn das ♀ der freilebenden Generation an den Wirt selbst seine Eier ablegen würde. Dann würden die Parasiten im Wirt stets in größerer Menge vorkommen. Wenn im ersteren Fall die Infektion vermutlich häufiger eintreten wird, so wird sie im zweiten Fall seltener, aber wahrscheinlich für den Wirt gefährlicher sein³.

In den drei Fällen, in denen ich zu Ende Juli d. J. *Tyl. dispar curvidentis* in seinen verschiedenen Stadien fand, bemerkte ich am Käfer, an dessen erstem Rückenring, vornehmlich an dessen weichsten Teilen und an den anstoßenden Pleuralhäuten, eine große Anzahl sehr kleiner Nematoden mit annähernd spitzem Schwanz, dem Genus *Tylenchus* Bast. angehörend, mit dem Kopf an oder in die Oberfläche des Käfers angesaugt, so daß mir die Vermutung nahe liegt, es möchte einzelnen dieser Tiere gelingen in das Innere des Käfers einzudringen, um dort die Umwandlung zu Parasiten durchzumachen.

Im Darm waren gleichzeitig keinerlei Nematoden zu beobachten. Die gesamten Umstände, unter denen diese Beobachtungen gemacht wurden, sind zu verlockend, diesen Zusammenhang anzunehmen. Ich

³ In eingangs erwähnter Schrift wurde dieses Thema mehrmals berührt.

will ihn jedoch nur als Vermutung bezeichnen, weil ich auch aus eigener Erfahrung weiß, wie leicht man gerade auf diesem Gebiete einem Irrtum verfällt. Die Kürze der Zeit erlaubte mir nicht, die Larven einer genauen Untersuchung und Zuchtversuchen zu unterwerfen, die allein Sicherheit bringen können, wobei zu bedenken ist, daß fast jede einzelne Larve genau anzusehen ist, da oft ganz ähnliche Formen gleichzeitig vorkommen. Zu solch zeitraubenden Untersuchungen jedoch hatte ich nicht mehr die Zeit.

Wenn auch die vorliegenden Beobachtungen unvollständig sind und wohl auch Fehler enthalten, übergebe ich sie doch der Öffentlichkeit, weil sie vielleicht Anregung zu Weiterarbeit geben.

3. Über einen Flußkrebs mit abnormalem Genitalapparat.

Von Albrecht Hase, Jena.

(Mit 18 Figuren.)

eingeg. 8. September 1914.

Anlässlich eines zoologischen Praktikums fand sich ein Flußkrebs (galizische Rasse), der in bezug auf die äußeren Genitalorgane Abweichungen zeigte, und es lag die Vermutung nahe, es könnte ein echter Zwitter vorliegen. Ich beschloß, das betreffende Tier genauer zu untersuchen, zumal die Angaben über derartige Fälle sich mit wenigen Ausnahmen darauf beschränken, nur die äußeren Abweichungen anzugeben. Leider hatte das Tier schon mehrere Stunden im Wasser gelegen, nachdem es abgetötet worden war, so daß eine Fixierung für feinere histologische Zwecke nicht mehr möglich war. Ich behandelte daher das Objekt nur noch mit 96 % igem Alkohol und untersuchte es, nachdem es mehrere Tage gehärtet worden war, zunächst makroskopisch, und dann zerlegte ich den gesamten Genitalapparat in Querschnittserien.

Trotz dieser immerhin rohen technischen Behandlung konnte ich unter Zuhilfenahme von Vergleichsobjekten und der vorhandenen Literatur ganz interessante Befunde feststellen, die ich im folgenden wiedergebe an der Hand von Figuren.

1) Der makroskopische Befund. Fig. 1—4.

Der in Frage kommende Krebs war etwa 12 cm lang und außer im Genitalapparat normal gebaut. Genitalöffnungen waren fünf vorhanden, und zwar

	links	rechts
am 3. Schreitfußpaar	—	eine
- 4. -	eine	eine
- 5. -	eine	eine

In Fig. 1 habe ich das in Frage kommende Tier abgebildet und in Fig. 2 zum Vergleich ein völlig normal entwickeltes Männchen daneben gestellt. Die Penisbildungen des Tieres mit den 5 Genitalöffnungen waren keine abweichenden in Form sowohl wie in Größe. Nach den äußerlichen Befunden waren verschiedene Fälle möglich betreffs des Geschlechtes unsres Objektes. Es konnte sein

- a. rein männlich links und rechts
- b. rein weiblich links und rechts
- c. zwitterig links und rechts.

Daß die Zahl und Lage der Genitalöffnungen bei sonst rein eingeschlechtlichen normalen Tieren variieren kann, ist bei Decapoden-

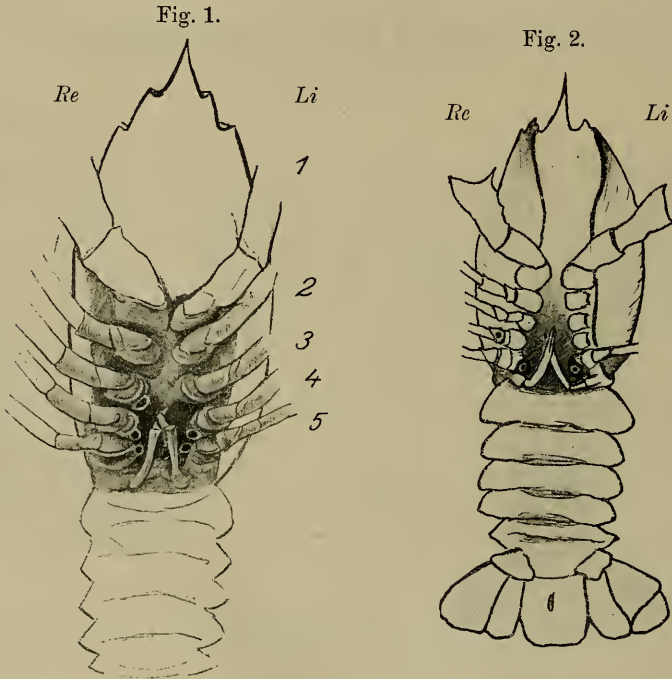


Fig. 1. Männlicher Flußkreb von unten gesehen, mit 5 Genitalöffnungen. 1—5 die 5 Schreitfußpaare. Orig.

Fig. 2. Normaler männlicher Flußkreb von unten (n. Grobben).

krebsen schon bekannt. Es liegen Angaben sowohl vom Flußkreb wie vom Hummer und Kaiserhummer (*Nephrops*) vor; aber es sind echte Zwitter nur ganz selten beschrieben worden von den obengenannten Gattungen. Die Entscheidung, welcher von den drei unter a. b. c. oben angeführten Fällen vorliegt, konnte nur durch eine Präparation einerseits und durch Schnittserien anderseits gebracht werden. Der Ein-

fachheit in der textlichen Darstellung wegen will ich vornweg angeben, daß unser Objekt rein männlicher Natur war.

Die makroskopisch sorgfältigste Präparation ergab den Befund, wie ihn Fig. 3 wiedergibt. Auch hier habe ich vergleichsweise einen völlig normal männlichen Genitalapparat daneben gestellt (Fig. 4 nach Grobben 1878).

Es sind in Fig. 3 1—5 die fünf Schreitfußpaare. Der Hoden selbst war ziemlich ausgedehnt und das obere paarige Ende an der Vereinigungsstelle der beiden Äste etwas verbreitert. An Ausführgängen, die mit dem Hoden in direkter Verbindung standen, fanden sich vier im

Fig. 3.

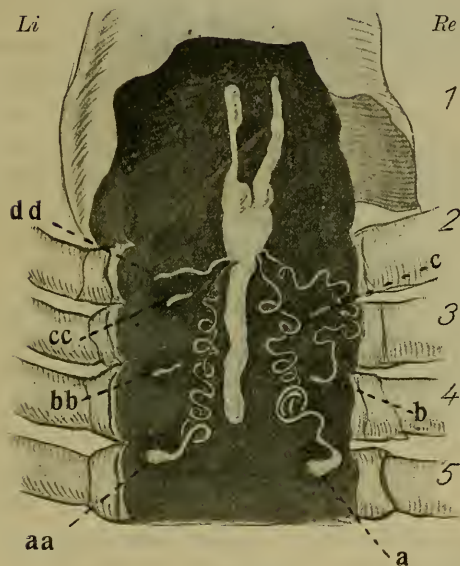


Fig. 4.



Fig. 3. Genitalorgane eines männlichen Flußkrebsees von oben. 1—5 die 5 Schreitfußpaare. *a, b, c*, die Ausführgänge rechts; *aa, bb, cc, dd*, diejenigen links am Hoden. Vergr. 2 : 1. Orig.

Fig. 4. Männlicher normaler Genitalapparat vom Flußkrebse (n. Grobben). *a*, Verschlusssteil; *b*, Halsteil; *c*, Ductus ejaculatorius; *d*, Drüsenabschnitte; *e*, Zuleitungsstücke.

ganzen (Fig. 3 *a, b, aa, dd*). Links war vorhanden das normale Vas deferens (Fig. 3 *aa*), welches in bekannter Windungsweise zur Basis des 5. Schreitfußpaares führte. Ferner ein zweiter Ausführgang, der dicht über dem vorigen vom Hoden abging, aber blind in der Leibeshöhle endigte und eine sanfte Schlingelung zeigte (Fig. 3 *dd*).

Rechts führte vom Hoden weg das normale Vas deferens (Fig. 3 *a*)

zum 5. Schreitfußpaar, ferner ein weiteres Vas deferens, welches unter vielfachen Windungen zur Basis des 4. Schreitfußpaares zog und dort ausmündete (Fig. 3*b*). Unser Krebs besaß also drei komplette Vasa deferentia.

An unvollständigen Ausführgängen, die mit den Hoden in keinerlei Verbindung standen, waren noch folgende zu finden. (Daß es sich wirklich um solche handelte, ergaben, um es vorweg zu nehmen, die Schnittserien.) Links ein kurzer Gang, der zwar eine Ausführöffnung hatte an der Basis des 4. Schreitfußpaares (Fig. 3*bb*), aber blind in der Leibeshöhle endete. Dann noch ein gleichfalls kurzer Gang, der aber, obwohl er zur Basis des 3. Schreitfußpaares führte, keine Ausführöffnung besaß (Fig. 3*cc*). Rechts war ein gleichfalls kurzer Gang vorhanden, der zur Basis des 3. Schreitfußpaares lief (Fig. 3*e*) und daselbst eine vollkommen normale Öffnung besaß.

Es sind also vorhanden: 3 vollkommen komplette Vasa deferentia (1 links, 2 rechts) und 4 unvollständige Vasa deferentia (3 links, 1 rechts). Mit dem Hoden stehen in Verbindung: links 2, rechts 2. Mit dem Hoden stehen in keinerlei Zusammenhang: links 2, rechts 1. Mit Ausführöffnungen sind versehen: links 2, rechts 3; ohne solche sind: links 2, rechts —.

2) Der mikroskopische Befund. Fig. 5—18.

Um vor allem festzustellen, ob ein Zwitter vorlag, wurden sämtliche Ausführgänge und auch der Hoden selbst in Querschnittserien zerlegt. Wie ich schon angegeben, war dies nicht der Fall, sondern wir haben es mit einem rein männlichen Individuum zu tun. Irgendwelche Anzeichen, welche auf Zwitterigkeit schließen ließen, konnte ich nicht feststellen. Nach der Zahl und Lage der Genitalöffnungen war ja die Möglichkeit gegeben. Ferner war das Verhalten der normalen und überzähligen Vasa deferentia zu prüfen, und es mußte festgestellt werden, ob und inwieweit sie in ihrem Bau vom normalen Verhalten abwichen.

Was zunächst das Verhalten der vier vom Hoden abgehenden Vasa deferentia anbelangt (Fig. 3*aa*, *dd*, *a*, *b*), so fand ich, daß dieselben am Hoden eng zusammen traten, so daß man auf den entsprechenden Schnitten alle vier Gänge sieht (Fig. 5). Die nach außen gelegenen sind die Gänge *dd* und *b* (Fig. 3); die nach innen gelegenen die Gänge *aa* und *a* (Fig. 3). Verfolgt man ihren Verlauf noch weiter im paarigen Hodenabschnitt, so sieht man, daß sie beiderseits miteinander verschmelzen (Fig. 6). In jedem oberen Hodenaste ist schließlich nur noch ein centraler Ausführgang zu finden (Fig. 7), der sich dann immer mehr aufteilt, um in die Hodenendbläschen (Fig. 5—7*ho*) überzugehen. Auch

die Hodenbläschen des untern unpaaren Abschnittes münden in diese beiden centralen Gänge ein. Die Hodenendbläschen und das diese umhüllende Gewebe (Fig. 5—7 *bi*) boten nichts Besonderes in ihrem Bau, d. h. sie zeigten keinerlei Abweichungen von den Verhältnissen, wie sie von vorhergehenden Autoren festgestellt wurden.

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

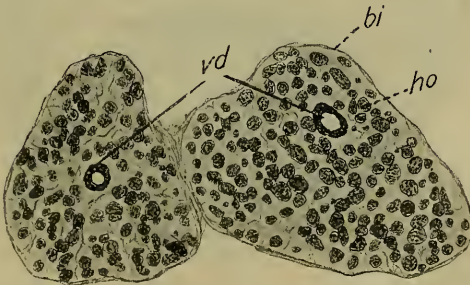


Fig. 5—7. Querschnitte durch den Hoden des beschriebenen Krebses.

Fig. 5. Kurz vor dem Austritt der Vasa deferentia.

Fig. 6. An der Vereinigungsstelle der Vasa deferentia.

Fig. 7. Nach der Vereinigung zu dem centralen Gang in jedem Hodenast. *bi*, Bindegewebe; *vd*, Vas deferens; *ho*, Hodenbläschen.

Vergr. Fig. 5 u. 6 42:1; Fig. 7 28:1. Orig.

Der innere, d. h. histologische Bau der überzähligen und unvollständigen Genitaliausführgänge war folgender. Ich schließe mich, was die verschiedenen Abschnitte des Vas deferens beim Flußkrebis anbelangt, im wesentlichen Grobbsen (1878) an. Es sind nach diesem Autor am Vas deferens unterscheidbar: a. direkt am Hoden die sehr dünnen Zuleitungsabschnitte, b. dann vom Hoden distalwärts die Drüsenabschnitte mit Cylinderepithel und mäßig dicker Muskulatur, hierauf folgt c. der stark muskulöse Ductus ejaculatorius mit sehr hohem Cylinderepithel, welcher aber nicht ausstülpbar ist. Soweit Grobbsen. Weiter distalwärts verengt sich der Ductus ejaculatorius wieder etwas zu einem auch in der Muskulatur deutlich abgesetzten »Halsteil«, der aber in bezug auf die Epithelauskleidung dieselben Verhältnisse zeigt, wie der eigentliche Ductus ejaculatorius selbst. Endlich folgt ganz nach außen zu ein »Verschlußteil«, welcher ein charakteristisches halbmondförmiges Lumen und niedriges kubisches Epithel zeigt (Fig. 4). Von außen her hätten wir also folgende Abschnitte am Vas deferens zu unterscheiden, wenn ich nochmals kurz wiederhole: Verschlußteil (Fig. 4a); Halsteil (Fig. 4b); eigentlicher Ductus ejaculatorius (Fig. 4c); Drüsenabschnitte (Fig. 4d); Zuleitungsstücke (Fig. 4e).

Vergleichen wir zunächst die Verschlußteile der normalen und überzähligen Gänge miteinander (Fig. 8—10). In Fig. 8 ist das Verschlußstück des linken normalen Vas deferens (Fig. 3aa) wiedergegeben. Das typische halbmondförmige Lumen ist deutlich zu erkennen. Bei *m* (Fig. 8) sind Muskelzüge angeschnitten, die zum Öffnen desselben dienen, indem sie den Innenwulst (Fig. 8*J*) von der Gegenseite abziehen.

Fig. 9 stellt den entsprechenden Teil des linken unvollständigen Vas deferens am 4. Schreitfußpaar dar (Fig. 3bb). Auffällig ist zunächst die Größe im Vergleich zum normalen linken Vas deferens. Beide sind bei gleicher Vergrößerung gezeichnet. Aber es kommen, wie ich mich an andern Objekten überzeugen konnte, solche Größenunterschiede häufiger vor. So sind, wie ich schon bemerkte, die Genitalöffnungen der Weibchen meist etwas größer als die der Männchen. Weiter sehen wir auch hier den Innenwulst (Fig. 9*J*) mit den Muskelfasern (Fig. 9*m*). Letztere setzen sich an das Epithel an, das, wie auch beim normalen Gang, hier aus mehr spitzdreieckigen Zellen besteht, deren Basis nach dem Lumen zu liegt. Das Lumen ist typisch halbmondförmig.

Fig. 10 zeigt, etwas stärker vergrößert, eine Partie des rechten überzähligen, vollständigen Vas deferens (Fig. 3b). Auch hier tritt das sichelförmige Lumen wieder auf. Es wird, wie auch bei den andern Verschlußteilen, ausgekleidet von kubischem Epithel auf der Außen(konkaven)seite (Fig. 10*ku*) und an der Innen(konvexen)seite (Innen-

wulst Fig. 10J) von den bereits erwähnten spitzdreieckigen Epithelzellen (Fig. 10 *Epi*), an das sich die Muskelzüge anheften (Fig. 10 *m*). Es liegen auch auf der Außenseite Muskelzüge, welche man meist im Querschnitt findet (Fig. 8—10 *m'*).

Abgesehen von der Größe, ergibt sich also im Bau der Verschluss-teile der überzähligen Vasa deferentia mit den normalen keine Abweichung.

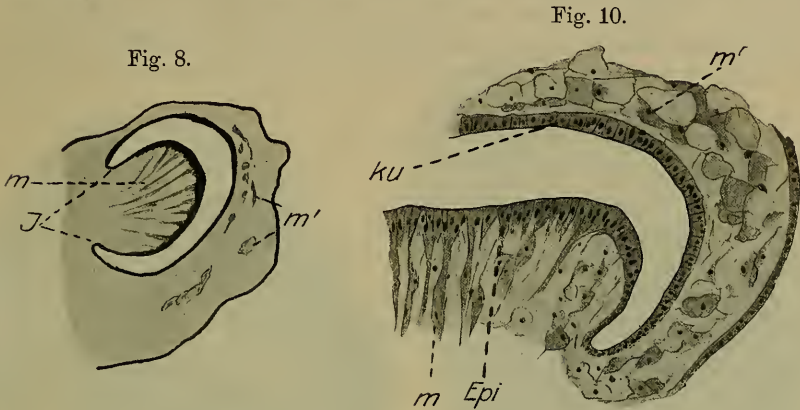


Fig. 9.

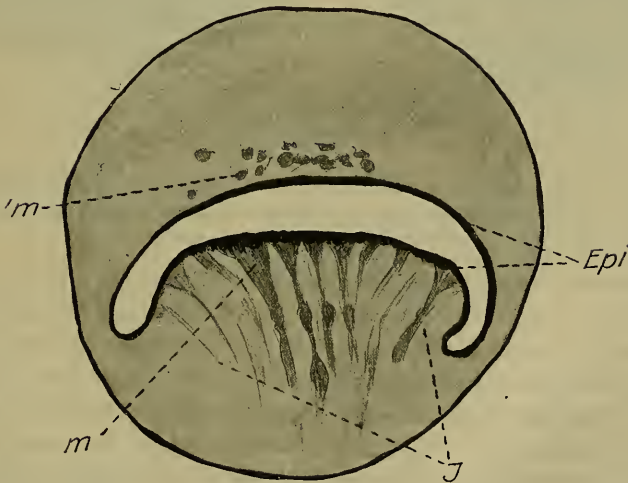


Fig. 8. Querschnitt des Verschlussstückes vom linken normalen Vas deferens. *m*, *m'*, Muskulatur; *J*, Innenwulst. Vergr. 42:1. Orig.

Fig. 9. Querschnitt des Verschlussstückes vom linken überzähligen Vas deferens. *Epi*, Epithel des Lumens. Vergr. 42:1. Orig.

Fig. 10. Teil des Querschnittes vom rechten überzähligen Vas deferens. *ku*, kubisches, *Epi*, spitzdreieckiges Epithel; *m* u. *m'*, Muskulatur. Vergr. 97:1. Orig.

Jetzt wären die Halsteile miteinander zu vergleichen, und zwar stelle ich gegenüber denjenigen des rechten normalen Vas deferens (Fig. 3 *a*) mit dem des linken überzähligen (Fig. 3 *bb*) in Fig. 11 und 12. Beide wurden bei gleicher Vergrößerung gezeichnet.

Im Gesamtgrößendurchmesser sind beide etwa gleich, und beide zeigen das hohe Cylinderepithel (Fig. 11 und 12 *Epi*), welches das hier nicht mehr halbmondförmige Lumen auskleidet. Die Muskulatur ist noch nicht deutlich in Ring- und Längsmuskelschichten gesondert. Eine scharfe Trennung tritt erst im eigentlichen Ductus ejaculatorius ein, der sich dadurch vom Halsteil unterscheidet. Immerhin ist eine Sonderung

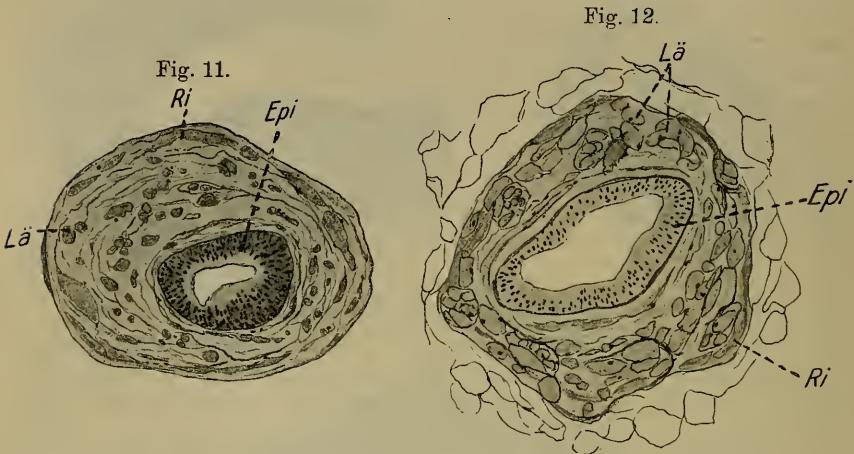


Fig. 11. Halsteil des rechten normalen Vas deferens. *Epi*, Epithel des Lumens; *Ri*, Ring-, *Lä*, Längsmuskelschichten. Vergr. 97:1. Orig.
 Fig. 12. Halsteil des linken, überzähligen Vas deferens. Vergr. 97:1. Orig.
 der Längs- und Ringmuskellagen doch schon angedeutet (Fig. 11 und 12 *Ri*, *Lä*). Jedenfalls treffen wir anders verlaufende Muskelzüge wie am Verschlussstück.

Recht interessant ist ein Vergleich der eigentlichen Ductus ejaculatorius-Teile, welche die Fig. 13 und 14 wiedergeben. Es sind in Parallele gestellt worden derjenige des linken normalen Vas deferens (Fig. 3 *aa*) mit dem des rechten überzähligen (Fig. 3 *b*). Der linke normale Ausführungsgang (Fig. 13) zeigt eine sehr kräftig entwickelte Ring- und Längsmuskulatur; beide sind scharf gesondert, und zwar liegt die Ringmuskulatur außen, die Längsmuskulatur innen (Fig. 13 *Ri* u. *Lä*).

Das Epithel (Fig. 13 *Epi*) ist hoch und sehr kernreich. Das Lumen war ziemlich eng und frei von Secretanhäufungen oder Spermatozoen. — Etwas anders sieht der Ductus ejaculatorius des überzähligen Vas deferens aus. Einmal ist die Muskulatur schwächer entwickelt, und Ring- und Längsbündel sind nicht deutlich gesondert. Das Epithel

zeigt dagegen denselben Bau (Fig. 14). Auffallend aber ist, daß das Lumen dicht mit Secretmassen erfüllt ist (Fig. 14 *Se*), in welches Spermatozoen (Fig. 14 *Sp*) in Menge eingebettet sind. Außerdem ist das Lumen im Vergleich mit den Lumina der normalen Ausführgänge sehr groß. Das Vorhandensein der Spermatozoen ist ein sicherer Beweis dafür, daß auch dieser Ausführgang funktionsfähig war. Bemerkenswert ist fernerhin, daß ich in keinem der übrigen Gänge, die mit den

Fig. 14.

Fig. 13.

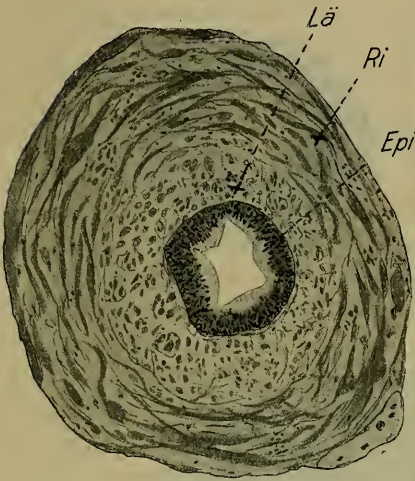


Fig. 13. Ductus ejaculatorius des linken, normalen Vas deferens. Vergr. 54 : 1. Orig.

Fig. 14. Ductus ejaculatorius des rechten, überzähligen Vas deferens. *Sp*, Spermatozoen; *Se*, Secretmassen; *Epi*, Epithel; *Ri*, Ring-, *Lä*, Längsmuskelschichten. Vergr. 97 : 1. Orig.

Hoden in Verbindung standen, Spermatozoen oder Secretmassen vorfand.

Da ein Verschluß dieses Ganges nach außen hin nicht vorhanden war, so möchte ich diesen Befund folgendermaßen erklären. Meiner Meinung nach war die Muskulatur nicht kräftig genug, um alle Genitalprodukte nach außen zu pressen. Ich hatte ja bereits oben angegeben, daß die Muskulatur des hier in Frage kommenden Abschnittes ziemlich schwach war. Ob die in diesem Ductus ejaculatorius noch angehäuften Genitalprodukte bei der nächsten Copulation mit nach außen befördert werden oder ob sie resorbiert werden, kann man natürlich nicht entscheiden, für uns ist diese Frage auch zunächst belanglos.

Schließlich blieben uns noch übrig die Drüsenabschnitte und die

Zuleitungsabschnitte der normalen und der überzähligen Vasa deferentia zu vergleichen. Meiner Auffassung nach sind beide Abschnitte gar nicht scharf zu trennen, sondern gehen ineinander über auch im histologischen Bau. Eine so deutliche Trennung beider, wie Grobden annimmt, konnte ich für mein Objekt nicht feststellen. In Fig. 15 und 16 sind gegenübergestellt die Zuleitungsabschnitte des rechten überzähligen Vas deferens (Fig. 3 b) und des rechten normalen Vas deferens (Fig. 3 a). In beiden finden wir das hohe cylinderförmige und sehr kern-

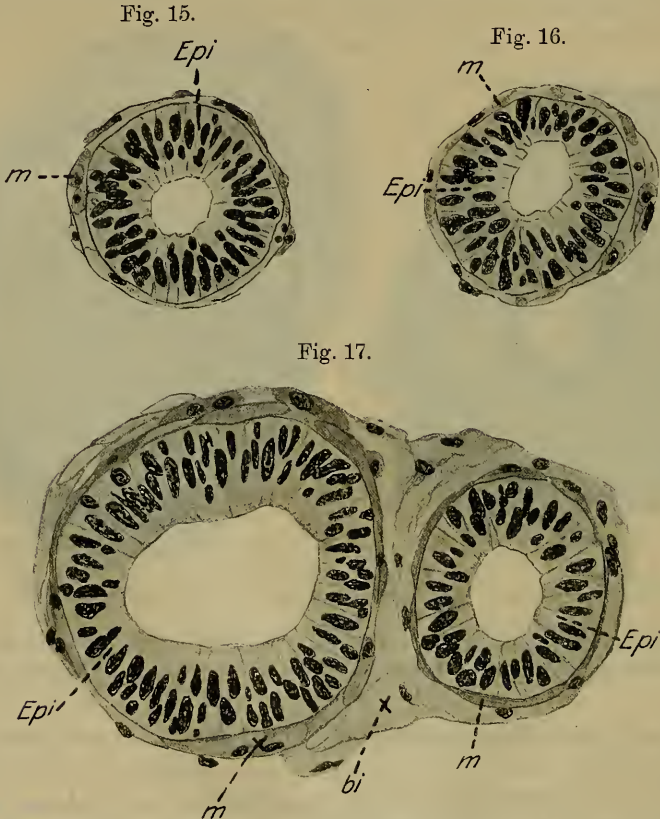


Fig. 15 u. 16. Querschnitte durch die Zuleitungsstücke des rechten, überzähligen Vas deferens (Fig. 15) und des rechten, normalen Vas deferens. *Epi*, Epithel; *m*, Muskulatur. Vergr. 175 : 1. Orig.

Fig. 17. Querschnitte der Zuleitungsstücke der linken Vas deferens kurz vor ihrem Austritt aus dem Hoden. *Epi*, Epithel; *m*, Muskulatur. Vergr. 175 : 1. Orig.

reiche Epithel (Fig. 15 und 16 *Epi*), welches das ziemlich enge, runde Lumen auskleidet. Nach außen, d. h. nach der Leibeshöhle zu, liegt eine schwache Muskelschicht (Fig. 15 und 16 *m*). Recht instruktiv für den vorliegenden Fall ist Fig. 17. Hier liegen dicht nebeneinander kurz

vor ihrem Verlassen des Hodens die beiden linken Ausführgänge, und zwar ist der in Fig. 17 links gezeichnete (der größere) der Zuleitungsabschnitt des linken überzähligen Vas deferens (Fig. 3*dd*) und der andre, kleinere derjenige des linken normalen Vas deferens (Fig. 3*aa*). In ihrem Bau weichen beide absolut nicht ab, sowohl untereinander als auch im Vergleich mit den entsprechenden Stücken der rechten Seite. Die beiden hier in Fig. 17 wiedergegebenen Querschnitte sind dieselben in stärkerer Vergrößerung, die wir in Fig. 5 rechts im Bilde sehen, und ich erwähnte auch oben bereits, daß sich diese Gänge ja proximalwärts im Hoden vereinigen. Es ist ihr vollkommen übereinstimmender Bau dann um so erklärlicher.

Es wären nun noch die beiden überzähligen Gänge Fig. 3*c* und *cc* zu behandeln. Ersterer zeigte ein normales Verschlößstück und besaß eine Ausführöffnung am 3. Schreitfußpaar (Fig. 1). Ein echtes Lumen jedoch war nicht vorhanden, und ein den andern Gängen entsprechendes Epithel fehlte. Das ganze Gebilde stellte sich dar als ein lockerer muskulöser Strang mit großen Hohlräumen, der mit einem, schon oben ausführlich beschriebenen typischen Verschlößteil nebst Öffnung versehen war. Noch weniger entwickelt war der gegenüberliegende Gang. Er zeigte keine Öffnung nach außen und auch kein Verschlößstück. Ein echtes Lumen und ein Epithel fehlte, und das Ganze stellte sich als ein muskulöser Strang dar, der zwar vielfache Hohlräume aufwies, der aber im allgemeinen am wenigsten entwickelt war als Vas deferens. Streng genommen ist die Bezeichnung »Gang« für diese beiden Gebilde kaum anzuwenden, eher noch für das rechte (Fig. 3*c*). Aber der Einfachheit in der Darstellung wegen habe ich die Bezeichnung doch beibehalten.

Nachdem wir im Detail den Bau der normalen und der überzähligen Vasa deferentia kennen gelernt haben und ihr Verhalten im Hoden, sowie den Hoden selbst, ist es möglich, ein endgültiges Urteil über das Tier abzugeben:

Wir haben es mit einem rein männlichen Individuum zu tun, bei welchem die Vasa deferentia teils vollständig (rechts), teils unvollständig (links) verdoppelt sind. Außerdem sind noch mit dem Hoden in keinerlei Verbindung stehende Gänge vorhanden, die wir ebenfalls als Vasa deferentia, aber als unvollständige, ansprechen können nach ihrem Allgemeinverhalten.

Auf die vorhandene Literatur möchte ich nur kurz zu sprechen kommen. Es sind ja Anomalien der Genitalorgane bei den Decapodenkrebsen häufig genug beschrieben. Eine ziemlich vollständige Übersicht der einschlägigen Literatur erhält man bei der Durchsicht der Arbeiten von Bergendahl (1888; 1889), La Valette (1892), Bateson (1894),

Marsall (1902), McIntosh (1904; 1908), und aus letzter Zeit von Spitschakoff (1912). Mich hat ein Fall, der genauer beschrieben ist beim Flußkreb, besonders interessiert, und zwar ist es der von Desmarest (1848).

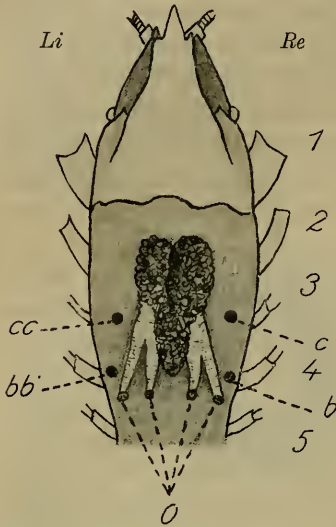


Fig. 18. Darstellung eines weiblichen Flußkrebesses mit 4 Genitalöffnungen und verdoppelten Oviducten. Nach Desmarest. Von oben. 1—5, die 5 Schreitfußpaare. *b* u. *c*, die Genitalöffnungen rechts am 3. u. 4. Schreitfußpaar; *bb* u. *cc*, diejenigen links an den entsprechenden Paaren; *O*, die 4 Oviducte.

Letzterer Autor macht uns mit einem Fall bekannt bei einem weiblichen Flußkreb, der vier Genitalöffnungen zeigte, und zwar sitzen diese vier Öffnungen am 3. und 4. Schreitfußpaar (Fig. 18 *b, c, bb, cc*). Es liegen die Verhältnisse also schon in dieser Hinsicht ähnlich wie bei unserm Objekte. Noch bemerkenswerter ist aber, daß die Oviducte sich vom Hoden distalwärts jederseits gabeln und auf diese Art vier Oviducte (Fig. 18 *O*) zu den vorerwähnten vier Genitalöffnungen verlaufen. Der Fall Desmarests ist also ganz analog dem unsrigen, nur handelt es sich um ein Weibchen.

Irgendwelche Schlüsse in phylogenetischer Hinsicht zu ziehen nach diesem vorliegenden Falle, halte ich mich für nicht berechtigt. Es

müßten erst noch mehr Fälle zur Beobachtung und genauen Kenntnis kommen.

Jena, August 1914.

Literatur.

Ich gebe nur eine ganz kurze Übersicht über die einschlägigen Arbeiten, in denen weitere Hinweise zu finden sind.

- 1) Bateson, W., *Materials for the Study of variation*. London 1894.
- 2) Bergendahl, D., Männliche Copulationsorgane am ersten abdominalen Somite einiger Krebsweibchen. Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Forhandlingar. 45. Nr. 5. Stockholm 1888.
- 3) —, Über abnorme Formen der ersten abdominalen Anhänge bei einigen Krebsweibchen. Bihang till Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 14. Afd. IV. Nr. 3. Stockholm 1888.
- 4) —, Neue Beobachtungen über die Formvariation der ersten abdominalen Anhänge bei Krebsweibchen. Bihang till Kongl. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 15. Afd. IV. Nr. 5. Stockholm 1888.
- 5) Desmarest, E., Note sur la disposition anormale des organes génitaux, observée dans l'*Astacus fluviatilis*. Annales de la Société Entomologique de France. Deuxième Série. T. 6. Paris 1848.

- 6) Gerstaecker, A. und Ortmann, A. E., Crustacea. Bronns Kl. u. Ord. Bd. V. II. Abt. Leipzig 1901.
- 7) Grobben, C., Beiträge zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden. Arb. aus d. Zoolog. Institut Wien. Bd. 1. 1888.
- 8) La Valette St. George, v., Über innere Zwitterbildung beim Flußkrebs. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 39. 1892.
- 9) Marshall, F. H. A., On Variation in the Number and Arrangement of the male Genital Apertures in the Norway Lobster (*Nephrops norvegicus*). Proc. of the Zoological Society of London. Vol. I. 1902.
- 10) McIntosh, D. C., Observations on the number of Genital Apertures and on the Disposition of Sexes in the Norway Lobster (*Nephrops norvegicus*). Proc. of the Royal Physical Society of Edinburgh. Vol. 13. 1909—1912.
- 11) Rougemont, M. de, Anatomie des organes génitaux de l'*Astacus fluviatilis* et physiologie de la génération de ce crustacé. Bull. de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel. 1876—1879. T. 11. Neuchâtel 1879.
- 12) Spitschakoff, Th., *Lysmata seticaudata* Risso, als Beispiel eines echten Hermaphroditismus bei den Decapoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 100. 1912.

4. Zur Kenntnis einiger alpiner Chilognathen.

(Über Diplopoden, 75. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 15 Figuren.)

eingeg. 24. September 1914.

1) Zur Kenntnis von *Dendromonomeron* (*Rhiscosoma*).

In Bd. XLI, Nr. 2 des Zool. Anz., Dezember 1912 beschrieb ich (im 56. Diplopoden-Aufsatz) *Dendromonomeron lignivagum* aus dem Bereich der salzburgischen Kalkalpen. In Bd. XLII, Nr. 3. des Zool. Anz., Juni 1913 (62. Dipl.-Aufsatz) habe ich S. 130 bereits hervorgehoben, »daß meine 1912 in den salzburgischen Gebirgen unternommenen Exkursionen es höchst wahrscheinlich gemacht haben, daß die Rhiscosomen die Larvenstufen von *Heterohaasea* und Verwandten darstellen«, namentlich aber die Larvenstufen von *Dendromonomeron*.

Angesichts dieser Sachlage müßten die Namen *Heterohaasea* und *Dendromonomeron* wenigstens als Gattungsbezeichnungen zugunsten von *Rhiscosoma* verschwinden, oder könnten nur als Untergattungen beibehalten werden, wenn nicht noch verschiedene Bedenken vorlägen. Durch meine Studien in den Nordostalpen ist jetzt über *Dendromonomeron* genügende Klarheit gewonnen, nicht aber über die eigentlichen, anscheinend mehr in den Südostalpen auftretenden *Heterohaaseen*. Es muß außerdem mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß sich *Polyphematia* und *Syngonopodium* ebenfalls aus »Rhiscosomen« entwickeln, so daß sich die Frage erhebt, ob nicht die »Rhiscosomen« lediglich einen Larventypus der Tribus Polyphematini Verh. vorstellen, welche ich ebenfalls im 56. Aufsatz S. 73 charakterisiert habe.

Eine Ergänzung der Polyphematiini bildet das im 63. Aufsatz veröffentlichte *Syngonopodium* Verh. (Sitzber. der Gesellschaft naturf. Freunde, Berlin 1913, Nr. 4.)

Die zahlreichen Exkursionen, welche ich in den letzten Jahren im Bereich der Nordalpen unternahm, und zwar in Tirol, Oberbayern, Salzburg, Niederösterreich und Steiermark, haben meine Vermutung, daß sich die *Dendromoneron* aus »Rhiscosomen« entwickeln, zur völligen Gewißheit erhoben. Daß es keine entwickelten Diplopoden vom »Rhiscosoma«-Typus gibt, wie schon früher vermutet wurde, haben meine Untersuchungen bestätigt, aber zugleich als Ergänzung dazu den Beweis erbracht, daß es auch keine Larven vom *Dendromoneron*-Typus gibt. »Rhiscosomen« kommen nur in

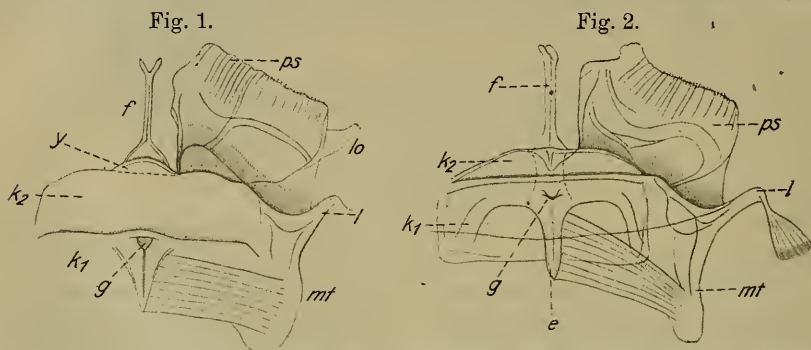


Fig. 1. *Dendromoneron lignivagum bigleri* n. subsp. Syncoxit der vorderen Gonopoden und rechtes Pseudocheirit (*ps*) von vorn gesehen. *f*, syncoxaler Gabelfortsatz; *k*₁, vorderes, *k*₂, hinteres Kissen des Syncoxit; *mt*, Muskeltasche; *l*, sternaler Lappen; *g*, Drüsengrube. $\times 125$.

Fig. 2. *D. lignivagum madidum* n. subsp. Dasselbe.

Ländern vor, welche *Dendromoneron* besitzen und umgekehrt, während in Gegenden, denen die »Rhiscosomen« fehlen, auch keine *Dendromoneron* vorkommen. Wir haben hier also einen Metamorphoseeinschlag, welcher zugleich das vortrefflichste Gegenstück zu *Craspedosoma* bildet, d. h. ähnlich dieser Gattung, bei welcher die Seitenflügel der Larven mit dem Übergang ins geschlechtsreife Stadium verloren gehen, verschwinden auch beim Übergang von »Rhiscosoma« zu *Dendromoneron* die herabgebogenen Seitenwülste, während zugleich in beiden Gattungen die raue Struktur der Pleurotergite in eine glatte verwandelt wird.

Dendromoneron kommt westlich vom Inn nicht mehr vor, östlich desselben aber habe ich diese Gruppe nachgewiesen aus den Gebieten um Reichenhall und Zell a. See bis zum Wiener Schneeberg. Es handelt sich um ausgesprochene Bürger der Alpenländer, welche

bisher von 450—1400 m Höhe gefunden worden sind. Die Tatsache, daß ich sie bisher oberhalb der Baumgrenzen noch nicht beobachtet habe, steht in Einklang mit meinen Beobachtungen über eine besondere Vorliebe, sich an Baumstämmen, Nadelhölzern oder auch Laubhölzern aufzuhalten.

Alle bisher von mir gefundenen *Dendromomoneron* können als Angehörige einer Art aufgefaßt werden, doch gliedert sich dieselbe in drei Rassen, deren Unterschiede sich aus dem folgenden Schlüssel ergeben:

a. Die Pseudocheirite sind nicht auffallend gefurcht, besitzen daher nur 0—4 feine Streifen und erscheinen am Endrand dicht behaart, aber nicht eingeschlitzt (Fig. 8). Die Drüsengrube im vorderen Kissen des Syncoxit der vorderen Gonopoden ist von der Grenze der beiden Kissen entschieden nach vorn gerückt (*g*, Fig. 2). Am hinteren Kissen ist kein Mittelstück besonders abgesetzt. Der Sternitfortsatz des 7. Beinpaarsegments erhebt sich nicht oder nur wenig über die innere Präfemurgrundecke (Fig. 1 im 56. Aufsatz).

I. *Dendromomoneron lignivagum* Verh. (*genuinum*).

- b. Die Pseudocheirite sind in der Endhälfte gerieft durch 12—17 z. T. furchenartige Streifen, während der Endrand an den Enden der Streifen mehr oder weniger eingeschlitzt oder gekerbt ist. Die Behaarung des Endrandes ist weniger dicht (Fig. 9) . . . c, d.
- c. Kissen und Drüsengrube am Syncoxit der vorderen Gonopoden wie bei *lignivagum*. Pseudocheirite innen steil abfallend und am Ende treppig abgestutzt, außen ohne vorragendes Läppchen (Fig. 2). Sternitfortsatz am 7. Beinpaarsegment besonders hoch und daher fast bis zur Präfemurmitte reichend.

II. *D. lignivagum madidum* n. subsp.

- d. Die Drüsengrube im vorderen Kissen des Syncoxit liegt dicht vor der Grenze der beiden Kissen (Fig. 1*g*). Am hinteren Kissen ist hinten in der Mitte vor dem Grund des Gabelfortsatzes ein kleiner Hügel (*y*) besonders abgesetzt. Pseudocheirite innen mehr abgerundet, nicht treppig abgestutzt, außen mit zartem, vorragendem Läppchen. Sternalfortsatz am 7. Beinpaarsegment wie bei *lignivagum* III. *D. lignivagum bigleri* n. subsp.

2) Bemerkungen zu den Rassen des *Dendromomoneron lignivagum* Verh.

1) *D. lignivagum (genuinum)* Verh. ist durch die salzburgischen Gebirge verbreitet und die nördlichen Teile der hohen und niederen Tauern. Die Larven (»Rhiscosomen«) habe ich teils in Kalkgeröll, teils unter Fagus-Laub angetroffen. Ich nenne für diese Rasse folgende Fundorte: Kapuzinerberg bei Salzburg 450 m, Wälder bei

Reichenhall 480 m, unter dem Karlstein daselbst 530 m, am Königssee und oberhalb Hallein 600 m, unter der Ruine Wildenstein bei Ischl 570 m, in der Lichtensteinklamm 700 m, im Walde bei Radstadt 850 m, bei Zell a. See 900 m, am Tressenstein bei Aussee 1150 m und bei Bökkstein (Tauern) 1200 m.

Bei weitem die zahlreichsten Erwachsenen wurden entweder an mit Flechten bewachsenen Baumstämmen oder morschen, vom Wind abgebrochenen Zweigen beobachtet. Bei Bökkstein fand ich 1♂ 2♀ in feuchter Schlucht unter Tussilagoblättern umherlaufend, bei Radstadt in einer sonnigen Bächleinschlucht mit gemischtem Walde nahe dem Wasser ein Pärchen unter Genist, andre daselbst unter einem morschen Baumstamm. Interessant ist das Vorkommen unter den



Fig. 8. *Dendromomoneron lignivagum* Verh. (*genuinum*). Innerer Endlappen am linken Pseudocheirit der vorderen Gonopoden, von vorn gesehen. $\times 220$.
Fig. 9. *D. lignivagum bigleri* n. subsp. Derselbe. $\times 220$.

buschartig zusammenstehenden Farnwedeln von *Blechnum spicant* L. 18. VI. 1913 am Fuß der Schmittenhöhe bei Zell a. See (4♂ 3♀).

Die Tiere aus dem Tauerngebiet stimmen mit den salzburgischen überein. Ich möchte jedoch bemerken, daß bei einigen derselben der Endfortsatz am Präfemur des 7. Beinpaars dicker ist als gewöhnlich, am Ende mehr oder weniger abgestutzt und nach außen gebogen, so daß die Grenze gegen das Femur nicht gerade, sondern eingebuchtet verläuft; bisweilen sind auch die Enden der hinteren Gonopoden mehr kugelig gestaltet. Diese Abweichungen sind aber nicht durchgreifend und daher auch die var. *karolirupis* kaum gerechtfertigt.

Die Larven (»Rhiscosomen«) mit 28 Rumpfringen und $6\frac{1}{2}$ bis 8 mm Länge sind gelblichbraun und besitzen drei dunkle Längsbinden, zwei in den Flanken und eine geteilte in der Rückenmitte.

In den Gebirgen von Niederösterreich und Nordsteiermark wird diese Rasse durch die beiden folgenden ersetzt.

2) *D. lignivagum bigleri* n. subsp.¹

♂ $9-9\frac{1}{3}$, ♀ $10\frac{1}{3}$ mm. Bei schwachem Regen sammelte ich 21. IX. 1913 im Nadelwalde am Erlaufsee bei Mariazell 5♂ 8♀ und

¹ Herrn Dr. W. Bigler in Basel gewidmet.

eine Larve mit 28 Ringen, ausschließlich an frisch geschälten Stämmen gefällter Fichten, in 840 m Höhe.

Äußerlich stimmen diese und die folgende Rasse mit der Grundform vollkommen überein.

3) *D. lignivagum madidum* n. subsp.

♂ 10 mm, ♀ $10\frac{2}{3}$ mm lang. Auch bei dieser Unterart ist der Vorderkopf des ♂ gewölbt, während die Borsten der Pleurotergite äußerst schwach und kurz sind.

Ein einziges Pärchen, sowie 2 Larven von 6 mm mit 26 Ringen und eine von $4\frac{1}{2}$ mm mit 23 Ringen fand ich im nassen Fichtenwalde bei 1400 m Höhe 27. IX. 1913 am Wiener Schneeberg unter morschen Zweigen und Holzstücken.

Nach dem Bau der Pseudocheirite weichen die beiden neuen Rassen von *lignivagum (genuinum)* so auffallend ab, daß man sie auch als eine besondere Art betrachten könnte. Bei der Grundform fehlen in der Endhälfte der Pseudocheirite die Streifen meistens vollständig (Fig. 8). Bisweilen sah ich jedoch zwei bis drei, seltener vier feine Streifen. Immerhin sind auch solche Individuen recht verschieden von den Pseudocheiriten der beiden neuen Formen. Da aber aus verschiedenen Gebieten Oberösterreichs noch keine *Dendromoneron* vorliegen, halte ich es z. Z. für richtiger, die 3 Formen zu einer Art zu vereinigen. Im übrigen verweise ich auf den 56. Aufsatz.

3) Die Erscheinungszeiten von *Dendromoneron*.

In den Verhandlungen der zool.-botan. Gesellschaft Wien 1913, S. 334—381 habe ich im 64. Aufsatz meine bisherigen Beobachtungen über »Erscheinungszeiten und Erscheinungsweisen der reifen Tausendfüßler Mitteleuropas« zusammengefaßt und S. 363 hinsichtlich der Erscheinungsweisen 7 Gruppen unterschieden. Die letzte Gruppe, g. Sommer-Diplopoden, bezieht sich auf *Dendromoneron*: »Die Entwickelten treten im Mai bis Juni auf, während im April und im Herbst nur die als ‚*Rhiscosoma*‘ beschriebenen Entwicklungsstufen gefunden werden.« In der auf S. 224 folgenden Übersicht sind alle meine bisherigen *Dendromoneron* (»*Rhiscosoma*«)-Funde eingetragen worden nach den Monaten April bis Oktober.

Hieraus ergibt sich, daß Entwickelte auch im September auftreten und ihr Vorkommen im Juli und August als wahrscheinlich bezeichnet werden kann. Trotzdem bleibt der Charakter dieser biologischen Gruppe der Sommer-Diplopoden entschieden gewahrt, indem als hervorstechendste Eigentümlichkeit das Auftreten von Larven im April

und Oktober zu nennen ist, während in diesen Monaten Entwickelte nicht beobachtet werden konnten².

	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Larven mit 28 Ringen	2	—	1	—	—	1	1
Larven mit 26 Ringen	—	—	—	—	—	1	2
Larven mit 23 Ringen	—	—	1	—	—	1	—
♂ ♀	—	3 (144)	6 (24)	—	—	2 (15)	—
Copula	—	2	—	—	—	1	—

4) Rassen des *Polydesmus edentulus* Koch.

Schon 1895 habe ich im Zool. Anz. Nr. 476—478 in meinen »Aphorismen zur Biologie, Gattungs- und Artsystematik der Diplopoden« aus den Ostalpen einen *Polydesmus edentulus bidentatus* beschrieben, über welchen Attems auf S. 209 in seinem System der Polydesmiden I sich in folgender Weise äußert³: »Nach Untersuchung einer großen Zahl von *edentulus* aus weit entfernten Gegenden (Steiermark, Kroatien und Tirol) muß ich diese Unterscheidung als nicht gerechtfertigt erklären . . . Die Modifikationen der Copulationsfüße sind so gering, daß sie nicht einmal Lokalrassen begründen können.« Im Gegensatz hierzu gibt aber Attems selbst bereits zu, daß »diese Art allerdings etwas variabel ist und würden sich vielleicht im Laufe der Zeit die Unterschiede je nach den Lokalitäten so vergrößern, daß wir Subspecies unterscheiden können«.

Im 27. Diplopoden-Aufsatz, Nr. 12/13 von Bd. XXXII des Zool. Anz. 1907 habe ich die Rasse *bidentatus* nicht nur aufrecht erhalten, sondern zugleich an der Hand eines Schlüssels noch weitere Rassen des *edentulus* charakterisiert, zugleich aber zwei stärker abweichende nordwestbalkanische Formen artlich ganz von *edentulus* getrennt, nämlich *cruciator* und *plitvicensis*. Wenn ich auch jetzt, mit Rücksicht auf eine vermittelnde Rasse (*angustiarum*), diese beiden Formen wieder mit *edentulus* vereinige, so muß ich doch gleichzeitig aufs entschiedenste die Notwendigkeit der Unterscheidung von Rassen betonen, da die zahlreichen Untersuchungen, welche ich auf vielen Reisen und

² In der Übersicht geben die Zahlen an, in wieviel Gegenden der betreffende Zustand beobachtet wurde, während die Zahlen der überhaupt beobachteten Entwickelten in Klammern beige setzt sind.

³ LXVII. Bd. math.-nat. Kl. d. kais. Akad. d. Wiss.

in fast allen Gebieten der östlichen Alpenländer unternahm, mir aufs deutlichste gezeigt haben, daß die verschiedenen Ausprägungen der *edentulus*-Gonopoden sich keineswegs wahllos in den verschiedensten Gegenden vorfinden, sondern daß bestimmte Rassen auf bestimmte geographische Gebiete beschränkt sind. Wo aber in einem Gebirge sich zwei oder mehr Rassen oder Varietäten vorfinden, wie z. B. im Brennergebiet, bewohnen dieselben in vertikaler Richtung verschiedene Lagen, so daß sie also unter klimatisch verschiedenen Verhältnissen angetroffen werden.

Es ist ferner besonders zu berücksichtigen, daß die extremsten Rassen nur in südlicheren Alpengebieten oder deren Nachbarschaft

Fig. 3.

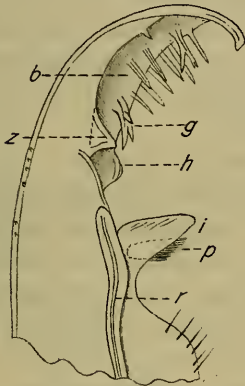


Fig. 4.

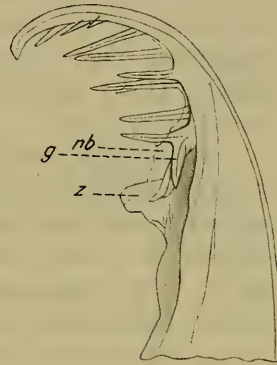


Fig. 3. *Polydesmus edentulus spinalensis* n. subsp. Ein Gonopodentelopodit ohne seine Basis von innen her dargestellt. *i*, Innenarm mit Haarpolster *p*; *r*, Spermarinne; *z*, dreieckiger Zahn; *g*, gespaltenen, zurückgebogener Stachel; *b*, inneres stacheltragendes Blatt am Endabschnitt des Hauptarmes. $\times 125$.

Fig. 4. *P. edentulus angustiarum* n. subsp. Endhälfte eines Gonopodentelopodit von innen gesehen. *nb*, blattartige Erweiterung hinter dem dreieckigen Zahn *z*; *g*, gespaltenen, zurückgebogener Stachel. $\times 220$.

heimaten, während in den nördlichen Kalkalpen bisher ausschließlich der *edentulus bidentatus* var. *noricus* angetroffen worden ist.

Hinsichtlich der Topographie der Gonopoden verweise ich wieder auf meine Bemerkungen im 27. Aufsatz. Zur leichteren Auffassung der alten und neuen Formen gebe ich den folgenden Übersichtsschlüssel, möchte aber zugleich betonen, daß auch hiermit die Zahl der *edentulus*-Rassen schwerlich erschöpft sein wird, zumal verschiedene südliche Hochgebirgstöcke noch vollkommen unbekannt sind.

A. Der dreieckige Zahn (*z*, Fig. 4) an der Innenfläche in der Endhälfte der Gonopodentelopodite ist nach endwärts in eine blattartige Leiste (*nb*) oder einen stachelartigen Lappen erweitert. Der zurückgebogene Stachel (*g*, Fig. 4) ist dick und mehrspitzig und besitzt einen

deutlichen Nebenstachel. Seitenflügel am 2.—5. Rumpfringe horizontal gerichtet.

a. Am Hauptarm ist die Mehrzahl der Stacheln in 2—3(4) Spitzen zerspalten, die vordere Wölbung ist reichlich mit kleinen Zähnen und Höckerchen besetzt. Der zurückgebogene Fortsatz ist dick und am Ende in 6—8 Spitzchen geteilt. Innenarm schlank. 18 mm lang.

1) *edentulus cruciator* Verh. — Bosnien.

b. Am Hauptarm sind alle Stacheln hinter dem zurückgekrümmten einfach oder 1—2, seltener 3, gegabelt. c, d.

c. Der dreieckige Zahn (x , Fig. 4) in der Endhälfte der Gonopodentelopodite ist nach endwärts in eine einfache oder schwach gezähnelte, blattartige Leiste (nb) erweitert. Die vordere Wölbung der Hauptarme ist glatt oder besitzt wenigstens keine deutliche Zähnelung. Die Hauptarme sind hinter dem zurückgebogenen Stachel nicht angeschwollen und besitzen 8—9 Stacheln. $12\frac{1}{2}$ —15 mm lang.

2) *edentulus angustiarum* n. subsp. — Brenner.

d. Der dreieckige Zahn in der Endhälfte der Gonopodentelopodite ist nach endwärts in einen spitzen, stachelartigen Lappen erweitert, die vordere Wölbung der Hauptarme ist kräftig gezähnelte. Die Hauptarme sind hinter dem zurückgebogenen Stachel angeschwollen und tragen 7 Stacheln. (Vgl. Fig. 200 in Attens System der Polydesmiden.)

3) *edentulus plitvicensis* Att. u. Verh. — Südkroatien.

B. Der dreieckige Zahn an der Innenfläche in der Endhälfte der Gonopodentelopodite ist nach endwärts nicht erweitert, sondern steht frei für sich allein (Fig. 3 u. 5—7 x). Wenn sich aber (wie meistens bei *bidentatus*, zuweilen auch bei *noricus*) die Andeutung einer blattartigen Erweiterung bemerklich macht, dann ist sie doch nur kurz und nicht so ausgedehnt wie bei Nr. 1—3, auch besitzt dann der zurückgebogene Stachel keinen Nebenstachel. Der zurückgebogene Stachel ist meistens schmal und gegabelt (g , Fig. 5), seltener ganz einfach wie die übrigen Stacheln, bisweilen dicker und dreizahnig (g , Fig. 7). Im letzten Falle ist aber auch kein Nebenstachel vorhanden.

a. Die Seitenflügel am 2.—5. Rumpfring sind bei dem ♂ entschieden nach oben gewendet, beim ♀ horizontal oder nur schwach emporgebogen. Gonopoden wie bei *vajolettanus*. 16—20 mm lang.

4) *edentulus geminus* Verh. — Südtirols Täler.

b. Die Seitenflügel am 2.—5. Rumpfring sind in beiden Geschlechtern horizontal c, d.

c. Zwischen dem dreieckigen Zahn und dem Innenarm sind die Gonopodentelopodite in einen Buckel vorgezogen (*h*, Fig. 3), der zurückgebogene Stachel (*g*) ist dreispitzig, der Innenarm (*i*) besonders dick. Vor dem Ende sind in 2—3 Reihen 11 bis 12 Stacheln verteilt, wobei sich 1—2 Gabeln derselben vorfinden. 14 mm lang.

5) *edentulus spinalensis* n. subsp. — Mt. Spinale.

d. Dieser Buckel fehlt und der Innenarm ist schlanker . . . e, f.

e. Der Endabschnitt des Hauptarmes ist kurz und stark eingekrümmt, das Ende etwas hakig eingebogen (Fig. 6 u. 7). Innenarm gerade, der zurückgebogene Stachel dick und dreizahnig (*g*). Endabschnitt mit 9—12 Stacheln bewehrt, unter denen sich 1 bis

Fig. 5.

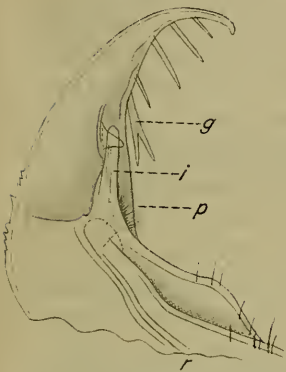


Fig. 6.

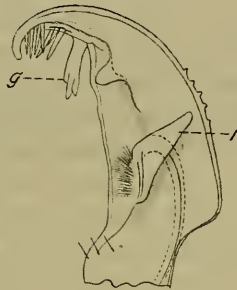


Fig. 7.

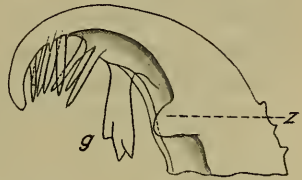


Fig. 5. *P. edentulus vajolettanus* Verh. Ein Gonopodentelopodit ohne seine Basis, von innen gesehen. Bezeichnung wie vorher. $\times 125$.

Fig. 6 u. 7. *P. edentulus dolomiticus* n. subsp.

Fig. 6. Ein Gonopodentelopodit ohne seine Basis, von innen her dargestellt. $\times 125$.

Fig. 7. Endhälfte desselben. $\times 220$.

2 Gabeln vorfinden. (Der zurückgebogene Stachel ist hierbei nicht mitgezählt.) Vordere Wölbung etwas gezähnt. 10 bis 12 mm lang.

6) *edentulus dolomiticus* n. subsp. — Südöstl Kalkgebirge Tirols.

f. Der Endabschnitt des Hauptarmes ist weder besonders kurz, noch am Ende hakig eingekrümmt g, h.

g. Innenarm der Gonopoden gerade abstehend, hinter dem Grunde dick und nicht gebogen. $11\frac{1}{2}$ — $15\frac{1}{2}$ mm lang.

7) *edentulus vajolettanus* Verh. — Südtirol.

1) Endabschnitt des Hauptarmes (ohne den zurückgekrümmten Stachel) mit 11—14(15) zum Teil zu einer Gabel mehr oder weniger verwachsenen Stacheln. $14\frac{1}{2}$ — $16\frac{1}{2}$ mm lang.

var. *multidentatus* Verh. — Höhere Waldgebiete Südtirols.

- 2) Endabschnitt des Hauptarmes mit 4—9(10) Stacheln.
var. *vajolettanus* m. — Oberhalb der Baumgrenzen.
- h. Innenarm der Gonopoden infolge einer Biegung hinter der Basis hornartig gekrümmt.
- 8) *edentulus bidentatus* Verh. — Südöstliche und nordöstliche Kalkalpen.
- 1) Endabschnitt des Hauptarmes mit 6—9 Stacheln und zugleich meistens etwas gedrungener gebaut. $13\frac{1}{2}$ — $16\frac{1}{2}$ mm lang.
var. *noricus* Verh. — Nordöstliche Kalkalpen.
- 2) Endabschnitt des Hauptarmes mit 11—14 Stacheln und zugleich etwas schlanker gebaut. 16—18 mm lang.
var. *bidentatus* m. — Südöstliche Kalkalpen.

5) Bemerkungen zu den Rassen des *Polydesmus edentulus*.

Die 3 Formen Nr. 1—3 stehen in einem unverkennbar engen Zusammenhang und lassen sich vielleicht später als Varietäten einer Rasse zusammenfassen. Ihnen steht wieder am nächsten *bidentatus*. Diese Formen sind bisher ausschließlich in Waldgebieten angetroffen worden, ebenso der *edentulus (genuinus)* mit seinem offenbar besonders hohen Wärmebedürfnis. Es besteht ein unzweifelhafter Zusammenhang zwischen Klima und Gonopodenbeschaffenheit insofern, als die Zahl der Stacheln am Hauptarm um so geringer wird, je höher die betreffende Form vorkommt. Diesem Zusammenhang entspricht gleichzeitig die Körpergröße, d. h. im großen und ganzen konnte ich feststellen, daß die Körperlänge um so geringer wird, je höher das betreffende Vorkommnis ist. Den schärfsten Gegensatz bilden hier die 20 mm langen *edentulus (genuinus)* aus den Tälern des südlichsten Südtirol einerseits und die in Lagen über 2000 m heimatenden *vajolettanus* und *dolomiticus* anderseits. Die Verminderung der Stachelnzahl in sehr hohen Gebieten ist besonders bei *vajolettanus* auffallend.

Die Abschwächung der gestaltenden Kräfte bei sehr rauhem Klima habe ich an der Hand einiger Iuliden schon durch die Abnahme der Größe, der Segment- und Beinpaarzahl erwiesen. Es ist interessant, daß sich dieselbe bei *Polydesmus edentulus* an den Gonopoden in der Vereinfachung der Armatur bemerklich macht.

Vorkommnisse: 1) *edentulus angustiarum* n. subsp. In der Nachbarschaft des Brennerpasses habe ich nur diese Rasse, und zwar in bewaldeten Schluchten, nachweisen können, also in Höhen von 1360 bis 1650 m. Dagegen traf ich in großer Zahl oberhalb Brennerbad bei 2000—2100 m zwischen der Leiteralpe und dem Schlüsseljoch ausschließlich *vajolettanus*. Gerade diese beiden Rassen sind so scharf

voneinander unterschieden, daß man sie als 2 Arten betrachten könnte, wenn nicht die Reihe der vermittelnden Formen aus andern Gegenden vorläge. Daß aber zwei so auffallend verschiedene Rassen übereinander an demselben Berge vorkommen, zeigt mit aller Deutlichkeit das Erfordernis der Charakterisierung dieser Rassen.

In den Schluchten bei Brennerbad fand ich *angustiarum* am 14. und 15. VII. (Etschfallschlucht und Badaelpe) außer einigen Weibchen vorwiegend im Larvenstadium mit 19 Ringen.

Von letzteren brachte ich mehrere Stücke lebend mit und beobachtete sie am 26. VII. in Häutungsstarre, und zwar in den bereits früher von mir beschriebenen Schutzglocken. Am 28. VII. gelangten Entwickelte beider Geschlechter zur Ausbildung.

2) *edentulus spinalensis* n. subsp. kenne ich nur vom Mt. Spinale in Südtirol und verdanke diese Form meinem Freunde, Gerichtsrat Roettgen in Koblenz.

3) *edentulus dolomiticus* n. subsp. Ein ♂ von $12\frac{1}{2}$ mm fand ich am 26. VIII. 1906 auf der Kerschbaumer Alpe in Tirol bei 1830 m Höhe, also oberhalb der Baumgrenze, 1 ♀ 1 ♂ von der Sigmondyhütte, 10—11 mm lang, verdanke ich ebenfalls Gerichtsrat Roettgen.

Ob diese Rasse durchgehends etwas breitere Seitenflügel besitzt als *vajolettanus*, verdient weiter geprüft zu werden.

4) *edentulus vajolettanus* Verh. war am 14. und 16. VII. oberhalb der Leiteralpe (am Brenner), zwischen dieser und dem Schlüsseljoch, bei 2000—2100 m häufig, und zwar sammelte ich 11 ♂, 13 ♀, 11 Larven mit 19 Ringen, 1 Larve mit 18 und 1 Larve mit 17 Ringen; die letzte befand sich in Starre. Bei 2100 m traf ich auch eine Larve von $2\frac{1}{3}$ mm mit 12 Ringen.

Die Tiere leben unter Gneis- und Glimmerschieferblöcken und befanden sich fast ausschließlich neben Schneelagern oder an Plätzen mit Soldanellen, an welchen also der Schnee erst in den letzten Tagen abgeschmolzen war. ♀ ♀ $12\frac{1}{2}$ —15 mm, ♂ ♂ $13\frac{1}{2}$ — $15\frac{1}{2}$ mm lang. Hiermit ist diese Hochgebirgsrasse zum erstenmal aus dem Urgebirge nachgewiesen worden, auch dürfte dieses Vorkommen oberhalb des Brennerpasses einen der nördlichsten Vorposten im mittleren Tirol darstellen.

Es ist ferner bemerkenswert, daß diese *vajolettanus* durchschnittlich größer sind als diejenigen aus den Dolomiten, gleichzeitig aber fast alle Männchen am Ende des Gonopodenhauptarmes nur 4—5 Stacheln besitzen, also ein Extrem darstellen.

Von der Kerschbaumer Alpe habe ich 1 ♂ von 11 mm Länge mitgebracht bei 1830 m Höhe. Von der Sigmondyhütte erhielt ich durch Roettgen Männchen von 10—11 mm.

6) Zur Kenntnis der Trimerophorellen und über *Trimerophorella nivicomis muscorum* n. subsp.

Im Archiv f. Nat. 1902, Bd. I, H. 3, S. 175—177 beschrieb ich aus Tirol *Trimerophorella nivicomis*. Eine zweite Art und eine zweite Rasse der ersten Art habe ich 1912 bekannt gemacht im Zool. Anz. Nr. 8/9, Bd. XXXIX im 51. Diplopoden-Aufsatz, zur Kenntnis der Neotractosomiden, S. 320—336.

Heuer fand ich in der Ferwallgruppe eine dritte Rasse des *nivicomis* und gebe zur Orientierung eine kurze Übersicht über die bisher aufgefundenen Trimerophorellen, wobei ich besonders betone, daß sich dieselben äußerlich in ihrer Gesamterscheinung nicht unterscheiden lassen:

- a. Endhälften der Coxite der hinteren Gonopoden stark nach außen auseinander gebogen, die Aushöhlung vorn vor dem Ende wird von keinem Zahn überragt. Die zapfenartigen Telopodite der hinteren Gonopoden sind schräg nach außen gerichtet und stehen daher von der Coxitmitte weit ab. Die Grundlappen der Coxite sind nicht gestreift und in der Mitte ein gut Stück auseinander gerückt. Innen vor dem Sichelende der Telopodite der vorderen Gonopoden ragt ein starker breiter Lappen vor. Syncoxit der vorderen Gonopoden wie bei *engadina*. (Vgl. im 51. Aufsatz Fig. 2, 3a, 5, 6a und 8.)

1) *Trimerophorella glaciei* Verh.

- b. Endhälften der Coxite der hinteren Gonopoden nur wenig auseinander gebogen, die Aushöhlung vorn vor dem Ende wird nach außen von einem zahnartigen Vorsprung überragt (x, Fig. 11). Telopodite der hinteren Gonopoden vorwiegend nach endwärts gerichtet, daher dicht an die Coxitmitte gedrängt. Grundlappen der Coxite in der Mediane mehr oder weniger zusammengerückt. Innen vor dem Sichelende der Telopodite der vorderen Gonopode ragt nur ein schwacher Höcker vor. (Vgl. im 51. Aufsatz Fig. 3b u. 6b.)

2) *Trimerophorella nivicomis* Verh.

- 1) Am Syncoxit der vorderen Gonopoden ragt die Mitte ebenso hoch empor wie die seitlichen Kissen, zugleich sind die letzteren gegen jene gut abgesetzt (Fig. 2d, im Archiv f. Nat. 1902, Taf. IX). Grundlappen der Coxite der hinteren Gonopoden stark aneinander gedrängt, auf langer Strecke sich in der Mediane fast berührend und innen grundwärts gestreift (daselbst Fig. 1).

2a) *nivicomis (genuinum)* m.

- 2) Am Syncoxit der vorderen Gonopoden ragen die seitlichen Kissen (Fig. 10b) weit über die Mitte hinaus, und zugleich ist diese nicht auffallend abgesetzt. Die Grundlappen der Coxite der hinteren

Gonopoden stoßen in der Mediane nur auf kurzer Strecke aneinander, vielmehr biegen sie sich schnell auseinander . . . 3, 4.

- 3) Am Innenrand besitzen die Endhälften der Coxite der hinteren Gonopoden einen stumpfwinkligen Einschnitt (*e*, Fig. 11). Die Grundlappen dieser Coxite sind rundlich und nicht gestreift (*lo*).

Syncoxit der vorderen Gonopoden in der Mitte nicht nur tief eingebuchtet, sondern zugleich auch abgestutzt (*a*, Fig. 10).

2b) *nivicomes muscorum* n. subsp.

- 4) Am Innenrand findet sich an den Endhälften der Coxite der hinteren Gonopoden kein Einschnitt (Fig. 1 im 51. Aufsatz). Die Grundlappen dieser Coxite sind mehr in die Quere ausgehend und nach grundwärts am Rande gestreift. Syncoxit der vorderen Gonopoden in der Mitte einfach ausgebuchtet (Fig. 5 im 51. Aufsatz).

2c) *nivicomes engadina* Verh.

Fig. 10.

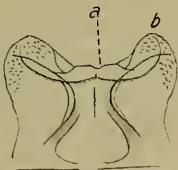


Fig. 11.

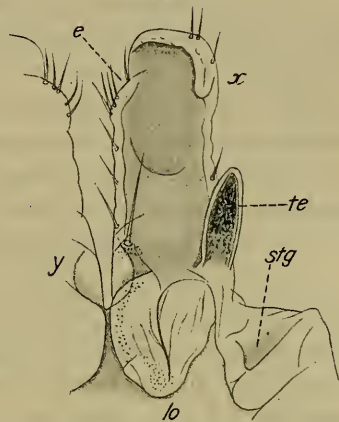


Fig. 10 u. 11. *Trimerophorella nivicomis muscorum* n. subsp.

Fig. 10. Syncoxitkissen der vorderen Gonopoden von hinten gesehen. $\times 125$.

Fig. 11. Hintere Gonopoden und ein Stück ihres Sternit von vorn her dargestellt. *te*, Telopodit; *stg*, Stigmagrube; *lo*, Lappen am Grunde des Coxit. $\times 220$.

Trimerophorella nivicomis muscorum m.

Die Sichel telopodite der vorderen Gonopoden im Zusammenhang von hinten her betrachtet [also entsprechend und verglichen mit Fig. 3 im Archiv f. Nat. 1902, Taf. IX für *nivicomes (genuinum)*], lassen am Ende einen kurzen abgerundeten Lappen erkennen und vor (unter) demselben noch einen zweiten fast halbkreisförmigen, während bei *nivicomes (genuinum)* nur eine spitze und nach innen vorragende Zahnecke zu finden ist. Die Basis der vorderen Gonopoden-Sichel telopodite entspricht vollkommen den Teilen *a* und *b* in Fig. 2, 1902.

Die tiefe Ausbuchtung des Syncoxit (*a*, Fig. 10) ist von vorn und hinten in gleicher Weise erkennbar. Das Hauptstück des Syncoxit überschaut man am besten von vorn her. Es erscheint dann als ein hohes Kissen, an dessen Seiten sich die Telopoditsicheln anlehnen.

Seine vordere Basis ragt jederseits in einen kleinen Buckel vor, und unter ihr befindet sich ein schmaler Querstreifen, anscheinend ein Sternitrest. Der in Fig. 10 dargestellte Syncoxitabschnitt ist der endwärtigste, welcher zugleich ganz nach hinten herübergekrümmt liegt. Von der Abstützung *a* zieht sich nach vorn ein erhobener medianer Wall gegen die Mitte vor und endet zwischen 2 Grübchen. (Dieser Wall ist bei *nivicomes genuinum* viel stärker ausgebildet und ragt daher endwärts heraus, wie es 1902 in Fig. 2, *d* zu erkennen ist.)

Von den Außenecken des Syncoxit erheben sich die Graphien (vgl. Fig. 7 im 51. Aufsatz), welche gegen den vorderen Querstreifen etwa einen rechten Winkel bilden.

Die Grundlappen vorn an den Coxiten der hinteren Gonopoden sind von zahlreichen Porenkanälen durchsetzt, welche zu Längsgruppen angeordnet in Fig. 11 *lo* als feine Punktierung angedeutet wurden.

Die hinteren Gonopoden sind mit ihrem Sternit bereits so weit verwachsen, daß wir von einem **Podosternit** sprechen können.

Im Gegensatz zu *Craspedosoma*, wo am Podosternit die Gliedmaßen als solche nicht mehr deutlich abgesetzt sind, können Fälle wie der vorliegende als **Propodosternit** gekennzeichnet werden.

Die beiden hinteren Gonopoden hängen in der Mediane bei allen Trimerophorellen durch einen Bogen zusammen (*y*, Fig. 11) welcher die gemeinsame Bewegung beider Gliedmaßen vermittelt. Trotzdem ziehen an den Grund derselben blasse aber deutliche Kreuzungsmuskeln. Auch jederseits geht vom Sternit zum Coxit ein blasser Muskel und ein stärkerer von der Tracheentasche zum Coxit. Letztere und die Kreuzungsmuskeln haben aber keine Bedeutung mehr für die Bewegung der hinteren Gonopoden, sondern sie dienen als Pumpmuskeln für die kräftigen Büschel der Außentracheen, welche an den Tracheentaschen der hinteren Gonopoden zu finden sind.

Am 8. und 9. Beinpaar des ♂ ist der Tarsus mit Haftbläschen besetzt, ausgenommen das letzte Viertel vor der Kralle. Beide Coxalsockelpaare enthalten gelbliches, feinkörniges Sperma.

Vorkommen: Im Moostal bei St. Anton (am Arlberg) entdeckte ich das einzige ♂ von 10 mm Länge am 19. VII. 1914 bei der Roßfallalpe in 1850—1900 m Höhe unter einem fußlangen, auf niedergedrücktem Moos liegenden Urgebirgsstein, an einem feuchten, geröllreichen und annähernd von N nach S ziehenden Berghang, welcher unten mit Grasmatte und weiter hinauf mit Rhododendren besetzt ist. Am 22. VII. habe ich denselben Hang nochmals gründlich abgesucht und fand dort zwar ein ♂ von *Dactylophorosoma nivisatelles* Verh., der bisher noch nie im Urgebirge beobachtet wurde, aber kein

weiteres Stück von *Trimerophorella*. Auch diese Form besitzt 30 Rumpfringe und am graugelben Körper drei braune Längsstreifen, deren mittlerer recht schmal ist. Vorderkopf etwas gewölbt und dicht behaart.

7) Verbreitung und Vorkommen der Trimerophorellen.

Die Gattung *Trimerophorella* ist erst von wenigen Fundplätzen bekannt, und zwar ausschließlich aus dem Bereich der Urgebirge, nämlich des Engadin, der Ferwallgruppe und der Ötztaler Alpen, bewohnt also das westliche mittlere Tirol und die östliche mittlere Schweiz. Sie kommt ferner (im Gegensatz zu dem äußerlich so täuschend ähnlichen *Dendromomoneron*) ausschließlich in Hochgebirgsgebieten oberhalb der Baumgrenzen vor und wurde von 1900—3000 m Höhe beobachtet. Bisher konnte ich Larven nur aus dem Berninagebiet verzeichnen, dort ist, wie ich bereits im 51. Aufsatz berichtete, Ende Juli auch die Copula beobachtet worden. Die geographisch-biologische Bedeutung der vorbeschriebenen Rasse *muscorum* liegt darin, daß mit ihr zum erstenmal die Gattung *Trimerophorella* westlich des Inntales nachgewiesen worden ist und dieses Vorkommen bei 1850—1900 m zugleich die tiefste unter den bisher beobachteten Fundstellen darstellt.

8) Über zwei neue *Leptoiulus*-Formen.

In den Aphorismen zur Biologie, Morphologie, Gattungs- und Art-Systematik der Diplopoden in Nr. 476—478 des Zool. Anz. 1895 habe ich zugleich mit *Leptoiulus braueri* den *L. brölemanni* »aus der Lombardei« beschrieben. Zwei auf diese Beschreibung zu beziehende Figuren lieferte ich dann 1896 im Archiv f. Nat., Taf. XI, Fig. 17 und 18 im Anschluß an meinen IV. Aufsatz über Diplopoden Tirols, der Ostalpen usw.

Im XVII. Aufsatz über Diplopoden aus dem Mittelmeergebiet, Archiv f. Nat., 1901, Bd. I, H. 1 habe ich auf Taf. V mit Fig. 17 abermals eine Darstellung des Opisthomerit der hinteren Gonopoden geliefert, und zwar, wie auf S. 96 und 97 ausgeführt wurde, nach Individuen aus Kastanienbeständen bei Lugano. Schon in diesem XVII. Aufsatz habe ich hingewiesen »auf einige kleine Unterschiede gegenüber der Fig. 17 im IV. Aufsatz meiner Beiträge, entworfen nach Präparaten von Tieren, die ich von Brölemann aus der Lombardei erhielt«. Inzwischen gelangte ich in den Besitz von *Leptoiulus*-Männchen, welche mit den Tieren von Lugano vollkommen übereinstimmen, obwohl sie im mittleren Tirol aufgefunden worden sind. Diese Tatsache sowohl als auch der Umstand, daß die Opisthomerite der lombardischen *brölemanni* in Merkmalen sich von den Tieren von Lugano und Tirol unterscheiden, deren systematischer Wert inzwischen in andern *Leptoiulus*-Gruppen zur Genüge erkannt worden ist, führt zu dem Schlusse, daß die Tiere

von Lugano und Tirol eine besondere Form darstellen. Vorläufig fasse ich dieselbe als eine Rasse des *brölemanni* auf, zumal mir lombardische Tiere zur erneuten Untersuchung nicht zur Verfügung stehen, es ist jedoch eine spätere eventuelle artliche Trennung nicht ausgeschlossen. Wo Brölemann die echten *brölemanni* innerhalb der Lombardei gefunden hat, muß zweifelhaft bleiben, wahrscheinlich aber bei Brianza.

L. brölemanni (*genuinus*) Verh.

Ein mittlerer Rinnenblatfortsatz der Opisthomerite ist als ein nach innen absteher Zafpen ausgebildet (ζ Fig. 17 im IV. Aufsatz, Archiv f. Nat., 1896, Taf. XI). Der hintere Rinnenblatfortsatz ragt nach hinten in eine spitze Ecke heraus. Der vordere Rinnenblatfortsatz ist breit und mehrspitzig, zerfällt aber nicht in zwei Lappen. Velum kurz und abgerundet (δ).

L. brölemanni tirolensis m.

Ein mittlerer Rinnenblatfortsatz fehlt vollständig (Fig. 17 im XVII. Aufsatz, Archiv f. Nat., 1901, Taf. V).

Der hintere Rinnenblatfortsatz ist hinten abgerundet. Der vordere Rinnenblatfortsatz zerfällt in zwei durch tiefe Bucht getrennte Lappen (*c* und *e*). Velum lang und zugespitzt.

Leptoiulus brölemanni (*gen.*) und *brölemanni tirolensis* m. gehören zur Sektio Coxainermes, Subsectio Pulvilligeri.

Hinsichtlich der systematischen Einordnung verweise ich auf den *Leptoiulus*-Schlüssel S. 435 im 30. Aufsatz über Diplopoden im Archiv f. Nat., 1908, 73. J., I. Bd., 3 H.

L. brölemanni tirolensis m. Anbei habe ich in Fig. 12 a und b eine neue Darstellung der Opisthomerite nach Tiroler Männchen gegeben, welche beweist, daß diese Tiere bis auf geringe individuelle Abweichungen mit den Tieren aus der Südschweiz übereinstimmen. (Vgl. Fig. 17 im XVII. Aufsatz.) Die zarte Berandung des vorderen Rinnenblatfortsatzes (*pr*, *pr*₁) bringt es mit sich, daß dieser besonders variabel ist. So tritt in Fig. 12 b bei *x* noch eine Nebenspitze auf, welche in Fig. 12 a fehlt. Das Schutzblatt ragt nach hinten viel stärker auf als bei den Tieren von Lugano und ist nach innen am Ende deutlich umgeschlagen (*u*).

Der sehr breite Spermaabschnitt ist hier zum erstenmal genau dargestellt. Die beiden inneren Deckblätter (*v* und *h*, Fig. 12 b) sind an Breite fast gleich, doch schiebt sich das hintere teilweise unter den vorderen Lappen des vorderen Rinnenblatfortsatzes. Das äußere Deckblatt (*a*) ist überaus zart und um so eher zu übersehen, als es von den inneren überragt wird. Der Spermaabschnitt ist durch seine schiefe, stark nach vorn geneigte Haltung ausgezeichnet. Der vordere Rinnenblatfortsatz und besonders sein vorderer Lappen ist sehr fein,

unregelmäßig gestreift. Die Führungslamelle (*l*, Fig. 12a) hinter dem Führungsstachel ist schwach entwickelt, dafür aber die dreieckige Nische (*y*), in welche das Flagellum eingeschoben wird, desto deutlicher. Am vorderen Rinnenblattfortsatz hat man ein dickeres Grundkissen (*k*, Fig. 12a und b) von den zarteren Außenlappen zu unterscheiden.

Hinsichtlich des sonstigen Körperbaues erwähne ich noch folgendes: Im ganzen erscheinen die Tiere vorwiegend graubraun. Am Rücken sind die Prozonite grauschwärzlich, die Metazonite graubraun, die Unterflanken hellgrau, Beine grauweißlich. Ocellen deutlich unterscheidbar

Fig. 12a.

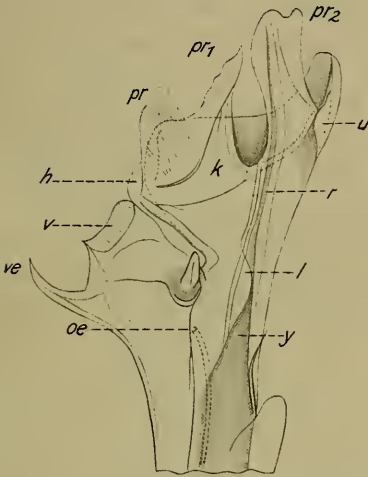


Fig. 12b.

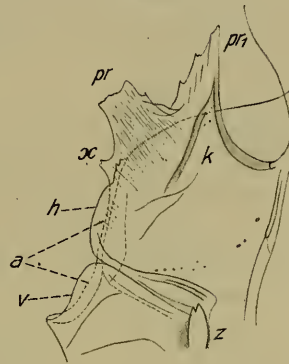
Fig. 12. *Leptoiulus brölemanni tirolensis* m.

Fig. 12a. Rechtes Opisthomerit ohne seine Basis von innen her dargestellt. *u*, Umgeschlagene Hinterecke des Phylacum; *pr* und *pr*₁, vorderer, *pr*₂, hinterer Rinnenblattfortsatz; *r*, Flagellumrinne; *l*, Führungslamelle; *oe*, Öffnung des Drüsenkanals; *ve*, Velum; *v*, vorderes, *h*, hinteres Deckblatt der Spermatasche. $\times 125$.

Fig. 12b. Spermaabschnitt eines andern Männchens von innen gesehen. *a*, äußeres, *v*, vorderes, *h*, hinteres Deckblatt; *x*, Schutzzapfen hinter der Drüsenmündung; *x*, *pr* und *pr*₁, Teile des vorderen Rinnenblattfortsatzes. $\times 220$.

und konvex, Beborstung der Hinterränder findet sich an allen Rumpfringen. Metazonite kräftig und ziemlich dicht längsgefurcht.

Die dicht gestreiften Polster an den vorderen Beinpaaren des ♂ sind am 2. und 3. auf Postfemur und Tibia beschränkt, vom 4. Beinpaar an finden sich schwächere Polster auch in der Endhälfte der Femora. Am 2. Beinpaar des ♂ besitzen die Hüften weder innere Fortsätze noch äußere Drüsenfortsätze. Dennoch sind die Hüftdrüsen vorhanden und münden an der Vorderfläche der Hüften in einem nicht immer leicht zu erkennenden Grübchen. Bei der Vorderansicht liegt dasselbe nicht weit vom Außenrand und etwas hinter der Hüftmitte. Da

die Ränder des Grübchens sich nicht über die Hüftfläche erheben, fehlt also jegliche Andeutung eines Drüsenfortsatzes.

♀	26—28 $\frac{1}{3}$ mm lg.	mit 91 u. 93 Beinpaaren,	2 beinlosen Endringen.
♂	25—26	- - - 91 - 93	- 2 - - -
j. ♂	19	- - - 93	- 4 - - -
j. ♂	16	- - - 77	- 4 - - -

Vorkommen: Im südlichen Tirol scheint diese Art nicht selten zu sein, wenigstens besitze ich von früheren Reisen her eine Reihe Individuen aus der Gegend von Riva und Arko, welche zweifellos hierhin gehören, bisher jedoch aus Mangel an erwachsenen Männchen nicht sichergestellt werden konnten. Heuer sammelte ich am 15. VII. in der Etschfallschlucht bei Brennerbad in 1400 m Höhe unter *Alnus* und *Aconitum* vermischt mit *Tussilago* 2 ♀ von 24—25 mm; 1 junges ♂ von 11 $\frac{1}{2}$ mm, 1 junges ♀ von 14 mm. Am 18. VII. 1914 bei Zams a. Inn am sonnigen Hang des Kalkberges in von Buschwerk geschütztem Geröll 1 junges ♂ und 1 Larve von 4 $\frac{1}{2}$ mm. Ziemlich häufig fand ich diese Form am 18. VII. bei Landeck am steilen Hang oberhalb des Inn in *Alnus*-Buschwald mit Urschiefergeröll, aber wiederum neben Weibchen nur unentwickelte Tiere. Es gelang mir jedoch aus einigen lebend mitgenommenen jungen Männchen daheim am 18. VIII., also gerade nach einem Monat, die Entwickelten zu erziehen.

Anmerkung: Für die östliche Schweiz ist *Leptoiulus brölemanni* Verh. bisher nur von Rothenbühler angegeben worden, und zwar im 1. Beitrag der Myriapoden Graubündens auf S. 373 der Revue Suisse de Zoologie, t. 9, fasc. 3, Genf 1901, wo er folgendes sagt: »Ein Emigrant aus Südtirol und Oberitalien, Münster bis Mals, St. Maria auf Steinblöcken unter Moos und Nadeln, Wald ob. Cierfs, 1700 m unter Steinen.« Obwohl Rothenbühler weder über Gonopoden noch über Größe und Beinpaarzahl etwas mitgeteilt hat, ist es nicht ausgeschlossen, daß diese Art wirklich bis 1700 m Höhe vorkommt, vermutlich handelt es sich jedoch ebenfalls um die vorbeschriebene Rasse *tirolensis*.

Leptoiulus abietum n. sp.

♂	25 $\frac{1}{2}$ —29 $\frac{1}{3}$ mm lang	mit 91—99 Beinp.,	2 beinlosen Endringen,
♀	31 —34 $\frac{1}{2}$	- - - 101—105	- 2 - - -

In Gestalt, schwarzer Färbung, Skulptur und zahlreichen sonstigen Merkmalen schließt sich diese Art an *alemannicus*, *simplex*, *noricus* und Verwandte an, ist aber durch den Bau der Opisthomerite und die Hüften des zweiten männlichen Beinpaares charakterisiert. Die inneren Hüftfortsätze (*lo*, Fig. 15) entsprechen denen von *alemannicus* und den meisten *noricus*-Rassen, reichen also nach außen bis zur mittleren Präfemurborste. Der hintere Hüftendrand verläuft aber nicht nur be-

sonders schräg, sondern er zieht sich auch zugleich als scharfe Kante fast bis zur inneren Abrundung des Hüftfortsatzes, während bei jenen Formen die hintere Fortsatzbasis aufgetrieben ist, der hintere Hüftendrand aber viel steiler verläuft und mehr oder weniger eingeknickt ist. (Man vergleiche mit Fig. 15 die Fig. 4 im 61. Aufsatz, Sitzber. Ges. nat. Freunde, Berlin 1913, Nr. 3.)

Die Opisthomerite (Fig. 13) erinnern auf den ersten Blick sehr an diejenigen des *simplex glacialis*, namentlich hinsichtlich des Fehlens des mittleren Rinnenblattfortsatzes und der schlanken Gestalt des hinteren (pr_2), welcher hinten steil abfällt und weder eine Spitze noch Ecke besitzt. Er ist mehr als $2\frac{1}{2}$ mal länger als am Grunde breit,

Fig. 13.

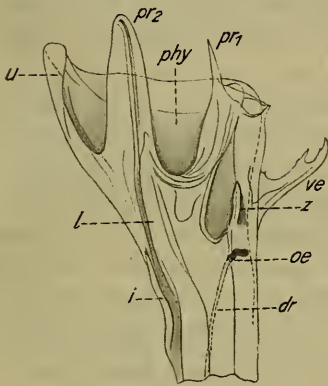


Fig. 14.

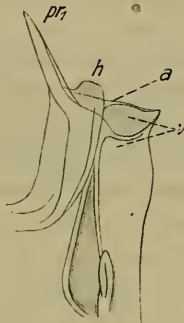


Fig. 15.

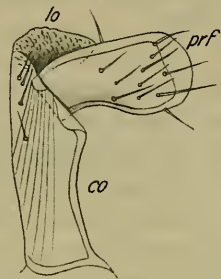
Fig. 13—15. *L. abietum* n. sp. (vom Wiener Schneeberg).

Fig. 13. Linkes Opisthomerit ohne seine Basis von innen her abgebildet. *oe*, Drüsenöffnung mit Sekretknoten; *phy*, Phylacum. (Bezeichnung sonst wie in Fig. 12a.) $\times 125$.

Fig. 14. Spermaabschnitt mit vorderem Rinnenblattfortsatz (pr_1) von innen gesehen. *a*, äußeres, *v*, vorderes, *h*, hinteres Deckblatt. $\times 220$.

Fig. 15. Hüfte (*co*) und Präfemur (*prf*) des linken 2. Beines des ♂ von hinten her dargestellt. *lo*, Hüftfortsatz. $\times 125$.

meistens noch schlanker als in Fig. 13. Aber der Spermaabschnitt (Fig. 14) ist auffallend verschieden dadurch, daß die beiden inneren Deckblätter ungefähr gleiche Breite haben und das hintere (*h*) mit einem Läppchen weit mehr als das vordere herausragt. In der Beschaffenheit dieses Spermaabschnittes, einschließlich seiner gedrungenen Gestalt, schließt sich also *abietum* an die *noricus*-Formen an. Alle *noricus*-Formen unterscheiden sich aber durch den von innen im Profil betrachtet viel breiteren hinteren Rinnenblattfortsatz, welcher zugleich nach hinten in eine Ecke oder Spitze vorragt. Außerdem ragt bei *abietum* das hintere innere Deckblatt sowohl über das vordere als auch äußere hinaus, während bei den *noricus*-Rassen entweder beide innere

Deckblätter niedrig bleiben, oder beide über das äußere hinausragen, oder das vordere Deckblatt höher ist als das hintere. (Ich verweise hinsichtlich der *noricus*-Rassen, abgesehen vom 61., auch auf den 66. Aufsatz im Zool. Anz. 1913, Bd. XLIII, Nr. 3, S. 97—107.) Die lappenartige Endvorragung am inneren hinteren Deckblatt des Spermaabschnittes von *abietum* fand ich bei allen Männchen in derselben charakteristischen Weise ausgeprägt.

Leptoülus marcomannius Verh. kann mit *abietum* ebenfalls nicht verwechselt werden, da er ein schmales hinteres Innendeckblatt besitzt, welches nach endwärts überhaupt nicht hinausragt.

L. abietum nimmt sonach eine gewisse Mittelstellung ein zwischen *simplex* und *marcomannius* einerseits sowie den *noricus*-Rassen andererseits. Von allen diesen Formen weicht er jedoch ab durch die genannte Beschaffenheit der Hüften des zweiten männlichen Beinpaares.

Vorkommen: Am 20. IX. 1913 sammelte ich 2♂ an der Bürgeralpe bei Mariazell in 1100—1260 m Höhe im Nadelwald unter Hölzern und Borkenstücken, 1♂ 2♀ am 19. IX. bei Mariazell in gemischtem Walde mit Kalkfelsen unter *Aspidium* und Moos. Bei 1400 m fand ich in den Fichtenwäldern am Wiener Schneeberg am 27. IX. außer 2♂ und 2♀ noch 1 junges ♀ von 17 mm und 2 Larven von 8½ und 3¾ mm Länge. Im Gegensatz zu diesen höheren Fundplätzen im Kalkgebirge steht ein Vorkommen vom 24. IX. am Vollberg bei Hainfeld, d. h. in 600 m Höhe in gemischtem Walde am südlichen Rande des der Sandsteinzone angehörigen Wienerwaldes. Diese 2♂ 3♀ zeichneten sich vor den Tieren des Kalkgebirges durch braune, also hellere Unterflanken aus, stimmen aber sonst mit jenen ganz überein, namentlich auch in den Gonopoden.

L. abietum vertritt offenbar im nordöstlichsten Alpengebiet die *marcomannius*- und *noricus*-Formen, wenigstens ist es mir nicht möglich gewesen, einen Vertreter derselben in jenen Gebieten nachzuweisen.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Linnean Society of New South Wales.

Abstract of Proceedings. May 27th, 1914. — Mr. Halcro Wardlaw reported the results of his recent daily observations of the temperatures of a number of *Echidnas* which were living in captivity at the University. The animals had been living in perfect health for the past few months now, so that their temperatures were presumably normal. These are peculiar, inasmuch as they do not remain at a constant high level, like those of higher

mammals; nor do they follow the external temperature at a level a few degrees higher like those of reptiles. The temperature of *Echidnas* varies from 25—30° C., and shows a diurnal variation of about 3°, the highest temperatures being in the afternoon. This variation is independent of alterations in the external temperature. During the last few days several of the animals under observation had commenced hibernation, and their temperatures were now at the level of that of the air, but were following the alterations of this exactly. — Mr. G. H. Halligan exhibited, in quantity, examples of an undetermined Amphipod, which after rain, and with the wind in a certain direction, were to be found, regularly, strewn over the floor of the porch of his house at Hunter's Hill. As his garden was kept in order, and there was nothing out of the ordinary in the way of cover for the animals, he was at a loss to know how they came to be so abundant; and he asked for an explanation of their occurrence. — On some Problems concerning the Development of Wingvenation of Odonata. By R. J. Tillyard, M.A., F.E.S. — As a result of a study of the tracheation of the developing wings of a very large number of dragonfly nymphs, the following problems have been elucidated. 1) The correct nomenclature for the veins in the cubito-anal area of the wing, and, in particular, the "anal loop" of Anisoptera. It is shown that the so-called "cubitus" is really the cubitus and analis fused as far as the first cubito-anal crossvein. Also the elongated "Italian" loop of the Libellulidae is, for the first time, correctly defined as lying between A_2 and Cu_2 , with a specially developed cubital supplement forming the midrib. 2) The occurrence of a "bridgevein" in the *Zygoptera* is shown to occur not only in *Lestes*, as heretofore supposed, but also in *Synlestes* and *Epiophlebia*. These genera are therefore removed to form a new family Lestidae, and the formerly accepted relationship between *Synlestes* and *Argiolestes* is shown to be a cleverly masked case of convergence. 3) A beginning is made in the very difficult study of Zygopterid wingtracheation, and the complete four-branched anal trachea of the Anisoptera is shown to exist in *Caligrion*. Hence it is claimed that the *Zygoptera* are undoubtedly reduced descendants of broader-winged dragonflies. 4) The primary cause of all the peculiarities in Odonate wing-venation is traced back to the change made by an originally land-dwelling larva to fresh water, and the consequent development of a flow of oxygen in the tracheal system from the anal end of the body. The wing-supply is shown to enter at the anal edge of the base, so that the costa and subcosta are in the most unfavourable positions, and develop but little, while the media competes with the radius for pride of place, and the cubitus and analis develop freely with a good oxygen-supply to draw upon.

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 6. November starb in Hamburg Prof. Dr. Hermann Strebel, bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiet der Mollusken und Tiergeographie.

Nachruf.

Am 6. November starb in Freiburg i. Br. August Weismann im 81. Lebensjahr. Das Wirken des in Wahrheit hervorragenden Forschers und der Einfluß, den er auf die Entwicklung der modernen Zoologie genommen hat, liegen klar zutage, seine Lehren wirken immer weiter und werden es voraussichtlich noch lange tun, so daß hier bei der Anzeige von seinem in schwerer Zeit erfolgten Hinscheiden die Erwähnung dieser Tatsache genügen mag, mit dem Ausdruck des Bedauerns, daß es gerade ihm nicht vergönnt war, den weiteren Fortgang der uns bewegenden großen Ereignisse und die sich aus ihnen ergebende Neugestaltung unsrer Staatsordnung zu erleben.

Nach langer Leidenszeit starb am 30. November Professor Arnold Lang in Zürich, nachdem er kurz vorher einen Teil der Ergebnisse der emsigen Studien und Forschungen seiner letzten Lebensjahre in dem großen Werk über die Experimentelle Vererbungslehre niedergelegt hatte. Ahnungsvoll klingt in der Vorrede bereits die Möglichkeit durch, daß er selbst nicht mehr zur Vollendung des fast fertigen zweiten Teils dieses groß angelegten Werkes kommen würde; hoffen wir, daß es zur Ehrung des ausgezeichneten Forschers und Gelehrten von andrer Hand zu Ende geführt werden kann.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

23. Februar 1915.

Nr. 6.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Dürken, Demonstration von Befruchtungs- und Eifurchungsvorgängen am lebenden Objekt. (Mit 1 Figur.) S. 241.
2. Enderlein, Psyllidologica III. (Mit 3 Figuren.) S. 246.
3. Strindberg, Zur Eifurchung der Hymenopteren nebst einigen damit zusammenhängenden Fragen. (Mit 7 Figuren.) S. 248.
4. Hesse, Zum Vorkommen der Männchen von *Apus (Lepidurus) productus* L. (Mit 1 Figur.) S. 260.
5. van Douwe, Zur Kenntnis ostafrikanischer Copepoden: *Canthocamptus schwöderi* (Ö) n. spec. (Mit 7 Figuren.) S. 263.
6. Emery, *Sima* oder *Tetraoponera*? S. 265.
7. Merkel, Kristalle in Epithelzellkernen bei *Xerophila ericetorum* Müll. (Mit 5 Figuren.) S. 267.
8. Eichenauer, Die Knospentwicklung von *Donatia ingalli* und *Donatia maza*. (Mit 12 Figuren.) S. 271.
9. Kükenthal, Das System der Seefedern. S. 234.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Zoologische Station Rovigno. S. 287.
2. Museen Paulista — Brasilien. S. 288.

III. Personal-Notizen. S. 288.

Nachruf. S. 288.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Demonstration von Befruchtungs- und Eifurchungsvorgängen am lebenden Objekt.

Von Bernhard Dürken, Göttingen.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 26. September 1914.

Bekanntlich haben wir auch in unsrer Binnenlandsfauna geeignete Objekte, an denen unter dem Mikroskop die Vorgänge der Befruchtung und Eifurchung verfolgt werden können; insbesondere liefern ja die Nematoden klassisches Material dafür. Aber trotzdem beschränkt man sich wohl im allgemeinen bei der Demonstration darauf, jene wichtigen Erscheinungen am fixierten Objekt vorzuführen, indem einzelne als besonders charakteristisch anzusehende Stadien gezeigt werden. Die Folge davon ist, daß die allermeisten Studierenden niemals den wirklichen Vorgang einer Zellteilung zu Gesicht bekommen. Ihre Kenntnis dieser wichtigen Erscheinung, wie auch der Vorgänge bei der Befruchtung beruht ausschließlich auf der Darstellung in der Vorlesung, in Lehrbüchern und in der Demonstration einzelner Zustände. Es dürfte daher die Mitteilung interessieren, daß mit leichter Mühe diesem Mangel

abzuhelfen ist und durch Demonstration am lebenden Objekt zugleich in hohem Grade das Interesse der Hörer gesteigert werden kann. Es war ursprünglich meine Absicht, hierüber ausführlicher zu berichten, insbesondere auch auf die photographische Aufnahme einzelner Stadien des lebenden Eies näher einzugehen, die Wirkung der verschiedenen Lichtwellenlängen auf das lebende Objekt zu berücksichtigen und auch den Vorgang der Befruchtung und Furchung selbst dabei ins Auge zu fassen. Die Versuche haben nun durch Verhältnisse, welche mit der gegenwärtigen Mobilmachung in Zusammenhang stehen, eine Unterbrechung erfahren müssen. Ich möchte daher vorläufig wenigstens die Demonstrationsmethode mitteilen und behalte mir vor, später auf jene Dinge zurückzukommen.

Als Objekt habe ich das Ei von *Rhabditis nigrovenosa* erprobt, dessen Furchung zuletzt von H. E. Ziegler¹ beschrieben worden ist. Sie stimmt im allgemeinen mit der Furchung von *Ascaris* und *Diplogaster* überein.

Das Ei von *Rhabditis* ist durchsichtig genug, um den Kern klar erkennen zu lassen; auch ist es von Vorteil, daß keine dicke Schale vorhanden ist. Der Dottergehalt ist keineswegs störend; er ist in gewissem Sinne sogar günstig, da dadurch manche charakteristische Vorgänge im Ei deutlich sichtbar werden. Wichtig ist, daß man stets frisches Material verwendet. Man erhält es auf sehr einfache Weise dadurch, daß man 10—15 Minuten vor der Demonstration einem frisch getöteten Frosch die Lungen entnimmt. Ein geköpftes Tier ist dabei einem narkotisierten vorzuziehen, doch habe ich auch aus narkotisierten Fröschen brauchbares Material bekommen. Durch Zerzupfen der Lungen in physiologischer Kochsalzlösung erhält man die Würmer, von denen man am besten die Tiere mittlerer Größe auswählt, da die Erfahrung gelehrt hat, daß man in solchen die günstigsten und zahlreichsten brauchbaren Stadien findet. Werden Würmer verwandt, die nach Entnahme aus dem Frosch schon längere Zeit in Zimmertemperatur sich befanden, so findet man nur noch sehr wenig Anfangsstadien, dagegen zahlreiche vielzellige Stadien und Embryonen.

Zwei bis drei Würmer werden auf einem Objektträger in einem Tropfen physiologischer Kochsalzlösung in möglichst feine Stücke zerschnitten. Zerzupfen ist zu vermeiden, da dadurch die Eier häufig beschädigt werden. Ein gutes Medium zur Beobachtung ist auch das Froschblut, eventuell gemischt mit physiologischer Kochsalzlösung. Die Wurmstückchen läßt man im Präparat, da sie die kleinen Eier vor dem Drucke des Deckglases schützen und zugleich bewirken, daß genügend

¹ H. E. Ziegler, Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge der Nematoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 60. 1895.

Flüssigkeit unter dem Deckglase vorhanden ist. Ziegler hat die Furchung innerhalb der Eiröhren des Wurmes beobachtet und gefunden, daß für genügende Zufuhr von Sauerstoff durch Strömen der Untersuchungsflüssigkeit gesorgt werden muß, wenn die Furchung nicht alsbald zum Stillstand kommen soll. Bei der angegebenen Art des Präparates fällt wenigstens für die hier angestrebte Beobachtungszeit diese Sorge fort; mindestens für die Dauer von 2 Stunden bleiben die Eier frisch und lebenskräftig, nur ist selbstverständlich das Präparat vor dem Austrocknen zu schützen.

Zur Demonstration benutze ich einen Projektionszeichenapparat von Winkel, bei dem das Projektionsbild auf einer horizontalen Tischfläche erscheint. Das Präparat hat dabei ebenfalls eine wagerechte Lage, so daß es ohne alle Schwierigkeit angebracht werden kann. Die Lichtquelle besteht aus einer Schwachstrombogenlampe mit Kondensor; als zweite, dem Präparat zugewandte Kondensorlinse empfiehlt sich die Beleuchtungslinse für das Microluminar 36 mm. Projiziert wird mit dem Objektiv Nr. 3 und dem Ocular Nr. 4. *Mutatis mutandis* eignet sich natürlich jeder ähnliche Apparat dazu. Da das Bild auf einer wagerechten Fläche erscheint, kann gleichzeitig nur eine beschränkte Anzahl Personen den Vorgängen folgen; dieser Mangel wird aber dadurch wettgemacht, daß die Demonstration ohne Mühe fortlaufend längere Zeit fortgesetzt werden kann.

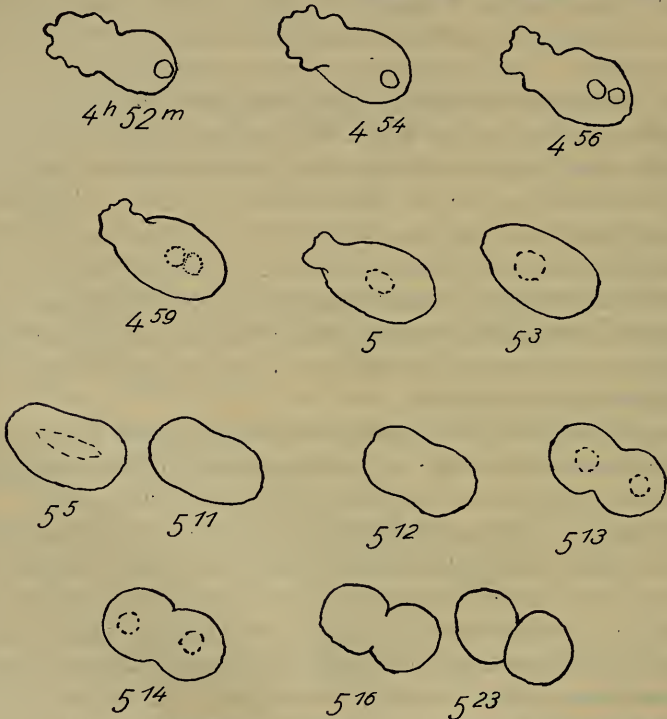
Der Kondensor wird so gestellt, daß das Präparat im Brennpunkt liegt; der Umstand, daß der Objektträger dem Objektiv zugekehrt ist, wirkt bei der angegebenen Vergrößerung keineswegs störend.

Die Hitze des Beleuchtungskegels ist nun bei dem angegebenen Apparat so groß, daß dünnes Papier sofort zu schwelen beginnt; es ist daher vor allem dafür zu sorgen, die Wärmestrahlen durch ein geeignetes Filter in hinreichendem Grade auszuschalten. Durch eine entsprechend dicke Schicht einer 1 $\frac{1}{2}$ % igen Lösung von Kupfersulfat wird dies ohne Schwierigkeit erreicht. Wenn auch das Bildfeld dadurch etwas verdunkelt wird, so reicht seine Helligkeit vollkommen aus. Wählt man eine schwächere Lösung, so tritt nach kurzer Zeit Wärmestarre der Eizelle ein, und die eventuell noch einsetzenden Furchungen kommen schon nach wenigen Minuten zum Stillstand.

Ebenso schädlich wie die Wärmestrahlen sind nun auch die blauen und violetten Strahlen; ultraviolette Strahlen sind in dem Licht sicherlich nicht mehr in größerer Menge enthalten, nachdem es durch zwei dicke Kondensorlinsen, die Glasplatten der Kühlkuvette und das Deckglas hindurchgegangen ist, da ja Glas für diese Wellenlänge nur sehr wenig durchlässig ist. Unter der Wirkung der blauvioletten Strahlen tritt sehr bald ein Stillstand der Teilungsvorgänge ein, so daß man von

einer Lichtstarre reden kann. Ihre schädliche Einwirkung wird durch eine 1 % ige Pikrinsäurelösung aufgehoben.

Die Filterlösung befindet sich in einem völlig geschlossenen Glas-troge mit planparallelen Wänden, der einfach auf den Rahmen der unteren Kondensorlinse aufgesetzt wird, so daß er sich in dem ausreichend großen Zwischenraum der beiden Beleuchtungslinsen befindet. Die Dicke der Flüssigkeitsschicht beträgt 53 mm; sie besteht, wie gesagt, aus einer wässrigen Lösung von 1,5 % Kupfersulfat + 1 % Pikrinsäure. Das Bildfeld erhält dadurch eine grünelbe Färbung, an



Ei von *Rhabditis nigrovenosa* im Befruchtungsstadium und 1. Furchung.

die sich das Auge sehr bald gewöhnt. Sie ist für die Darstellung der Einzelheiten eher von Vorteil als von Nachteil, da sie nach dem auch in der Mikrophotographie benutzten Verfahren die Kontraste schärfer hervortreten läßt. Es ist darauf zu achten, daß die Küvette vollkommen bis an die obere horizontale Wand gefüllt ist, um Störungen durch Schwanken der Flüssigkeit und durch Niederschläge an der oberen Glasplatte zu vermeiden. Deshalb erhält die Küvette von vornherein eine lichte Höhe von etwa 53 mm. Außerdem muß ein Steigrohr angebracht sein, um ein Platzen des ja allseitig geschlossenen Glasstroges beim Erwärmen der Filterflüssigkeit zu verhüten.

Bei der geschilderten Anordnung bleibt nach Messung mit einem einfachen Thermometer die Temperatur im Bereich des Präparates wenigstens für 1 Stunde konstant 22—23°. Um vorläufig wenigstens irgendeinen Anhaltspunkt für den Gehalt des Beleuchtungskegels an chemisch wirksamen Strahlen zu haben, wurde an die Stelle des Präparates Aristo-Kopierpapier gebracht. Bei Anwendung des genannten Kupfersulfatfilters allein entstand in einer Minute eine tiefe Bräunung von etwa 13 mm Durchmesser, nach Zusatz von 1 % Pikrinsäure zum Filter in der gleichen Zeit noch eine solche von etwa 3 mm Durchmesser. Diese Herabsetzung der chemisch wirksamen Strahlen erwies sich als genügend für den Versuch.

Durch Verschieben des Präparates erhält man leicht eine günstige Stelle, so daß man häufig mehrere geeignete Stadien, zugleich im Bildfelde hat.

Zweckmäßig ist es, diese in geeigneten Zeiträumen nachzuzeichnen, da dann die Veränderungen auffällender bemerkt werden. Die beige-fügte Figur zeigt einen Teil eines solchen bei einer Demonstration aufgenommenen Protokolls in verkleinerter Wiedergabe; es ist nur die nackte Eizelle gezeichnet, auf Einzelheiten des Dotters usw. ist keine Rücksicht genommen.

Das Befruchtungsstadium ist durch die starken amöboiden Bewegungen des einen Eipoles gekennzeichnet, so daß es sehr leicht aufgefunden wird. Die Spermatozoen werden bei der angewandten Vergrößerung nicht wahrgenommen. Zu Gesicht kommen bei der Projektion außer jenen Bewegungen die Verschiebungen des Dotters im Innern des Eies, die Wanderungen des ♂ und ♀ Vorkernes, ihre Vereinigung; in günstigen Fällen die Abschnürung der Richtungskörper; ferner regelmäßig die Bildung der die Zellteilung einleitenden Ringfurche und die völlige Durchschnürung des Eies in 2 Zellen. In dem abgebildeten Falle dauerte der Vorgang von dem »Entgegenwandern« der beiden Vorkerne bis zur Vollendung der 1. Teilung 31 Minuten. In einem andern Falle erreichte ein Ei von dem gleichen Ausgangsstadium an in 56 Minuten das vollendete Viererstadium. Besonders günstig zur Beobachtung der Teilung ist das Zweizellenstadium. Die beiden Blastomere vollziehen die 2. Teilung nicht gleichzeitig, sondern die eine Zelle geht gesetzmäßig in der Teilung voran. Besonders in diesem sich zuerst teilenden Blastomer sieht man, wie der zuerst scharf konturierte Kern undeutlich wird; dann folgt eine Streckung des noch sichtbaren hellen Hofes (Spindelbildung) und ein fast momentanes Auseinanderweichen in zwei deutliche runde Höfe (Diasterstadium), dem die Durchschnürung des Zelleibes alsbald folgt. Der angedeutete Vorgang wurde in einem konkreten Fall innerhalb 8 Minuten beobachtet. Deutlich verfolgen

ließen sich bei der Projektion die Teilungen bis zum 8zelligen Stadium; dann wird die Beobachtung durch die Kleinheit und Anzahl der Zellen erschwert. Günstig ist, daß in dem Präparat neben den Furchungsstadien Embryonen in den mannigfachsten Zuständen vorhanden sind.

Die beschriebene Methode wird nicht nur für das genannte Objekt brauchbar, sondern auch für andersartige Demonstrationen lebender Objekte von Vorteil sein. Für weniger empfindliche Organismen kann die Filterlösung entsprechend schwächer gewählt werden, was gleichbedeutend ist mit einer Helligkeitserhöhung des Bildfeldes.

2. Psyllidologica III¹.

Strophingia oligocaenica nov. spec., eine fossile Psyllide.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 25. September 1914.

Fossile Psylliden sind nur sehr spärlich bekannt geworden. Es sind nur 2 Arten aus dem nordamerikanischen Miocän (Florissant, Colorado) beschrieben, und zwar: *Necropsylla rigida* Scudder (Tert. Ins. 1890, S. 276, Taf. 12, Fig. 11, 21) und *Catopsylla prima* Scudder (Tert. Ins. 1890, S. 277). Aus dem Bernstein war bisher noch keine Form bekannt; die im folgenden beschriebene Form stammt aus dem ostpreußischen Bernstein und wurde mir von Herrn Professor Dr. R. Klebs s. Z. zur Verfügung gestellt.

Strophingia Enderl. 1914.

Typus: *S. ericae* Curt. 1840, Europa.

Strophingia, Enderlein, Entomol. Mitt. III 1914, S. 233 und Enderlein, in: Brohaor, Fauna von Deutschland. 1914, S. 360.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Rhinicola* Först. 1848 (Typus: *R. aceris* [L. 1761], Europa) dadurch, daß die Hintercoxen, die breit dem Thorax anliegen und nach hinten verlängert sind, mit je einem sehr langen spitzen, zapfenartigen Fortsatz versehen sind, die nach hinten gerichtet sind und beim Springen in Tätigkeit treten. Diese finden sich auch bei der Gattung *Psylla* und den meisten andern Psylliden, fehlen aber der Gattung *Rhinicola*.

Die Gattung *Rhinicola*, der anscheinend nur die eine Art angehört: *R. aceris* (L. 1761) aus Europa, unterscheidet sich außer dem Fehlen der Hintercoxalzapfen noch durch das außerordentlich lange Genitalsegment im weiblichen Geschlecht, das mehr als doppelt so lang wie das übrige Abdomen ist (bei *Strophingia* ist es so lang wie dieses).

¹ Psyllidologica II in: H. Sauters Formosa-Ausbeute: Psyllidae. Entomolog. Mitt. III. 1914. S. 230—235. Mit 3 Textfiguren.

Strophingia oligocaenica nov. spec.

♂. Kopf hell knochenfarben. Untergesichtszapfen fehlen. Scheitelnah dunkel. Scheitellänge kürzer als die Breite jeder Scheitelhälfte. Auf jeder Scheitelhälfte etwas hinter der Mitte und etwas der Mediannaht genähert ein kleiner runder, eingedrückter Punkt. Einbuchtung vorn in der Scheitelmittle sehr gering; der hier sitzende vordere Ocellus eingesenkt. Die seitlichen Ocellen dicht am Augenrand, vom Hinterhauptsrand etwa $\frac{1}{2}$ Ocellendurchmesser absteheud, rostfarben; ihre Basis nicht erhöht. Hinterhauptsrand stumpfwinkelig eingedrückt. Fühler (Fig. 1) ziemlich kurz, blaß rostgelb, die beiden Basalglieder blaß rostgelb. Augen groß, wie der Kopf gefärbt.

Prothorax fast so breit wie der Kopf mit den Augen; knochenfarbig. Antedorsum des Mesonotum hell rostfarben, vorn in der Mitte rostfarben; Dorsum ebenso gefärbt, mit zwei ziemlich breiten rostfarbenen Längsstreifen, die gerade auf die Seitenecken des halbkreisförmigen Scutellum stoßen. Die beiden gabelförmig angeordneten Springzapfen um den Hinter-

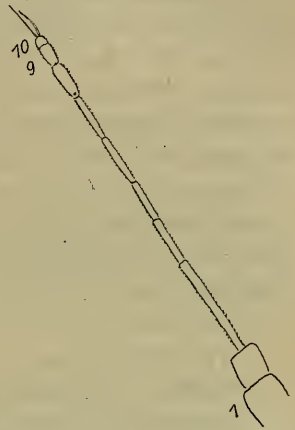


Fig. 1. *Strophingia oligocaenica* Enderl. ♂. Fühler. Vergr. 107:1.

Fig. 2.

Fig. 3.

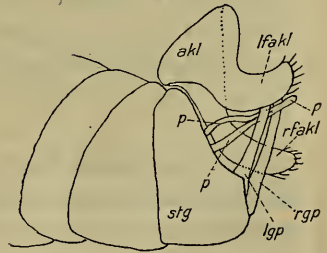
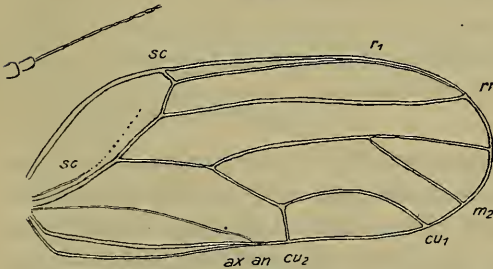


Fig. 2. *Str. oligocaenica* Enderl. ♂. Vorderflügel und Fühler. Vergr. 35:1.

Fig. 3. *Str. oligocaenica* Enderl. ♂. Abdominalspitze, Seitenansicht etwas schräg von unten. *stg*, 9. Sternit; *p*, Penis; *akl*, Analklappe; *rfakl*, rechter, *lfakl*, linker Fortsatz der Analklappe; *rgp*, rechte, *lgp*, linke Gonopode. Vergr. 107:1.

coxen parallel, dünn und lang (etwa so lang wie das 1. Abdominalsternit).

Analklappe des ♂ (Fig. 3 *akl*) mit zwei großen breiten und flachen flügelartigen Fortsätzen (*lfakl*, *rfakl*). Penis am Ende kaum verbreitert (Fig. 3 *p*). Die 2 Schenkel hier zusammengeklappt. Gonopoden (Fig. 3 *lgp*, *rgp*) lang stabförmig (die Spitzen sind auf der linken Seite durch

den linken Anaklappenfortsatz, auf der rechten Seite durch den rechten Vorderflügel verdeckt und nicht sichtbar). Beine hell rostfarben; das 2. Tarsenglied ist beim Vorderbein $2\frac{1}{2}$, beim Mittelbein 2 mal so lang wie das 1. Glied; beim Hinterbein ist es wenig länger als das erste.

Vorderflügel (Fig. 2) hell rostfarben, Oberfläche etwas lederartig rau, sonst aber glatt; Flügel außen breit abgerundet. Adern rostfarben. Der basale Teil der Subcosta (etwa $\frac{1}{4}$ der Länge) vorhanden; von hier bis fast an das Pterostigma nur eine Falte erkennbar. Pterostigma schmal und spitz. Der distale Teil der Subcosta, der das Pterostigma abschließt, schräg nach innen gerichtet. Radialramus (*rr*) ziemlich gerade, nur eine Spur gewellt. m_1 endet in die Mitte der Flügelspitze. Mediangelstiel wenig mehr als $1\frac{1}{3}$ vom m_1 . Areola postica breit und flach scheitelig; Scheitelabstand von der Media etwa $1\frac{1}{5}$ der Scheitelhöhe. Cubitalstiel $2\frac{1}{3}$ von cu_2 .

Körperlänge $1\frac{3}{4}$ mm.

Vorderflügelänge 1,7 mm.

Größte Vorderflügelbreite etwa 0,68 mm.

Länge mit den Flügeln $2\frac{1}{4}$ mm.

Fühlerlänge etwa 0,56 mm.

Tertiär (Oligocän). Im Bernstein aus Ostpreußen. 1♂.

3. Zur Eifurchung der Hymenopteren nebst einigen damit zusammenhängenden Fragen.

(Eine embryologische Untersuchung.)

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 28. September 1914.

Vorliegende Arbeit hat nur den Zweck, eine Vervollständigung unsrer Kenntnis über die Entwicklung der in dieser Hinsicht bisher ziemlich wenig berücksichtigten Hymenopteren zu sein. Jedoch habe ich nicht hier, wie in früheren Arbeiten der Insektenembryologie, meine Aufmerksamkeit der Keimblätterfrage besonders gewidmet, da ich diese in einer späteren Arbeit behandeln will.

Dagegen können wir hier mit Vorteil andre entwicklungsgeschichtliche Fragen studieren, und dies gilt vor allem den früheren Embryonalstadien.

Mein Material besteht aus Eiern von *Leptothorax acervorum* Fabr. und wurde in der Nähe von Stockholm gesammelt.

Schon ein oberflächliches Studium der fixierten Eier machte es wahrscheinlich, daß ich hier noch einen Typus, wenigstens hinsichtlich

der Furchung der Hymenoptereierei, vor mir hätte, und dies wurde auch durch meine späteren Studien an Schnitten bestätigt.

Ehe ich zur Besprechung der Entwicklungsvorgänge bei *Leptothorax* übergehe, muß ich hier an einige Verhältnisse bei den übrigen bisher untersuchten Hymenopteren erinnern. Dies gilt vor allem von dem Bau und der Differenzierung des Blastoderms, welche Vorgänge bei den Hymenopteren ziemlich verschieden verlaufen.

Wenn auch, wie bekannt, bei den Insekten im allgemeinen das Blastoderm eine von Anfang an gleichartig über die ganze Eioberfläche verbreitete Hülle repräsentiert, so finden wir aber auch, z. B. bei den Hymenopteren, eine bemerkenswerte Ausnahme. Bei einigen Repräsentanten wird somit das Blastoderm nicht über der ganzen Eioberfläche gebildet und unterliegt bisweilen einer sehr frühzeitigen Differenzierung, während wir bei andern Repräsentanten derselben Insektenordnung Verhältnissen begegnen, die mehr an diejenigen der Insekten im allgemeinen erinnern.

Als Beispiel des letzteren Typus ist die von Carrière und Bürger (1897) untersuchte *Chalicodoma muraria* zu nennen, während die oben angedeuteten Abweichungen bei den Ameisen und Wespen gefunden worden sind.

In einer Arbeit über die Embryonalentwicklung von *Vespa vulgaris* habe ich auf die Mittelstellung hingewiesen, die *Vespa* hinsichtlich des Baues des Blastoderms im Verhältnis zu den Insekten im allgemeinen einerseits und den Ameisen andererseits einnimmt. Hier wird nämlich das Blastoderm zwar über die ganze Eioberfläche ausgebildet, nicht aber überall in derselben Weise, indem dasselbe ventral von ziemlich hohen, dorsal von plattgedrückten Zellen aufgebaut ist, wodurch eine Differenzierung im Blastoderm sehr frühzeitig zum Ausdruck kommt.

Ähnliches ist ja auch bei den Ameisen zu finden, obschon hier eine von den Blastodermzellen unbedeckte Partie der Eioberfläche längere oder kürzere Zeit beibehalten wird. Diese Partie habe ich bei den Ameisen als »Dorsalsyncytium« bezeichnet.

Die frühzeitige Differenzierung des Blastoderms bei den Ameisen führt zur Entstehung zweier Zellverbände, die ich in meinen früheren Arbeiten als embryonales und extraembryonales Blastoderm bezeichnet habe.

Den Bau und das Schicksal des letzteren Verbandes habe ich für *Formica*, *Myrmica* und *Camponotus* ausführlich beschrieben und kann daher nur auf die betreffenden Arbeiten hinweisen. Hier sei nur daran erinnert, daß die extraembryonalen Zellen bei den beiden letzteren Ameisen eine außergewöhnliche Größe erreichen und daß dieses wahr-

scheinlich mit der in die Tiefe greifenden Furchung der plasmareichen Eier in Verbindung steht.

Durch diese Furchung, die jedoch immer superfiziell ist, wird nämlich nicht nur die oberflächliche Plasmaschicht des Eies, sondern auch die oberflächliche Schicht der Dottermasse mit in die extraembryonalen Blastodermzellen einbezogen, was ja nichts anderes ist als eine Andeutung an die seltene Erscheinung der totalen Furchung des Insekteneies.

Die verschiedenen Typen betreffs der Furchung und der Verwendung des extraembryonalen Blastoderms, die ich für verschiedene Hymenopteren dargelegt habe, werden nun durch meine Untersuchung über die entsprechenden Vorgänge bei *Leptothorax* in glücklicher Weise ergänzt, während gleichzeitig auch andre Gesichtspunkte, z. B. hinsichtlich der Entstehung der Embryonalhüllen, aus der Entwicklung dieser Ameise gewonnen und begründet werden können.

Ich gehe nun zur Besprechung der Entwicklungsvorgänge im *Leptothorax*-Ei über. Dabei ist zu bemerken, daß die jüngsten Stadien nichts Neues von Interesse darbieten, indem die Vermehrung der Kerne und ihre Strömung gegen die Eioberfläche wie bei den übrigen bisher untersuchten Ameisen verläuft. Die folgende Darstellung hat es daher mit einem Ei zu tun, wo die Furchung nahezu schon beendet ist.

An Längsschnitten durch Eier dieses Stadiums können wir uns überzeugen, daß die gesamte Dottermasse deutlich in zwei Partien gesondert ist. Die linke (s. Fig. 1) ist die kleinere und besteht, wie in allen Embryonalstadien, aus einzelnen Dotterpartien, zwischen denen plasmatische Bestandteile nebst eingebetteten Kernen sich befinden. Diese Partie des Dotters ist also ungefurcht geblieben.

Die rechte größere Partie des Dotters, die von der linken durch eine deutliche Grenzlinie geschieden ist, hat dagegen ein anderes Aussehen, indem sich hier die Dotterballen wie längs gerichtete Linien, die etwa von dem Centrum der gesamten Dottermasse radiär ausstrahlen, angeordnet haben. Mit diesen Linien alternierend, gehen in derselben Weise deutliche, ziemlich dicke Plasmafädchen, wodurch die rechte Hälfte der Dottermasse wie in pyramidenförmige Partien zerlegt erscheint. Letztere enthalten je einen oder mehrere Kerne, die teils an der Spitze, teils an der Basis der Pyramiden, also im letzteren Fall an der Eioberfläche oder in der Nähe derselben, gelegen sind. Die Abgrenzung der einzelnen Pyramiden ist jedoch noch nicht scharf genug, um von Zellen reden zu können, sondern die rechte Dotterhälfte ist noch eine kurze Zeit besser als ein Syncytium zu bezeichnen,

wo die Abgrenzung der verschiedenen Zellterritorien im Gange ist (vgl. Fig. 2)¹.

Die schon angedeutete verschiedene Beschaffenheit der beiden Hälften des Eies wird aber noch mehr durch die spezielle Bedeutung der linken Hälfte erhöht. Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, ist diese Hälfte von Blastodermzellen bedeckt, die zusammen ein Epithel von hohen Zellen bilden und sich genau von der Trennungslinie zwischen den beiden Dotterhälften über die ganze Ventralseite und den Pol der linken Hälfte ausdehnen.

Dorsal wird aber die betreffende Trennungslinie von dem Blastoderm nicht erreicht, indem hier an einer kleinen Partie der Dotteroberfläche die Zellbildung unterbleibt, Figur 1 *ds*. Wir finden also hier eine ähnliche Partie, die ich bei andern Ameisen als »Dorsalsyncytium« bezeichnet habe, ob-

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 2a.



Bedeutung der für alle Figuren gültigen Bezeichnungen: *amf*, Amnionfalte; *dextz* und *extz*, extraembryonale Zellen; *ds*, Dorsalsyncytium; *ke*, Keimscheibe; *mde*, Mitteldarmepithel; *pr*, provisorischer Rückenverschluß des Embryos; *proct*, Proctodäum; *stom*, Stomodäum. Die Figuren sind alle mit Reicherts Mikroskop Oc. 4, Obj. 3 gezeichnet; nur für die Fig. 2a und 5a ist Oc. 2 bzw. Oc. 1 und Obj. 7a verwandt worden.

schon dasselbe bei *Leptothorax* nur eine geringe Ausdehnung erreicht und dadurch am meisten an die Verhältnisse bei *Myrmica* erinnert.

Die Ähnlichkeit zwischen den beiden Ameisen wird in folgendem Stadium der Embryonalentwicklung noch mehr erhöht, indem von nun

¹ Wir können hier wohl auch beide Hälften der Dottermasse als Syncytien oder zwei mehrkernige Zellen nennen.

an die Zerklüftung auch in der rechten Hälfte des Dotters klar zutage tritt (Fig. 2).

Die in Fig. 1 wenig ersichtlichen Territorien des Dotters treten in Fig. 2 als scharf voneinander abgegrenzte Teile hervor, die teils eine pyramidenähnliche Gestalt besitzen, teils auch mehr rundlich erscheinen. Letztere befinden sich in der Figur speziell dorsal und ventral. Wahrscheinlich sind aber auch diese rundlichen Dotterpartien einst pyramidenförmig gewesen, was die Verhältnisse in Fig. 1 vermuten lassen, und wir sehen außerdem, daß in Fig. 3 sämtliche Territorien eine rundliche Gestalt angenommen haben.

Erst in dem Stadium Fig. 2 oder etwas früher ist die Furchung des Eies bei *Leptothorax* definitiv beendet. Dieselbe ist, wie bei den pterygoten Insekten im allgemeinen, superfiziell, hat aber hier wie bei *Myrmica* und *Camponotus* nicht nur mit der oberflächlichen Plasmanschicht zu tun, sondern greift in der einen (rechten) Hälfte des Eies in die Tiefe und tritt hier als eine deutliche primäre Dotterzerklüftung hervor. Der weitaus größte Teil des Dotters wird in dieser Weise auf die verschiedenen Territorien der rechten Eihälfte verteilt, und wir können dadurch diese letzteren als wahre Riesenzellen bezeichnen, die neben den Kernen mit Dotterkugeln beladen sind².

Die betreffenden Zellen bilden gleichzeitig eine wenn auch etwas verspätete Partie des Blastoderms, die, wie aus der Fig. 2 hervorgeht, mit der schon früher hier befindlichen Blastodermpartie (*ke*) in unmittelbarer Verbindung steht. Nach Beendigung der Blastodermbildung (Furchung des Eies) können wir dadurch auch zwei voneinander wohl geschiedene Partien des Blastoderms, d. h. das embryonale (*ke*) und das extraembryonale (*extb*) Blastoderm unterscheiden.

Unter den bisher untersuchten Ameisen finden wir ähnliches speziell bei *Myrmica* wieder, obschon bei dieser Ameise die dotterführenden Zellen einerseits sehr viel kleiner sind als bei *Leptothorax*, wodurch andererseits die nicht zerklüftete Dotterpartie größer wird. (Die Eier der beiden Ameisen sind nahezu gleich groß und die mit Oc. 4 und Obj. 3 gezeichneten Schnitte alle um $\frac{4}{5}$ verkleinert. Vgl. Fig. 1 meiner Arbeit über *Myrmica* und Fig. 2 dieser Arbeit; s. Literaturverzeichnis).

Die außerordentliche Entwicklung des extraembryonalen Blastoderms und die Größe der verschiedenen Zellen desselben ist sicherlich nicht ohne Einfluß auf die weiteren Entwicklungsvorgänge im Ei von *Leptothorax*. Andeutungsweise tritt dies schon im Stadium Fig. 2 hervor. Man bemerkt nämlich hier, daß in dem Vorderrand des embryono-

² Es scheint, als ob bei der Furchung einzelne kleine Dotterkugeln auch in den Blastodermzellen der linken Eihälfte eingeschlossen werden könnten.

nalen Blastoderms eine tiefe Einstülpung entstanden ist. Da aber das embryonale Blastoderm noch unmittelbar mit dem extraembryonalen zusammenhängt, wird durch die erwähnte Einstülpung eine deutliche Falte hervorgerufen, die ihrer Zusammensetzung gemäß als Amnionfalte (*anf*) bezeichnet werden muß.

Ob dieselbe primärer oder sekundärer Natur ist, läßt sich natürlich nicht ohne weiteres entscheiden; wie ich aber schon oben angedeutet habe, ist letzteres sicherlich der Fall, und wir müssen dann die Entstehung der betreffenden Falte in mechanischen Gründen, und zwar in dem von dem extraembryonalen Zellenverband geleisteten Widerstand suchen. Für diese Auffassung erhalten wir eine Stütze in den Verhältnissen, die uns bei *Myrmica* begegnen; hier ist nämlich das extraembryonale Blastoderm ebenfalls stark entwickelt, scheint aber nicht stark genug zu sein, um bei dem Wachstum der Keimscheibe (embryonales Blastoderm) in der Länge eine Einstülpung und somit auch eine Faltenbildung bewirken zu können. Es ist jedoch zu bemerken, daß auch bei *Myrmica*, Fig. 2, eine Einstülpung wenigstens angedeutet ist und als eine seichte Einsenkung in dem Vorderende der Keimscheibe hervortritt.

Es läßt sich aber auch denken, daß das bei *Leptothorax* sehr stark entwickelte extraembryonale Blastoderm den Anlaß zur Entstehung früherer Verhältnisse geben könnte, natürlich hier hinsichtlich der Embryonalhüllenfalten, denn wir wissen ja durch die Untersuchungen von Carrière und Bürger (1890 und 1897) über *Chalicodoma*, daß während der Embryonalentwicklung dieser Hymenoptere wahre Amnionfalten, wenn auch nur wie gewöhnlich (bei den Hymenopteren) vorübergehend, auftreten. Hier sind sie aber ganz gewiß primärer Natur, da das extraembryonale Blastoderm nur den Charakter eines Plattenepithels besitzt.

Zu dem was ich oben für *Leptothorax* bemerkt habe, ist auch eine andre Tatsache zu nennen, und das ist, daß die Falte nicht als eine einheitliche Bildung am Vorderrand der Keimscheibe erscheint, d. h. der Vorderrand wird nicht in toto als das Innenblatt der Falte in Anspruch genommen, indem nur die ventrale Mittelpartie des betreffenden Zellverbandes an der Bildung der Falte teilnimmt. Dies geht aus der Abbildung Fig. 2a hervor. Die Figur ist einem Querschnitt durch ein Eistadium Fig 2 entnommen und ist ventral durch die Falte gelegt. Wir sehen in der Figur die beiden Blätter dicht nebeneinander liegend, während dorsal, von denselben durch einen ziemlich breiten Zwischenraum getrennt, sich die für das zweitemal geschnittene Keimscheibe befindet. Die Keimscheibe bildet hier einen nach oben leicht gebogenen Verband von hohen Zellen und wird in allen Schnitten vor und hinter diesem lateral von ähnlichen Zellverbänden flankiert. Die Randzellen

dieser letzteren sind etwas plattgedrückt und begrenzen das schon erwähnte Dorsalsyncytium (*ds*). In der Peripherie des Schnittes habe ich die Dotterballen der großen extraembryonalen Zellen als schwarze Flecken eingezeichnet. Diese Zellen stehen ventral und median noch mit dem Zellverband der Keimscheibe in Verbindung, was aus dem medianen Sagittalschnitt in Fig. 2 ersichtlich wird; lateral dagegen ist eine Lostrennung der beiden Zellverbände bewirkt, und die extraembryonalen Zellen sind nach hinten über die Keimscheibe hervorgeedrungen.

Unter der Voraussetzung, daß die Entstehung der Amnionfalte bei *Leptothorax* aus mechanischen Gründen sekundär als eine Erinnerung an frühere Verhältnisse erfolgt, liegt es nahe, anzunehmen, daß auch die primäre Entstehung der Embryonalhüllenfalten eine ähnliche Ursache hatte, indem ja das Längenwachstum der Keimscheibe der jetzigen Insecta Amniota immer mit einer Bildung von solchen Falten verbunden ist, wodurch gleichzeitig die Keimscheibe mehr oder minder tief unter das Niveau der Eioberfläche versenkt wird. Ich habe schon früher auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht und mich dabei der Auffassung von Ryder (1886) und Wheeler (1893) im Prinzip angeschlossen. (Vgl. meine Arbeit: »Embryol. Studien an Insekten« Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. CVI, S. 69.)

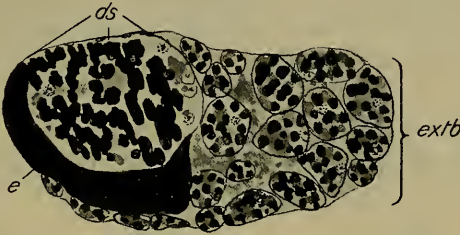
Die Verhältnisse, die ich oben mit Hilfe des Querschnittes Fig. 2a geschildert habe, sind in dem nächsten Stadium (Fig. 3) etwas abgeändert worden, indem das embryonale Blastoderm sich von dem extraembryonalen gänzlich losgemacht hat und gleichzeitig mit dem von nun an völlig freien Vorderrand innerhalb des Randes des extraembryonalen Blastoderms hervordringt. Die Amnionfalte ist somit aufgelöst. Die Randzellen des ersteren Zellverbandes, die wir von nun an als Embryo bezeichnen wollen, werden bei dem Hervordringen stark abgeplattet und dehnen sich als ziemlich dünne Schollen über die Oberfläche der ungefurchten Dotterpartie aus, indem sie gleichzeitig die extraembryonalen Zellen von derselben Dotterpartie abspalten. Letztere sind wie vorher voneinander scharf abgesetzt, haben aber nun alle eine rundliche Gestalt angenommen und weisen nicht mehr zusammen den früheren Charakter eines Zellverbandes auf³. Zwischen den einzelnen Zellen sind große Hohlräume vorhanden, die teilweise von plasmatischen oder coagulatenähnlichen Bestandteilen ausgefüllt sind.

Die oben beschriebenen Vorgänge im Ei von *Leptothorax* habe ich auch bei *Myrmica* und *Camponotus* beobachtet und beschrieben. Im folgenden Stadium treten aber bei *Leptothorax* neue Verhältnisse

³ Nur die sich über den Embryo hervorschiebenden Zellen sind plattgedrückt.

hinzu. Wenn wir nämlich das nächste Stadium Fig. 4 einerseits mit den entsprechenden Stadien von *Myrmica* (Fig. 3) und *Camponotus* (etwa Fig. 14b) anderseits vergleichen, ergibt sich, daß die Zellen des extraembryonalen Blastoderms keineswegs, wie bei den beiden letzteren Ameisen, sich nur polar anhäufen, sondern daß sie immer nach hinten über den Embryo hervordringen; an diesem Prozesse nehmen immer

Fig. 3.



neue extraembryonale Zellen teil, wodurch die polar gelegene Zellanhäufung auch immer kleiner wird. Im Stadium Fig. 4 ist nur eine kleine Partie des Embryos dorsal mehr von extraembryonalen Zellen unbedeckt. Diese Partie entspricht etwa dem »Dorsalsyncytium«, das in diesem Stadium von den sich hervorschiebenden Randzellen des Embryos funktionell ersetzt wird, indem gleichzeitig die Kerne und plasmatischen

Fig. 4.



Bestandteile des Syncytiums nach unten in den Dotter gedrängt werden. Die Randzellen des Embryos bilden also auch bei *Leptothorax* einen Rückenverschluß (*pr*) provisorischer Natur und werden zuletzt von den emporwachsenden definitiven Körperändern ebenfalls weggedrängt, ganz wie ich es für andre Ameisen beschrieben habe.

Wenn wir speziell die Bildung des provisorischen Rückens in Betracht ziehen, ist das Stadium Fig. 4 am ehesten mit dem Stadium Fig. 3 bei *Myrmica* zu vergleichen. Was das verschiedene Aussehen der beiden Abbildungen bedingt, ist vor allem die oben erwähnte starke Ausdehnung der extraembryonalen Zellen bei *Leptothorax* und daß bei der letzteren Ameise noch keine Spur von der Bildung einer serösen Hülle zu beobachten ist. Dies ist aber bemerkenswert, denn wir wissen ja

einerseits, daß bei den bisher untersuchten Hymenopterenembryonen eben diese Hülle allein zum Vorschein kommt, und wir könnten andererseits wenigstens die Anlage einer solchen Hülle wie bei *Myrmica* erwarten. Allein dies trifft nicht zu, und in dem folgenden Stadium Fig. 5 bemerken wir noch keine Spur einer Serosaanlage. In diesem Stadium ist jedoch der Embryo in seiner Entwicklung stark vorgeschritten, was vor allem aus der kräftigen Ausbildung des Stomo- und Proctodäums ersichtlich wird. Betreffs der extraembryonalen Zellen ist zu sagen, daß sie sich noch mehr als vorher und fast gleichförmig um den Embryo verbreiteten, und sie scheinen denselben allseitig zu umhüllen.

Bei genauerer Beobachtung finden wir aber dorsal 2 Stellen, wo keine extraembryonalen Zellen zu sehen sind. Diese beiden Stellen be-



finden sich (näher bestimmt) oberhalb des Stomo- und Proctodäums, indem der Kopf- und Schwanzteil des Embryos dicht an die Eischale gedrückt ist. Dies ist nicht ohne Bedeutung, denn infolgedessen können wir die extraembryonalen Zellen nicht als Serosazellen betrachten, da sie ja tatsächlich keine Serosa bilden. Dazu kommt noch eine bedeutungsvolle Tatsache, diejenige nämlich, daß die extraembryonalen Zellen keineswegs einen Zellverband bilden, sondern immer, wie schon in früheren Stadien der Embryonalentwicklung, nur lose aneinander liegen.

Aus diesen beiden Gründen erklärt es sich, daß, wie ich hier vorgehend bemerken will, bei *Leptothorax* eine seröse Hülle nie gebildet wird. Wir begegnen somit bei dieser Ameise unter den bisher untersuchten Hymenopteren einem Falle, in welchem nicht nur, wie gewöhnlich, das Amnion, sondern auch die Serosa vermißt wird, obschon die Möglichkeit zur Bildung beider Hüllen in deutlicher Weise ausgeprägt ist. Die Ursache, warum eine Serosa wie bei den übrigen Ameisen (Hymenopteren) hier nicht gebildet wird, hat möglicherweise seinen Grund darin, daß die extraembryonalen Zellen eine allzu bedeutende Größe erreichen, um eine zusammenhängende Hülle bilden zu können.

Eine solche Annahme können wir natürlich am besten nur durch

einen Vergleich mit den entsprechenden Verhältnissen bei andern Ameisen verteidigen. Es ist dann hier zu erinnern, daß bei *Formica*, *Camponotus* und *Myrmica* die Serosa nur von einem Teil der extraembryonalen Zellen gebildet wird, und dieser Teil gehört immer derjenigen Partie des extraembryonalen Blastoderms an, die sich vor der Keimscheibe befindet.

Wenn wir nun unsern Erklärungsversuch mit den Verhältnissen bei *Formica* beginnen, so ist daran zu erinnern, daß bei dieser Ameise die Eifurchung nur mit der oberflächlichen, plasmatischen Schicht des Eies zu tun hat. Das extraembryonale Blastoderm vor der Keimscheibe stellt dadurch einen dünnen Verband von Zellen dar, dessen Inhalt nur plasmatischer Natur ist. Der betreffende Zellverband macht sich sehr frühzeitig los, wächst nach hinten und schließt sich bald zu einem Sack, der serösen Hülle (vgl. Schema II, Fig. B u. C, S. 79, »Embryol. Stud. an Ins.«).

Bei *Camponotus* greift die Eifurchung in der Partie der Eioberfläche, wo später das extraembryonale Blastoderm vor der Keimscheibe auftritt, mehr als bei *Formica* in die Tiefe, wodurch die hier entstehenden Zellen auch mit Dotterkugeln beladen und verhältnismäßig groß werden. Wir sehen auch, daß die extraembryonalen Zellen hier nicht den Charakter eines Zellverbandes beibehalten, sondern nur lose aneinander liegen; erst wenn sie sich polar angehäuft haben, treten sie zur Bildung der Serosaanlage in eine neue Anhäufung zusammen, die nur von den oberflächlichen Zellen der betreffenden Polaranhäufung gebildet wird (vgl. Fig. 14a u. b, *sa*, S. 30, »Embryol. Stud. an Ins.«). Gleichzeitig unterliegen die Dotterballen in den Zellen der Serosaanlage einer raschen Absorption, wodurch die Zellen einen nur plasmatischen Inhalt erhalten und stark abgeplattet werden. Erst von nun an bilden sie einen wahren Verband, der sich stark nach hinten ausdehnt und sich zum Sack der venösen Hülle schließt⁴.

Ähnlichem wie bei *Camponotus* begegnen wir auch bei *Myrmica*; hier sind aber die extraembryonalen Zellen relativ noch sehr viel größer als bei *Camponotus* und mit zahlreichen Dotterkugeln versehen. Die Serosaanlage erscheint auch sehr spät und ist nur von wenigen Zellen aufgebaut, die bei der Bildung der geschlossenen Hülle sich wie bei *Camponotus* verhalten (vgl. meine Arbeit über *Myrmica*, Fig. 3*sa*).

Zuletzt kehren wir zu den Verhältnissen bei *Leptothorax* zurück. Bei einem Vergleich mit den drei oben dargelegten Typen der Serosabildung könnte man erwarten, daß bei *Leptothorax* die Serosaanlage teils von den oberflächlichen Zellen der Polaranhäufung gebildet werden

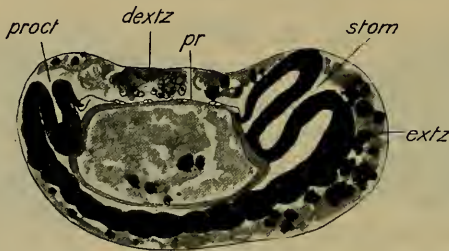
⁴ Die hintere Polaranhäufung hat mit der Bildung der Serosa nichts zu tun.

sollte, ähnlich wie wir es bei *Camponotus* und *Myrmica* kennen gelernt haben, teils auch, daß diese Anlage sehr verspätet wäre; denn die extraembryonalen Zellen besitzen hier eine außerordentlich relative und auch absolute Größe und enthalten ein reichliches Dottermaterial.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, wird aber eine Serosaanlage während der Embryonalentwicklung nicht gebildet, und die extraembryonalen Zellen verlieren erst spät den Inhalt von Dotterballen. Sie behalten dadurch eine längere Zeit ihre frühere Größe und scheinen noch im Stadium Fig. 4, wo eine Serosaanlage zu erwarten war, allzu groß zu sein, um miteinander einen Zellverband bilden zu können.

Auch in späteren Stadien, wo durch Absorption der Dotterballen die extraembryonalen Zellen bedeutend verkleinert werden, treten sie nicht in einen Verband zusammen und weisen außerdem deutliche

Fig. 6.



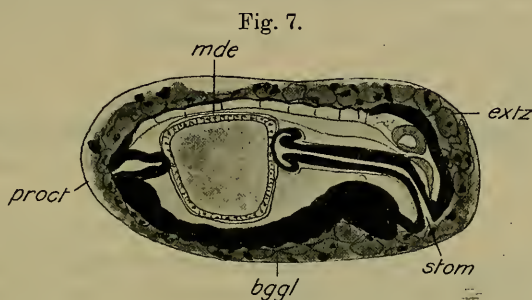
Degenerationserscheinungen auf. Die betreffenden Zellen scheinen daher nicht Zeit genug gehabt zu haben, um eine Serosa zu bilden und können eine solche Gelegenheit wegen der eintretenden Degeneration nicht mehr ergreifen.

Die Auflösung der Zellen macht sich dadurch bemerkbar, daß die früher voneinander scharf abgesetzten Zellen von nun an nie zusammenfließen und die Kerne verlieren, während gleichzeitig die coagulatähnlichen Bestandteile zwischen denselben immer zunehmen.

Dorsal von dem Embryo können wir aber eine bemerkenswerte Ausnahme beobachten, indem sich hier eine Menge der extraembryonalen Zellen ansammeln und eine von den übrigen Zellen wohl abge sonderte Anhäufung bilden. Die letztere tritt schon an Totalpräparaten, die mit Boraxkarmin gefärbt sind, als ein deutlicher, stark tingierter breiter Fleck an der dorsalen Eioberfläche hervor.

An Schnitten untersucht, können wir sogleich beobachten, daß sich hier die Zellen im allgemeinen radiär angeordnet haben und daß sie je einen großen, stark tingierten Kern besitzen. Dagegen ist keine Spur von den früher zahlreichen Dotterkugeln zu sehen (Fig. 5 u. 6 *dextz*); durch die Anordnung und das Aussehen der Zellen erinnert die

betreffende Anhäufung sehr an das von der früheren Serosa der Pterygoten (Isopteren, Mallophagen, Libelluliden, Coleopteren usw.) gebildete »Dorsalorgan« (vgl. Embryol. Stud. an Ins. Fig. 20)⁵. Die Degeneration der Anhäufung tritt erst in noch späteren Embryonalstadien ein. Sie ist im Stadium Fig. 6 begonnen, so daß im Stadium Fig. 7 nur Spuren der Anhäufung in lateralen Sagittalschnitten zu sehen sind. Gleichzeitig fließen die übrigen extraembryonalen Zellen miteinander zusammen, so daß sie den Embryo völlig umgeben. Die Kerne und Dotterballen sind größtenteils verloren gegangen, wie auch die scharfe Abgrenzung der Zellen, während die coagulatähnlichen Teile immer



zunehmen (Fig. 7 *extz*); in einem Stadium kurz vor dem Ausschlüpfen der Embryonen ist von der Menge der extraembryonalen Zellen nur ein schaumartiges Coagulat ventral von dem Embryo zu sehen.

Die Entwicklungsvorgänge im Ei von *Leptothorax*, die ich hier eben dargelegt habe, können, wie ich hoffe, von Bedeutung sein, wenn es gilt, neue Gesichtspunkte oder Bestätigungen von älteren hinsichtlich einiger schwer zu lösenden Fragen der Insektenembryologie zu erwerben. Ich denke hier speziell an diejenigen, die im Zusammenhang mit der Eifurchung stehen und von derselben sicherlich mehr oder minder stark beeinflusst werden. Denn es läßt sich wohl nicht leugnen, daß eine in die Tiefe greifende Furchung, wie wir ihr bei den Ameisen in verschiedener Ausbildung begegnet sind, in mechanischer Hinsicht für manche Entwicklungsvorgänge bedeutungsvoll ist. Damit übereinstimmend können wir verschiedene Entwicklungstypen aufstellen, die eine wirkliche Serie bilden und mit einem bei den Insekten im allgemeinen ähnlichen Typus beginnen, während die übrigen je nachdem

⁵ Bei den Mallophagen habe ich für *Trichodectes climax* ganz wie bei den Isopteren (*Eutermes rotundiceps*) ein »Dorsalorgan« nachweisen können. Die Anhäufung bei *Leptothorax* ist in Fig. 5a in Vergrößerung (Oc. 2, Obj. 7a) wiedergegeben.

auch Neues darbieten: *Chalicodoma*, *Vespa*, *Trachusa* → *Formica* → *Camponotus* → *Myrmica* → *Leptothorax*⁶.

Stockholm, im Juli 1914.

Literaturverzeichnis.

- Carrière (1890), Die Entwicklung der Mauerbiene, *Chalicodoma muraria*, im Ei. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXV.
 Carrière u. Bürger (1897), Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene, *Chalicodoma muraria*, im Ei. Nova Acta Leop. Carol.
 Strindberg (1913), Einige Stadien der Embryonalentwicklung bei *Myrmica rubra* unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten Entodermfrage. Zool. Anz. Bd. XLII.
 — (1914), Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI.
 — (1914), Zur Kenntnis der Hymenopterenentwicklung, *Vespa vulgaris*, usw. (Soll in der Zeitschr. f. wiss. Zool. erscheinen.)

4. Zum Vorkommen der Männchen von *Apus (Lepidurus) productus* L.

Von Dr. Erich Hesse.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 1. Oktober 1914.

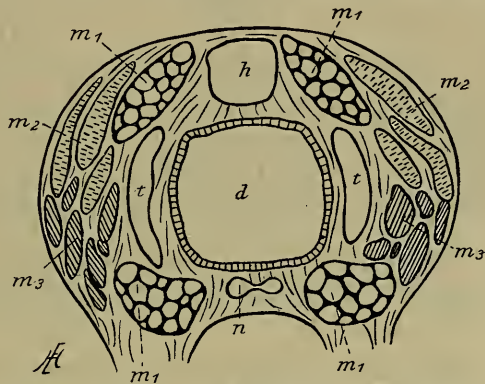
Prof. A. Brauer teilt in einer kürzeren Veröffentlichung, »Männchen von *Apus (Lepidurus) productus*« (Sitzgsber. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1914, S. 186, 187) folgendes mit: »Am 6. Mai erhielt das Zoologische Museum in Berlin von dem Sammler Günther ein lebendes ♂ von *Apus productus*. Es ist, soweit ich aus der Literatur ersehe, das drittemal, daß ♂ gefunden sind oder wenigstens darüber veröffentlicht ist. Nachdem das ♂ von *Apus canceriformis* L. bereits 1857 von Kozubowski bei Krakau entdeckt wurde, ist das erste von *A. productus* von Lubbock (Linn. Soc. Trans. 1864, p. 207) 1864 bei Rouen aufgefunden, dann 1906 weitere von v. Zograf (Zool. Anz. 1906, Bd. 30, S. 563) bei Moskau.« Dazu möchte ich bemerken, daß ich in den Jahren 1897 und 1898 vier ♂ bei Leipzig gesammelt und darüber auch schon in einer größeren Arbeit, »Beobachtungen und Aufzeichnungen über Evertrebraten und niedere Vertebraten« (Natur u. Haus 1908/1909, Hft. 8—16; s. S. 139—141) berichtet habe. Aus diesen Mitteilungen, die auch faunistisch-biologische Angaben über die bei Leipzig vorkommenden *Branchipus*- und *Apus*-Arten enthalten, sei kurz folgendes herausgegriffen. Ich hatte als Student die Absicht, im Zoolog. Laboratorium Rud. Leuckarts über die Anatomie der ♂ von *A. productus*, der an gewissen Stellen des Leipziger Gebietes sehr häufig war, zu arbeiten. Frühjahr 1897 begann ich mit den Vorarbeiten, doch ge-

⁶ Vielleicht werden spätere Untersuchungen lehren, daß bei primitiven Hymenopteren uns Verhältnisse begegnen, die mit denjenigen der Insekten im allgemeinen ganz übereinstimmen.

lang es mir in diesem Jahr nur ein einziges geschlechtsreifes ♂ zu erbeuten, und zwar in einem der Freilandbecken im Garten des Zool. Instituts selbst, wohin Diener Knoth eine größere Anzahl Exemplare dieser Art, die er zuvor bei Leipzig gesammelt, lebend ausgesetzt hatte. Dieses ♂ habe ich geschnitten; auf der Mitte des Rumpfes, nach Entfernung des Rückenmantels und der Beine, ergab sich etwa das nebenstehende schematisierte Bild. Zwei nur halb erwachsene ♂ stellte ich ferner im gleichen Frühjahr unter verschiedenen ♀ aus einem Tümpel bei Schleußig (südwestl. von Leipzig) fest. Dies geringe Material genügte also bei weitem nicht. Erst im Mai des kommenden Jahres,

als ich unterdessen nun schon mitten in der Abfassung meiner Dissertation über die Struktur der Echinoideenstacheln begriffen war, glückte es mir wieder, in einer jetzt natürlich schon längst zugeschütteten Lache in der Gottge, einer Auewaldparzelle nordwestl. Leipzigs, ein erwachsenes geschlechtsreifes ♂ zu fangen (14. V. 1898). In den späteren Jahren habe

ich nicht ein einziges Mal wieder ein ♂ erbeutet, obwohl ich auch dann noch, als ich mich vor allem der Ornithologie zu widmen begann, mein Augenmerk auf diese mich besonders interessierenden Krebse richtete. Alle vier Funde waren »Zufallsfunde« unter den vielen Hunderten lebender Lepiduren, die mir damals durch die Hände gegangen sind. Da nun diese vier ♂ in zwei unmittelbar aufeinander folgenden Jahren gesammelt wurden, liegt andererseits die Vermutung nahe, daß die ♂ doch vielleicht häufiger und zahlreicher auftreten, wenigstens zu gewissen Zeiten oder Perioden, als im allgemeinen angenommen wird (vgl. hierzu auch die Ausführungen in der bereits von Prof. Brauer zitierten älteren Literatur). Besonders in ganz gewissen der vielen Tümpel und Lachen — von denen viele durch Zufüllung längst verschwunden sind — in den floristisch und faunistisch mir so wohlbekannten Leipziger Auewäldern wimmelte es in den meisten Jahren geradezu von *Lepidurus*; wer weiß, wieviel ♂ sich noch unter den ungezählten andern Individuen, die nicht gefangen und gemustert wurden, befanden, sie wurden eben vielleicht nur zufällig nicht



h, Herz; *d*, Darm; *n*, Bauchmark; *t*, Hoden; *m*₁, quer-, *m*₂, längs-, *m*₃, schiefgeschnittene Muskeln; dazwischen Blutflüssigkeit und lockeres Bindegewebe.

erbeutet. Und ferner, es wird ja bei weitem nicht überall dort, wo diese Blattfüßer überhaupt vorkommen, immer und regelmäßig gesammelt.

Prof. Brauer und ich haben die in meinem Besitz befindlichen Belegstücke im Berl. Museum auch nochmals nachgeprüft, wobei meine früheren Befunde bestätigt werden konnten.

Demnach sind also mindestens in den vier folgenden Gebieten, der Zeitfolge nach geordnet, ♂ von *Apus (Lepidurus) productus* gefunden worden:

1864 . . .	bei Rouen,
1897 und 1898 -	Leipzig,
1906 . . . -	Moskau,
1914 . . . -	Berlin.

Der engere Fundort des Berliner Exemplares ist nach mündlicher Mitteilung von Prof. Brauer der bekannte Forst Brieselang (Finkenkrug) bei Nauen, nordwestl. von Berlin. (Hier ist bekanntlich auch *Branchipus grubii* Düb. außerordentlich häufig, wie ich mich auch gerade im letztvergangenen Frühjahr wieder überzeugen konnte.)

In der eingangs erwähnten Arbeit, in der auch viele Gefangenschaftsbeobachtungen enthalten sind, hatte ich, wie bei dieser Gelegenheit bemerkt sei, u. a. das Vorkommen von *Hirudo medicinalis* bei Leipzig, einen Beitrag zur Molluskenfauna der sächs. Oberlausitz (darunter ein neuer Fundort von *Amalia marginata* für das Königreich Sachsen), das Vorkommen von *Physa acuta* in verschiedenen Becken des Leipz. Botanischen Gartens, mehrere entomologische Vorkommen bei Leipzig (z. B. *Campodea staphylinus*, *Lyda reticulata*, *Oedipoda caerulescens* auf dem Fleischerplatz mitten in der Stadt, *Hydrophilus piceus* und *H. aterrimus* in einem Netzzug erbeutet), den Werdegang des Spinnennetzes einer *Epeira*, das Vorkommen von *Petromyzon planeri* bei Leipzig, endlich eine Zusammenstellung der Amphibien- und Reptilienfauna desselben Gebietes nebst vielen biologischen Beobachtungen mitgeteilt. Sie scheint indessen von Fachzoologen nicht viel gelesen worden zu sein; so fehlen z. B. in der von Prof. Brauer herausgegebenen Süßwasserfauna die betreffenden Hinweise unter *Hirudo medicinalis*, *Apus (Lepidurus)* und *Branchipus*, ebenso sind die verschiedenen Gruppen im Archiv für Naturgeschichte völlig ausgelassen, und das gleiche gilt beispielsweise auch für die Literaturverzeichnisse in den Neuauflagen des »Lebens der Binnengewässer« von Lampert und der »Herpetologia europaea« von Schreiber. Es mag dies wohl z. T. mit daran liegen, daß die verschiedenen Gruppen aus dem Titel nicht ohne weiteres ersichtlich sind.

Berlin, 30. September 1914.

5. Zur Kenntnis ostafrikanischer Copepoden: *Canthocamptus schröderi* (♀) n. spec.

Von Carl van Douwe, München-Schwabing.

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 27. Oktober 1914.

Daß es um die Kenntnis tropischer Copepoden, speziell der hier in Betracht kommenden Familie der Harpacticiden, noch recht mangelhaft bestellt ist, zeigt ein Blick in die bisher veröffentlichten Resultate fast aller Forschungsreisen. Wenn bei letzteren auch selten versäumt worden ist, Planktonproben zu sammeln, so war dabei doch ein Fang der fast ausnahmslos litoral lebenden Harpacticiden dem großen Zufall anheimgegeben. Einem solchen dürfen wir auch die im nachstehenden beschriebene Form verdanken, die der Breslauer Botaniker Dr. Bruno Schröder seinerzeit im Viktoria-Nyanza — vermutlich infolge Grundberührung durch das Planktonnetz — gefischt hat. Ich bin Herrn Dr. Schröder zu Dank verpflichtet, daß er mir den Fund — drei weibliche Tiere — in seinem Material ermöglicht hat und benenne den ersten *Canthocamptus*, den die afrikanische Tropenfauna für sich in Anspruch nehmen darf, nach ihm¹.

Beschreibung des Weibchens.

Cephalothorax: Hinterränder der Segmente glatt, das 1. Segment mit einem gut entwickelten Rostrum.

Abdomen: Ziemlich plump und nach hinten kaum verschmälert. Die Rückenfläche jedes Segments trägt 3—4 Reihen feinsten Dornen, am besten in der Seitenlage des Tieres zu erkennen. Dorsale Hinterränder der drei letzten Segmente glatt, ventrale Ränder bedornt. Diese Dornen bilden am letzten Segment eine ununterbrochene Reihe, während bei den vorhergehenden Segmenten die ventrale Mitte frei bleibt. Analklappe flach, äußerst zart bedornt.

Die ziemlich auseinander gerückten Furcalglieder, etwa zweimal so lang als breit, weisen an den Innenrändern eine bemerkenswerte Wölbung auf. Ventraler Hinterrand bedornt. Von den 3 Apicalborsten ist die mittelste enorm entwickelt. Sie besitzt in ihrem halbkugelig vorgewölbten Basalteil fast die Breite des Furcalastes.

Vorderantennen: 8gliedrig, kurz; lange Borsten und Sinneskolben.

¹ Unter den Copepoden der Sammelausbeute von A. Borgert (Daday, Planktontiere aus dem Viktoria Nyanza, Zool. Jahrb. System. Bd. 25. 1907) wird ein »*Canthocamptus spec.*?« aufgeführt.

Hinterantenne — Nebenast 1gliedrig — und Mundteile ohne bemerkenswerte Abweichungen vom Typ.

Die 4 Schwimmpfußpaare besitzen einen 3gliedrigen Außenast und beim 2.—4. Paar einen 2gliedrigen Innenast. Der Innenast des 1. Fußes ist ebenfalls 3gliedrig und nur etwas länger als der Außenast.

Fig. 1.



Fig. 2.

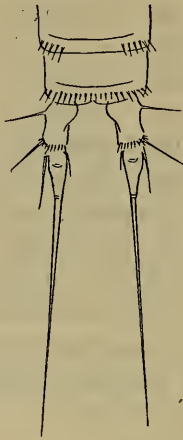


Fig. 3.



Fig. 4.

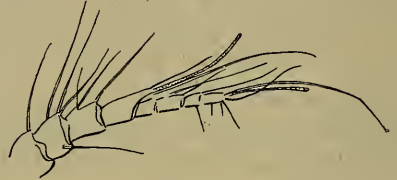


Fig. 6.

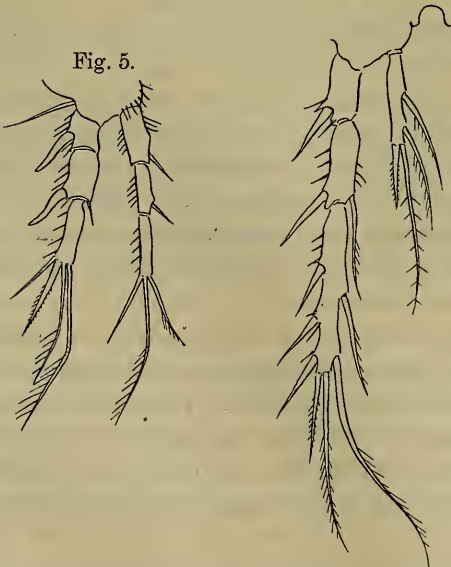


Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 1. Abdomen in seitlicher Ansicht.

Fig. 2. Abdomen in ventraler Ansicht.

Fig. 3. Furca von der Ventralseite.

Fig. 4. 1. Antenne.

Fig. 5. 1. Fuß.

Fig. 6. 4. Fuß.

Fig. 7. 5. Fuß.

Die Außenäste sind gut entwickelt und besonders am 4. Fußpaar so lang, daß die Endborsten bis über das Furcalende hinausreichen.

5. Fuß: Seitenränder des breit vorgezogenen Basalteiles fast parallel, mit 5, das etwa eiförmige Endglied mit 4 Dornen besetzt, deren Größe und Haltung am besten der Abbildung entnommen werden kann.

Färbung: Hellbraun.

Größe des Weibchens: 0,8 mm.

Das eine Exemplar trug einen kleinen, gut gefüllten Eiballen.

Das Männchen zurzeit unbekannt.

Als auffallendstes Arterkennungsmerkmal muß die Furcalbewehrung angesehen werden.

München, 24. Oktober 1914.

6. *Sima* oder *Tetraponera*?

Von Carlo Emery, Bologna.

eingeg. 8. November 1914.

In seiner Abhandlung über die Type-Species der Formiciden-Gattungen und Untergattungen¹, führt Herr Prof. Wheeler als Type-Species des Genus *Sima* Rog. (1863), die Art *allaborans* Walk., durch Bingham (1903) vorgeschlagen, und als Type-Species des Genus *Tetraponera* F. Sm. (1852), die Art *nigra* F. Sm., von Wheeler selbst (1911) genannt. Da die Arten *allaborans* und *nigra* gegenwärtig in der Gattung *Sima* zusammenstehen und der Name *Tetraponera* um 11 Jahre älter ist als *Sima*, müßte als Konsequenz davon das Genus *Sima* seinen Namen gegen den älteren Namen *Tetraponera* umtauschen.

Aber die Sachen liegen nicht so einfach, wie sie nach der Wheeler'schen Type-Species-Liste erscheinen.

Tatsächlich veröffentlichte Frederik Smith im Jahre 1852 die Beschreibungen zweier Arten, eine aus Indien und eine aus Südamerika, auf welche er die Gattung *Tetraponera* begründete: keine war als Typus bevorzugt; die Gattungsdiagnose paßte auf beide, wie sie überhaupt auf viele *Pseudomyrma*- und *Sima*-Weibchen paßt.

Aber 3 Jahre später zog derselbe Autor das von ihm geschaffene Genus selbst ein, indem er erklärte, daß das Genus *Tetraponera* auf die Weibchen von *Pseudomyrma* begründet sei². Damals war durchaus

¹ W. M. Wheeler, A list of the Type Species of the genera and subgenera of Formicidae. Ann. N. York Acad. Sc. Vol. 21. p. 157—175 (1911).

² Trans. Entom. Soc. London, (2). Vol. 3. p. 168 (1855). "In 1852 I published a paper on some Indian Hymenoptera in the Annals and Magazine of Natural History, in which was described and figured a new genus of ants, *Tetraponera* . . . these insects prove to be females of the genus *Pseudomyrma*."

nicht davon die Rede, daß die asiatischen und afrikanischen Arten von den amerikanischen generisch getrennt werden dürften.

Dies geschah eben teilweise durch Roger (1863), indem er die Gattung *Sima* für einige nicht amerikanische *Pseudomyrma*-Arten schuf und eine gute Gattungsdiagnose verfaßte.

Erst im Jahre 1877 dachte F. Smith³ den von ihm damals veröffentlichten Gattungsnamen zu retten, indem er eine ganz neue Diagnose schrieb und *Sima* in die Synonymie von *Tetraponera* stellte.

In Smiths Diagnose von 1877 steht der Satz: — »ocelli three in male and female, obliterated in the worker«. Dieses Merkmal paßt aber nicht auf *T. rufonigra* Jerd., *natalensis* F. Sm. und *aethiops* F. Sm., die trotzdem in derselben Arbeit aufgeführt sind.

Ebendies veranlaßte mich⁴, den Smithschen Namen *Tetraponera* wieder anzuwenden, zwar keineswegs als älteren Gattungsnamen an Stelle von *Sima*, sondern zum Bezeichnen einer Untergattung, gemäß der neueren Diagnose Smiths. Denn die Benennung *Tetraponera* 1852 halte ich für endgültig vom Autor eingezogen und zum Synonym des Genus *Pseudomyrma* sensu lato gesunken; die Schrift von 1877 hat den Namen wieder anwendbar gemacht, aber nicht mit dem Datum 1852, sondern dem viel jüngeren 1877.

Ich teilte also die Gattung *Sima* in die Untergattungen *Sima* und *Tetraponera*. Das Subgenus *Sima* umfaßte die Arten mit entwickelten Ocellen; *Tetraponera* die Arten ohne Ocellen oder mit rudimentären Ocellen. Ich hatte leider keine Typen für die beiden Subgenera genannt: noch vor wenigen Jahren war auf dem kontinentalen Europa die Bezeichnung von Genotypen nicht zur Mode oder mindestens zur unentbehrlichen Gewohnheit geworden! — Trotzdem glaube ich, daß mein Vorschlag (1900), das Genus *Sima* in Subgenera zu teilen, doch die Priorität vor der Typusnennung Bingham's (1903) hat.

In meiner erwähnten Schrift werden 2 Arten zum Subgenus *Sima* gestellt: *rufonigra* Jerd. und *pilosa* F. Sm. Da *pilosa* nicht unter *Sima* im Verzeichnis Rogers steht, bleibt nur *rufonigra* übrig, die als Typus des Genus und Subgenus bezeichnet werden muß. Die Bezeichnung der Type-Species des Genus *Sima* ist also von mir im Jahre 1900 implicite geschehen.

Noch eine kleine Verbesserung habe ich in Wheelers »list of the Type-Species« anzubringen: nämlich bei *Leptalea* (Klug) Erichson (= *Pseudomyrma*) ist das Wort »monobasic« wegzustreichen, da 3 Arten genannt sind.

³ Trans. Entom. Soc. London 1877. p. 68.

⁴ Ann. Mus. civ. Stor. Nat. Genova. Vol. 40. p. 673 (1900).

7. Kristalle in Epithelzellkernen bei *Xerophila ericetorum* Müll.

Von Erwin Merkel.

(Aus dem Zoolog. Institut der Universität Freiburg i. B.)

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 16. November 1914.

Kristalle und Kristalloide in Kernen wurden schon in verschiedenen Tiergruppen gefunden; so bei Coelenteraten, Würmern, Echinodermen, vor allem aber bei Insekten¹. Von einem entsprechenden Fund bei Mollusken wurde mir nichts bekannt.

Im Herbst 1913 entdeckte ich bei einer Lungenschnecke: *Xerophila ericetorum* Müll., in Kernen kleine regelmäßig begrenzte Körper, die ich im folgenden kurz Kristalle nennen werde. Solche Kristalle konnte ich nur bei dieser einen Schneckenspecies finden, andern, z. T. nahe verwandten Arten, die ich daraufhin untersuchte, fehlten diese Gebilde.

Die Kristalle der *Xerophila ericetorum* sind in ihrem Vorkommen auf die Kerne von Epithelzellen beschränkt. Im Zellplasma sind sie ebensowenig zu finden als z. B. in den Kernen der Bindegewebszellen. Aber auch in den Epithelien enthalten nur die Kerne bestimmter Regionen Kristalle.

Im allgemeinen kommen kristallhaltige Kerne nur in flimmertragenden Epithelpartien vor. So finden sie sich allenthalben im flimmernden Sohlenepithel, dann an den bewimperten Stellen des Atemganges, vereinzelt im primären und sekundären Ureter und endlich im Epithel des Darmkanals. Hier sind die Kristalle im hinteren Teile der Mundhöhle häufig, nehmen im Oesophagus in der Richtung gegen den Magen zu an Größe stark ab, um im Magenabschnitt selbst ganz zu verschwinden. An der Einmündungsstelle der Lebergänge treten sie dann wieder auf, in großer Zahl und bedeutender Größe sieht man sie aber erst wieder im Enddarm. Fig. 1 zeigt eine Enddarmfalte im Schnitt. Man sieht das bewimperte Epithel, in dessen Kernen meist je ein Kristall liegt. Die Kristalle haben im Umriß die Form eines Vierecks, wobei 2 Typen besonders hervortreten: Rauten und Quadrate. Ich zweifle nicht, daß es sich dabei um zwei verschiedene Ansichten ein und derselben Kristallform handelt, zumal alle Übergänge zwischen beiden zu finden sind.

Die Kristalle im mikroskopischen Präparat in ihrer Gestalt plastisch zu erkennen, ist mir bis heute noch nicht einwandfrei gelungen.

¹ Ein ausführliches Literaturverzeichnis findet sich bei Sabussow, H., Über Kristalloide in den Kernen von Epithelzellen bei Planarien. Zool. Anz. Bd. XXXIII. 1908.

Ich will mich deshalb darauf beschränken, einige wenige Tatsachen kurz zu erwähnen, die geeignet sind zur Lösung der Frage nach der Gestalt dieser Körper beizutragen.

1) Bei Eisenfärbung hellen sich beim Differenzieren die Quadrate rascher auf als die Rauten.

2) Bei einem bestimmten Grade der Aufhellung ist in den Quadraten eine charakteristische Verteilung hellerer und dunklerer Partien zu sehen (Fig. 2).

3) Die Diagonalen der Quadrate haben mit der längeren Diagonale der größten Rauten (benachbarter histologisch gleichwertiger Bezirke) gleiche Länge.



Fig. 1. Enddarmfalte von *Xerophila ericetorum* im Querschnitt. Auf $\frac{3}{4}$ verkleinertes Orig., entworfen mittels Zeichenapparat nach Abbé auf Objektischhöhe nach Leitz homog. Ölimm. $\frac{1}{12}$ a, Komp.-Oc. 6. Tubuslänge 170 mm.

Was nun die absolute Größe der Kristalle anlangt, so messen die größten in ihrer längsten Achse etwa 4μ . Von dieser Größe bis zu ganz kleinen, gerade noch sichtbaren Kristallen kommen alle Abstufungen vor, doch sind die Kristalle histologisch einheitlicher Komplexe unter sich annähernd gleich groß. Die kleinsten noch einwandfrei feststellbaren Kristalle sah ich im Oesophagus und kam dabei zu der Einsicht, daß es mir unmöglich sei eine untere Grenze der Kristallgröße zu ziehen. Die bezüglichen Präparate sind mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain gefärbt, und die scharf ausgeprägte regelmäßige Begrenzung der Kristalle läßt ein Erkennen auch ganz kleiner Individuen noch zu. Sobald aber dann die betreffenden Körper so klein werden, daß ihre Form nicht mehr klar zu erkennen ist, ist damit die Entscheidung unmöglich geworden, ob man einen winzigen Kristall oder ein:

kleines Chromatinfetzchen vor sich hat. Es ist zwar sehr leicht eine färberische Trennung von Chromatin und Kristall zu erzielen, doch versagt diese Methode bei sehr kleinen Kristallen deshalb, weil sie sich, ihrer geringen Masse wegen, weniger intensiv färben und infolgedessen von dem stets ebenso gefärbten Zellplasma nicht mehr genügend abheben.

Die Kristalle sind meist nur in Einzahl in je einem Kern vorhanden. Zwei Kristalle in einem Kern sind noch keine Seltenheit (Fig. 3), drei dagegen nur ganz selten und zugleich die höchste beobachtete Zahl.

Jeder Kristall liegt im Kern in einem chromatinfreien vacuolenartigen Raum (Fig. 4). In ovalen Kernen ist dabei die größte Diagonale der Rauten häufig der Längsachse des Kernes parallel gerichtet.

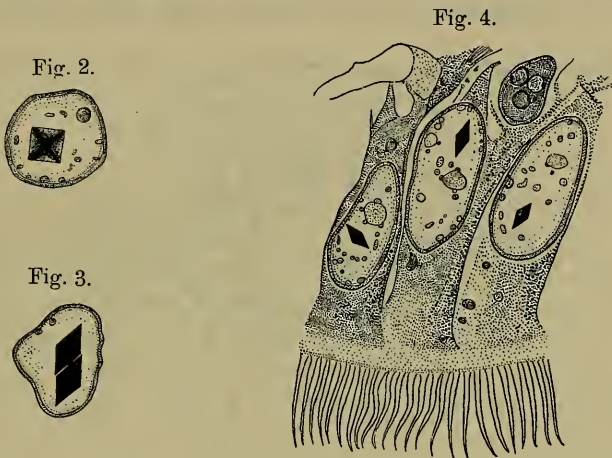


Fig. 2 u. 3. Zwei Kerne mit Kristallen bei stärkerer Vergrößerung.

Fig. 4. Aus dem Sohlenepithel von *Xerophila ericetorum*. Auf $\frac{2}{3}$ verkleinertes Orig., entworfen mit Abbéschem Zeichenapparat auf Objektischhöhe; Zeiß Apochromat 1,5 mm, Komp.-Oc. 12. Tubuslänge 160 mm.

Außer mit Eisenfärbung, bei der sich die Kristalle sehr intensiv färben, konnte ich sie mit allen sauren Farbstoffen färben, die ich anwendete, wie: Eosin, Säurefuchsin, Orange G, Lichtgrün, Indigkarmin.

Um der Bedeutung der Kristalle für die Schnecke auf die Spur zu kommen, nahm ich verschiedene Untersuchungen vor.

Ich konstatierte, daß Tiere jeder beliebigen Größe, von $2\frac{1}{2}$ Umgängen an (die kleinsten, die ich im Freien auffinden konnte), bis zu den Erwachsenen von 6 Umgängen, in gleicher Weise die Kristalle besaßen. Ferner war auch in den verschiedenen Jahreszeiten keinerlei Unterschied zu bemerken, dabei wurde eine große Anzahl von Tieren in allen Phasen des Winterschlafes untersucht. Endlich stellte ich auch einen Hungerversuch an, indem ich eine Anzahl im November

gesammelter Exemplare, die in Gefangenschaft ohne Nahrung überwintert hatten, am 12. März 1914 in ein Glasgefäß brachte, in welchem sie ohne Nahrung, vollkommen trocken, bei Zimmertemperatur gehalten wurden. Untersuchte Versuchstiere zeigten am 12. Juni und 12. Juli noch keine Änderung in der Zahl und Beschaffenheit der Kristalle. Bei der nächsten Untersuchung am 22. Oktober 1914 waren bereits alle Versuchstiere tot.

So bleibt als Hauptpunkt bei der Beurteilung der Bedeutung der Kristalle ihre charakteristische Verbreitung im Schneckenkörper und deren auffallendes Parallelgehen mit der Flimmerung. Es fehlen zwar die Kristalle in den flimmernden Epithelien des Genitalapparates und der Lebergänge² vollkommen, doch sucht man sie im übrigen Darmkanal wie im Integument an keiner flimmertragenden Stelle vergebens.



Fig. 5. Schema der Verteilung von Kristallen und Flimmerung im Oesophagus.

Im Integument, und zwar in der Sohle, ist auch die einzige Stelle, wo Kristalle auch in den Kernen nichtflimmernder Zellen vorkommen. Es sind dies die ans Flimmerepithel unmittelbar angrenzenden Zellkomplexe. Aber auch hier macht man eine Beobachtung, die auf einen Zusammenhang zwischen Kristallen und Flimmerung hindeutet. Im Bezirk der Flimmerung sind nämlich alle Kristalle von etwa gleicher und ansehnlicher Größe; jenseits der Flimmergrenze ist ein ganz unvermitteltes Kleinerwerden der Kristalle (nach Messung in einem Fall von 3 auf 2μ) zu konstatieren, und zudem nimmt die Größe dieser kleinen Kristalle mit zunehmender Entfernung von der Flimmergrenze ab.

Vielleicht am auffallendsten ist das gemeinsame Auftreten von Kristallen und Flimmerung im hinteren Teile des Oesophagus. Beide,

² Den Rhenopericardialgang habe ich noch nicht untersucht.

Kristalle wie Flimmerung, sind hier auf die Kämme der stark entwickelten Längsfalten beschränkt (Fig. 5).

Freiburg i. Br., 11. November 1914.

Der am 8. Juni 1888 zu Waldshut am Oberrhein geborene Verfasser der vorstehenden Arbeit, widmete sich, nachdem er das Freiburger Gymnasium durchgemacht hatte, in Freiburg und München dem Studium der Naturwissenschaften und wurde am 1. August 1914 zum Dr. phil. promoviert. Am 1. Dezember 1914 als Unteroffizier zum Heer einberufen (169. Inf.-Rgt., XIV. A.-K.), fiel er in den Kämpfen um La Bassée bei einem Sturmangriff am 1. Januar 1915 in der Nähe von Auchy von einer Kugel ins Herz getroffen. Ehre seinem Andenken!

8. Die Knospenentwicklung von *Donatia ingalli* und *Donatia maza*.

Von Ernst Eichenauer.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 12 Figuren.)

eingeg. 15. Dezember 1914.

Unter den verschiedenen Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei den Poriferen nimmt die sogenannte Brutknospenbildung der Donatiiden insofern eine besondere Stellung ein, als sie zur völligen Individualisierung und Loslösung der durch sie entstandenen Individuen führt. Man hat diese Fortpflanzungsweise »Brutknospen«-bildung genannt, obwohl es sich um eine echte Knospung handelt, weil der Vorgang recht charakteristisch und von der gewöhnlichen Art der Knospung doch einigermaßen verschieden ist, verschieden auch schon dadurch, daß es nicht zu einer Stockbildung kommt und dadurch, daß sich die Brutknospe in verhältnismäßig jugendlichem Zustand und nicht dann erst ablöst, wenn das neue Tier dem Muttertier in allem Wesentlichen gleicht, wie das z. B. nach Vasseur bei *Leucosolenia botryoides* der Fall ist (Korschelt — Heider).

Bei den meisten früheren Autoren findet sich für die Gattung statt des Namens *Donatia* die Bezeichnung *Tethya*. Carter führte 1813 den Namen *Donatia* ein. Er wies auf die Tatsache hin, daß mit dem Namen *Tethya* Tiere benannt wurden, die keinerlei Beziehungen zueinander hatten. Später wurde der Name *Donatia* wieder ungebräuchlich bis ihn 1903 Thiele wieder einführte: »Bei strenger Anwendung der Nomenklatur muß *Tethya* für *Craniella* und *Donatia* für *Tethya* (*lyncurium* usw.) verwendet werden.«

Die heutige Gattung *Tethya* gehört zu den Tetraxoniden, während *Donatia*, die früher eine Mittelstellung zwischen Monaxoniden und

Tetraxoniden einnahm, heute zu den Monaxoniden gestellt wird, und zwar nach Sollas System zur Unterordnung Spintharophora, der Gruppe Heterosclera, dem Demus Centrospinthora.

Die Donatiiden sind eine »homogene, gut abgegrenzte Gattung« (Lindgren). Nur innerhalb der Gattung sind die Grenzen der einzelnen Species oft stark verwischt. So gibt Hentschel eine Diagnose der »*Donatia ingalli* sens. ampl.«, die z. B. *Donatia maxa* mitumfassen würde. Er ist der Meinung, daß abgeschlossene Formenkreise, in die ein bestimmtes Stück hineingehört oder nicht, vielleicht nicht gezogen werden können. Er glaubt vielmehr, daß die »Arten« sozusagen markierte »Punkte« innerhalb der Gattung darstellen, so daß es bei den meisten zu untersuchenden Stücken möglich sein wird, zu sagen, ob sie dem einen oder andern »Punkte« am nächsten stehen.

Lindgren teilt die Donatiiden nach dem verschiedenen Vorkommen der kleinen Aster, der Oxyaster und Chiaster (nicht Sphäraster), in 3 Gruppen ein:

1. Gruppe: Die kleinen Aster sind Oxyaster von 12—20 μ Durchmesser, sie können in Gestalt und Größe schwanken, die Spitzen sind aber nie tylot. Sie können ein dermales Lager bilden oder durch den ganzen Schwammkörper verbreitet sein. Alle dieser Gruppe zuzurechnenden Arten sind unter dem Namen *Donatia lyncurium* zusammengefaßt, von der man nach Sollas 4 Varietäten, eine mittelländische, südenglische, nordenglische und norwegische unterscheiden kann. Verbreitung: Küsten von Norwegen, England und Frankreich, Mittelmeer, Florida.

2. Gruppe: Die kleinen Aster sind tylole Chiaster von 6—16 μ Durchmesser, die ein dermales Lager bilden und in der Rinde diffus verteilt vorkommen können, und nicht tylole Oxyaster von 20—52 μ Durchmesser, die nur in der Tiefe des Schwammes sich finden. Verbreitung: Rotes Meer, Seychellen, Java, Amboina, Australien, Westküste von Mexiko, Rio de Janeiro. Die 6 Arten: *Donatia seychellensis* E. P. Wright, *D. ingalli* Bow., *D. philippensis* Lend., *D. laevis* Lend., *D. multifida* Carter und *D. maxa* Selenka können unter dem Namen *Donatia ingalli* zusammengefaßt werden.

3. Gruppe: Die kleinen Aster sind tylole Chiaster von 8—26 μ Durchmesser, die dermale Lager bilden, aber auch in der Rinde, z. T. auch in inneren Teilen des Schwammes, verbreitet sind. Verbreitung: Philippinen, Java, Australien. Die Arten sind: *Donatia japonica* Sollas, *D. multistella* Lend., *D. corticata* Lend., *D. inflata* Lend. und *D. fissurata* Lend. Die ersten 4 »Arten« können als Varietäten von *D. japonica* Sollas aufgefaßt werden.

Dazu kämen noch einige von O. Schmidt nur mangelhaft beschriebene Formen aus dem Mittelmeer und dem Atlantischen Ozean.

Lindgren hält *Donatia lynceurium*, die nur Oxyaster besitzt, für die einfachste und ursprünglichste Form. In wärmeren Meeren haben sich die Oxyaster in dermale Chiaster mit tyloten Stacheln und choanosomale Oxyaster differenziert. So entstanden die Formen der 2. Gruppe. Durch Reduktion der Oxyaster der 2. Gruppe bildeten sich die Formen der *japonica*-Gruppe (3.).

Wenn diese Angaben Lindgrens auch etwas stark schematisiert sind, so sind sie doch geeignet, eine gewisse Klarheit in die schwierigen systematischen Verhältnisse innerhalb der Gattung *Donatia* zu bringen.

Über die überaus interessanten Knospungsvorgänge der Donatiiden berichtet als erster Bowerbank. 1862 und 1864 beschreibt er in kurzen Worten die äußerlich sichtbaren Erscheinungen der Knospenbildung von »*Tethya*« *lynceurium*, 1872 die Knospenbildung einer australischen Form, die er *Tethya ingalli* und einer norwegischen Form, die er *Tethya norvegica* nennt.

O. Schmidt hat 1866 und 1868 die Knospen von *Tethya lynceurium* etwas genauer untersucht. Er schreibt von einer Knospe: »... zeigt die volle Entwicklung der gefaserten Rindenschicht (des Muttertieres) um die gelbliche krümelige Centralmasse, in der Rinde die Sterne, während noch alle Nadeln vom Centrum ausgehen. Anzeichen, daß diese Jungen als äußere Gemmen entstehen, liegen nicht vor.«

Merejkowsky beschreibt 1878, besonders aber in einer zweiten Arbeit 1879/1880 die Knospenbildung bei einer sehr kleinen Form des Weißen Meeres und bei *Tethya lynceurium*. Auch seine Schilderungen beziehen sich lediglich auf die äußerlich sichtbaren Erscheinungen. Am interessantesten sind seine Beschreibungen von verzweigten Knospen. Er bildet eine ab, die fünf kleinere Knospen trägt. Meines Wissens ist dies nur noch später von Topsent beobachtet und ganz kurz erwähnt worden.

Selenka (1880) berichtet über Knospenbildung einer *Donatia*-Form aus der Bai von Rio de Janeiro, die er *Tethya maza* nennt. Er gibt an, daß diese Form zeitweise 300—400 Knospen abschnürt. Die Entwicklungsvorgänge in der Knospe konnte er nur unvollkommen verfolgen; die wenigen Angaben, die er macht, sind ungenau, so beschreibt er schon in der jungen Knospe ein Geißelkammersystem.

Die erste ausführlichere Arbeit über die Knospenentwicklung von *Tethya lynceurium* ist die von Deszö (1879 und 1880). Deszö gibt von den grob morphologischen Verhältnissen einige gute Abbildungen und teilt einige richtige Beobachtungen mit. Nach seiner Meinung entsteht

die Knospe aus einer einzigen Zelle, die mit vielen andern in einer »Sprossenkapsel« aufbewahrt lag. Entsprechend den Vorgängen bei der Eientwicklung entsteht aus dieser Zelle eine Knospe im Zustand des dreischichtigen Entwicklungsstadiums. In diesem Stadium wird die Knospe durch »Nadelströmungen« abgestoßen. Diese in wenig überzeugender Weise vorgebrachte Ansicht hat von sämtlichen späteren Autoren eine scharfe Kritik erfahren. Ich möchte mich dem anschließen, was Maas (1901) schreibt: »... sonst aber ist es schwer, auf diese Arbeit heute noch ernstlich zurückzukommen, in der z. B. berichtet wird, daß sich bei der Bildung der Nadeln der Zellkern zum Spiculum umforme«.

Vosmaer faßt alle bis 1887 veröffentlichten Beobachtungen zusammen. Er schildert das schnelle Wachstum der Knospen an einem Beispiel: die abgelöste Knospe eines 20 mm im Durchmesser messenden Schwammes erreichte in einem Monat diese Größe.

Sollas (1888) hat namentlich *Tethya seychellensis* genauer untersucht. Er weist auf die durchaus gleichartige Struktur der Knospe und der Rinde des Mutterschwammes hin. Unter der epithelialen Außenschicht der Knospe liegt eine dünne Schicht von Chiaster-Bildungszellen. Der Rest der Knospe besteht aus Granulazellen und fibrillösen Zellen in verschiedener Anordnung; die Granulazellen mehr innen, die fibrillösen mehr außen. Die Knospe ist durchaus solid, Geißelzellen und Kanalsystem fehlen vollkommen. Die Granulazellen sind 0,012 bis 0,0158 mm breit und etwa 0,0198 mm lang. Die einzelnen Körnchen haben einen Durchmesser von 0,0025 mm. Sphäraester fehlen in der Knospe.

v. Lendenfeld (1898) fand in den Distalkegeln von *Tethya lynceurium* Haufen von körnigen Zellen und außerdem rundliche, chitinöse Kapseln mit ähnlichen Zellen, die außen den Terminalflächen der Distalkegel anhafteten. Er läßt die Frage offen, ob diese Erscheinungen zueinander oder zu den Knospenbildungen in Beziehungen stehen. Von den chitinösen Kapseln schreibt er, sie seien möglicherweise »symbiotische Organismen«.

Topsent (1900) hat über die Nadelentwicklung in der Knospe von *Tethya lynceurium* einige bemerkenswerte Beobachtungen gemacht. Er schildert, wie in der jungen Knospe die Stabnadeln zunächst noch nicht radiär angeordnet sind. Manchmal überragen die Stabnadeln die Oberfläche der Knospe, manchmal tun sie das nicht. Nach seiner Meinung haben die von v. Lendenfeld beobachteten chitinösen Kapseln mit der eigentlichen Knospenbildung nichts zu tun; sie stellen vielmehr lediglich eine bei vielen Schwämmen zu beobachtende Art äußerer Granulabildung vor. Über die eigentliche Knospenbildung schreibt er: »Les bourgeons véritables tirent vraisemblablement leur origine de certains amas de cellules granuleuses qui se localisent dans l'épaisseur des

verrucosités, tout près de la surface. En temps opportun, ces cellules granuleuses émigraient peu à peu vers l'extérieur, le long des files de grands strongyloxe qui traversent les verrucosités. Des cellules ectodermiques et des scléroblastes destinés à fournir les diverses sortes de spicules, suivant la même voie et se multipliant, complèteraient le corps du bourgeon. «

Maas (1901) hat die Knospenentwicklung von *Tethya lynceurium* genau untersucht. Nach seiner Meinung entstehen die Knospen aus einer Vielheit indifferenter Zellen, der Archäocyten. Aus diesen Archäocyten entwickelt sich das gesamte die Knospe bildende Material. Schon im Mark des Muttertieres, aus dem die Zellen den Nadelzügen entlang nach außen wandern, beginnt der Differenzierungsprozeß, so daß beim Hervorwölben die Knospe schon aus den verschiedenen Zellelementen besteht. Aus den amöboiden Archäocyten entstehen Übergangs-, sogenannte »Bildungs«zellen von bestimmterer, gestreckter Form als die Archäocyten, mit dichterem Chromatinnetz im Kern, ohne Nucleolus, mit mehr oder weniger zahlreichen Einlagerungen. Diese Bildungszellen stellen den Ausgangspunkt dar zur Bildung der spindelförmigen, der epithelialen und der Chiasterzellen. Die Scleroblasten der Stabnadeln und der Sphäraster gehen direkt aus den Archäocyten hervor. Die parenchymatösen Fasermassen sind Ausscheidungsprodukte der spindelförmigen Zellen. Die von v. Lendenfeld erwähnten Kapseln hält Maas für »einstweilen separiertes Material für spätere Knospenbildung«. Die festsetzende Knospe ist durchaus solid und besitzt keine Geißelzellen. Nach der Abstoßung der Knospe werden, nachdem die Knospe sich festgesetzt hat, aus den übriggebliebenen Archäocyten, die sich im Centrum des jungen Schwammes ansammeln und sich stark vermehren, die Geißelzellen gebildet. Die histologische Ausprägung dieser Zellen geht meist nicht Hand in Hand mit der morphologischen Ausprägung des Kanalsystems. Manchmal sind zuerst die Geißelkammern, manchmal zuerst die Hohlräume fertig. Der Rest der Archäocyten wird zu amöboiden Wanderzellen und zu Bildungselementen für die nächste Generation.

Außer den vorstehend zitierten Arbeiten, welche die Knospenbildung von Donatiiden ausführlicher behandeln, finden sich in der Literatur nur noch ganz kurze gelegentliche Bemerkungen verschiedener Autoren, z. B. Delage, Hentschel, Lindgren, Metschnikoff, Minchin, F. E. Schulze, Vaillant.

Hieraus ist ersichtlich, daß über die Knospenentwicklung der beiden Formen *Donatia ingalli* und *Donatia maxa*, die ich meinen Untersuchungen zugrunde gelegt habe, wenig oder nichts bekannt ist.

Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich lediglich auf die beiden Formen *Donatia ingalli* und *Donatia maxa*, und zwar nur bis zum Stadium der Ablösung der Knospen vom Muttertier, da ich mir weitere Stadien bis jetzt leider nicht verschaffen konnte. *Donatia lynceurium* wurde nur zu Vergleichszwecken herangezogen.

Der größte Teil des von mir benutzten Materials war dem hiesigen Zoologischen Institut vom Hamburger naturhistorischen Museum zu Untersuchungszwecken überlassen worden. Die Exemplare von *Donatia ingalli* stammen von den Seychellen, wo sie von Herrn Prof. Dr. Brauer in den Jahren 1895—1896 gesammelt worden sind, und von Viti. Die Stücke von *Donatia maxa* sind von dem verstorbenen Marburger Professor Greeff im Jahre 1880 auf St. Thomé und auf Rolas gesammelt und konserviert worden. Dieses Brauersche und Greeffsche Material war früher Eigentum des Marburger Zoologischen Instituts, ist dann aber an das Hamburger Museum abgegeben worden.

Von Herrn Privatdozent Dr. W. Harms-Marburg erhielt ich einige von ihm auf Lanzerote gesammelte, gut konservierte, mit Knospen besetzte Exemplare von *Donatia maxa* von der Ostküste dieser Insel. Dies gab mir die erwünschte Gelegenheit zu Vergleichen zwischen diesen frischkonservierten Stücken und dem schon recht alten Hamburger Material. Zu meiner großen Genugtuung konnte ich konstatieren, daß dieses Material sich noch in durchaus brauchbarem Zustande befand.

Von Herrn Prof. Dr. O. Maas in München erhielt ich eine Anzahl von Knospen und einige Stücke Mutterschwamm von *Donatia lynceurium* von Cypern. Es sei mir auch an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof. Maas für diese große Liebenswürdigkeit bestens zu danken.

Außerdem wurden einige Exemplare von *Donatia lynceurium* von der Zoologischen Station in Neapel bezogen.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. Hentschel in Hamburg für die Bereitwilligkeit, mit der er mir einige Stücke bestimmte und mir einige wertvolle Auskünfte gab.

Es ist mir sehr schmerzlich, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. v. Lendenfeld nicht mehr danken zu können, der mir noch kurz vor seinem Tode über einige wichtige Fragen die liebenswürdigste Auskunft gab.

Einige Knospen zerlegte ich, nachdem ich sie sorgfältig in ganz hartes Paraffin eingebettet hatte, mit den Nadeln, so gut das eben gehen wollte, in Schnitte. Weitaus die meisten Stücke habe ich zuvor entkieselt. Zu diesem Zweck benutzte ich, um die überaus lästige reine Flußsäure zu umgehen, eine wässrige Lösung von Natriumfluorid (Kahlbaum-Berlin) mit einem Zusatz von Salzsäure. Ich machte das

gewöhnlich so, daß ich eine kaltgesättigte Lösung von Natriumfluorid in 40 % igem Alkohol herstellte, der ich dann 10—12 Tropfen konzentrierter Salzsäure zusetzte. In dieser Flüssigkeit, die ich zu jeder Entkieselung frisch herstellte und in einem mit Paraffin ausgegossenen Fläschchen aufbewahrte, ließ ich die Schwammstücke je nach der Größe 15—50 Stunden. Nach einigen Mißerfolgen hatte ich es erreicht, daß ich die Objekte immer im richtigen Moment, d. h. dann, wenn die Kieselsubstanz gerade gelöst war, aus der Säure herausnehmen konnte. Sie wurden dann sorgfältig in 40 % igem Alkohol ausgespült und dann weiter behandelt. Ich habe nie gefunden, daß die Gewebe durch diese Behandlung, die sicherlich schonender als die Anwendung reiner Flußsäure ist, litten. Auf diese Weise habe ich etwa 100 Knospen, teils mit, teils ohne anhängenden Mutterkörper in vollständige Schnittserien von 5—10 μ zerlegt. Die Schnitte färbte ich nach verschiedenen Methoden; die besten Resultate ergab eine Färbung mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin und Nachfärbung mit 2 % igem Säurefuchsin.

Außer diesen Schnittserien habe ich zur Untersuchung des Nadelverlaufes in der Knospe etwa 200 Totalpräparate von Knospen angefertigt.

Entwicklung des Nadelskelettes in den Knospen von *Donatia ingalli* und *Donatia maxa*.

Wie schon alle früheren Autoren (Bowerbank, Selenka, Deszö usw.) berichten, erfolgt die Knospenbildung der Donatiiden an den Enden der radiären Nadelbündel des Schwammes. Fig. 1 und 2 geben typische Abbildungen davon, wie die Knospen dem Mutterkörper ansitzen. Die Nadeln als solche sind auf diesen, wie auch auf allen späteren Schnittbildern, nicht gezeichnet, da sie mit Flußsäure entkieselt sind. Es sind lediglich die Hohlräume gezeichnet, die jedoch genau die Form und Lage der verschwundenen Nadeln angeben.

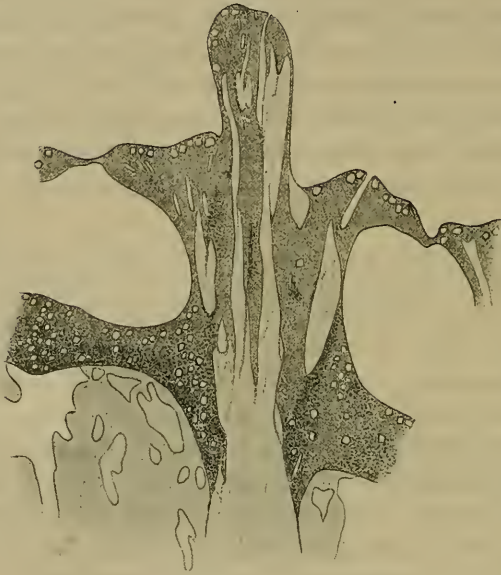
Aus dem Innern des Schwammes treten starke Nadelbündel nach außen. Sie durchbrechen das auf den Abbildungen hell gehaltene Mark mit seinen Hohlräumen und Kammergängen und dann die dunkler gezeichnete Rinde. Diese ist durch große subdermale Hohlräume in eine äußere und innere geteilt, die sich auch dadurch unterscheiden, daß die innere viel faseriger ist als die äußere, während in der letzteren die einzelnen Zellelemente den größten Raum ausfüllen. Zahlreiche Sphäraester haben ihre Lage in der Rinde, am zahlreichsten in der inneren Schicht. Die Nadeln der Knospe stehen, wie man deutlich auf den Figuren erkennen kann, in unmittelbarem Zusammenhang mit den Radiärbündeln des Mutterschwammes. Es sieht aus, als ob die Radiärbündel vom Innern des Schwammes bis zu den Enden der Knospen

reichten. In Wirklichkeit sind aber die Knospennadeln neugebildete Verlängerungen der mütterlichen Nadeln; sie sind auch bedeutend schlanker.

Im Verlauf der Knospung verlängern sich die Nadeln immer mehr über die Oberfläche der Distalkegel des Mutterschwammes hinaus, bis die Knospe schließlich an einem mehr oder weniger langen Stiele sitzt, von dem sie sich, wenn sie ausgewachsen ist, ablöst und so frei wird.

Der Verlauf der Nadelbildung innerhalb der Knospe und die Entwicklung des Nadelskelettes ist sehr charakteristisch. Die Ausbildung des Nadelskelettes und die histologische Differenzierung der verschie-

Fig. 1.



denen Zellelemente geht Hand in Hand. Durch zahlreiche Vergleiche an Hand meines reichhaltigen Materials konnte ich feststellen, daß man in der Lage ist, aus der Nadelstellung einen einigermaßen sicheren Schluß auf die histologische Entwicklungsstufe der Knospe zu ziehen. Andererseits kann man, wenn Schnittbilder vorliegen, welche die einzelnen Zellelemente und vor allem ihre Anordnung erkennen lassen, ziemlich genau bestimmen, wie weit die Ausbildung des Nadelskelettes in der betreffenden Knospe gediehen ist. Diese Methode ist natürlich nicht so genau, daß man etwa zu jeder der weiter unten beschriebenen und abgebildeten Ausbildungsstufe des Nadelsystems eine genaue Diagnose der histologischen Differenzierungsstufe des Knospengewebes geben könnte. Jedenfalls ermöglicht sie es aber, daß man aus der Nadel-

stellung mit ziemlicher Genauigkeit das relative Alter der Knospe bestimmen kann, eine Möglichkeit, die durch den Vergleich der verschiedenen Größen der Knospen nicht gegeben ist. Man findet ganz junge

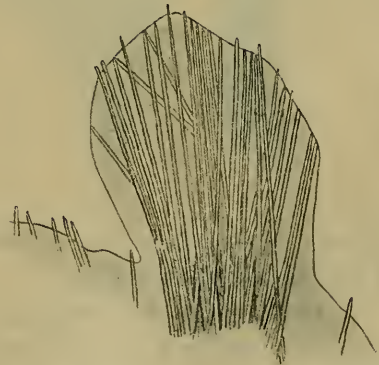
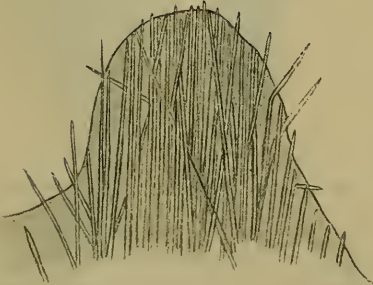
Fig. 2.



Knospen von annähernd 2 mm und ganz reife von $\frac{1}{2}$ mm Größe; hieraus ist ersichtlich, daß die Größe bei der Knospenentwicklung ein durchaus unmaßgeblicher Faktor ist.

Fig. 4.

Fig. 3.



Dieses und das Folgende gilt sowohl für Knospen von *Donatia ingalli* wie *Donatia maza*, wie sich überhaupt in diesen Beziehungen beide Formen durchaus gleich verhalten und nicht zu unterscheiden sind.

Wenn die junge Knospe anfängt sich über die Oberfläche des Muttertieres hervorzuwölben, so sind die sich bildenden Stabnadelchen

Verlängerungen der Nadelstränge des Mutterschwammes, die, in der Richtung dieser Nadelstränge einander völlig parallel laufend, die Knospe vollständig ausfüllen (Fig. 3). Die Knospe ist noch nackt, Chiaster sind noch nicht ausgebildet.

Ist die Knospe etwas weiter gediehen, so beginnen die Nadeln sich am Grunde der Knospe etwas zusammenzuschließen; die Bildung des Stieles beginnt (Fig. 4). Noch immer ist die Oberfläche nicht durch Chiaster verhärtet.

Fig. 5.

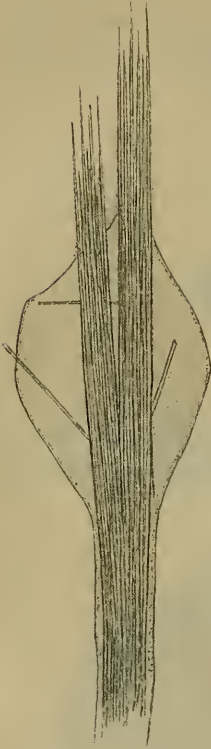
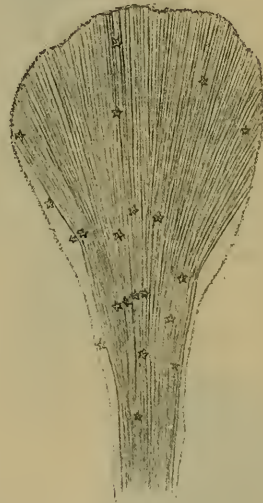


Fig. 5 zeigt ein Stadium, in dem der Stiel schon deutlich entwickelt ist; die Nadeln laufen noch ziemlich parallel. Allmählich beginnt die Ausbildung der Chiaster, die in diesem Stadium die Knospe am Grunde ziemlich voll-

Fig. 6.



ständig, weiter oben nur lückenhaft bedecken, wie man bei stärkerer Vergrößerung erkennen kann.

Während bei dem Stadium von Fig. 5 die Nadeln noch ziemlich parallel verlaufen, wird auf dem Stadium, das Fig. 6 zeigt, durch noch dichteres Zusammenschließen der Nadeln am Grund der Knospe eine fächerartige Anordnung erreicht. Der Umstand, daß bei dem Stadium von Fig. 5 die Nadeln die Knospenoberfläche weit überragen, während dies bei dem älteren Stadium von Fig. 6 nicht der Fall ist, ist, wie weiter unten gezeigt wird, für die Beurteilung des Alters der Knospe bedeutungslos. Langsam wird der Chiasterüberzug vollständig, sogar Sphär-

aster können in diesem jungen Stadium schon vorhanden sein, wie die Figur zeigt.

Unterdes hat schon ein anderer Faktor begonnen einzusetzen, der aber hauptsächlich von nun an die charakteristischen Veränderungen, die die Knospe erleidet, verursacht. Es sind dies parenchymatöse

Fig. 7.



Fasermassen, welche in unten noch näher zu beschreibender Weise zwischen den Stabnadeln in mit fortschreitender Entwicklung immer größer werdender Menge ausgebildet werden und die Nadeln auseinander drängen. Auf diese Weise, und auch durch weiteres Zusammenschließen der Nadeln am Stiele, werden die Nadeln, die seither

Fig. 9.



Fig. 8.



noch ziemlich parallel liefen, mehr und mehr fächerartig angeordnet (Fig. 7ff.).

Wie Fig. 7 zeigt, beginnt die Wirkung der Fasermassen demnächst langsam an der Oberfläche der Knospe. Bei Fig. 8 ist schon eine deutliche Sonderung in einzelne Nadelzüge zu erkennen, die dann bei dem Stadium, das Fig. 9 wiedergibt, überaus deutlich ist. Dieses letztere

Stadium ist sehr wichtig und typisch; sehr häufig findet man Knospen, die eine solche oder ganz ähnliche Nadelstellung aufweisen. Diese Ausbildungsstufe dürfte mit der von Maas beschriebenen identisch sein, denn er schreibt von einer fächerförmigen polaren Anordnung der Nadeln. In diesem Stadium lösen sich nach Maas die Knospen von *Donatia lyncurium* ab. »Diese fächerförmige Anordnung ist auch noch in der abgelösten Knospe zu erkennen.« Bei den hier zu beschreibenden

Fig. 10.

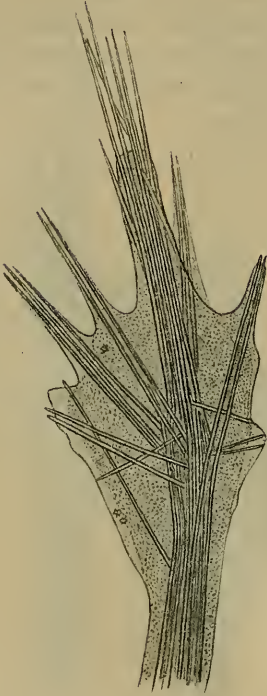


Fig. 11.



Formen geht die Entwicklung an den festsitzenden Knospen noch weiter.

Der Fächer wird breiter, der Punkt, an dem die einzelnen Nadelzüge zusammenlaufen, rückt vom Grunde der Knospe allmählich nach dem Mittelpunkt derselben (Fig. 10). Die fächerförmige Anordnung geht langsam in eine radiäre über (Fig. 11), bis diese schließlich, wie Fig. 12 zeigt, im weitesten Maße erreicht wird. Eine große Anzahl feiner und feinsten Nadelbündel stoßen im Centrum der Knospe zusammen. Der Stiel, der auf der Figur noch deutlich zu erkennen ist, wird länger und dünner und ist schließlich so fein wie die andern Nadelbündel, die über die Oberfläche der Knospe hervorragen, so daß

man, wenn man die Knospe abgelöst hat, nicht mehr zwischen Stiel und Nadelbündeln unterscheiden kann.

In diesem Stadium löst sich die Knospe ab. Die Entwicklung des Nadelskelettes ist also bei den festsitzenden Knospen von *Donatia ingalli* und *Donatia maxa* viel weiter vorgeschritten, als das nach Maas bei *Donatia lyncurium* der Fall ist, denn dort wird die radiäre Anordnung der Nadeln erst lange nach dem Freiwerden der Knospe erreicht. Bei den hier zu beschreibenden Formen ist sie stets schon lange vor der Ablösung vorhanden.

Merkwürdig ist es, daß bei vielen Knospen die Nadeln nur wenig oder gar nicht über die Oberfläche hervorragen (Fig. 6—8), während dies bei vielen andern, auf derselben Entwicklungsstufe stehenden, in ausgesprochenem Maße der Fall ist, so daß groteske Formen wie Fig. 5, 9—12 entstehen. Man kann oft beobachten, daß ein Muttertier Knospen von beiderlei Form hervorbringt. Diese Erscheinung ist sicherlich nicht auf Kontraktionen bei der Konservierung zurückzuführen, wie man meinen könnte. Topsent meint, die überstehenden Nadeln dienen zum Anheften der

freigewordenen Knospen am Boden usw. und stellt eine Theorie auf, wonach auf sicherer Grundlage sitzende junge Schwämmchen eine glattere Oberfläche haben, während auf unsicherem, beweglichen Boden angeheftete Exemplare die Stabnadeln über die Oberfläche hinaus verlängern, um durch Fremdkörper, die sich zwischen diesen festsetzen, ihre eigne Stabilität zu vergrößern. Durch diese Theorie wäre die von v. Lendenfeld gemachte Beobachtung zu erklären, daß auf ungeeigneter, labiler Unterlage sitzende Schwämmchen auf ihrer ganzen Oberfläche mit Sandkörnern und Muschelstückchen bedeckt sind.

Die großen Sphäraster kommen überaus unregelmäßig vor. Zu-

Fig. 12.



weilen findet man sie in der jungen Knospe in erheblicher Anzahl, zuweilen in reifen Knospen gar nicht. Ihre Hauptentstehungszeit scheint, wie das Maas auch schon bei *Donatia lyncurium* festgestellt hat, in die Zeit nach dem Freiwerden der Knospe zu fallen. Sie liegen in der Knospe erheblich tiefer als die Chiaster, doch findet man zuweilen Knospen (und zwar von *Donatia ingalli* und *Donatia maxa*), bei denen sie merkwürdigerweise dicht unter der Oberfläche liegen, sogar darüber hervorragen (Fig. 32). Diese und einige andre, auf die hier bereits verwiesen wurde, werden einer zweiten Mitteilung beigegeben, in welcher über die feineren Bauverhältnisse bei der Knospenentwicklung der Donatien berichtet werden soll.

9. Das System der Seefedern.

Von W. Kükenthal, Breslau.

eingeg. 21. Dezember 1914.

Im 36. Bande dieser Zeitschrift hatten Broch und ich ein neues System der Seefedern aufgestellt, das in unsrer ein Jahr später erschienenen Bearbeitung dieser Tiergruppe in den Ergebnissen der Deutschen Tiefsee-Expedition (Bd. XIII, 1911) ausführlich begründet wurde. Wir hatten damals die Seefedern in zwei große Hauptgruppen eingeteilt und darin 5 Sektionen unterschieden, in denen 14 Familien untergebracht wurden. Daß wir es unterließen, den beiden Hauptgruppen besonderen Rang und Namen zu geben, lag darin begründet, daß wir erst etwaige Einwände und Kritiken unsres Systems abwarten wollten, und eine definitive Einordnung alsdann in der Bearbeitung der Seefedern für das »Tierreich« erfolgen sollte.

Diese Bearbeitung habe ich nunmehr vollendet und unser System etwas modifiziert.

Die bis dahin meist als Unterordnung aufgefaßte Gruppe der Seefedern erhält den Rang einer Ordnung, zusammen mit den beiden andern Ordnungen der Alcyonaria und Gorgonaria. Die 3 Ordnungen gehören zur Unterklasse Octocorallia, der Klasse Anthozoa.

Für die Octocorallia gilt folgende Diagnose: »Anthozoa mit 8 Septen und gleichzeitig mit acht fast stets gefiederten Tentakeln. Alle Septen erreichen das Schlundrohr, das nur eine ventral gelegene Schlundrinne aufzuweisen hat. Die Octokorallen sind (wohl ohne Ausnahme) koloniebildend. Häufig ist ein Dimorphismus der Polypen. Die Gonaden stehen an den Septen randständig. Fast allen Formen kommt ein horniges oder kalkiges Skelet zu, teils aus einzelnen in der Mesogloea liegenden Kalkspicula bestehend, teils als innere Achse, in der hornige und kalkige Skeletsubstanz in verschiedenem Grade gemischt sein können.«

Ordnung: Pennatularia.

»Stets koloniebildende, aber niemals verästelte und niemals festgewachsene Octokorallen, welche aus einem stark umgebildeten großen Hauptpolypen bestehen, dessen Gastralraum durch ein Netz von Ernährungskanälen in seiner Wandung mit seitlich hervorgesprossenen sekundären Polypen in Verbindung steht. Der Gastralraum des Hauptpolypen ist durch eine Längsscheidewand in zwei mediane Hauptkanäle zerlegt, zu denen noch zwei sekundäre laterale hinzutreten. Zwischen ihnen bildet sich meist eine verschiedengradig verkalkte hornige Innenachse mesodermalen Ursprunges aus. Der Hauptpolyp zerfällt in 2 Abschnitte, den basalen polypenfreien Stiel und den apicalen polypentragenden Kiel, der walzen- oder kolbenförmige, rutenartige oder dorsoventral abgeplattete blattförmige Gestalt haben kann. Die Polypen sitzen entweder einzeln direkt am Kiel, oder sind mit ihrem basalen Teile gruppenweise vereinigt und stehen alsdann auf seitlichen Wülsten oder Blättern. Ein Dimorphismus der Polypen ist stets vorhanden, wenn auch in verschieden starker Ausbildung. Im Innern des Stieles treten stets Spicula auf, meist auch in den andern Teilen der Kolonie, die in bezug auf Form und Anordnung für die einzelnen Arten charakteristisch sind.«

I. Unterordnung: Sessiliflorae n. n.

Polypen einzelstehend, direkt vom Kiele entspringend, Polypen einfach.

A. Sektion: *Pennatulina radiata*.

Polypen radiär von allen Seiten des walzen- oder keulenförmigen Kieles entspringend.

- 1) Fam. Veretillidae (Herkl.) Köll.
- 2) Fam. Echinoptilidae (Hubr.) Kükth. u. Broch.

B. Sektion: *Pennatulina foliata*.

Der Kiel ist in dorsoventraler Richtung blattförmig abgeplattet, und die Polypen stehen auf dessen dorsaler Fläche in gleichmäßiger Anordnung, der ventralen Fläche fehlend.

- 3) Fam. Renillidae (Gray) Köll.

C. Sektion: *Pennatulina biserialia* n. n.

1911. *Pennatulacea bilateralia* Kükth. u. Broch.

Die Polypen stehen an beiden Seiten des langgestreckten Kieles in mehr oder minder deutlichen Längsreihen, oder in schrägen Reihen, mitunter auch in Gruppen, aber niemals in wirtelförmiger Anordnung.

- 4) Fam. Kophobelemnonidae (Gray) Köll.
- 5) Fam. Anthoptilidae Köll.

- 6) Fam. Funiculinidae (Gray) Köll.
- 7) Fam. Protoptilidae Köll.
- 8) Fam. Stachyptilidae Köll.

D. Sektion: *Pennatulina verticillata*.

Die Polypen stehen am Kiel in Wirteln, wenn auch mit mehr oder minder deutlichen Spuren bilateraler Anordnung.

- 9) Fam. Scleroptilidae (Jungersen) Kükth. u. Broch.
- 10) Fam. Chunellidae Kükth.
- 11) Fam. Umbellulidae Gray.

II. Unterordnung: *Subselliflorae* n. n.

Polypen an der Basis vereinigt, in Reihen auf lateralen Wülsten oder blattförmigen Polypenträgern stehend; Polypar daher zusammengesetzt.

E. Sektion: *Pennatulina junciformia* n. n.

1911. *Pennatulacea penniformia* (pars) Kükth. u. Broch.

Polypen auf lateralen Wülsten oder ganz niedrigen Blättern. Kiel dünn. Polypar langgestreckt, rutenförmig.

- 12) Fam. Virgulariidae (Verr.) Köll.
 - a. Unterfam. Pavonariinae Kükth. u. Broch.
 - b. - Virgulariinae Kükth. u. Broch.

F. Sektion: *Pennatulina penniformia*

1911. *Pennatulacea penniformia* (pars) Kükth. u. Broch.

Polypen auf großen blattförmigen Polypenträgern. Kiel dick. Polypar federförmig.

- 13) Fam. Pennatulidae Köll.
- 14) Fam. Pteroeididae Köll.

Ein Vergleich dieses Systems mit dem von Broch und mir aufgestellten ergibt einige, aber nur geringfügige Änderungen. Die beiden Hauptgruppen haben den Rang von Unterordnungen erhalten, und die frühere Sektion *Pennatulacea penniformia* ist in zwei gespalten worden. Schließlich habe ich zur Vermeidung von Mißverständnissen unsrer früheren Sektion *Pennatulacea bilateralia* den neuen Namen *Pennatulina biserialia* gegeben.

Ganz neuerdings ist das von Broch und mir aufgestellte System von F. Poche ohne sachliche Änderung¹ übernommen worden (Das System der Coelenterata, in: Arch. f. Naturg. Nr. 80, S. 89), wohl aber

¹ Dies mit einer Ausnahme. Poche führt nämlich als Familie sedis incertae die Stephanoptilidae Ashworth an. Diese Familie kenne ich nicht, wohl aber eine von Roule 1906 aufgestellte Familie gleichen Namens. Es mag hier hinzugefügt werden, daß diese Familie keine Existenzberechtigung hat, da die einzige Art, auf welche hin sie begründet wurde, zu *Anthoptilum* gehört.

hat er eine Anzahl unsrer Bezeichnungen durch neue Namen ersetzt. Er hält sich anscheinend zu diesem Vorgehen für berechtigt, weil er unsre Sektionen zum Range von »Supersuperfamilien« erhebt. Unsre Sektionen *P. radiata*, *foliata*, *verticillata* und *bilateralia* heißen bei ihm »*Veretillida*, *Renillida*, *Funiculinida* und *Umbellulida*. Da ich in meiner Bearbeitung der Pennatularia für das Tierreich die von Poche vorgeschlagenen Kategorien wie »Supersuperfamilien«, »Superfamilien« oder »Subsuperfamilien« nicht zu verwenden gedenke, so werde ich unsre alten prägnanten Bezeichnungen der Sektionen beibehalten. Da ich die Pennatularia nunmehr als Ordnung auffasse, so haben die beiden von Broch und mir aufgestellten Hauptgruppen nunmehr den Rang von Unterordnungen erhalten, für welche ich die gut kennzeichnenden Namen »Sessiliflorae« und »Subselliflorae« einführe. Poche gibt unsern beiden Hauptgruppen den Rang von Triben und bezeichnet sie als »Tribus Veretilloidae nom. nov.« und »Tribus Pennatuloidae nom. nov.« Auch diese Bezeichnungen gedenke ich, wie aus obiger Begründung hervorgeht, nicht zu verwenden, und dies um so weniger, als bereits Herklots im Jahre 1858 einen »Tribus Veretilloides«, aber von ganz anderm Umfang, aufgestellt hat.

Schließlich möchte ich ganz prinzipiell die Auffassung vertreten, daß billigerweise nur denjenigen Forschern, welche mit der betreffenden Tiergruppe durch eigne Untersuchungen vertraut sind, das Recht auf Bewertung und Festsetzung des systematischen Ranges und auf Einführung neuer Namen für die von ihnen erkannten Unterabteilungen zugestanden werden sollte. Denn dazu gehört ein systematisches Taktgefühl, das dem nicht durch eigne Arbeiten dafür Qualifizierten notwendigerweise abgehen muß. Solche öden Schematisierungsversuche wie der Poches, alle Namen von dem Namen der typischen Gattung abzuleiten und 35 über den Familien stehende Kategorien aufzustellen, sollten von allen Seiten einmütig abgelehnt werden, da sie auf unsre aufblühende systematische Forschung nur hemmend und verwirrend einwirken.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Zoologische Station Rovigno¹.

Die Zoologische Station Rovigno hatte unter dem Druck der Ereignisse der ersten Kriegswochen ihre Arbeitsplätze kündigen und ihre Lieferungen einstellen müssen; zeitweise kamen selbst ihre alten Tier- und Algenbestände in Gefahr einzugehen. Inzwischen ist es gelungen.

¹ Stark verspätet in die Hände des Herausgebers gelangt.

den Betrieb wieder so zu regeln, daß die Station in beschränktem Umfange Lieferungen an Universitäten und Zoologische Gärten ausführen kann. So können alle Tiere und Pflanzen beschafft werden, die sich in dieser Jahreszeit innerhalb der ersten Seemeile mit einfachen Fangmitteln erbeuten lassen, wie Foraminiferen, schwarze Seeigel, *Echinaster*, *Astropecten*, *Patella*, *Fissurella*, Chitonen, Ascidien, verschiedene Fischarten, Küstenplankton. Das Material kann konserviert oder lebendig versandt werden. Die Post- und Eisenbahnverbindungen sind so weit wieder hergestellt, daß wir außer an Lieferungen nach Deutschland und Österreich auch an solche nach Italien, der Schweiz, Dänemark, Schweden und Norwegen denken dürfen.

Die Arbeitsplätze müssen noch so lange verschlossen bleiben, als das Kriegshafengebiet, in dem wir liegen, Gefährdungen ausgesetzt ist.

Thilo Krumbach.

2. Museu Paulista. — Brasilien.

Kürzlich wurde Band IX unsrer »Revista« veröffentlicht. Erschienen sind ferner »Notas Preliminares«, Heft I—III, sowie »Catalogos da Fauna Brasileira«, Nr. 1—4. — Solange aber englische Kriegsschiffe Drucksachen und Briefe von oder nach Deutschland und Österreich-Ungarn ins Meer werfen, kann ich an eine Verteilung außerhalb Amerikas nicht denken, bitte daher unsre Tauschfreunde, sich gedulden zu wollen.

São Paulo, den 12. November 1914.

Dr. Hermann von Ihering.
Direktor des Museu Paulista.

III. Personal-Notizen.

Darmstadt.

Der Professor der Zoologie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Dr. Theodor List, wurde zum Inspektor des Naturalienkabinetts am Landesmuseum ernannt.

Nachruf.

Am 21. November 1914 starb in Alsbach bei Jugenheim der Inspektor des Naturalienkabinetts am Landesmuseum, Professor Dr. G. von Koch, geboren zu Hirschberg a. S. 1849, bekannt durch seine grundlegenden Arbeiten über den Bau der Korallen, und einer unsrer hervorragendsten Museologen.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

19. März 1915.

Nr. 7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Blunck**, Ein kurzes Wort zur Kenntnis der Gordiidenbiologie. S. 289.
2. **Schnitter und Chappuis**, *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide. — Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Parastenocaris* Keffler. (Mit 18 Figuren.) S. 290.

3. **Fernandez**, Über die Höhlen der Vizcacha (*Lagostomus trichodactylus* Brookes). (Mit 5 Figuren.) S. 302.
4. **Pax**, Bemerkungen zu Poches »System der Coelenterata«. (Mit 1 Figur.) S. 322.

III. Personal-Notizen. S. 336.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Ein kurzes Wort zur Kenntnis der Gordiidenbiologie.

Von Hans Blunck.

eingeg. 10. November 1914.

Die unlängst erschienene ausführliche Arbeit Mühldorfs¹ veranlaßt mich zur Mitteilung einiger Ergebnisse eigener Untersuchungen über die Biologie der Gordiiden, die manche Lücke unsrer Kenntnisse ausfüllen dürften. Anderweitig stark in Anspruch genommen, beschränke ich mich auf folgende Feststellungen:

- 1) *Gordius tolosanus* schreitet im Frühjahr zur Eiablage.
- 2) Die frisch geschlüpften Larven dringen großenteils in weichhäutige Wasserbewohner ein.
- 3) Mit diesen gelangen sie per os in einen 2. Zwischenwirt.
- 4) Als 2. Zwischenwirt wurde von mir besonders die *Dytiscus*-Larve festgestellt, welche die meisten Gordien aus Kaulquappen, einem ihrer wichtigsten Nahrungsmittel, durch die Saugzangen hindurch übernimmt.
- 5) In der *Dytiscus*-Larve wachsen die Gordien heran, ohne den Entwicklungsgang des Käfers zu stören. Man kann bis zu einem halben

¹ Mühldorf, A., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den phylogenetischen Beziehungen der *Gordius*-Larve. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXI. S. 1—75. Leipzig u. Berlin 1914.

Dutzend Gordien in einer *Dytiscus*-Larve feststellen, ohne daß diese nennenswert durch die in der Leibeshöhle liegenden Würmer geschädigt wird.

6) Die Gordien behindern die Verpuppung der *Dytiscus*-Larve nicht. Sie werden mit in die Puppe übernommen und entwickeln sich in ihr weiter.

7) Die mit Gordien besetzten *Dytiscus*-Puppen liefern normale Käfer.

8) Wenige Tage bis Wochen, nachdem der Käfer aus dem Puppenlager ins Wasser ging, ist auch die Entwicklung der Gordien beendet, und diese verlassen den Käfer. Sie scheinen in der Regel in der Nähe des Afters durch eine selbst gebohrte Öffnung auszutreten. In infizierten Käfern sind die in der Ausfärbung begriffenen Würmer bereits einige Tage vor dem Auswandern durch die Sternite hindurch deutlich sichtbar.

9) Die Käfer überstehen das Auswandern der Gordien gut. Sie sind anfangs stark geschwächt, zeigen ein fast vollständiges Fehlen des Corpus adiposum, erholen sich aber schnell und sind zur normalen Zeit geschlechtsreif. Eine parasitäre Kastration oder auch nur Neigung zur Impotenz beobachtete ich nicht. Es fanden normale Begattungen und Übertragung lebenden Spermas statt.

10) Die ins Wasser ausgewanderten Würmer überwintern.

11) Die überwinternden Würmer vergraben sich im Schlamm des Wohngewässers.

12) Im ersten Frühjahr verlassen die Würmer ihre Schlupfwinkel und schreiten zur Fortpflanzung.

13) Es ist wahrscheinlich, daß ein großer Teil der in Landwülkern angetroffenen Gordien in diese mit den an das Land wandernden Jungfröschen gelangt.

Belege für die hier aufgestellten Thesen zu geben, bin ich zurzeit nicht in der Lage, hoffe diese aber später nachliefern zu können.

Hamburg, Naturh. Museum, 8. November 1914.

2. *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide.

Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung

Parastenocaris Keßler.

Von Hellmut Schnitter und P. A. Chappuis.

(Aus dem Zool. Institut der Univ. Basel.)

(Mit 18 Figuren.)

eingeg. 25. Dezember 1914.

In einem wenige Meter tiefen, gut erhaltenen Sodbrunnen der Umgebung Basels (in Binningen, Kt. Baselland) fand einer von uns

(Schnitter) am 24. September 1914 einen merkwürdigen, wurmförmigen Harpacticiden, der sich als sehr nahe verwandt mit *Parastenocaris brevipes* Keßler¹ erwies. Ein am 9. November ausgeführter zweiter Fang ergab mehrere hundert Exemplare des genannten Krebschens in Gesellschaft des gleichfalls nicht gemeinen *Phyllognathopus viguieri* Maupas. Aus diesem reichen Materiale ging hervor, daß es sich um eine neue Art der von Keßler auf Grund eines einzigen ♂ und ♀ aufgestellten Gattung *Parastenocaris* handelt, die wir nach ihrem Vorkommen *Parastenocaris fontinalis* nov. spec. benennen.

A. Morphologie.

Der Körper, Fig. 1, ist langgestreckt, wurmförmig. Nach hinten verschmälert er sich kaum. Seine Länge beträgt ungefähr 0,5 mm, die Segmentzahl beim ♂ 10, beim ♀ 9 (Fig. 2, 1). Er ist völlig unbewehrt



Fig. 1. ♀ dorsal, Habitus. Vergr. 130 ×.

und ohne Ornamentik. Das Kopfsegment ist groß und endigt vorn in ein längliches, wohl abgesetztes, stumpfes Rostrum (Fig. 1). Die Dimensionen der übrigen Segmente sind annähernd gleich. Ausge-



Fig. 2. ♂ lateral. Vergr. 130 ×.

nommen diejenige des ersten weiblichen Abdominalsegments, das etwas größer erscheint, was ja nach seiner Genese zu erwarten ist.

Die Furcaläste sind schlank und weit voneinander inseriert; ihre Länge entspricht ungefähr derjenigen des letzten Abdominalsegments. Terminal tragen sie eine Furcalborste, deren Länge nicht ganz die des

¹ Keßler, E., *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et nov. spec. Ein neuer Süßwasserharpacticide. Zool. Anz. Bd. XLII. S. 514. 1913. — Zur Kenntnis der Harpacticidengattung *Parastenocaris* mihi. Zool. Anz. Bd. XLIII. S. 250. 1913/1914.

Abdomens erreicht. Median davon sitzt die ganz klein gebliebene 2. Furcalborste. Lateral findet sich eine dorsalwärts gerichtete Borste; dazu treten noch 2 Dorsalborsten, die auf verschiedener Höhe entspringen (Fig. 3).

Die Analklappe ist bogig geschweift und völlig unbewehrt (Fig. 3). Augen fehlen.

Die 1. Antenne ist 7gliedrig und stellt beim ♂ beidseitig ein Greiforgan dar. Auf einem kurzen Basalglied sitzt bei der männlichen Antenne ein längeres, verdicktes, drei distalwärts an Länge abnehmende Borsten tragendes 2. Glied, auf das eine Knickung der

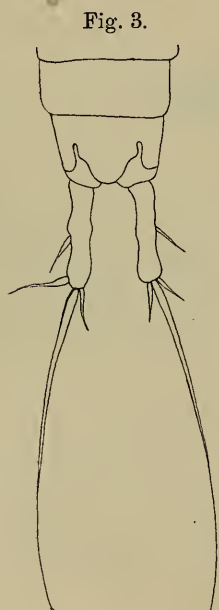


Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 5.

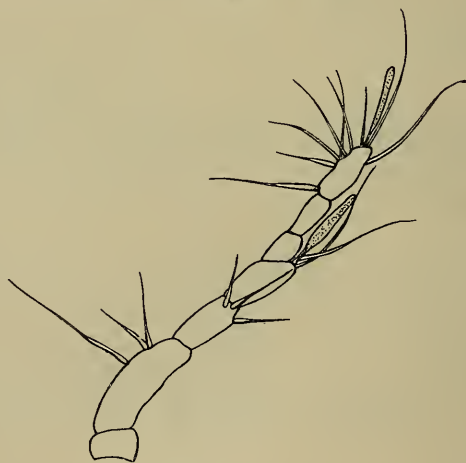


Fig. 3. Furca, Analklappe, ♂. Vergr. 350 X.

Fig. 4. I. Antenne, ♂. Vergr. 650 X.

Fig. 5. I. Antenne, ♀. Vergr. 650 X.

Antenne folgt. Das 3. Glied ist klein, das 4. dagegen aufgeblasen und reich beborstet. Es trägt einen wohl entwickelten Sinneskolben, der aber das folgende, fünfte, unbewehrte Glied nicht überragt. Das 6. und 7. Glied ist klein und reich beborstet. Letzteres besitzt einen schwächer entwickelten Sinneskolben, dessen Länge ungefähr der Summe der Längen der zwei letzten Antennenglieder entspricht (Fig. 4). Hin und wieder kann das 6. und 7. Glied verschmelzen, und die Antenne er-

scheint dann 6gliedrig. Bei der 1. Antenne des Weibchens folgt ebenfalls auf ein kurzes Basalglied ein längeres 2. Glied, dessen Länge ungefähr gleich der Summe der Längen des 3. und 4. Gliedes ist. Es zeigt ähnliche Beborstung wie das ♂ 2. Glied. Das 3. Glied ist etwas länger als beim ♂ und mit 3 Borsten besetzt. Das langbeborstete 4. Glied trägt auch hier einen Sinneskolben, der das 6. Glied noch überragt. Auf das unbewehrte 5. und 6. Glied folgt das reich und lang beborstete 7. Glied, dessen Sinneskolben etwa die Summe der Längen des 7. und des halben 6. Gliedes erreicht (Fig. 5).

Die 2. Antenne des ♂ wie des ♀ besitzt einen 2gliedrigen Hauptast, dessen Endglied fünf apicale Borsten und vier marginale Dornen trägt. Von den ersteren können die zwei medianen in der Mitte ge-

Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 6. II. Antenne. Vergr. 550 ×.

Fig. 7. Mandibel. Vergr. 750 ×.

Fig. 8. 2. Maxilliped. Vergr. 750 ×.

knickt werden. Der kleine, 1gliedrige Nebenast trägt apical eine lange, gefiederte Borste (Fig. 6).

Die Mundwerkzeuge sind infolge ihrer Kleinheit schwer zu erkennen. Im allgemeinen scheinen sie einfachen Bau aufzuweisen. Der Mandibelpalpus (Fig. 7) ist 1gliedrig und trägt apical 2 Borsten. Der 2. Maxilliped besitzt einen terminalen Greifhaken (Fig. 8).

Der 1. Schwimfuß ist beim ♂ und ♀ gleich gebaut (Fig. 9). Der 3gliedrige Außenast ist tiefer inseriert als der 2gliedrige Innenast und reicht etwa bis zur Mitte des 2. Innenastgliedes. Das 1. und 3. Außenastglied zeigt einen Außenranddorn; dem 2. Glied fehlt dieser. Dafür treten marginal kleine Börstchen in großer Zahl auf. Am apicalen Teil des 3. Außenastgliedes treten drei, nach außen schwach konkav erscheinende, medianwärts an Länge zunehmende, gefiederte Borsten auf. — Das 1. Innenastglied ist mit 4 Dornen verziert, von denen zwei am Außenrand, einer am Innenrand und einer auf der Fläche stehen. Das 2. Glied ist unbedornt und zeigt apicalwärts lateral eine kurze, gerade, gefiederte und medial eine lange, ungefederte Borste, die in der Mitte geknickt werden kann. Der Innenast überragt mit seinen Endborsten den Außenast.

Der 2. Schwimmfuß (Fig. 10) ist ebenfalls in beiden Geschlechtern gleich entwickelt. Der 3gliedrige Außenast trägt am 1. und 3. Glied einen Außenranddorn, dessen Länge jeweilen der Länge des betreffenden Gliedes gleichkommt. Das 2. Glied ist unbedornt. Neben diesen Außenranddornen treten am 1. Glied noch eine Dörnchenreihe und kleinere Dörnchen auf, am Distalende des 2. Gliedes einige Börstchen und am apicalen Teil des 3. Gliedes zwei lange, gefiederte Borsten. Von diesen ist die innere, längere, gebogen, die äußere, kürzere, gerade. Die gebogene innere Borste übertrifft an Länge den ganzen Außenast. Überhaupt ist dieses Paar das längste Schwimmfußpaar. — Der 4gliedrige Innenast trägt apical drei kleine Dornen

Fig. 9.

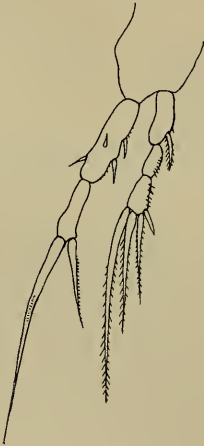


Fig. 10.

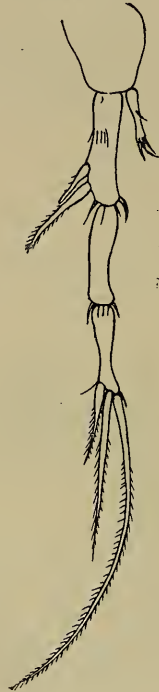


Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 9. 1. Fuß, ♂. Vergr. 650 ×.

Fig. 10. 2. Fuß, ♂. Vergr. 650 ×.

Fig. 11. 3. Fuß, ♂, von innen. Vergr. 620 ×.

Fig. 12. 3. Fuß, ♀. Vergr. 650 ×.

und eine schräg darüber hinziehende Borste. Er reicht etwa bis zur Mitte des 1. Außenastgliedes.

Der 3. Schwimmfuß (Fig. 11 u. 12) ist in beiden Geschlechtern total verschieden gebaut. Beim ♂ (Fig. 11) ist er zu einem Copulationsorgan umgebildet; ein Innen- und Außenast läßt sich nicht unterscheiden. Der Fuß erscheint 2gliedrig. Das 1. Glied trägt Chitinplatten, die auf der Innenseite nicht aneinander schließen, sondern eine Rinne

offen lassen. Die eine Platte trägt zudem ein Bündel von kleinsten Birstchen und am Rand eine lange Borste. Das 2. Glied ist eigentümlich hakenförmig und trägt marginal eine Dörnchenreihe. Der Innenrand zeigt eine schwache, in 2 Zipfel ausgezogene hyaline Membran. Apical endet das Glied in einem kleinen Haken. Außen sitzt noch ein Dorn. — Beim ♀ hat dieser Fuß den Habitus eines Schwimmfußes (Fig. 12). Der 2gliedrige Außenast zeigt ein erstes, marginal stark bedorntes Glied und ein zweites, dem der Außenranddorn fehlt und das apical zwei starke, gefiederte Borsten trägt; von diesen ist die innere doppelt so lang wie die äußere. Daneben finden sich an den distalen Enden der Glieder noch kleine Dörnchen. — Der Innenast ist stark reduziert und erscheint als einfacher, gefiederter Dorn, der etwa bis ins 1. Drittel des 1. Außenastgliedes reicht.

Der 4. Schwimmfuß ist ebenfalls beim ♂ und ♀ verschieden gestaltet. Der 4. Fuß des ♂ (Fig. 13) ist etwas umgebildet und scheint beim Copulationsakte Verwendung zu finden. Sein Außenast ist langgestreckt, 3gliedrig. Das am Innenrand eingebuchtete 1. Glied zeigt am Außenrand einen starken Dorn neben kleineren Dörnchen, die auch am Innenrand und am distalen Ende auftreten. Das 2. Glied ist unbewehrt. Das 3. Glied hingegen trägt apical eine kürzere, äußere und eine längere, innere, gefiederte Borste. Die Länge der etwas gebogenen inneren Borste ist gleich der Summe der Längen des 1., 2. und halben 3. Gliedes. Der stark reduzierte Innenast scheint eine 1gliedrige Platte zu sein, die an ihrer breitesten Stelle mit einigen Dörnchen besetzt ist und in einen starken Dorn ausläuft. Der Basipodit ist am Außenrand bedornt und zeigt auf der Fläche eine bedornte Leiste. Zwischen Innen- und Außenast trägt er eine kleine Chitinscheibe, die wohl bei der Copulation Bedeutung hat. — Der 4. Fuß des ♀ zeigt einen ähnlichen Außenast wie derjenige des ♂ (Fig. 14). Der Innenast ist 1gliedrig und

Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 13. 4. Fuß, ♂.
Vergr. 650 ×.Fig. 14. 4. Fuß, ♀.
Vergr. 650 ×.

trägt am Innenrand 2 Dörnchen. Er überragt kaum das 1. Außenastglied.

Auch im Bau des sehr kleinen 5. Fußes läßt sich ein, wenn auch geringfügiger, Unterschied zwischen ♂ und ♀ konstatieren. Dieser Fuß ist in beiden Geschlechtern 1 ästig und 1 gliedrig, d. h. ohne unterscheidbaren Außen- und Innenast. Er stellt eine einfache Platte dar. Diese trägt beim ♂ (Fig. 15) lateral drei distalwärts an Länge abnehmende, sehr feine Borsten, medial ein äußerst kleines Börstchen. Apical

Fig. 15.



Fig. 17.

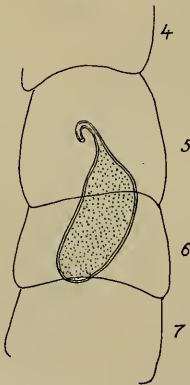


Fig. 15. 5. Fuß, ♂. Vergr. 770 ×.

Fig. 17. 4.—7. Körpersegment des ♂ mit Spermatophor. Vergr. 380 ×.

Fig. 18. ♀ Geschlechtsfeld. Vergr. 750 ×.

Fig. 16.



Fig. 18.



verschmälert sich die Platte zu einem dornartigen Zipfel. Beim ♀ treten lateral 4 Borsten auf, von denen die erste, ganz proximal angebrachte, sehr klein ist; die zweite ist äußerst lang und fein; die zwei übrigen sind gleich und von mittlerer Länge. Medial tritt wieder die kleine Borste auf und apical die dornartige Verschmälung (Fig. 16).

Der Spermatophor ist flaschenförmig. Sein Hals ist oft lang ausgezogen und henkelförmig gebogen. Sein Hinterende reicht oft bis zum Anfang des 7. Gliedes (Fig. 17).

Das ♀ Geschlechtsfeld zeigt Chitinwülste, wie sie Fig. 18 wiedergibt, das männliche ließ dagegen keine Borsten oder Leisten erkennen.

B. Biologie.

Der eingangs als Fundort von *Parastenocaris fontinalis* erwähnte Brunnen wird von einer armdicken Wasserader gespeist, die von dem mit Löß bedeckten und aus glacialen Schottern aufgebauten Bruderholz kommt, und auf den tertiären Letten, die den Untergrund der Anhöhe und des Tales bilden, hervortritt. Infolgedessen erscheint der Brunnen nicht als gewöhnlicher Sod- oder Grundwasserbrunnen, sondern eher als ein Quellwassersammler. Sein Wasser ist kristallklar, so daß man ohne Mühe durch 60—100 cm dicke Wasserschichten das weiße Planktonnetz sehen kann. Der Kalkgehalt des Wassers wird, infolge des Kalkreichtums der durchflossenen Schichten (Löß, Rheinschotter) ziemlich groß sein. Die mittlere Wassertemperatur liegt, nach Untersuchungen, die an den Quellen und Sodbrunnen in und um Basel angestellt worden sind, zwischen 8 und 10° C².

Mit *Parastenocaris fontinalis* zusammen fand sich der bis dahin um Basel erst einmal gefundene *Phyllognathopus viguieri* Maupas, wie ersterer in großer Zahl. Die sonst so häufigen *Cyclops*-Arten fehlten völlig.

Zum Studium der Lebensweise des subterranean, augenlosen Harpacticiden wurde der Fang mit allem Schlamm und Wasser in 2 Teile geteilt. Der eine Teil wurde in konstant kühler Temperatur, zwischen 8 und 10° C, also etwa in der normalen Brunnentemperatur, aufbewahrt, der andre dagegen in der oft hohen Temperatur des Arbeitszimmers im Institut, dessen durchschnittliche Temperatur zwischen 19 und 20° C liegen mag. Vom 9. November bis heute (Mitte Dezember) hielten sich die Tiere in beiden Gläsern gut. Die Individuenzahl scheint, trotz der zahlreichen, zum Studium gebrauchten Tiere, kaum abzunehmen. Zwischen dem Befinden der Tiere in dem Wärmeglas und dem Kälteglas ist kein Unterschied zu entdecken. Nur habe ich bis jetzt sich copulierende Tiere bloß im Wärmeglas entdecken können. Im Kälteglas sah ich noch keine Copulation, obschon die Tiere auch dort reif sind und die ♂ alle Spermatophoren erkennen lassen.

Es wurden auch Versuche bei niedrigen Temperaturen ausgeführt. So wurde eine Uhrschale mit den Tieren 2 Stunden lang einer Tempe-

² K. Bornhauser, Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Diss. Basel 1912. S. 8. Auch Internat. Rev. f. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Biol. Suppl. V. Serie. 1912. — A. Müller, Über das Grundwasser . . . der Stadt Basel. Festschrift, herausgeg. v. d. Naturforschenden Ges. Basel z. Feier ihres 50jähr. Bestehens. Basel 1867. S. 139. Handschriftliche Aufzeichnungen des Basler Wasserwerkes.

ratur von $-1/2^{\circ}$ C ausgesetzt. Das Wasser überzog sich dabei mit einer dünnen Eisschicht. Die Prüfung ergab, daß die Tiere in einen lethargischen Zustand übergegangen waren. Auf starke Reize, wie Stich mit der Präpariernadel, erfolgte noch eine Reaktion. Einige Exemplare schienen tot zu sein. Die Tiere wurden in diesem Zustand noch weitere 2 Stunden Temperaturen von 0 bis $+2^{\circ}$ C ausgesetzt, sodann ins Zimmer genommen und bei $+18^{\circ}$ sich selbst überlassen. Nach $2\frac{1}{2}$ Stunden ergab die Prüfung, daß kein einziges Tier tot war. Alle schwammen sehr lebhaft in der Schale herum. Als ich aber alles Wasser in der Schale mit den Tieren einfrieren und die Tiere eine ganze Nacht im Eise ließ, waren sie alle abgestorben und zeigten die für Harpacticiden so charakteristische Aufbiegung des Abdomens.

Schon aus diesen wenigen Versuchen geht hervor, daß *Parastencaris fontinalis* gegen Temperaturschwankungen äußerst resistent ist, daß er eine große thermische Anpassungsfähigkeit besitzt, oder mit andern Worten, daß er in weitgehendem Maße eurytherm ist. Die Unempfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede scheint überhaupt eine weitverbreitete Eigenschaft der Brunnenfauna zu sein. Als Beispiel soll *Phyllognathopus viguieri* Maupas erwähnt werden, der bei Temperaturen von 0° ³ bis 29° C⁴ leben kann.

In den Gläsern hielten sich die Tiere immer im Schlamm auf, im Gegensatz zu *Cyclops*, der zumeist im freien Wasser schwimmt. Hier kriechen sie mit nervöser Hast herum, selten zum Schwimmen sich anschickend. Beim Schwimmen beschreibt das Kopfsegment eine Art Kegelmantel, währenddem der übrige Körper sich wurmartig biegt und krümmt.

Die Copulation konnte ich einige Male beobachten. Wenn ich aber die Tiere in die Pipette saugte, um sie auf einen Objektträger zu bringen, so ließen sie sich los, und daher ist es mir bis heute noch nicht gelungen, den Copulationsakt genauer zu verfolgen. Was bis jetzt beobachtet werden konnte, ist leider nicht viel Neues. Es bestätigt nur die Beobachtungen früherer Autoren über die Copulation der Harpacticiden⁵ und ist kurz folgendes:

Das ♂ ergreift mit seinen Antennen diejenigen des stark widerstrebenden ♀. Diesem gelingt es hin und wieder, sich durch heftiges Krümmen und Winden aus dem festen Griff des ♂ zu befreien und zu

³ Nach eignen Untersuchungen.

⁴ Nach unveröffentlichten Beobachtungen Maupas', von denen wir mit gütiger Erlaubnis des Verfassers Gebrauch machen dürfen.

⁵ F. Wolf, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden. Zool. Jahrbuch, Abt. f. Syst. Bd. 22. 1905. S. 101.

entfliehen. Das ♂ entdeckt aber bald den Flüchtling, und das Ringen beginnt von neuem. Mit der Zeit erlahmt aber die Kraft des ♀, sein Widerstand wird schwächer, und das ♂ läßt einen Augenblick los, um die ♀ Furcaläste zu ergreifen. Dann legt es sich unter vielen Krümmungen und Zuckungen auf die Ventralseite des ♀, so daß sein Kopf an die Furca des ♀ zu liegen kommt. Oft ergreift auch das ♂ direkt das ♀ von hinten an den Furcalborsten und legt sich auf dessen Ventralseite.

Eiballen konnten bis heute, 15. Dezember, keine beobachtet werden. Daraus ist mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit zu schließen, daß die Tiere, ähnlich wie *Phyllognathopus*⁶, die Eier einzeln ablegen.

C. Systematik.

Was die systematische Stellung des beschriebenen Krebses anbelangt, so haben wir folgendes zu bemerken:

Keßler versuchte in seiner Beschreibung von *Parastenocaris brevipes*¹ die Verwandtschaft der neuen Gattung mit den marinen Genera *Stenocaris* Sars⁷ und *Cylindropsyllus* Brady⁸ nachzuweisen, und kam zum Schlusse, daß, obwohl Ähnlichkeiten mit *Cylindropsyllus* vorhanden wären, eine engere Verwandtschaft von *Parastenocaris* zu *Stenocaris* anzunehmen sei.

Die Merkmale, die diese zwei, in ihrer Körperform ähnlichen Harpacticiden gemeinsam haben, und die Keßler zur Annahme einer engeren Verwandtschaft zwischen ihnen veranlaßte, sind unsern Erachtens von sekundärer Bedeutung, da sie sich nur auf die Körpergestalt und die Gliederzahl der Extremitäten beziehen. Allerdings ist bei beiden Gattungen eine starke Reduktion der Innenäste der Beinpaare zu konstatieren; doch könnte dies, wie auch die Körperform, als Konvergenzerscheinung gedeutet werden, indem die beiden in Frage stehenden Harpacticiden eine ähnliche Lebensweise auf dem sandigen, schlammigen Grunde, hier, bei *Parastenocaris*, von subterranean Gewässern, dort, bei *Stenocaris*, des küstennahen Ozeans führen. In der folgenden Tabelle stellen wir die Unterschiede zwischen den beiden, auf ihre engere Verwandtschaft zu untersuchenden Formen zusammen:

⁶ Nach unveröffentlichten Beobachtungen von Maupas und Chappuis.

⁷ G. O. Sars, An account of the Crustacea of Norway. Vol. 5. Harpacticoida. p. 323 u. 434. Bergen 1911.

⁸ G. S. Brady, A monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands. London, Ray Society 1880. III. Bd. p. 30.

Tabelle der Hauptunterschiede zwischen *Stenocaris* und *Parastenocaris*.

	<i>Stenocaris</i> Sars	<i>Parastenocaris</i> K��bler
Vorkommen	marin.	Nasse Moospolster, Subterrane Gewässer.
1. Antenne ♀	6—7gliedrig; 2. Glied so lang wie alle folgenden zusammen.	7gliedrig; 2. Glied so lang wie die 2 nächstfolgenden zusammen.
2. Antenne	mit deutlichem Nebenast, der apical zwei lange Borsten trägt.	mit rudimentärem Nebenast, der apical eine lange Borste trägt.
Mandibelpalpus	2gliedrig, vielborstig.	1gliedrig, 2borstig.
1. Fu	2. Glied des Auenastes mit Auenranddorn.	2. Glied des Auenastes ohne Auenranddorn.
2. Fu ♂	Innen- und Auenast copulatorisch umgebildet.	Bau dem des ♀ analog.
2. Fu ♀	2. Glied des Auenastes mit Auenranddorn.	2. Glied des Auenastes ohne Auenranddorn.
3. Fu ♂	Bau dem des ♀ ziemlich ähnlich	Längstes Beinpaar. zum Copulationsfu umgebildet, ohne erkennbaren Innenast.
3. Fu ♀	2. Glied des Auenastes mit Auenranddorn.	2. Glied des Auenastes ohne Auenranddorn.
4. Fu ♂	Analog dem des ♀.	Copulatorisch umgebildet.
4. Fu ♀	2. Glied des Auenastes mit Auenranddorn.	2. Glied des Auenastes ohne Auenranddorn.
5. Fu	Längstes Beinpaar. trapezförmig, reich beborstet.	Oval, schwach beborstet.

Aus dieser Tabelle folgt, da die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *Stenocaris* Sars und *Parastenocaris* K  bler nicht so enge sind, wie es K  bler vermutungsweise ausgesprochen hat. Analog wie dieser Autor Beziehungen zwischen den Gattungen *Stenocaris* und *Parastenocaris* vermutet, k  nnte man Beziehungen zwischen *Parastenocaris* und *Evansia* Scott⁹ herleiten. Doch unsern Erachtens kann Bestimmtes  ber die Verwandtschaftsverhältnisse der neuen Gattung *Parastenocaris* K  bler zu andern Harpacticidengattungen wohl erst bei einer zusammenfassenden systematischen Bearbeitung der ganzen, vielgestaltigen Gruppe der Harpacticiden gesagt werden.

Die Gattungsdiagnose K  blers mu nun, nachdem ein zweiter Vertreter des Genus gefunden worden ist, einige Umänderungen erfahren. Dabei sind alle nicht bei beiden Arten zutreffenden Eigentümlichkeiten in die Speciesdiagnosen zu verweisen.

⁹ Th. Scott, Additions to the Fauna of the Firth of Forth, Part I. 10th Ann. Rep. of the Fishery Board of Scotland, p. 254. Pl. XII. fig. 1—17. — Siehe auch das in Anmerkung 8 genannte Werk, S. 415 u. Tafel 39 (Nachtrag).

Gattung *Parastenocaris* Keßler 1913¹.

Körper sehr klein, langgestreckt, wurmförmig. Segmente nach hinten zu kaum verschmälert. Kopfsegment groß. Die übrigen Segmente unter sich ziemlich gleich dimensioniert. Körperbewehrung fehlt. Rostrum stumpf, mehr oder weniger abgesetzt. Analklappe unbewehrt. Furcaläste schlank, weit voneinander inseriert, mit nur einer gut entwickelten Terminalborste. I. Antenne 7gliedrig, mit kurzem Basalglied und langgestrecktem 2. Glied. 4. und 7. Glied mit Sinneskolben. Beim ♂ beidseitig Greiforgan. Nebenast der II. Antenne 1gliedrig, apical mit 1 Borste. Mandibelpalpus 1gliedrig. 2. Maxilliped mit endständigem Greifhaken. Außenast des I., II. und IV. ♂ und ♀ Schwimmfußes 3gliedrig, des III. ♀ 2gliedrig. Der III. ♂ Fuß copulatorisch umgebildet. Der Außenranddorn fehlt dem 2. Außenastglied des I., II. und IV. ♂ und ♀ Fußpaares, dem 3. Außenastglied des IV. ♂ und ♀ Fußpaares und dem 2. Außenastglied des III. ♀ Paares. Innenast des I. ♂ und ♀ 2gliedrig, des II. 1gliedrig, des III. und IV. stark reduziert und beim ♂ umgebildet. 5. Fuß klein, lamellenartig, 1gliedrig. Spermatophor flaschenförmig.

Die Unterschiede zwischen der neu aufgefundenen Art und Keßlers *Parastenocaris brevipes* mögen der bequemerem Übersicht wegen in folgender Tabelle dargestellt werden.

Tabelle der wichtigsten Unterschiede zwischen *Parastenocaris brevipes* Keßler und *P. fontinalis* nov. spec.

	<i>P. brevipes</i> Keßler	<i>P. fontinalis</i> nov. spec.
Ornamentik	Cuticularbildungen auf dem 1.—4. Abdominalsegment.	fehlt.
Form der Segmente	Letztes Abdominalsegment länger als alle übrigen.	Letztes Abdominalsegment nicht länger als alle übrigen.
Rostrum	kaum abgesetzt.	wohl abgesetzt.
Furca	kürzer als letztes Abdominalsegment.	gleich lang bis länger als letztes Abdominalsegment.
	Dorsal 2 Borsten auf gleicher Höhe.	Dorsal 2 Borsten auf ungleicher Höhe.
Analklappe	flachbogig	spitzbogig.
I. Antenne ♀	Sinneskolben des 4. Gliedes überragt weit das 7. Glied. Sinneskolben des 7. Gliedes so lang wie das 5., 6. u. 7. Glied zusammen.	Sinneskolben des 4. Gliedes reicht bis zum Anfang des 7. Gliedes. Sinneskolben des 7. Gliedes so lang wie das 7. u. halbe 6. Glied zusammen.
	Nach dem 2. Glied eine Knikung.	Nach dem 2. Glied keine Knikung.
1. Fuß ♂ u. ♀	Innenast fast so lang wie der Außenast; sein 1. Glied unbedornt.	Innenast länger als der Außenast; sein 1. Glied bedornt.

	<i>P. brevipes</i> Keßler	<i>P. fontinalis</i> nov. spec.
3. Fuß ♂	Apical 2teilig, stumpf; mit hyaliner Membran. Apicale Membran vorhanden.	Apical einfach, spitz; mit reduzierter hyaliner Membran. Apicale Membran fehlt.
4. Fuß ♂	Innenast 2teilig.	Innenast einfach.
5. Fuß ♂	Sehr klein, mit medianer Einbuchtung. 3 borstig.	klein, ohne mediane Einbuchtung. 4 borstig.
5. Fuß ♀	3 borstig. Medial ein breiter, langgestreckter Dorn.	5 borstig. Medial in einen spitzen Zipfel ausgezogen.
Länge	1,2 mm.	0,5 mm.
Vorkommen	in nassen Moospolstern.	in subterranean Gewässern.

Aus dieser Tabelle folgt die Diagnose der neuen Species:

Parastenocaris fontinalis nov. spec.

Körper ohne Ornamentik. Augenlos. Rostrum länglich, wohl abgesetzt. Analklappe spitzbogig. I. Antenne des ♀ ohne Knickung nach dem 2. Glied; der Sinneskolben ihres 4. Gliedes bis zum Anfang des 7. Gliedes reichend, der des 7. Gliedes so lang wie das 7. und halbe 6. Glied zusammen. Innenast des 1. Fußes hoch inseriert, länger als der Außenast, mit bedorntem 1. Glied. 3. ♂ Fuß apical einfach, spitz, ohne apicale Membran. Die marginale hyaline Membran in Zipfel ausgezogen. Innenast des 4. ♂ Fußes eine einfache, beborstete, spitz ausgezogene Platte, des 4. ♀ 1gliedrig, bedornt, ungefiedert, das 1. Außenastglied kaum überragend. Der 5. Fuß des ♂ ist 4borstig, des ♀ 5borstig; medial in einen spitzen Zipfel ausgezogen. Länge 0,5 mm. Vorkommen in subterranean Gewässern.

3. Über die Höhlen der Vizcacha (*Lagostomus trichodactylus* Brookes).

Von Miguel Fernandez (Museo, La Plata).

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 29. Dezember 1914.

Dank der freundlichen Einladung von Herrn Ingenieur Weiser, der damals für die argentinische Centralbahn Studien zur Anlage einer neuen Linie zwischen Canals und Isla Verde (Provinz Córdoba) machte, konnte ich Ende Februar dieses Jahres einige Tage in seinem Zeltlager in der Nähe des Örtchens Bremen zubringen, und so den schon lange gehegten Wunsch erfüllen, die Bauten der Vizcacha¹ näher zu untersuchen.

Der ganze Distrikt um Bremen ist entweder Ackerbau treibend oder das Land ist mit Luzerne bestanden; noch unkultiviertes Land

¹ Spr.: Wiskátscha.

gibt es nicht mehr. Aus diesem Grunde sind auch die Vizcachas dort so gut wie ausgerottet. Bauten der Vizcacha (sog. Vizcacheras) finden sich nur noch in einem Potrero (umzäunten Stück) von etwa $2\frac{1}{2}$ km Seitenlänge der Estancia Sta. Clara. Die meisten liegen an einem Wege, der zugleich die Grenze der Estancia bildet; doch sind eine ganze Anzahl auch innerhalb des erwähnten Potrerros gelegen, die am weitesten von ihm abliegenden bis etwa 1 km von ihm entfernt. Im ganzen mögen auf dem Potrero auf einer Fläche von etwa 2 km im Quadrat etwa 10 gut ausgebildete große Vizcacheras vorhanden sein und außerdem noch sehr viele kleine. Jenseits des erwähnten Weges waren, und zwar ebenfalls meist in seiner Nähe, noch einige weitere Vizcacheras vorhanden. Diese Gruppe von Vizcacheras ist aber viele Stunden weit die einzige, die sich in dieser Gegend noch erhalten hatte.

Ehe ich eine Vizcachera öffnete, bestimmte ich zunächst in ihrer Nähe einen 0-Punkt und eine X-Achse durch ein auf dem Boden befestigtes Meßband. Die Richtung der Achse wurde am Kompaß abgelesen und auf der gegenüberliegenden Seite der Vizcachera eine Parallele zu dieser Achse durch ein zweites Meßband festgelegt. Durch ein weiteres von zwei Leuten frei über die beiden Parallelen geführtes Meßband konnten nun von jedem gewünschten Punkte der Vizcachera seine beiden Koordinaten, durch einen senkrecht gehaltenen Maßstab seine Tiefe unter der Oberfläche angegeben werden. Letzteres Maß ist auf den Plänen (Fig. 1—5) in Zentimetern jedem Punkte beigesetzt. Die bezeichneten Punkte sind also genau bestimmt, der dazwischen liegende Verlauf ist nach den am Ort aufgenommenen Skizzen und Beschreibungen eingezeichnet.

Zunächst wurde mit einer Vizcachera mit nur einem Loch begonnen, dann wurden zwei mit zwei und schließlich eine mit drei Öffnungen freigelegt. Auf das Ausgraben einer vollständig ausgebauten mußte mangels genügender Zeit und Arbeitskräfte verzichtet werden. An den Eingängen aller untersuchten Vizcacheras fanden sich frisch herausgeschaffte Erde und frische Vizcachaexcremente, so daß ich ganz sicher bin, daß an ihnen in einer der letzten Nächte, wahrscheinlich sogar in der letzten, gearbeitet wurde; denn da das Wetter außerordentlich warm und trocken war, hätten die Excremente in kürzester Zeit vollkommen austrocknen müssen. Diese Feststellung ist deshalb wichtig, weil keine der eröffneten Vizcacheras bewohnt war. Ich glaube daher, daß die Vizcachas nachts an den neuen Höhlen arbeiten, aber lange Zeit noch in ihren alten Wohnungen bleiben, bis sie diese zuletzt doch verlassen und in das neue Dorf übersiedeln. Hudson, der die weitaus beste Schilderung des Lebens der Vizcachas gegeben hat, die wir besitzen, sagt, daß immer ein Männchen auszöge, um eine neue Kolonie

zu gründen, und daß dieses, vielleicht für Monate, der einzige Einwohner des Baues bleibe. Welche Gründe das Tier zur Auswanderung veranlassen, sei schwer anzugeben, da es ja doch nur 40—50 Yards vom alten Bau sich ansiedle. — Es scheint mir, als ob die Vizcacha auch ohne besondere Gründe, lediglich einem tief eingewurzeltten Triebe zum Graben folgend, eine neue Höhle beginnt. Möglicherweise beginnt sie auch mehrere zur selben Zeit und gräbt bald an dieser, bald an jener. Wir haben ein junges Vizcachaweibchen aufgezogen und jetzt bereits fünf Jahre in einem größeren umzäunten Terrain. Es legte meist zwei oder mehr Höhlen gleichzeitig an und arbeitete daran, auch wenn es oft wochenlang vorzog, keine derselben zu bewohnen, sondern in einer Kiste zu schlafen. Die von verschiedenen Seiten angelegten Höhlen wurden

Fig. 1.

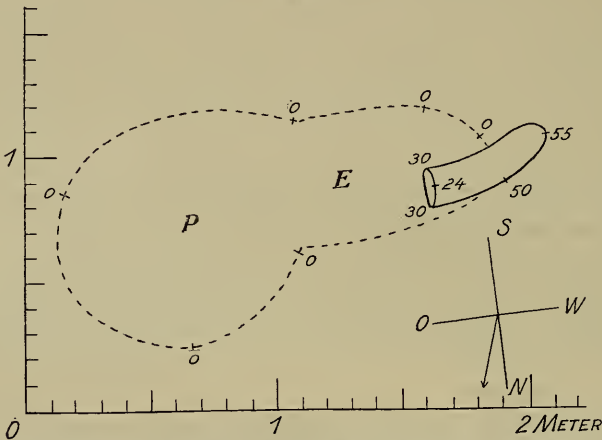


Fig. 1—4. Grundrisse von noch unbewohnten Vizcacheras. Die Höhlenwände sind ausgezogen, die Außengrenze der zu den Öffnungen führenden schiefen Ebenen und der vor ihnen gelegenen vegetationsfreien Plätze sind gestrichelt. Die Zahlen an den markierten Punkten bezeichnen die Tiefe des Höhlenbodens unter der Oberfläche in Zentimetern; nur bei den Eingängen bezieht sich die eine Zahl (die kleinere) auf das Höhlendach.

Bei Fig. 1 und 2 bezeichnet *P* den vegetationslosen Platz, *E* die schiefe Ebene.

meist zuletzt miteinander verbunden. War die Vizcacha längere Zeit mit einem andern grabenden Tier, z. B. einem Kaninchen, zusammen, so gruben auch wohl beide an derselben Höhle. Dies alles läßt mich daran zweifeln, daß die Anlage neuer Höhlen immer in der Art vor sich gehe, wie Hudson beschreibt.

Der jüngste von mir untersuchte Bau besitzt einen einzigen Eingang (Fig. 1) und ist nur eine kurze Höhle von etwa 50 cm Länge und 18 cm Weite. Auf ihrem Verlauf senkt sie sich um etwa 25 cm, ist also relativ steil und erscheint etwas gebogen. Wie bei allen untersuchten

Vizcacheras liegt der Eingang bereits tiefer als der Erdboden. Seine Sohle liegt etwa 30 cm, seine Decke etwa 24 cm unter der Oberfläche. Er ist auf seiner oberen Seite stark einwärts, gegen die Höhle zu, eingebuchtet, so daß die Mitte seines oberen Randes bereits über wesentlich tieferen Teilen der Gangsohle zu liegen kommt, als seine Seitenpartien nahe der Basis. Im übrigen ist aber das Eingangsloch doch mehr oder weniger senkrecht zur Oberfläche gestellt. Zum Eingang führt eine offene schiefe Ebene hinab (*E*), welche wesentlich breiter als die Höhle ist, aber etwa denselben Neigungswinkel hat wie sie. Ihre Seitenwände sind steil, so daß man sie auch als einen kurzen Laufgraben bezeichnen könnte. — Vor der schiefen Ebene (*E*) liegt ein fast kreisförmiger Platz (*P*) von etwa 1 m Durchmesser, der ganz frei von Vegetation ist und auf dem sich eine dünne Schicht staubfeiner brauner, sandiger Erde findet, die die Vizcacha heraufgeschafft hat.

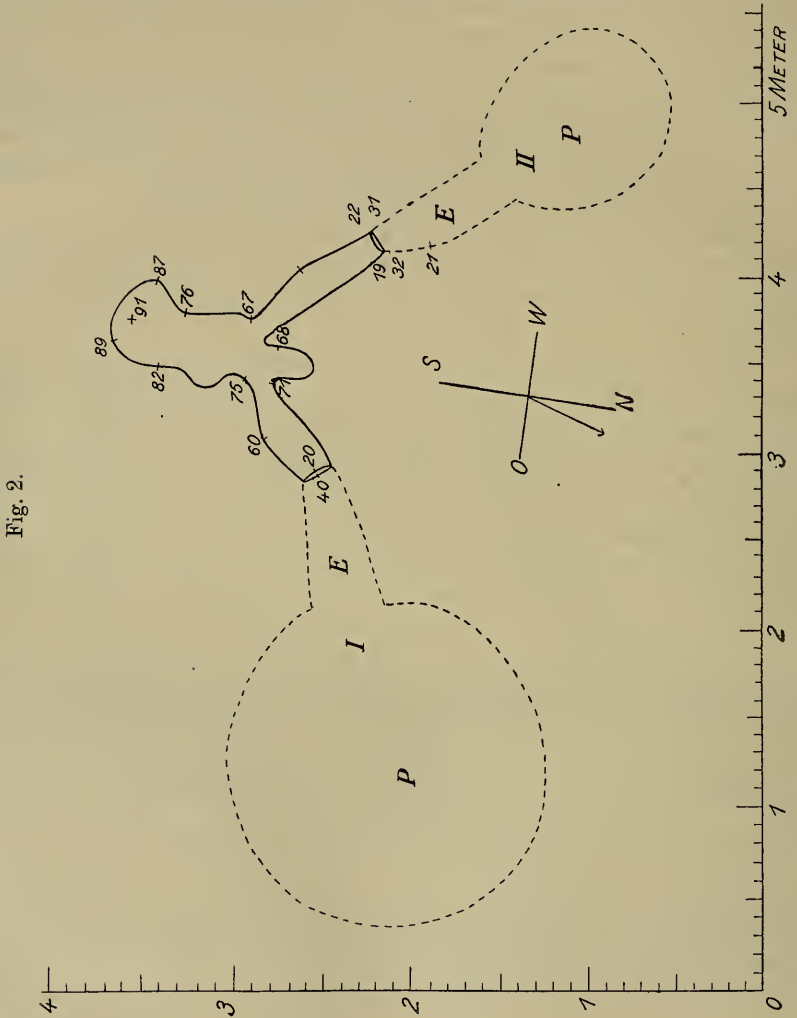
Auch vor den Eingängen der übrigen Höhlen finden sich immer mehr oder weniger große Plätze ohne Vegetation, von denen, und zwar meist von ihrer Peripherie, die schiefe Ebene zum Höhleneingang hin abgeht.

Bei der kleineren Vizcachera mit zwei Eingängen (Fig. 2) liegen diese in etwa 1,2 m Entfernung von einander, der eine nach NO, der andre nach NW. Zwischen beiden Eingängen ist sehr viel trockener Kuhmist von den Vizcachas zusammengetragen. Vor jedem Eingang findet sich, wie bereits oben erwähnt wurde, eine mehr oder weniger kreisförmige, ganz vegetationslose Fläche (*P*), die vor Eingang *I* etwa 170—180 cm, bei Eingang *II* nur einen halb so großen Durchmesser hat. Von der Peripherie der einen wie der andern geht eine etwa 80 cm lange schiefe Ebene (*E*) mit ziemlich steiler Rampe und vollkommen senkrechten Seitenwänden ab, so daß der Boden des Ganges bei Eingang *I* etwa 40, bei Eingang *II* etwa 30 cm unter der Erdoberfläche liegt. Eingang *I* ist etwa 20, *II* etwa 18 cm breit und ebenso hoch. Jeder Eingang führt in einen Kanal, der sich bis zu etwa 70 cm unter die Oberfläche senkt, um sich dann in einen weiteren kammerähnlichen Raum zu öffnen, dessen Boden am gegenüberliegenden Ende bis zu 90 cm unter der Erdoberfläche liegt. Dieser Raum ist im Lichten bedeutend höher als die Zugangsröhren, und am Boden sind seine Wände an vielen Stellen halbkugelig ausgebuchtet, so z. B. zwischen den beiden Röhren neben der Mündung der Röhre *I* und am andern Ende bei der Quote 87. Es sind dies Anfänge neuer Gänge, die also von dem Raum aus in Angriff genommen werden. Sie sind etwa gleich hoch und breit wie die Zugangsröhre der Vizcachera.

Die zweite Vizcachera mit zwei offenen Eingängen ist wesentlich komplizierter (Fig. 3). Sie hat noch eine dritte, kleinere Öffnung, die

mit Stroh verstopft ist, und die, ihrem Habitus nach, nicht den Eindruck macht, als ob sie von Vizcachas gegraben wurde.

Vor Eingang *I* findet sich wiederum ein kreisförmiger Platz ohne jede Vegetation, dessen Durchmesser 1,6—1,8 m beträgt und von dessen Peripherie eine 70—80 cm lange und etwa 35 cm breite schiefe Ebene zu der Sohle des Eingangs hinab führt. Der Eingang selbst ist, wie bei



den bisherigen Vizcacheras, senkrecht gestellt, wobei die Sohle des Loches fast gerade und die seitlichen Partien und die Decke mehr oder weniger halbkreisförmig gebogen sind. Dies ist überhaupt die gewöhn-

liche Form der Eingangslöcher der Vizcacheras. Die Sohle des Einganges liegt bereits 50—55 cm, der obere Rand immer noch 40 cm unter der Oberfläche. Die Röhre ist am Eingang sehr weit, etwa 35 cm, wäh-

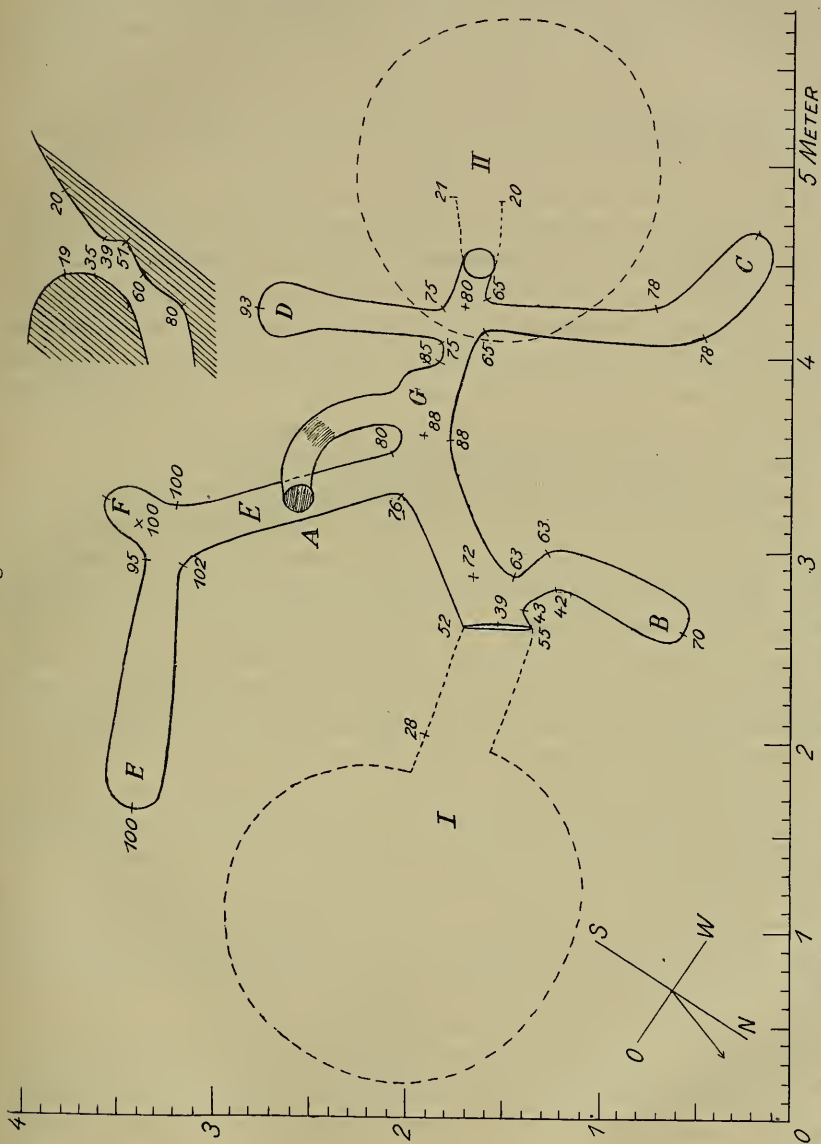


Fig. 3. Die Figur oben rechts stellt einen Längsschnitt durch den atypischen Eingang II dar. Die Strichelung am Eingang A und in der Mitte des Kanals G bedeutet hineingestopftes Stroh usw.

rend ihre Höhe, wie aus den vorigen Maßen hervorgeht, nur etwa 15 cm beträgt.

Der zweite Eingang ist von ungewöhnlicher Form. (Vgl. Längs-

schnitt durch ihn, Fig. 3, oben rechts.) Auch bei ihm findet sich eine kreisförmige vegetationslose Fläche, aber der Höhleneingang liegt nicht außerhalb, sondern innerhalb derselben, allerdings exzentrisch, etwa 30—35 cm von ihrem Rande entfernt. Die Eingangsöffnung liegt der Oberfläche mehr oder weniger parallel, erscheint also von oben gesehen kreisförmig; die äußere Kreishälfte liegt tiefer, bereits 39 cm unterhalb der Oberfläche des umliegenden Geländes, und zu ihr senkt sich dementsprechend auch eine kurze, wenig deutliche schiefe Ebene. Die gegenüberliegende Wand des Loches liegt höher, am oberen Rande nur etwa 20 cm unter dem Bodenniveau. Am Anfang der Röhre findet sich nun am Außenrand ein Absatz von etwa 12 cm Höhe, worauf der Boden der Röhre beginnt, der sich rapid senkt, so daß seine Mittellinie nur 30 cm von dem Eingang entfernt bereits 80 cm unter dem Bodenniveau liegt.

Die beiden Eingänge *I* und *II* sind durch eine etwas gebogene Röhre verbunden, die bei *I* wesentlich weiter ist als bei *II*. Ihre größte Tiefe von 88 cm erreicht sie etwa in der Mitte zwischen beiden Öffnungen. Von ihr gehen jederseits zwei Seitenröhren ab, und außerdem mündet in sie noch das erwähnte verstopfte Eingangsrohr.

Die erste Nebenröhre auf der NW-Seite des Hauptkanals (*B*) beginnt gerade neben dem Eingang *I*. Sie ist im ganzen 1 m lang, knickt aber schon nach 25 cm ab und verläuft dann in fast rein nördlicher Richtung weiter. Die Breite an der Mündung ist etwa 18 cm, ihre Höhe 21 cm; nach der Knickung wird die Höhle breiter. Der Boden ihres Eingangs liegt wesentlich höher als der des Hauptkanals, auf der einen Seite 10 cm, auf der andern noch mehr. Bei etwaigen Überschwemmungen könnte also diese Höhle auch dann, wenn die Hauptröhre bereits ziemlich weit mit Wasser gefüllt wäre, noch trocken bleiben.

Die zweite Nebenhöhle derselben Seite (*C*) liegt in der Nähe des Eingangs *II*. Sie ist 1,70 m lang, wovon die letzten 70 cm in rein westlicher Richtung abgknickt sind. Im ersten Teil ist die Höhle etwa 18 cm breit und 15 cm hoch, im zweiten dagegen wesentlich weiter, bis etwa 25 cm breit und 28 cm hoch. Auch diese Höhle würde bei einer eventuellen Überschwemmung erst später vollaufen als die Hauptröhre, da sie 15 cm über der hier 80 cm tiefen Sohle derselben abgeht. Ihre Decke geht direkt in diejenige der Hauptröhre über.

Die ganze Röhre *C* war dicht mit einem fast staubfeinen Pulver aus der feinen gelbbraunen, etwas lößhaltigen, aber sehr stark sandigen Erde angefüllt, die sich hier überall unter der nur etwa 50 cm dicken Humusschicht findet und in der daher fast alle Gänge liegen. Beim Graben wird die Masse also zu einem staubfeinen Pulver; es scheint sich in ihr überhaupt sehr leicht arbeiten zu lassen. Auch die übrigen Gänge wiesen auf dem Boden eine mehrere Zentimeter tiefe Schicht von

demselben feinen Pulver auf. Beim Graben wird also nicht die ganze pulverisierte Masse an die Oberfläche geschafft, sondern eine gewisse Menge derselben bleibt in den Gängen zurück.

In den Gang *C* ist das Pulver jedoch anscheinend absichtlich hineingeschafft worden, da er fest damit verstopft ist. In seinem hinteren Teile fanden sich in dem Pulver einige Knochen, die bereits ziemlich stark verwest waren, und zwar: eine linke Scapula und ein Teil eines Schneidezahnes der Vizcacha, ein Teil des rechten Unterkiefers des Schafes (der Potrero war z. T. mit Schafen bestockt), eine linke Hälfte des Beckens, die rechte und linke Tibia, die distale Hälfte des rechten Femur, eine Partie der linken Schläfengegend und ein Wirbel des europäischen Hasen (der jetzt hier sehr häufig ist), sowie noch einige nicht bestimmbare Knochenreste. Ich halte es für wahrscheinlich, daß diese Knochen, als sie noch nicht ganz von der Sonne getrocknet waren, in die Höhle geschafft wurden, und daß dann, als der Verwesungsprozeß fortschritt, des Geruches wegen der Gang ganz mit feinem Material zugescharrt wurde.

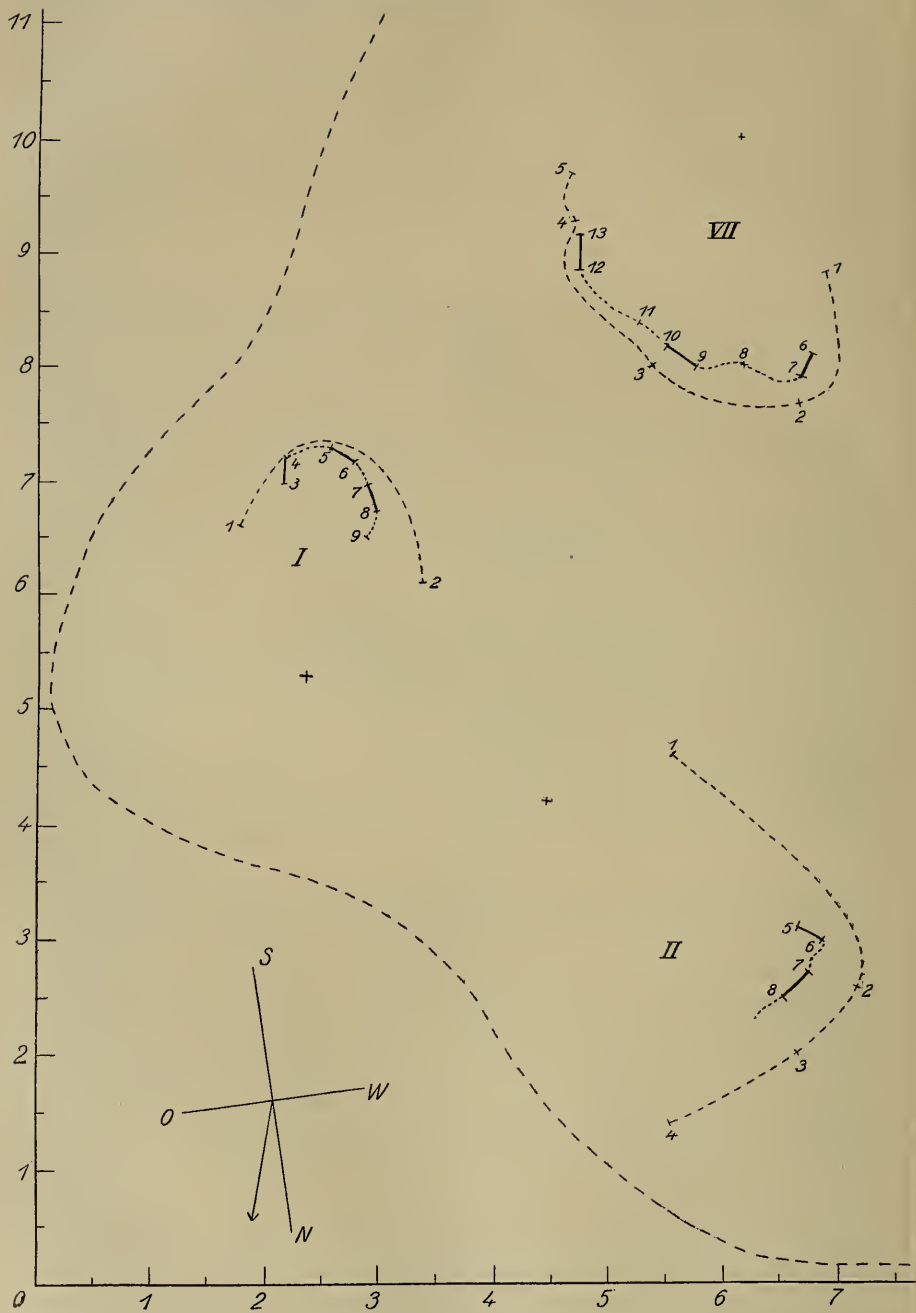
Es ist eine bekannte, von allen Beobachtern mitgeteilte Tatsache, daß die Vizcachas allerlei Gegenstände, deren sie habhaft werden können, bis zu den Eingängen ihrer Höhlen schleppen. Bei den von mir beobachteten Vizcacheras handelte es sich fast immer um trockenen Kuhmist. Die Stücke lagen meist zwischen den Löchern der Vizcachera, also nicht an der Seite, an welcher die schiefe Ebene in die Erdoberfläche übergang. Besonders bei der unten näher beschriebenen größten Vizcachera lag alles Zusammengeschleppte innerhalb der durch die Höhleneingänge markierten Ellipse. In einem einzigen Falle fanden sich — und zwar handelte es sich um eine Vizcachera mit nur zwei Eingängen — um die Löcher ausschließlich Knochen eines Schafskelettes, die in diesem Falle allerdings rings um die Öffnungen lagen. Ambrosetti gibt an, daß die Vizcachas um die Eingänge mit den zusammengetragenen Gegenständen eine Art Wall gegen das Regenwasser bildeten, und ganz Ähnliches behauptet auch Holmberg. Hudson führt aus, daß die durch das Graben heraufgeförderte Erde die zusammengetragenen Dinge überdecke und so die Haufen noch erhöhe. Hiervon war bei den von mir beobachteten Vizcacheras nichts zu erkennen. Auch möchte ich anführen, daß sich nach Darwins Angabe die zusammengetragenen Dinge innerhalb des Umkreises der Öffnungen befinden. Es ist gewiß naheliegend, die Frage aufzuwerfen, ob und wie die Vizcacha ihre Bauten gegen die hierzulande oft so starken Regengüsse und Überschwemmungen schützen mag. Daß sie sich aber der zusammenschleppten Gegenstände zu solchem Zwecke bedient, ist mir nach obigem unwahrscheinlich. Auch unsre zahme Vizcacha schleppte alle ihr

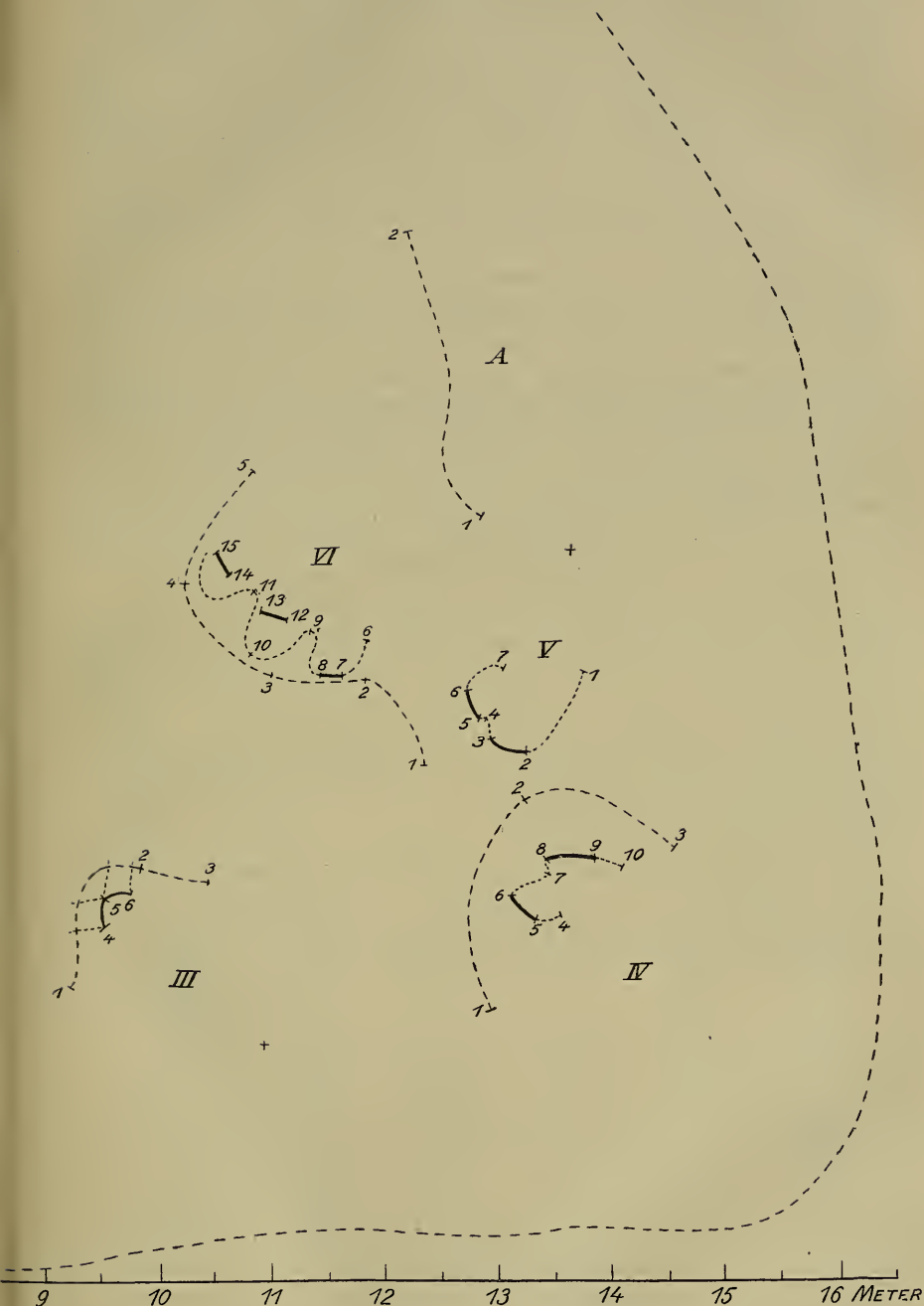
erreichbaren Dinge gegen ihre Höhle zu, sogar die schwersten Gegenstände, wie z. B. Spaten und Pickel. Oft machte sie auch Anstrengungen, die Dinge in die Höhle hineinzuziehen. Dagegen haben wir nie bemerkt, daß sie irgendwelche Nahrung eintrüge oder gar Vorräte anlegte. Ich möchte hierauf aufmerksam machen, weil sich eine solche Annahme bei Burmeister zu finden scheint. (»Elles cherchent pendant la nuit leur nourriture et s'éloignent alors d'une assez grande distance de leurs terriers, où elles rapportent leur proie à l'entrée de la cave centrale.«)

Fast gegenüber *C* geht eine etwa 1 m lange Höhle *D* ab, jedoch tiefer am Boden als diese, da ihre Sohle am Anfang schon 75 cm unter der Erdoberfläche liegt. Sie ist am Anfang etwa 18 cm breit und ebenso hoch, indes sich ihr Ende zu einer kugeligen, 30 cm im Durchmesser haltenden Kammer erweitert.

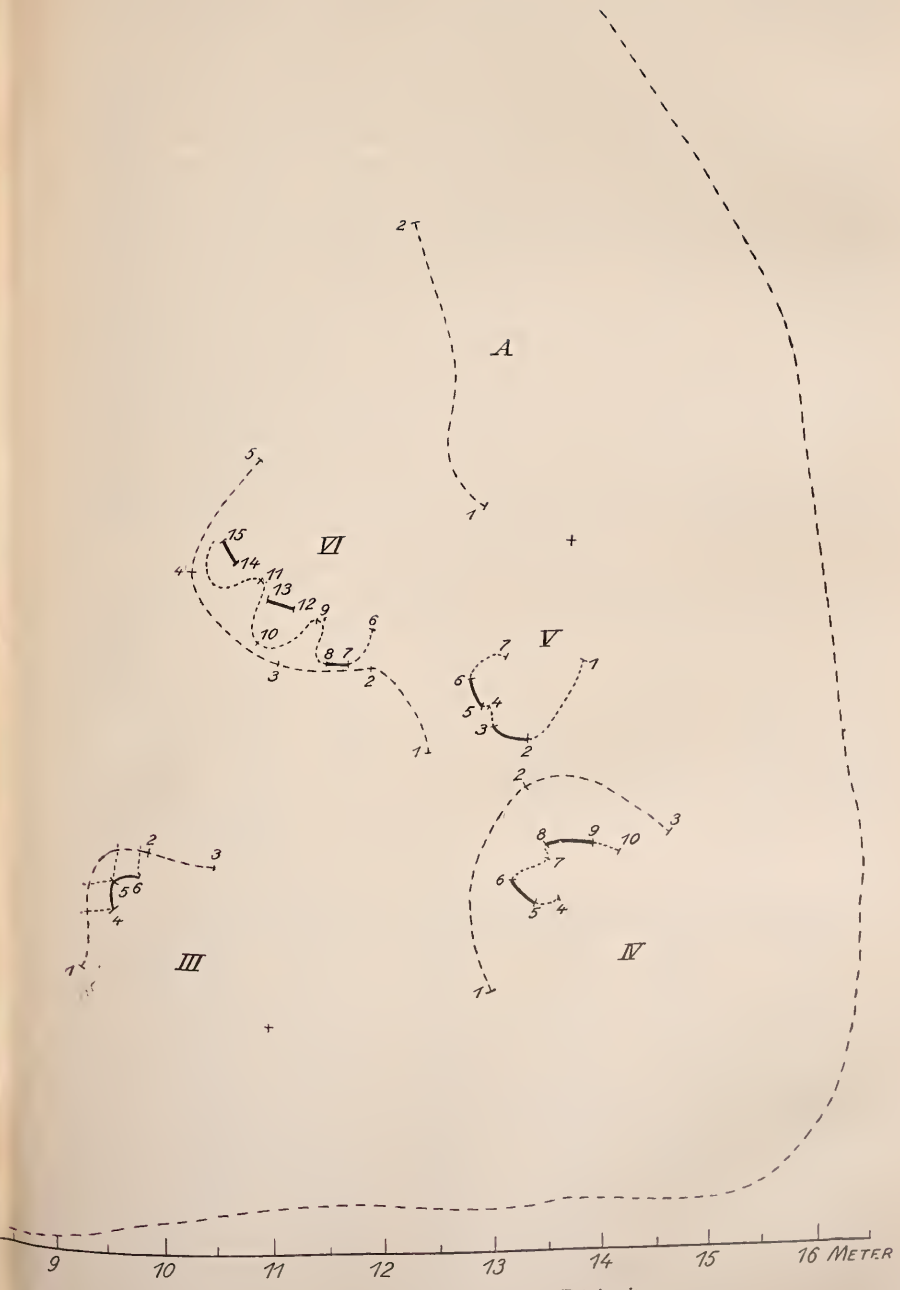
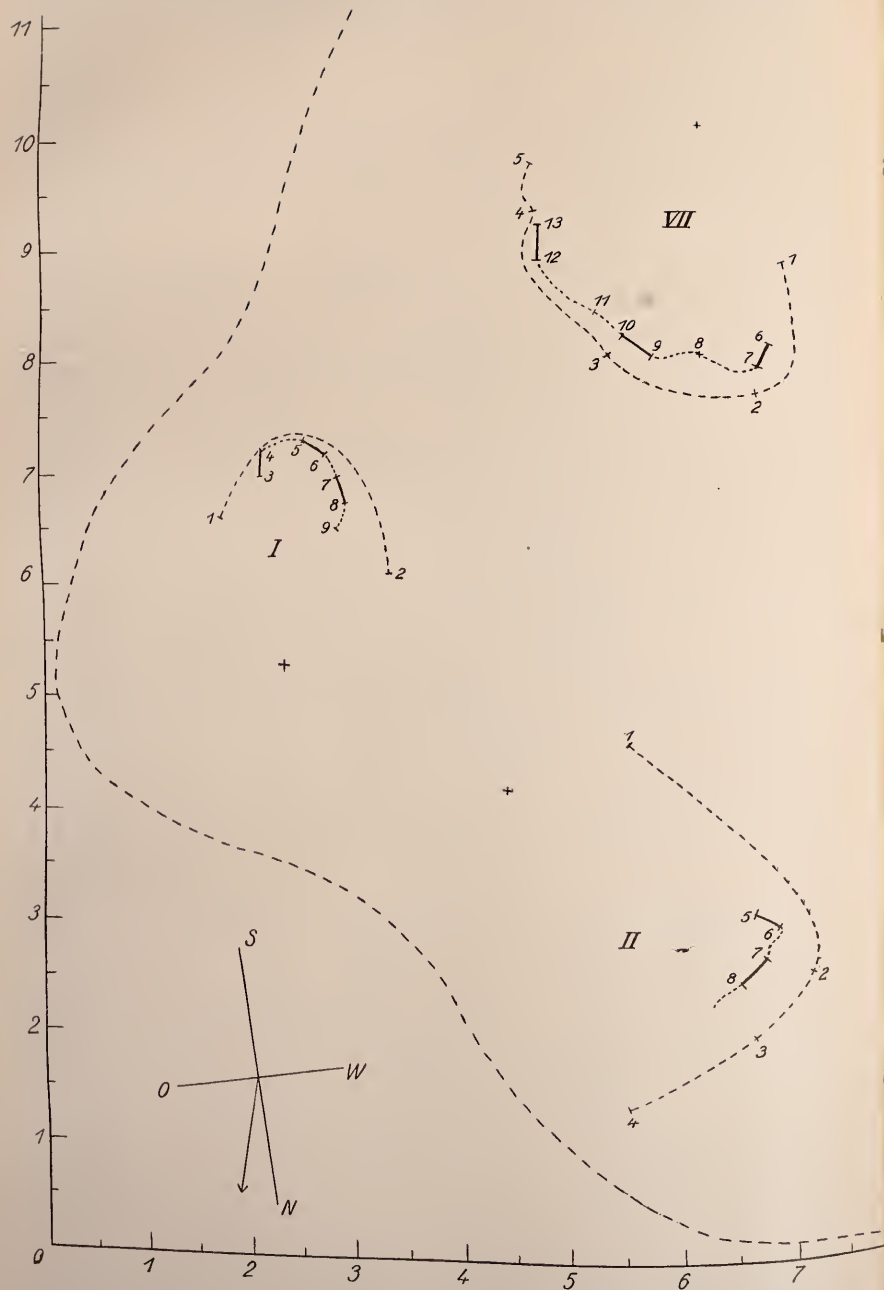
80 cm vom Eingang *I* entfernt geht in SO-Richtung vom Boden des Hauptganges eine 30 cm breite und ebenso hohe Röhre *E* ab, die nach einem Verlauf von 1,20 m sich in einen langen und einen sehr kurzen Arm teilt. Jener bildet mit dem Anfangsteil einen Winkel von 120°, ist 1,4 m lang und verläuft der Oberfläche angenähert parallel in etwa 1 m Tiefe; er ist anfangs nur 20 cm breit, erweitert sich aber allmählich bis zu 30 cm Basisbreite und ebensolcher Höhe. Die zweite an der Knickungsstelle abgehende Röhre ist nur 35 cm lang und muß wohl zweifellos als soeben angefangen betrachtet werden. Das Röhrensystem *F*, *E* wird bei eventuellem Vollaufen der Höhle zuerst mit Wasser gefüllt werden, da es direkt vom Boden des Hauptrohres abgeht und sich allmählich, ohne daß irgendeine erhöhte Partie eingeschaltet wäre, bis auf 1 m Tiefe senkt und so die eigentlich tiefste Partie der ganzen Vizcachera bildet.

Etwa in der Mitte zwischen den Mündungen der Röhren *F* und *D* findet sich eine flache, nur 15 cm tiefe und 25 cm hohe, dagegen 40 cm breite Mulde (*Z*), von der, mehr der Röhre *E* genähert, ein im Querschnitt kreisrunder Kanal von 15 cm Durchmesser abgeht. Dieser steigt, indem er einen Abschnitt einer sehr steilen Spirale beschreibt, aufwärts, um sich über dem Kanal *E* an der Oberfläche zu öffnen (*A*). Der letzte Teil des Kanals ist besonders steil, fast senkrecht, und die Öffnung beinahe ganz mit vertrocknetem Gras verstopft. Rings um die verstopfte Öffnung war die Vegetation durchaus ungestört; dieser Eingang wurde also jedenfalls schon lange nicht mehr benutzt. Etwa auf halber Höhe war die Röhre außerdem durch ein dickes Strohpolster vollkommen verstopft. In den oberen Teil war also überhaupt nicht, in den unteren nur durch einen der Eingänge der Vizcachera zu gelangen. Wegen der geringen Weite von 15 cm und wegen der Auspolsterung mit Stroh halte





Erklärung siehe Rückseite.



Erklärung siehe Rückseite.

Fig. 5. Lageplan der Öffnungen einer ausgebildeten Vizcachera. Die nur ungenau angebbare Grenze der vegetationslosen Fläche ist gestrichelt, ihr südlicher Abschnitt ist nicht gezeichnet. Die Gruppen von Öffnungen sind mit römischen Ziffern (*I—VII*) bezeichnet. Die jede Gruppe gegen das Centrum umgebende gestrichelte Linie bedeutet eine scharfe Bruchlinie, von der aus eine steile Wand gegen den Grund der schiefen Ebene abfällt. In dieser Wand liegen die senkrecht gestellten Eingangslöcher (dicker ausgezogene Linie). Die punktierten Linien zwischen den Löchern geben den Verlauf des unteren Randes des Steilabfalles an. Bei der Gruppe *VI* soll die zwischen den zwei mehr südlich gelegenen Öffnungen und dem oberen Rand des Steilabfalles angegebene Kurve eine zweite deutliche Bruchkante desselben angeben, an der der Abhang plötzlich steiler abfällt. Die außerhalb dieser Gruppe gelegene gestrichelte Linie *A* bezeichnet eine scharfe Kante, von der aus die schiefe Ebene der Gruppe *VI* sich gegen die Öffnungen zu senken beginnt. Bei Gruppe *III* sind (gestrichelt) die von der einheitlichen Öffnung ausgehenden beiden Gänge angegeben. In allen andern Fällen geht von jeder Öffnung nur ein Gang aus. Peripherwärts von jeder Gruppe ist außer bei *IV* und *VI* mittels eines + ein Punkt bezeichnet, der auf demselben Niveau liegt wie das umgebende Gelände. Denkt man sich ihn mit den äußersten Punkten des Steilabfalles durch eine mehr oder weniger parabolische Kurve verbunden (z. B. bei Gruppe *I* mit Punkt 1 und 2), so erhält man hierdurch die Außengrenze der schiefen Ebene der betreffenden Gruppe.

In der folgenden Tabelle ist für alle bezeichneten Punkte der Fig. 5 ihre Tiefe unter der Oberfläche (und zwar bezogen auf die Peripherie der Vizcachera) angegeben. Für die Punkte an den Löchern handelt es sich dabei immer um die Tiefe der Sohle des Einganges.

Gruppe I.		Gruppe II.		Gruppe III.		Gruppe IV.	
Punkt	Tiefe	Punkt	Tiefe	Punkt	Tiefe	Punkt	Tiefe
1	10 cm	1	0 cm	1	0 cm	1	0 cm
2	0 -	2	0 -	2	0 -	2	0 -
3)	Loch 1 58 -	3	0 -	3	10 -	3	10 -
4)	Loch 1 58 -	4	0 -	4	56 -	4	56 -
5)	Loch 2 58 -	5)	Loch 1 70 -	5	70 -	5)	Loch 1 80 -
6)	Loch 2 51 -	6)	Loch 1 68 -	6	54 -	6)	Loch 1 83 -
7)	Loch 3 46 -	7)	Loch 2 75 -			7	75 -
8)	Loch 3 46 -	8)	Loch 2 70 -			8)	Loch 2 75 -
9	32 -					9)	Loch 2 61 -
						10	45 -

Gruppe V.		Gruppe VI.		Gruppe VII.	
Punkt	Tiefe	Punkt	Tiefe	Punkt	Tiefe
1	5 cm	1	0 cm	1	20 cm
2)	Loch 1 65 -	2	0 -	2	0 -
3)	Loch 1 68 -	3	0 -	3	0 -
4	57 -	4	0 -	4	20 -
5)	Loch 2 60 -	5	20 -	5	10 -
6)	Loch 2 52 -	6	40 -	6)	Loch 1 48 -
7	38 -	7)	Loch 1 60 -	7)	Loch 1 61 -
		8)	Loch 1 63 -	8	35 -
Kante A		9	53 -	9)	Loch 2 55 -
1	5 cm	10	25 -	10)	Loch 2 58 -
2	0 -	11	58 -	11	42 -
		12)	Loch 2 70 -	12)	Loch 3 55 -
		13)	Loch 2 70 -	13)	Loch 3 51 -
		14)	Loch 3 70 -		
		15)	Loch 3 73 -		

bei allen war das eine, in einem Fall etwas erweiterte Ende, das wohl als Wohnkammer diente, mit Heu, unter Umständen außerdem noch mit Wolle oder Federn ausgepolstert. Die kürzeste der Eulenhöhlen war 1,2 m lang und hatte nur eine einzige Kammer, während die beiden andern wesentlich länger waren und außer der Hauptkammer noch eine zweite nicht ausgestopfte Röhre besaßen. — Ich glaube, daß in unserm Fall die Höhle der Eule zunächst von außen begonnen wurde, aber nachdem sie sich einmal in die Vizcachera geöffnet hatte, nun von dieser aus benutzt wurde. Hudson und alle andern Beobachter (Ambrosetti, Burmeister, Darwin, Taiber) machen ja auf das Zusammenleben von Vizcachas und Eulen aufmerksam. Daß die Vizcacha die Höhlen ausgepolstert hätte, halte ich für unwahrscheinlich, da unsre zahme Vizcacha stets alles Polstermaterial, das wir in ihre selbst gegrabenen Höhlen oder in ihre Kisten legten, mit größter Geschwindigkeit wieder hinaus schafft. Die Regelmäßigkeit und Energie, mit der dies jedesmal, selbst im strengsten Winter, geschieht, erweckt durchaus den Eindruck, daß es ein fest ererbter Instinkt der Vizcacha ist, keinerlei Polsterung in ihre Höhlen einzutragen.

Die vierte aufgedeckte Vizcachera (Fig. 4) hat drei Eingänge, wobei zwischen den beiden äußersten *I* und *III* eine Entfernung von etwas mehr als 4 m ist, während der dritte Eingang ziemlich genau auf der Verbindungslinie zwischen den beiden andern liegt und von Eingang *I* 1,85, von Eingang *II* 2 m entfernt ist. Eingang *I* ist nach S, *II* nach NO und *III* nach NW gewandt. Vor Eingang *I* und *III* findet sich je ein vegetationsloser Platz, der mit feinem heraufgeschafften Material bedeckt ist: er ist bei *I* 1,3 m, bei *III* 1,8 m im Durchmesser; die Eingänge liegen an der Peripherie. Vor Eingang *II* fehlt ein derartiger Platz. Zu jedem der drei Eingänge führt, wie bei den andern Vizcacheras, eine schiefe Ebene von mehr oder weniger parabolischer Abgrenzung, so daß die Sohle des Ganges bei Eingang *I* 48 cm, bei *II* 40 cm, bei *III* 42 cm unter dem Bodenniveau liegt. Alle drei Eingänge sind senkrecht gestellt.

Als centralsten Teil der Vizcachera kann man einen etwa 1,3 m langen und 40—45 cm breiten Raum auffassen, der auf dem Plan mit *A* und *D* bezeichnet ist und in den durch kürzere oder längere Röhren alle drei Eingänge schließlich münden. Der Boden dieses Raumes liegt 90—95 cm unter der Oberfläche, und seine Höhe ist im Mittel etwa 65 cm. In den Raum mündet von der NW-Seite der Gang *III*, von der entgegengesetzten Seite der Kanal *I*. Der Raum wird nun durch eine Plattform *P* oder Stufe, die ihn quer ganz durchsetzt, unvollkommen geteilt, in einen vor dem Gang *III* (*A*) und einen bei der Mündung des Ganges *I* (*D*). Die obere Seite der Plattform ist durchaus glatt und

horizontal und liegt etwa 25 cm über dem Boden des Raumes *A D*, so daß die lichte Höhe des Raumes über ihr noch etwa 40 cm beträgt. An der SW-Seite des Raumes geht unter der Plattform ein 20 cm weiter Gang durch, wodurch also die beiden Teile des Raumes (*A* und *D*) auch unter der Plattform hindurch untereinander verbunden sind. Der Gang war stark durch feines Pulver verschüttet. Im übrigen war die Plattform nicht unterhöhlt, wenn man von einer geringen Unterhöhung ihres Randes in der Höhle *A* absieht. Die Plattform setzt sich in NW-Richtung in ein immerhin noch ziemlich breites Band fort, das der NO-Wand der Höhle angeschmiegt verläuft und noch etwa 60 cm lang ist (*A'*). Das Band liegt in derselben Höhe wie die Plattform und läuft schließlich gegen NW in eine breite Spitze aus. Es wird gegen die Höhle *A* hin durch einen Wall abgegrenzt, der nicht bis zur Decke reicht, sondern vom Boden des Raumes *A* aus etwa 55 cm, vom Boden des Bandes aus 30 cm hoch ist. Etwa an der Übergangsstelle des Bandes in die Plattform findet sich eine kleine halbkugelige Höhle (*A''*), die man als einen eben angefangenen Gang ansehen muß.

Während die Röhren, die von den Eingängen *III* und *I* kommen, direkt auf den Boden des Raumes *D A* führen, ist dies bei derjenigen des Eingangs *II* nicht der Fall. Dieser Eingang führt zunächst in einen 30 cm breiten und 20 cm hohen Gang, der nach etwa 60 cm Verlauf durch eine in der Mitte stehende, sehr stark abgeflachte Säule oder Querwand (Fig. 4, zwischen den beiden Pfeilen) in zwei geteilt wird. Der westlichere ist fast kreisrund und führt auf die Plattform, während der andre sehr steil abfallend auf den Boden des Raumes *D* führt, direkt neben der Mündung der Röhre *I*.

Von der südwestlichen Wand der Röhre *III*, etwa 45 cm vom Eingang, gelangt man in eine Nebenröhre *F*, welche an ihrem Ende zu einer beinahe kugeligen Endhöhle von etwa 25 cm Durchmesser anschwillt. Der Eingang zu der Röhre ist durch eine stehengelassene dreieckige Säule in zwei geteilt, in einen, der mehr dem Eingang *III* zu liegt und einen zweiten, der sich bereits in den Raum *A* öffnet. Er mündet hier ganz neben der Decke; seine Sohle liegt nur etwa 62 bis 65 cm unter der Oberfläche, während der Boden des Raumes *A* in einer mittleren Tiefe von 90 cm liegt.

Neben *F* geht von Raum *A*, und zwar von dessen Boden, eine zweite Höhle *C* ab, die auf dem ganzen Verlauf etwa 20 cm breit und ebenso hoch ist. Sie ist etwa 1 m lang und senkt sich an ihrem blinden Ende bis zu 1,13 m unter die Oberfläche.

Auf der gegenüberliegenden Seite des Raumes *A* geht, ebenfalls einen spitzen Winkel mit dem Gang *III* bildend, eine etwa 80 cm lange

und auf der ganzen Länge 22 cm breite und ebenso hohe Höhle *E* ab, die etwas weiter oben als die Höhle *C* verläuft, da ihr Eingang 80 cm unter der Oberfläche liegt und sich nur wenig senkt. Der Gang *I*, welcher den Eingang *I* mit dem SO-Teil der centralen Höhle (*D*) verbindet, ist winkelig gebogen; der dem Ausgang zuliegende Schenkel des Winkels hat eine Länge von etwa 1,2—1,3 m, der andre, der Höhle *D* zugekehrte, ist über doppelt so lang, nämlich etwa 2,5 m. Die Spitze des Winkels ist sehr stark abgerundet, und die beiden Schenkel bilden einen Winkel von etwa 70° gegeneinander. Die Sohle des Ganges senkt sich vom Eingang aus bis gegen die Umbiegungsstelle um 50—55 cm; dieser Teil ist also sehr steil. Der tiefste Punkt des Ganges wird jedoch nicht an der Umbiegungsstelle erreicht, sondern erst am Ende des ersten Drittels des in *D* mündenden Schenkels. Er liegt 1,25 m unter der Erdoberfläche und ist damit die tiefste Stelle der ganzen Vizcachera. Von hier an hebt sich das Niveau wieder, um bis zum Übergang in den Raum *D* wieder auf 90 cm unter der Oberfläche anzusteigen. Der Gang *I* hat beim Eingang etwa eine Weite von 26 cm und etwa dieselbe Höhe. Er behält diese Weite bei, bis er, in der Region der Biegung, zu einem 35 cm breiten und fast ebenso hohen Raum wird, der sich darauf wieder allmählich verschmälert. An der tiefsten Stelle findet sich nun, besonders an der N-Wand, ein scharfer Absatz, wodurch der vorher immerhin ziemlich weite Gang sich ganz unvermittelt bis zu 18 cm verschmälert. Diese Weite behält er bei, bis er mit einer kurzen scharfen Biegung in den Raum *D* mündet. Die eigenartige abrupte Änderung in der Lichtungsweite des Ganges deutet wohl auf eine Änderung der Grabtechnik hin. Vielleicht wäre es nicht unmöglich, daß der eine Teil des Ganges vom Eingang *I*, der andre vom Raume *D* aus in Angriff genommen wurde, und daß beide Gänge hier zusammenstießen. Vielleicht ist das weite Stück auch von zwei Tieren zusammen gegraben. Etwa 20—25 cm central von der tiefsten Stelle öffnet sich in die Röhre *I* ein Kanal *G*, der die Verbindung mit dem Raum *A* herstellt, wo er unter dem erwähnten Band der Plattform *A'* neben Raum *E* abgeht und im ganzen 1,8—2 m Länge hat. Dieser Kanal ist etwa 25 cm breit und 20—22 cm hoch und bildet eine gerade Linie. Gegen die Röhre *I* hin hat er nur sehr geringes Gefälle; gegen *A* hin steigt er beträchtlich. Etwa in seiner Mitte geht von ihm in N-Richtung eine kurze breite Höhle *G'* ab, deren Eingang eng ist, die sich dann aber sofort zu einem über 40 cm breiten Raum erweitert, an dem man deutlich eine beginnende Gabelung in zwei Grabrichtungen erkennen kann. Der westliche der so im Entstehen begriffenen Gänge ist bereits etwas weiter im Bau vorgeschritten als der östliche, der kaum begonnen ist. Die Höhle *G'*, deren Mündung in den Gang *G* 1,2—1,1 m unter der Oberfläche liegt,

steigt deutlich an, so daß der Boden ihres blinden Endes 95 cm unter der Oberfläche liegt.

Bei dieser Höhle ist, wie aus der Beschreibung folgt, der Beginn eines zweietagigen Baues gegeben. Die Plattform liegt sehr hoch, mindestens ebenso hoch wie der Boden der Eingänge, z. T. sogar höher. Alle übrigen Teile des Baues haben eine Bodentiefe von mindestens 95 cm, mit Ausnahme der beiden nahe dem Eingang *III* gelegenen Höhlen *F* und *B*. Daher ist bei etwa eindringendem Wasser, falls dessen Menge nicht sehr groß ist, immer die Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Plattform und eventuell auch noch die Höhle *F* nicht mit überschwemmt wird.

Große, vollkommen ausgebildete Vizcacheras habe ich nicht ausgegraben, doch habe ich wenigstens von einer sehr typisch ausgebildeten einen genauen Lageplan ihrer Öffnungen aufgenommen.

Diese Vizcachera (Fig. 5), welche etwa $\frac{1}{2}$ km vom Straßenrand entfernt und vielleicht 100 m von der vorigen lag, wurde durch eine elliptische vegetationslose Fläche markiert, die ganz mit dem feinen hell braungrauen Material bedeckt war, das die Vizcachas aus der Tiefe herausgeschafft hatten. Die Längsachse der vegetationslosen Fläche beträgt etwa 15—16 m, die dazu senkrecht stehende etwa 13 m. Die centralen Partien waren gegenüber den peripheren etwas erhöht, jedoch sehr wenig, und die seitlichen Partien gingen ganz ohne irgendwelche Höhendifferenz in das umgebende mit Gras und spärlicher Luzerne bewachsene Land über, so daß die Grenze nur durch die fehlenden Pflanzen undeutlich markiert wurde.

Im ganzen hatte diese Vizcachera 17 Eingänge, die in Gruppen von 2 und 3 derart angeordnet waren, daß sie etwa längs der Peripherie einer Ellipse lagen, deren Längsachse etwa 11 m, deren Querachse 6,5 m betrug. Und zwar existierten drei Gruppen zu je drei Löchern, während die acht übrigen zu je zweien verteilt waren.

Alle Eingänge waren senkrecht gestellt und gegen die Peripherie der vegetationslosen Fläche gewandt. Die Öffnungen einer Gruppe lagen jeweils am unteren Rande eines Steilabfalles, dessen obere Kante sie in Form eines bald mehr oder weniger stark ausgesprochenen Halbkreises gegen das Centrum der Vizcachera hin umgab. Auf dem von außen durch die Löcher begrenzten Raum war von den Vizcachas sehr viel trockener Kuhmist zusammengeschleppt worden. Auf der westlichen Hälfte der Vizcachera, an der die Eingänge enger aneinander lagen als an der östlichen, fand sich der Mist in besonders großer Menge.

Gegen die Sohlen der Öffnungen einer Gruppe senkte sich vom Außenrande der vegetationslosen Fläche stets eine schiefe Ebene. Die Sohle der Eingänge lag immer wesentlich tiefer unter der Oberfläche

als bei den untersuchten kleinen Vizcacheras, nämlich zwischen 45 und 80 cm, zumeist zwischen 55 und 70 cm. In einigen Gruppen lagen sämtliche Eingangslöcher weniger tief als in andern. Da die Öffnungen 20—25 cm hoch sind, so ist die Dicke des Steilabfalls über den Öffnungen meistens noch 35—50 cm. Innerhalb des Steilabfalls sind die Löcher einer Gruppe bald mehr, bald weniger deutlich längs der Peripherie eines Kreises angeordnet, so daß die Achsen, die man in ihren Mittellinien ziehen würde, sich auf der schiefen Ebene, die zu ihnen führt, schneiden müßten. Zwischen die Öffnungen gehen von dem Steilabfall mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Gräte oder Wülste (besonders deutlich bei Gruppe IV und VI), wodurch die Öffnungen derselben Gruppe bald stärker, bald weniger stark isoliert werden. Die schiefen Ebenen, die zum Eingang der Löcher hinabführen, sind peripher niemals scharf markiert, da der Boden sich nur ganz allmählich zu senken beginnt. Immerhin ist ihre Ausdehnung beträchtlich. Die Entfernung von der Linie, an der die Senkung beginnt (vgl. die mit + bezeichneten Punkte peripher von den Gruppen von Eingängen auf Fig. 5), bis zum Eingang der Höhle schwankt zwischen 1,5 und 2,5 m, und die Bodenfläche, die sich gegen die Eingänge jeder Gruppe senkt, hat also einen Flächeninhalt von 2—3 qm oder mehr. Bei einem etwaigen Regen muß also die gesamte Wassermenge, welche auf diese schiefe Ebene fällt, soweit sie nicht in dem Boden versickern kann, unter allen Umständen in den Bau laufen, da die Sohle der Eingänge tatsächlich die tiefste Stelle ist. Da auch der Außenrand der schiefen Ebene keineswegs erhöht ist — von den von Hudson, Ambrösetti und Holmberg angegebenen Fällen konnte ich keine Spur auffinden —, so muß bei etwaigen Überschwemmungen Wasser in die Vizcachera laufen. Dem könnte nur dadurch vorgebeugt werden, daß die Vizcacheras eben nur auf hochgelegenen Terrain angelegt würden, das Überschwemmungen nicht ausgesetzt ist, wie das auch bei der Estancia Sta. Clara tatsächlich der Fall ist. An anderer Stelle angelegte Vizcacheras würden eben bei der nächsten Überschwemmung kurzerhand zerstört, und daher könnten sich an solchen Stellen Vizcachas sowieso nicht halten. Möglicherweise legen auch die Vizcachas in regenreicheren Gegenden ihre Eingänge zweckmäßiger an; doch möchte ich bemerken, daß von den vielen Höhlen, welche unsre bereits mehrfach erwähnte zahme Vizcacha im Laufe der Zeit anlegte, trotz mehrfacher übler Erfahrungen keine einzige so gerichtet war, daß sie beim nächsten Regen nicht vollgelaufen wäre.

Wenschon die beschriebene ausgebildete Vizcachera mit den kleinen darin übereinstimmt, daß die Löcher am Grunde einer schiefen Ebene liegen, so liegt doch ein augenfälliger Unterschied darin, daß bei

den kleinen jede schiefe Ebene nur zu einem einzigen Loch hinleitet, während es sich bei dieser großen stets um eine Gruppe von Löchern handelt. Während also bei den kleinen Vizcacheras in die Wand des Steilabhanges, der zur tiefsten Partie der schiefen Ebene abfällt, nur eine Öffnung eingelassen ist, sind es deren hier mehrere. Außerdem liegen die Öffnungen tiefer als bei den jungen Vizcacheras. Ich denke, man kann sich das einfach so erklären, daß beim Weitervergrößern des Eingangs einer noch jungen Vizcachera immer mehr Teile des darüber liegenden Steilabfalls abbröckeln. Fanden sich nun in der Nähe des Einganges von der Röhre abgehende Nebenröhren, so würden diese bald als getrennte Röhren nach außen münden und dabei mit der ursprünglichen Eingangsröhre als eine Gruppe erscheinen, zu der dieselbe schiefe Ebene führt, und die an demselben Steilabfall liegt. Man kann sich das an dem Beispiel der Vizcachera der Fig. 3 veranschaulichen. Würden z. B. vom NO-Eingang *I* 40 cm abbröckeln, so würde die Höhle *B* getrennt münden. Wenn vom SW-Eingang *II* 50 cm zerstört würden, so müßten die beiden Höhlen *C* und *D* ebenfalls getrennt münden. Es ist ebenfalls klar, daß in einem solchen Falle die Öffnungen der drei Höhlen gegeneinander gewandt sein müssen, ebenso wie wir es bei Öffnungen derselben Gruppe der großen Vizcachera sahen. Die verschiedenen in einer Gruppe mündenden Röhren sind also nicht ursprünglich von außen her getrennt von den Tieren angelegt, sondern einer davon ist der ursprüngliche Hauptgang, die andern sind Nebengänge, die von jenem abgingen. An einer der Zweiergruppen der großen Vizcachera war diese Entstehung noch deutlich erkennbar (Gruppe III); hier fand sich nämlich noch eine einheitliche Öffnung, die sich aber alsbald in zwei Röhren teilte, so etwa wie der NO-Eingang der Vizcachera der Fig. 3 erscheinen würde, wenn von ihm nur 10 cm zerstört würden. Die beiden Rohre waren auch in der Größe ziemlich verschieden, das eine war nur 25 cm breit und 13 cm hoch, das andre, wohl der alte Haupteingang, 35 cm breit und 23 cm hoch. Einen derartigen Bildungsmodus für die Gruppen von Eingängen anzunehmen, scheint mir um so unbedenklicher, als Hudson das sehr hohe Alter großer Vizcacheras besonders betont.

In den Steilabfällen über den Eingängen fanden sich in der großen Vizcachera viermal kleine runde Löcher von nur etwa 5 cm Durchmesser. Es sind dies Löcher, die ursprünglich von der Minera (*Geositta cunicularia*) angelegt, aber nachträglich häufig von einer kleinen Schwalbe (*Attycora cyanoleuca*) benutzt werden, wie aus Hudsons Schilderung des Lebens in der Vizcachera hervorgeht. In der Dämmerung waren um sämtliche Vizcacheras, die ich beobachten konnte, sehr viele der kleinen Schwalben zu sehen. Leider unterließ ich, eine derartige kleine Höhle zu öffnen. In einer der Röhren der soeben beschriebenen großen

Vizcachera wohnte eine Iguana, die tagsüber meist davor in der Sonne lag; und in einer Vizcacheraröhre auf der andern Seite der Straße sahen wir einmal ein Stinktier verschwinden.

Da allgemein von der Landbevölkerung behauptet wird — auch Ambrosetti berichtet das gleiche —, daß immer das Vizcachamännchen als erstes den Bau verlasse, um sich davon zu überzeugen, ob alles sicher sei, und da auch Hudson angibt, daß dies meistens der Fall sei, so möchte ich hier anführen, daß an den beiden Abenden, an denen ich beobachten konnte, jedesmal zuerst ein Weibchen erschien, das eine Mal mit einem halbwüchsigen Jungen, das andre Mal ohne ein solches. Beide Male erschienen etwas später weitere Tiere; doch hinderte die einbrechende Dunkelheit an genauerem Beobachten.

Während auch Ambrosetti betont, daß die Höhleneingänge senkrecht stehen und am Ende einer hinabführenden geneigten Bahn liegen, gibt Hudson eine etwas andre Beschreibung der Form der Eingänge, als ich sie beobachtet habe. Nachdem die Vizcacha einen Gang von einigen Fuß Länge angelegt habe, beginne sie in einer geraden Linie vor dem Loch einen Graben von etwa 1 Fuß Tiefe und oft 3—4 Fuß Länge auszuwerfen, der nach Hudsons Annahme dazu dienen soll, die lose Erde so weit als möglich vom Bau fortzuschaffen. Dieser Graben ist offenbar dasselbe, was ich als schiefe Ebene bezeichnet habe. Aber später soll die Vizcacha diesen Graben in zwei im spitzen Winkel zueinander stehenden Richtungen fortführen, so daß also jetzt zwei Gräben entstehen, die am Ende des ursprünglichen zusammentreffen. Das Ganze würde also eine Y-artige Figur ergeben. Später würde dann die zwischen beiden Schenkeln liegende Erdmasse auch noch entfernt, wodurch eine unregelmäßige Mündung entstünde. Letzteres würde wiederum, wenn ich Hudsons Mitteilung richtig verstehe, etwa mit dem Verhalten der schiefen Ebenen, die zu einer Gruppe von Öffnungen führen, wie bei der beschriebenen großen Vizcachera übereinstimmen. Hudson selbst sagt aber, daß die Anlage der Bauten der Vizcacha je nach den Bodenverhältnissen außerordentlich stark variere, und ferner konnte Hudson zu einer Zeit beobachten, als die Vizcachas noch so gut wie ungestört waren, während der Camp, auf dem die von mir beobachteten Vizcacheras lagen, sehr stark mit Vieh bestockt war.

Im Innern der Bauten münden nach Hudsons Angabe in jeder Vizcachera einige Gänge nach einem Verlauf von 4—6 Fuß in große runde Kammern. Von diesen sollen Gänge nach allen Richtungen abgehen, sowohl horizontal als auch schief abwärts bis zu einer Maximaltiefe von 6 Fuß. Einige dieser Gänge sollen mit andern Röhren in Verbindung stehen.

Leider ist nicht gesagt, wieviel Vizcacheras Hudson eröffnet hat

und wie groß diese waren; aber immerhin scheint mir seine Angabe über die Tiefe wahrscheinlicher als die oft von den Landleuten gehörte, wonach die Vizcacheras bis 5 m und tiefer sein sollen. Wie aus meinen Plänen hervorgeht, verlaufen die Gänge, wenn man von den Eingangsröhren absieht, nur mit sehr geringer Neigung. Ich habe den Eindruck gewonnen, als ob die Vizcachas suchten, möglichst bald durch den Humus hindurchzukommen und in die Schicht des bräunlichen Materials zu gelangen (einen stark sandigen Löß mit Humus gemischt), das sich ganz vorzüglich zur Anlage der Gänge eignen muß. Es zerfällt beim Graben zu einem feinen Pulver, und andererseits sind die Wände der Röhren doch derartig glatt, daß man die einzelnen »Grabspure« deutlich erkennen kann, während die Wände der Röhre, die noch im Humus lagen, meist ein rauhes bröckeliges Aussehen haben. Je nach der Tiefe, in der sich zum Graben günstiges Material findet, wird auch die Maximaltiefe der Vizcachera in den verschiedenen Gegenden verschieden sein.

Herrn Ing. Weiser, dem ich nicht nur die Möglichkeit verdanke, diese Untersuchung überhaupt ausführen zu können, sondern der, ebenso wie sein Unterchef, Herr Ing. Larsen, mir in jeder Weise behilflich war, möchte ich schließlich noch meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Literatur.

- Ambrosetti, J. B., Contribución al estudio de la Biología Argentina. III Sobre las vizcachas (*Lagostomus trichodactylus* Brookes). Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires T. I. p. 43—46. Buenos Aires 1893.
- Burmeister, H., Description Physique de la République Argentine. T. III. Buenos Aires 1879.
- Darwin, Ch., Journal of Researches into the Natural History and Geology etc. 7. Kapitel.
- Gibson, E., On the Biscacha (*Lagostomus trichodactylus*) a Southamerican Rodent. Proc. Nat. Hist. Soc. Glasgow. Vol. III. (1875—1878). P. 2. 1877. p. 136 bis 140. (Mir nicht zugänglich.)
- Holmberg, E. L., in: Segundo Censo de la República Argentina. T. I. p. 488. Buenos Aires 1898.
- Hudson, W. H., On the Habits of the Vizcacha (*Lagostomus trichodactylus*). Proc. Zool. Soc. London 1872 p. 822—833. Mir nicht zugänglich.)
- The Naturalist in La Plata. (Kap. 20: Biography of the Vizcacha). 1. Aufl. London 1903.
- Taiber, J., Der Süden von Buenos Aires. La Plata Monatsschrift. 2. Jahrgang Nr. 8. S. 119. Buenos Aires 1874. (Referiert in Globus. Bd. 27. 1875. S. 75—76.)

4. Bemerkungen zu Poches »System der Coelenterata«.

Von Dr. F. Pax, Breslau.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 30. Dezember 1914.

Am Arbeitstisch des modernen Zoologen steht das Gespenst der Nomenklatur und droht, durch geschäftige Geister zum Range einer Pseudowissenschaft erhoben, jeden Fortschritt in der systematischen

Zoologie zu verhindern, indem es dem Forscher den Zwang auferlegt, vor Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit mit der Durchstöberung der alten Literatur und mit der unfruchtbaren und unwissenschaftlichen Arbeit der Feststellung der ältesten Namen, wie Brauer es ausdrückt, seine Zeit zu vergeuden. Die Hauptschuld an der gegenwärtig herrschenden nomenklatorischen Verwirrung, welche die Verhandlungen des IX. Internationalen Zoologenkongresses in Monaco auch weiteren Kreisen enthüllt haben, fällt meines Erachtens denjenigen zu, die eine Tiergruppe, ohne eigne systematische Untersuchungen über sie aufweisen zu können, rein literarisch bearbeiten und dabei das Aufspüren alter, im wissenschaftlichen Verkehr nie gebrauchter Namen fast gewerbsmäßig betreiben. Freilich konnten nur unter der unbeschränkten Herrschaft des Prioritätsgesetzes sich solche Auswüchse am Baume der Wissenschaft entwickeln.

Die nur von wenigen gepflegte Systematik der Hexacorallien ist von solchen Bestrebungen glücklicherweise im allgemeinen verschont geblieben. Wußten doch die Spezialforscher sehr wohl, warum sie Erörterungen über die Gültigkeit mancher Gattungsnamen, die niemals zu Irrtümern Anlaß gegeben und sich sogar seit langer Zeit in die Lehrbücher der Mittelschulen Eingang verschafft haben, nach Möglichkeit vermieden! Da die Beschreibungen aus älterer Zeit fast niemals eindeutig, meistens sogar so ungenau sind, daß sich nicht mehr entscheiden läßt, ob dem Autor überhaupt eine Hexacorallie vorgelegen hat, konnte das Ergebnis derartiger nomenklatorischer Studien nur darin bestehen, daß an die Stelle der bisherigen Sicherheit auf systematischem Gebiete eine zu den schlimmsten Irrtümern führende Unsicherheit trat. Einen viel versprechenden Anfang stellte schon der Nachweis Poches (1907) dar, daß der Gattungsname *Actinia*, der, mit deutscher, französischer oder englischer Endung versehen, zur Bezeichnung einer jedem Zoologen bekannten Tiergruppe verwendet wird, nach den Nomenklaturregeln der Holothurie *Colochirus* zukomme und das bisher als *Actinia* bezeichnete Genus den Namen *Priapus* führen müsse. Wie ich in einer kürzlich erschienenen Arbeit betont habe, wäre es natürlich unlogisch, die Sammelbegriffe Actinien und Actiniarien zu gebrauchen, wenn man die Namen *Actinia* und Actiniidae verwirft. Da ich aber der Meinung bin, daß Änderungen von alt eingebürgerten Namen, die bisher noch niemals zu Mißverständnissen Veranlassung gegeben haben, lediglich aus Gründen der Priorität nicht vorgenommen werden sollten, habe ich in der erwähnten Schrift nicht nur den Gattungsnamen *Actinia*, sondern auch alle von diesem abgeleitete Bezeichnungen höherer systematischer Kategorien beibehalten. Wenn daher Poche (1914) am Ende seiner Begründung zur Einführung des neuen Namens *Priapidea* für die Ordnung

Actiniaria schreibt: »Dieser letztere Standpunkt wird auch von Pax durchaus geteilt«, so kann der Leser daraus leicht den Schluß ziehen, daß ich die Pocheschen Namen Priapidea, Priapidei, Priapinei und Priapidae für wertvolle Bereicherungen der Actiniensystematik halte, während ich in ihnen tatsächlich nur eine unerfreuliche Vermehrung des systematischen Ballastes erblicke. Läßt sich die Einführung der oben erwähnten Namen noch durch den Hinweis auf das uneingeschränkte Prioritätsprinzip begründen, so entbehrt der von Poche vorgenommene Ersatz des Namens Stichodactylinae durch Stoichactinoidae jeder Berechtigung. Er ist wohl auch nur, wie die originelle Übertragung des alten Danaschen Namens Madreporidae auf die Oculiniden, durch die unglückliche Absicht des Verfassers herbeigeführt worden, die Bezeichnungen der höheren systematischen Kategorien im Tierreiche unter allen Umständen von dem Namen der typischen Familie abzuleiten, eine Neuerung, für die kein Bedürfnis vorliegt und die auch durch die Internationalen Regeln der Nomenklatur nicht empfohlen wird. Auch die übrigen zahlreichen Namensänderungen, die Poche vorschlägt, scheinen mir nur zum kleinsten Teile berechtigt zu sein. Daß Acremodactylidae durch Actinodendridae ersetzt werden muß, wird niemand bedauern. Auch dürfte die Beseitigung der Familiennamen Acontiferidae, Astreaeidae, Madreporidae und Dendromeliidae unumgänglich notwendig sein, da diese Familien keine Genera enthalten, von deren Namen die Familienbezeichnungen abgeleitet sein könnten. Was den Ersatz des Namens Acontiferidae durch Arachnactinidae anlangt, so sei darauf hingewiesen, daß sich die Arachnactiden McMurrichs durchaus nicht mit den Acontiferiden Carlgrens decken. Ich ziehe es daher vor, die Bezeichnung Arachnanthidae anzuwenden, da Carlgren selbst als Typus seiner Familie die Gattung *Arachnanthus* betrachtet. Ferner will Poche unter Berufung auf die absolute Priorität *Phyllactis* durch *Actinostella*, *Phymanthus* durch *Epicystis*, *Gerardia* durch *Savalia* ersetzen. Hier liegen die Verhältnisse ebenso wie bei *Actinia*, d. h. alt eingebürgerte Gattungsnamen sollen lediglich aus Gründen der Priorität durch unbekanntere ersetzt werden und damit die Veranlassung zur Änderung von drei weiteren Familiennamen geben. Für durchaus unbegründet halte ich die Einführung des Namens *Sidisia* an Stelle von *Epizoanthus*. Poche meint, Lwowsky habe nachgewiesen, daß die einzige Gattung der Epizoanthinae *Sidisia* heißen muß. Tatsächlich ist ein einwandfreier Beweis weder von ihm noch von andern Autoren erbracht worden. Die Gattung *Sidisia* wurde, wie Lwowsky richtig angibt, im Jahre 1858 von Gray begründet für »free Zoantheae which may be characterized by the emission of buds on the surface of the cylindrical body«, mit der

einigen Species *barleei* Gray. 1867 stellte derselbe Autor die nur koloniebildende Formen umfassende Gattung *Epizoanthus* auf und bestimmte als deren Typus die Species *papillosus*, die schon 1842 von Johnston als Art der Schwammgattung *Dysodea* beschrieben und von Gray selbst noch 1858 zu *Mammillifera* gerechnet worden war. Später haben dann Haddon und Shackleton durch sorgfältige Untersuchung des Original Exemplars des Grayschen *Epizoanthus papillosus* die Identität dieser Species mit dem von Düben und Koren 1847 beschriebenen *Epizoanthus incrustatus* nachgewiesen, verwerfen aber unberechtigterweise den Namen *papillosus* mit der Begründung, daß Johnston »considered it to be a sponge«. Gleichzeitig sprachen Haddon und Shackleton die allerdings in die Form einer Behauptung gekleidete Vermutung aus, daß *Sidisia barleei* nur eine Varietät von *Epizoanthus incrustatus* sei, eine Auffassung, die auch Lwowsky übernommen hat. Sollte diese Deutung einmal eine Bestätigung erfahren, so ließe sich gegen die Umwandlung des Namens *Epizoanthus* in *Sidisia*, so bedauerlich sie auch wäre, kein wesentlicher Einwand erheben. Solange aber dieser Beweis, der sich nur auf die anatomische Prüfung des Grayschen Original Exemplars stützen kann, nicht geglickt ist, halte ich die von Poche für notwendig erklärte Namensänderung mindestens für verfrüht. Wie ich der kürzlich erschienenen Bearbeitung der Zoantharien der dänischen Ingolf-Expedition entnehme, ist Carlgren zu der gleichen Auffassung wie ich gelangt. Gerade dieser Fall beweist deutlich die Berechtigung der eigentlich selbstverständlichen Forderung, daß die Entscheidung über wichtige nomenklatorische Fragen nur in die Hand von Spezialisten gelegt werden sollte, deren Urteil sich nicht allein auf Literaturstudien, sondern vor allem auch auf eine umfassende Kenntnis der Tiere selbst stützt. Im Interesse einer konservativen Nomenklatur läge es, die in ihrer Erhaltung bedrohten Gattungsnamen *Actinia*, *Phyllactis*, *Phymanthus* und *Gerardia* auf die von Brauer vorgeschlagene Liste der Nomina conservanda zu setzen.

Durch Poches Ausführungen wird auch die alte Streitfrage wieder aufgeworfen, ob Korrekturen der einmal gegebenen Namen zulässig sind. Wo es sich um einen offensichtlichen Schreib- oder Druckfehler handelt, erscheint nach Nummer 27 der »Opinions rendered by the International Commission on zoological nomenclature« eine Änderung geboten, dagegen sind nach der Meinung F. E. Schulzes, der ich durchaus beipflichten möchte, Korrekturen aus grammatischen Gründen zweckmäßigerweise zu unterlassen. Die zoologische Nomenklatur ist kein Arbeitsgebiet der klassischen Philologie, sondern ein praktisches Verständigungsmittel. Mehr als zwei Drittel unsrer Genusnamen entstammen

nach Rhumblers Feststellung nicht dem klassischen Latein oder sind nicht in klassischer Weise latinisiert, und zahllose an sich sinnlose Silbenkombinationen sind, wie F. E. Schulze betont, als Gattungs- und Speciesnamen schon lange ohne Schaden im Gebrauch. In der Praxis freilich ist die Entscheidung, ob ein Lapsus calami oder ein grammatischer Fehler vorliegt, nicht immer leicht zu treffen. Wenn Duchassaing und Michelotti einen von *ἀκτίς* und *θρίξ* abgeleiteten Gattungsnamen *Actinotryx* statt *Actinothrix* schreiben, Carlgren ein der Gattung *Actinia* nahestehendes Genus *Actinooides* statt *Actinioides* nennt und Lamouroux unter Verwendung der griechischen Worte *πολύς* und *θρή* einen Gattungsnamen *Palythoa* statt *Polythoa* bildet, wird man wohl einen Schreibfehler oder ein Versehen des Setzers annehmen dürfen. Ist es aber logisch, neben einer *Polythoa* noch von einer *Protopolythoa* zu sprechen, obgleich hier eigentlich kein gewöhnlicher Schreibfehler vorliegt? Allerdings ist diese Frage insofern von sekundärer Bedeutung, als nach meinen Untersuchungen die beiden Gattungen *Polythoa* und *Protopolythoa* miteinander vereinigt werden müssen. Familiennamen sollen nach den Nomenklaturregeln in der Weise gebildet werden, daß man an den Stamm des Namens der zum Typus genommenen Gattung die Endung *idae* anhängt. Gegen diese Bestimmung haben die Actinienforscher leider wiederholt verstoßen, indem sie nicht den Stamm des Wortes, sondern den Nominativ zum Ausgangspunkt der neuen Wortbildung wählten. Hier liegt in der Tat ein grober grammatischer Fehler vor, und man wird zugeben müssen, daß Familiennamen, wie Halcompactidae, Ptychodactidae, Bunodactidae, Phyllactidae, Paractidae, Rhodactidae und Stoichactidae, die auf die Ableitung von *ἀκτίς*, *ἀκτινοσ* keine Rücksicht nehmen, das Sprachgefühl ebenso beleidigen, wie die den Bestandteil *σῶμα*, *σώματος* nur in verstümmelter Form wiedergebende Bezeichnung Discosomidae. Trotzdem halte ich den Vorschlag Poches, diesen Familiennamen eine grammatikalisch einwandfreie Form zu geben, für nicht unbedenklich, weil dadurch das Wortbild wesentlich verändert wird. Nimmt man aber Poches Vorschlag an, dann ist es vom Standpunkt des Zoologen aus nur gerecht, als Autor einer Familie den Namen des Forschers anzugeben, der sie aufgestellt hat, und nicht wie Poche den Namen desjenigen, der an der Familienbezeichnung eine philologische Korrektur angebracht hat.

Noch größere Bedenken als die nomenklatorischen Neuerungen Poches müssen seine Anschauungen über die Klassifikation der Hexacorallien erregen. In meiner zusammenfassenden Bearbeitung der Actinien (1914) habe ich die Überzeugung ausgesprochen, »daß die Tiergruppe, die man nach altem Brauche als Actinien bezeichnet, ganz he-

terogene Elemente in sich vereinigt«, und ein System der Hexacorallien entworfen, das in der Bewertung der Actiniarien, Zoantharien und Ceriantharien als selbständiger Ordnungen mit den Systemen von Duerden, Hickson und Carlgren übereinstimmt. Für die heutzutage von fast allen Anthozoenforschern befürwortete Trennung der Actiniarien und Zoantharien sind, abgesehen von Differenzen der Entwicklungsgeschichte, wesentliche Unterschiede morphologischer Natur maßgebend, die sich auf fast alle Organsysteme erstrecken. Hier seien nur die wichtigsten Tatsachen hervorgehoben. Während bei den Actiniarien fast ausnahmslos zwei Septen gleicher Größe und gleicher Struktur ein Paar bilden, bestehen bei den Zoantharien die Septenpaare aus einem fertilen und mit einem Mesenterialfilament ausgestatteten Macroseptum und einem sterilen und des Filaments entbehrenden Microseptum. Bei den Actiniarien erfolgt der Septenzuwachs in allen Exocölen, bei den Zoantharien ist er auf die sulcaren Exocöle beschränkt. Das komplizierte Kanalsystem in der Mesogläa der Zoantharien, das in der Körperwand vieler Arten als Ringsinus entwickelt ist und in Form von Septalkanälen auch auf die Mesenterien übergreift, findet in der Morphologie der Actiniarien kein Homologon. Berücksichtigt man ferner, daß Anhänge der Körperwand, die, mit Nesselorganen vergesellschaftet, für die Actiniarien von großer morphologischer Bedeutung sind, den Zoantharien vollständig fehlen, so wird man nicht umhin können, die Trennung dieser beiden Ordnungen für durchaus berechtigt zu halten. »Actiniaceen, Zoanthaceen und Cerianthaceen«, schrieb ich daher in meiner oben erwähnten Arbeit, »haben so wenige Charaktere gemeinsam, daß es bisher niemand gelungen ist, für sie eine gemeinschaftliche Diagnose zu finden.« Wer es daher unternimmt, diese Tiergruppen wieder in einer Ordnung zu verschmelzen, muß zunächst durch eine einwandfreie Diagnose meine Behauptung widerlegen. In der Aufstellung neuer »Supersuperordines«, »Superordines«, »Subsuperordines«, »Supersubordines« usw. ohne überzeugende Definitionen vermag ich noch keinen Fortschritt der Klassifikation zu erkennen. Auch die Vereinigung der Actiniarien und Madreporarien in einer »Supersubordo Priapidei« halte ich nicht für praktisch. Da aber natürlich die Verwandtschaft der Madreporarien mit den stichodactylinen Actiniarien nicht geleugnet werden kann, so handelt es sich hier mehr um eine Frage des persönlichen Geschmacks, als um ein wissenschaftliches Problem.

Die Einteilung der Ceriantharien hat Poche der Darstellung Carlgrens entlehnt. Poches System der Antipatharien scheint wohl begründet zu sein. In einer Anfang 1914 abgeschlossenen Arbeit, deren Druck durch die Kriegsereignisse verzögert wird, habe ich unabhängig von Poche die Antipatharien in zwei Unterordnungen geteilt, die mit

Poches Antipathinea und Dendrobrachiinea identisch sind. Tatsächlich fällt die merkwürdige Gattung *Dendrobrachia* dadurch aus dem Rahmen der Antipatharien heraus, daß sie mit acht gefiederten, retractilen Tentakeln ausgestattet ist, während alle übrigen Antipatharien sechs ungefederte, nicht retractile Tentakel aufweisen. Auch im Bau des Skelettes unterscheidet sich *Dendrobrachia* von allen andern Gattungen. Die untenstehende Figur¹ stellt einen Querschliff durch das Achsenskelet von *Dendrobrachia fallax* bei 28 facher Vergrößerung dar und zeigt deutlich, daß hier der für alle übrigen Antipatharien charak-



Querschliff durch das Achsenskelet von *Dendrobrachia fallax* Brook.

teristische Centralkanal fehlt. Daher erscheint es mir durchaus angemessen, für die Familie Dendrobrachiidae eine neue Unterordnung zu errichten. Die von mir gewählten Namen *Holodactyla* und *Dendrodactyla* behalte ich jedoch bei, da die Pochesche Bezeichnung *Antipathinea* zu Mißverständnissen führen kann. Wurde doch als *Antipathinae* bisher ganz allgemein eine Unterfamilie der Antipathiden bezeichnet.

Die Klassifikation der Zoantharien, die Poche als Supersubordo Zoanthidei bezeichnet, ist meines Erachtens nicht zu billigen. Poche

¹ Die Figur ist nach einer Photographie hergestellt worden, die ich dem Entgegenkommen und wissenschaftlichen Verständnis der Firma Voigt & Hochgesang in Göttingen verdanke. Das äußerst wertvolle Untersuchungsmaterial wurde mir von Herrn Professor J. A. Thomson (Aberdeen) überlassen, dem ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

unterscheidet zwei Tribus: Zoanthoidae und Savalioidae. Die Zoanthoidae umfassen in seinem System alle Zoantharien mit Ausschluß der Gattung *Gerardia*, während die Savalioidae nur auf dieses Genus, dem Poche den Namen *Savalia* gibt, begründet werden. Eine derartige Scheidung in zwei Tribus dürfte deswegen ungerechtfertigt sein, weil die Gattung *Gerardia* nach den Untersuchungen Carlgrens im anatomischen Bau durchaus mit *Paraxoanthus* übereinstimmt, von dem sie sich nur durch den Besitz eines hornigen Achsenskelettes unterscheidet. Dieses Merkmal wird aber mit genügender Schärfe betont, wenn man *Gerardia* einer Familie Gerardiidae zurechnet. Jedenfalls ist es ein geringerer Fehler, Zoanthiden, Gerardiiden und Sphenopiden in einer einzigen Familie zu verschmelzen als durch Errichtung zweier Tribus zwischen den nahe verwandten Gattungen *Paraxoanthus* und *Gerardia* eine unnatürliche Kluft herzustellen. Was die Sphenopiden anlangt, so ist diese von R. Hertwig begründete Familie in ihrem inneren Bau noch zu wenig erforscht, als daß es schon jetzt möglich wäre, über ihre Existenzberechtigung ein bindendes Urteil abzugeben. Wir tun daher wohl gut, sie vorläufig beizubehalten. »Genera Zoanthiseorum sedis incertae« nennt Poche die Gattungen *Bergia* und *Verrillia*, eine Angabe, die er dem Handbuche von Delage und Hérouard entnommen hat, offenbar ohne sich darüber zu vergewissern, ob inzwischen durch neuere Untersuchungen die systematische Stellung dieser Genera festgelegt worden ist. Schwerlich wäre ihm sonst der von Duerden bereits vor mehr als einem Jahrzehnt geführte Nachweis entgangen, daß *Bergia catenularis* Duch. et Mich. und *Bergia via lactea* Duch. et Mich. eine einzige Species darstellen, die der Gattung *Paraxoanthus* Hadd. et Shackl. zuzurechnen ist. Sollte unter diesen Umständen der Ersatz des bekannten Namens *Paraxoanthus* (1891) durch *Bergia* (1860) noch lange auf sich warten lassen? *Verrillia* ist ja tatsächlich insofern ein Genus incertae sedis, als Andres diese Gattung für den ganz ungenau beschriebenen *Epixoanthus crassus* Verr. ohne ausreichende Begründung und ohne Kenntnis des Tieres selbst aufstellte.

Die bisher noch durch keine bessere Einteilung ersetzte Gliederung der Madreporarien in drei Unterordnungen (Aporosa, Fungacea, Perforata) hat Poche mit der Änderung beibehalten, daß er die Unterordnungen als Tribus bezeichnet und den Namen Fungacea in Fungioidea umwandelt. Im übrigen stützt er sich auf Delage und Hérouard, Vaughan, Bernard u. a. In der Unterordnung Aporosa hätten nach meiner Ansicht die Forschungen Verrills stärker berücksichtigt werden sollen.

Bei den Actiniarien ist Poche in der Unterscheidung der den Familien übergeordneten Einheiten McMurrich gefolgt, während er

die Abgrenzung der Familien meiner schon mehrfach erwähnten Arbeit entnommen hat. Abgesehen von zahlreichen Namensänderungen hat er einige kleine Modifikationen des Systems vorgeschlagen, die hier erwähnt seien. So trennt er mit Mc Murrich von den Halcampiden die Peachiiden, von den Discosomatiden die Rhodactiniden als selbständige Familien ab, während er den von Carlgren und mir als Familie bewerteten Halcampomorphiden nur den Rang einer Unterfamilie der Halcampiden zuerkennt. Ferner fügt er meiner systematischen Übersicht noch die ausnahmslos auf wenige, noch ungenügend erforschte Typen begründeten Familien Amphianthidae, Sicyonidae, Polyopidae und Octineonidae hinzu. Leider hat es Poche auch hier unterlassen, die Stellung dieser Familien durch Diagnosen zu fixieren. Er hätte sich sonst leicht von der Richtigkeit der von Carlgren schon vor 15 Jahren ausgesprochenen Vermutung überzeugen können, daß z. B. *Sicyonis* den Actinostolinae zuzurechnen ist, aber auch die übrigen Familien kaum Anspruch auf Selbständigkeit haben.

Zu einigen Änderungen des Systems der Actiniarien sehe ich mich durch eine kürzlich erschienene Arbeit Carlgrens veranlaßt, in der die nahe Verwandtschaft der Gattungen *Porponia*, *Halcurias*, *Endocoelactis*, *Synhalcurias* und *Actinernus* nachgewiesen wird. In meiner Bearbeitung der Actinien hatte ich diese Genera absichtlich unberücksichtigt gelassen, da ich nicht ohne eingehende Untersuchung der Tiere selbst lediglich auf Grund der teilweise unvollkommenen Beschreibungen mir ein Urteil anmaßen wollte. Carlgren hat nun gezeigt, daß die oben erwähnten Gattungen eine eigne Familie bilden müssen, die entweder zu den differenzierteren Protactiniina oder den niedersten Actiniina zu stellen ist. Die von ihm selbst 1897 aufgestellte Gattung *Endocoelactis* betrachtet Carlgren nunmehr als Synonym des 1893 von Mc Murrich begründeten Genus *Halcurias*, legt aber der neuen Familie trotzdem den Namen Endocoelactidae bei, offenbar deshalb, weil die systematische Stellung der *Endocoelactis*-Arten schon früher durch die Begründung der Endocoelactinae zum Ausdruck gelangt ist, während die Gattung *Halcurias* bisher immer, allerdings nicht ohne Bedenken, zu den Antheomorphiden gestellt wurde. Nach den gegenwärtig herrschenden Nomenklaturregeln muß meines Erachtens ein Namenwechsel dieser Familie eintreten, da es nicht angängig ist, den Namen der typischen Gattung zu ändern, ohne gleichzeitig den von ihm abgeleiteten Familiennamen zu beseitigen. Um eine später recht lästige Änderung des Namens zu vermeiden, schlage ich vor, die Familie von vornherein Halcuriidae zu nennen. Die Protactiniina umfassen demnach drei Familien, die sich folgendermaßen unterscheiden:

Familie Gonactiniidae. Mit abgeplattetem proximalen Körper-

ende, ohne Sphincter, ohne Schlundrinnen und mit wenigen vollständigen Septen. Der Septenzuwachs erfolgt in Exocölen.

Familie Ptychodactidae. Sphincter fehlend oder nur sehr schwach ausgebildet. Flimmerstreifen der Mesenterialfilamente fehlen. Die Geschlechtsorgane sind auf die proximale Hälfte der Septen beschränkt. Alle unvollständigen Septen tragen eigentümliche trichterförmige Bildungen, deren Bedeutung unklar ist. Der Septenzuwachs erfolgt in Exocölen.

Familie Halcuriidae. Mit kräftigem, oft knorpelartigem Mauerblatt, ohne Sphincter und ohne Fossa. Die Septen zweiter und dritter Ordnung entstehen in Endocölen. Alle Septen, einschließlich der Richtungssepten, sind fertil.

Daß das von mir noch als Gattung der Actiniiden aufgeführte Genus *Ilyanthopsis* gestrichen werden muß, ist eine selbstverständliche Folge dieser systematischen Neueinteilung. Denn *Ilyanthopsis longifilis* R. Hertw. ist, wie Carlgren und ich schon früher vermuteten, mit *Condylactis passiflora* Duch. et Mich. identisch, während die zweite Art, *Ilyanthopsis elegans* Wassil., sich nunmehr als Halcuriide entpuppt hat und den Typus der neuen Gattung *Synhalcurias* bildet.

Eine weitere damit in Zusammenhang stehende Änderung, die mir durchaus geboten zu sein scheint, betrifft die höheren systematischen Kategorien. Bei der Einteilung der Actinien kann man, wie Carlgren dargelegt hat, entweder die Tentakelanordnung in Cyclen oder radialen Reihen als ersten Einteilungsgrund wählen oder aber von der ectodermalen Längsmuskel- und Ganglienschicht ausgehen, die nur bei den primitivsten Formen kräftig entwickelt sind, allen höher differenzierten Typen aber fehlen. Gegen den ersten Vorschlag spricht die Tatsache, daß z. B. bei der Gattung *Antheopsis* beide Formen der Tentakelanordnung nebeneinander vorkommen, indem die normalerweise stichodactyline Gruppierung gelegentlich durch Reduktion in die actiniine Anordnung übergeführt wird. Aber auch die zweite Einteilung ist mit Nachteilen verbunden, da bei ihrer Annahme gewisse nahe miteinander verwandte Familien im System getrennt werden oder andre wiederum eine ihrem wahren Charakter nicht ganz entsprechende Stellung erhalten. Das gilt für die Halcuriiden, die gewissermaßen Übergangsformen zwischen den Protactiniina und den Actiniina darstellen, sowie die Discosomiden, welche die verbindende Brücke von den Protostichodactylina zu den Stichodactylina schlagen. Wenn auch Carlgren mit vollem Recht betont, daß eine nach dem Bau des Kontraktionsapparates orientierte Klassifikation mehr der stammesgeschichtlichen Entwicklung entspricht als eine auf die Anordnung der Tentakel sich stützende Einteilung, so dürfte dieser Gruppierung doch aus prak-

tischen Gründen der Vorzug zu geben sein. Wir erhalten auf diese Weise unter den Actiniarien zwei Entwicklungsreihen, von denen jede ein ganz allmähliches Aufsteigen von niederen zu höher organisierten Formen erkennen läßt. Eine der beiden Entwicklungsreihen zeigt dabei besonders nahe Beziehungen zu den Madreporarien.

Im folgenden versuche ich, ein System der Hexacorallien zu entwerfen, dem, wie ich selbst sehr wohl weiß, noch zahlreiche Mängel anhaften, das mir aber doch mehr als das Pochesche geeignet zu sein scheint, die Grundlage weiterer Diskussionen zu bilden. Die höheren systematischen Kategorien habe ich mit Diagnosen versehen, bezüglich der Familien der Ceriantharien, Zoantharien und Actiniarien verweise ich auf meine im Anfang dieses Jahres erschienene zusammenfassende Darstellung. Die Untersuchung der mir zur Verfügung stehenden Antipatharien hat mich schon seit längerer Zeit zu einer ähnlichen Auffassung des Systems geführt, wie sie neuerdings van Pesch in seiner umfangreichen Studie über die Antipatharien der Siboga-Expedition vertritt. Die im folgenden angeführte Klassifikation unterscheidet sich von der seinigen nur in formaler Beziehung, indem ich mich bemüht habe, einige von L. Schultze und Roule eingeführte systematische Begriffe beizubehalten. Die Familie Schizopathidae meines Systems entspricht den Ptuchaephora van Peschs, die Antipathidae seinen Aptuchaephora. Dringend erwünscht wäre eine Aufklärung über die systematische Stellung der sonderbaren Gattung *Tropidopathes* Silberf.; die im Breslauer Museum aufbewahrte Cotype enthält gar keine Polypen, so daß wir bei der Beurteilung dieser Form leider auf die Verzweigung und den Skeletbau angewiesen sind.

Unterklasse: Hexacorallia.

Anthozoen, die nicht mit 8 Septen und nicht gleichzeitig mit 8 gefiederten Tentakeln ausgestattet sind. Die Zahl der Septen bewegt sich meistens in Multiplen von Sechs, kann aber auch octomer oder decamer sein. Tentakel meistens unverzweigt, seltener gefiedert. Treten nur 8 Septen auf, dann sind die Tentakel stets ungefiedert. Die gefiederten Tentakel kommen fast niemals wie bei den Octocorallia in der Achtzahl vor. Zahl der Schlundrinnen nicht bei allen Formen fixiert. Außer Kalkskeletten, die aber nicht in Form von Spicula entwickelt sind, kommen hornige und chitinartige Skeletbildungen vor. Gonaden ausnahmslos flächenständig.

I. Ordnung: Ceriantharia.

Solitäre, bilateral-symmetrische Hexacorallien mit einer einzigen dorsal gelegenen Schlundrinne und zahlreichen vollständigen Septen, die so angeordnet sind, daß jedes Septum auf der einen Seite der Rich-

tungssepten mit dem opponierten auf der andern Seite ein Paar bildet. Alle Ceriantharien sind durch den Besitz von sechs primären Septen (Protomesenterien) ausgezeichnet. Richtungssepten von den übrigen Protomesenterien durch ihre Kleinheit unterschieden. Ventralwärts nehmen die Septen an Größe ab. Der Septenzuwachs erfolgt paarweise im ventralen Zwischenfach. Die stets ungefederten Tentakel gliedern sich meist in randständige Haupt- und mundständige Nebententakel. Skeletbildungen fehlen vollständig. Die Längsmuskeln der Septen sind sehr schwach entwickelt und bilden niemals einen vorspringenden Wulst; sie sind der ventralen Seite zugekehrt. Tentakel sehr beweglich, aber nicht retractil, da ein Sphincter der Körperwand fehlt. Mauerblatt mit einer kräftig entwickelten Ganglien- und Längsmuskelschicht versehen. Zwitter.

Familien: Cerianthidae, Arachnanthidae, Botrucniferidae.

II. Ordnung: Antipatharia.

Koloniebildende Hexacorallien mit einem aus konzentrischen Hornlamellen zusammengesetzten, stets bedornen Achsenskelet, ohne andre Skeletgebilde. Muskulatur stark reduziert, insbesondere fehlen Längsmuskelpolster der Septen vollständig. Die nur in Form einer dünnen Lamelle entwickelte Mesoglöa ist arm an zelligen Einschlüssen. Entweder sind sechs ungefederte oder acht gefiederte Tentakel vorhanden. Alle Antipatharien sind durch den Besitz von sechs primären Septen ausgezeichnet, zu denen noch in wechselnder Zahl sekundäre Septen hinzutreten können. Nur die beiden lateralen Mesenterien, die bei weitem die kräftigste Entwicklung zeigen, sind fertil und mit wohl entwickelten Filamenten ausgestattet. Geschlechtsverteilung diöcisch.

1. Unterordnung: Holodactyla.

Polypen mit sechs unverzweigten, nicht retractilen Tentakeln ausgestattet. Das Achsenskelet weist einen Centralkanal auf.

A. Familienreihe: Hexamerota.

Nur mit primären Septen versehen.

Familie: Cladopathidae.

B. Familienreihe: Pleiomerota.

Mit primären und sekundären Septen.

Familien: Schizopathidae, Antipathidae.

2. Unterordnung: Dendrodactyla.

Polypen mit acht gefiederten, retractilen Tentakeln ausgestattet. Achsenskelet ohne Centralkanal.

Familie: Dendrobrachiidae.

III. Ordnung: Zoantharia.

Koloniebildende, seltener solitär lebende Hexacorallien mit einer einzigen, ventral gelegenen Schlundrinne und mit bilateral symmetrischer Anordnung der stets in Paaren gruppierten Septen. Die Septenpaare bestehen aus einem fertilen und mit Mesenterialfilament ausgestatteten Macroseptum und einem sterilen und des Filaments entbehrenden Microseptum. Eine Ausnahme machen die beiden Richtungsseptenpaare, von denen das dorsale unvollständig, das ventrale vollständig ist, sowie das zweite Septenpaar auf jeder Seite der dorsalen Richtungssepten, das bisweilen aus zwei Macrosepten besteht. Der Septenzuwachs erfolgt ausschließlich in den sulcaren Exocölen. Der Polypenkörper gliedert sich in Scapus und Capitulum, eine Fußscheibe kommt niemals zur Ausbildung. Die stets unverzweigten Tentakel sind randständig und in zwei alternierenden Kreisen angeordnet. Die koloniebildenden Formen zeichnen sich durch den Besitz eines kräftig entwickelten Cönenchyms aus, an dessen Stelle seltener Stolonen treten. Meistens kommt es durch Inkrustation der Körperwand zur Bildung von Fremdkörperskeletten, sehr selten finden sich auch autogene Skeletelemente in Form horniger Achsen. Basilarmuskeln und deutliche Längsmuskelpolster fehlen ganz, ebenso spezifische Nesselorgane. Die Mesoglöa der Körperwand und des Cönenchyms wird von einem komplizierten Kanalsystem durchsetzt. Geschlechterverteilung monöcisch oder diöcisch.

Familien: Zoanthidae, Gerardiidae, Sphenopidae.

IV. Ordnung: Madreporaria.

Koloniebildende, seltener solitär lebende Hexacorallien mit einem kompakten Kalkskelet von strahlig-faseriger Struktur, dessen Elemente als Basalplatte, Sclerosepten, Theca, Columella, Costae, Epitheca, Pali, Synaptikeln, Dissepimente und Cönosteum unterschieden werden. Der Zuwachs der meist in Paaren gruppierten Sarcosepten erfolgt im allgemeinen in allen Exocölen. Mesoglöa und Muskulatur nicht besonders kräftig entwickelt. Geschlechterverteilung monöcisch oder diöcisch.

1. Unterordnung: Aporosa.

Madreporarien mit solider Theca und undurchbrochenen Sclerosepten.

Familien: Guyniidae, Turbinoliidae, Flabellidae, Anthemiphylliidae, Maeandridae, Orbicellidae, Stylophoridae, Oculinidae, Eusmiliidae, Mussidae, Echinoporidae, Pocilloporidae.

2. Unterordnung: Fungacea.

Madreporarien, deren Sclerosepten durch Synaptikeln miteinander in Verbindung stehen.

Familien: Fungiidae, Agariciidae, Micrabaciidae, Ple-sioporitidae, Eupsammiidae.

3. Unterordnung: *Perforata*.

Madreporarien mit regelmäßig perforiertem Kalkskelet.

Familien: Isoporidae (= Madreporidae aut.), Poritidae.

V. Ordnung: *Actiniaria*.

Solitär lebende, seltener koloniebildende Hexacorallien mit meist bilateral-symmetrischer oder zweistrahlig symmetrischer Anordnung der stets in Paaren gruppierten Septen. Der Septenzuwachs erfolgt in allen Exocölen, nur sehr selten auch in Endocölen. Kalkige Skelettbildungen und hornige Achsen-skelette fehlen vollständig. Mesogläa und Muskulatur sind kräftig entwickelt. Die Längsmuskulatur der Septen bildet einen deutlich vorspringenden Wulst (Muskelfahne). Im Bereich der Körperwand und der Septen treten die Nesselzellen vielfach zur Bildung spezifischer Nesselorgane zusammen. Geschlechterverteilung monöcisch oder diöcisch.

1. Unterordnung: *Actiniina*.

Tentakel in alternierenden Kreisen angeordnet, stets unverzweigt.

A. Familienreihe: *Protactiniina*.

Das Ectoderm der Körperwand ist mit einer Längsmuskelschicht und einer gut entwickelten Nervenschicht ausgestattet. Basalarmuskeln fehlen. Auch der Sphincter der Körperwand fehlt oder ist außerordentlich schwach entwickelt, jedenfalls niemals in die Mesogläa eingebettet. Spezifische Nesselorgane des Mauerblattes und der Septen kommen nicht vor. Die Mesenterialfilamente entbehren gewöhnlich der Flimmerstreifen.

Familien: Gonactiniidae, Ptychodactidae, Halcuriidae.

B. Familienreihe: *Nynactiniina*.

Actiniinen ohne Längsmuskel- und Ganglienschicht in der Körperwand. Vielfach kommt es zur Bildung spezifischer Nesselorgane am Mauerblatt und an den Septen. Die Mesenterialfilamente sind mit Flimmerstreifen ausgestattet.

Familien: Edwardsiidae, Halcampomorphidae, Halcampactidae, Halcampidae, Andvakiidae, Ilyanthidae, Actiniidae, Boloceridae, Aliciidae, Bunodactidae, Phyllactidae, Paraactidae, Sagartiidae, Lebruniidae.

2. Unterordnung: *Stichodactylina*.

Tentakel sämtlich oder nur zum Teil in radiären Reihen angeordnet, häufig verzweigt.

A. Familienreihe: *Protostichodactylina*.

Stichodactylinen mit einer ectodermalen Längsmuskel- und Nervenschicht in der Körperwand. Sphincter fehlend, oder, wenn vorhanden,

schwach entwickelt und diffus. Schlundrinnen fehlen oder sind nur wenig differenziert. Basilar-muskeln sowie Flimmerstreifen der Mesenterialfilamente fehlen.

Familien: Corallimorphidae, Discosomidae.

B. Familienreihe: Nynstichodactylina.

Stichodactylinen ohne ectodermale Längsmuskel- und Nervenschicht in der Körperwand. Sphincter meistens kräftig entwickelt. Mit Basilar-muskeln, Schlundrinnen und Flimmerstreifen.

Familien: Phymanthidae, Heteranthidae, Stoichactidae, Homostichanthidae, Aurelianiidae, Minyadidae, Thalassianthidae, Actinodendridae.

Breslau, den 25. Dezember 1914.

Literatur.

- Brauer, August, Die Notwendigkeit der Einschränkung des Prioritätsgesetzes, in: IX. Congr. internat. Zool. Monaco. Rennes 1914.
- Carlgrén, Oskar, On the genus *Porponia* and related genera, in: Transact. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 50. 1914.
- Gray, John, On the *Dysidea papillosa* of Dr. Johnston, in: Proc. Zool. Soc. London 1858.
- v. Marenzeller, E., Deutsche Benennungen für Poriferen, Cölententeraten, Echinodermen und Würmer, in: Verhandl. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1890.
- van Pesch, A. J., The Antipatharia of the Siboga-Expedition, in: Siboga-Expeditie Vol. 17. 1914.
- Pax, Ferdinand, Die Actinien, in: Fortschr. Ergebn. Zool. Bd. 4. 1914.
- Poche, Franz, Das System der Coelenterata, in: Arch. Naturgesch. 80. Jg. Abt. A. 1914.
- Regeln der zoologischen Nomenklatur nach den Beschlüssen des V. Internationalen Zoologen-Kongresses in Berlin, in: Verhandl. V. Internat. Zool.-Kongr. Berlin. Jena 1902.
- Rhumbler, L., Weitere Vorschläge zur Modernisierung der seitherigen binären Nomenklatur, in: Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellsch. 1911.
- Schultze, Franz Eilhard, Nomenklaturfragen III, in: Zool. Anz. Bd. XXI. 1898.
- Verrill, A. E., Variations and nomenclature of Bermudian, West Indian and Brazilian Reef Corals, with notes on various Indo-Pacific Corals, in: Transact. Connecticut Acad. vol. 11. 1901.

III. Personal-Notizen.

Dr. Heinrich Micoletzky, Privatdozent und Assistent am Zoologischen Institut der Universität Czernowitz, befindet sich der kriegsrischen Ereignisse wegen bis auf weiteres in Pernegg a. Mur, Steiermark.

An der Universität Heidelberg habilitierte sich Dr. Wolfgang Freiherr von Buddenbroek-Hetttersdorf als Privatdozent für Zoologie.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

1. April 1915.

Nr. 8.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Flößner, Zur Biologie, Struktur und Bildungsweise des Winterdeckels von *Helix pomatia*. (Mit 10 Figuren.) S. 337
2. Stefanski, Nouvelles espèces de Nématodes provenant de Pologne. (Avec 6 figures.) S. 346.
3. Leder, Über *Penilia schmackeri* Richard in der Adria. (Mit 4 Figuren.) S. 350.

4. Eichenauer, Die feineren Bauverhältnisse bei der Knospentwicklung der Donatien. (Mit 21 Figuren.) S. 360.
5. Verhoeff, Polymorphismus bei Chilognathen und seine Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. S. 378.

III. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 383.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Zur Biologie, Struktur und Bildungsweise des Winterdeckels von *Helix pomatia*.

Von W. Flößner.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 10 Figuren.)

eingeg. 2. Januar 1915.

Nach Gray und Keferstein kannten schon die Alten den Winterdeckel. Sie hatten sogar einen besonderen Namen *ποματίας* für Schnecken, die einen Deckel bildeten. Gesner gab nun den Namen *Pomatias* unsrer Weinbergschnecke, die wir heute *Helix pomatia* nennen. Die Bezeichnung Epiphragma für Winterdeckel stammt von Draparnaud. Die erste Abbildung des Winterdeckels gibt Swammerdam in seiner *Biblia naturae*. Besonders ausführlich haben sich mit dem Winterdeckel beschäftigt Gaspard und Barkow, deren genaue Beobachtungen ich vollkommen bestätigen kann. Die Bildungsweise des Deckels beschreiben Allman und P. Fischer. Döring hat für den häutigen Deckel die Bezeichnung Pneumophragma und Vohland für das »Wetterdach« den Namen »Subgrundium« vorgeschlagen; ich glaube jedoch, daß die bisherigen Bezeichnungen für diese Gebilde ausreichen, und daß ein Bedürfnis für andre nicht vorhanden ist.

Einen kurzen Abriss meiner Untersuchungsergebnisse teilte ich bereits vor einiger Zeit (Zool. Anzeiger 43. Bd. S. 433) mit; hier möchte ich sie nur ausführlicher darstellen, da ich durch die Zeitverhältnisse zum Abbrechen meiner Beobachtungen genötigt bin.

Allgemeines über Winterdeckel und häutige Deckel. Vor Beginn des Winters, gewöhnlich Ende September, Anfang Oktober ver-

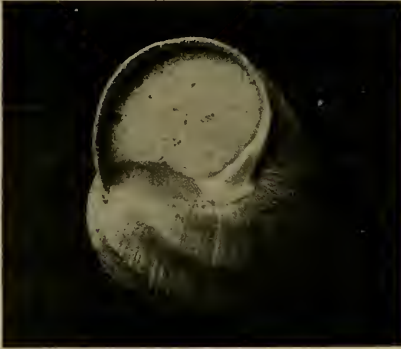


Fig. 1. Schale mit Winterdeckel. Phot.

schließt die Weinbergschnecke ihre Schalenöffnung zum Schutz gegen die Kälte mit einem Winterdeckel (Fig. 1). Der Winterdeckel besteht aus einer mehrere Millimeter dicken Kalkschicht, die auf der einen Seite, der Unterseite, von einer organischen Haut überzogen ist (Fig. 2 und 3). Oft findet man noch hinter dem Winterdeckel mehrere sog. häutige Deckel (bei P. Fischer »faux épiphragmes«), die sich aus einer organischen Membran

mit mehr oder minder starken Kalkeinlagerungen zusammensetzen (Fig. 4 und 5). Bei großer Hitze, bei Nahrungsmangel werden ebenfalls solche häutigen Deckel gebildet, die stets in ihrer Dicke be-



Fig. 2. Winterdeckel von der Oberseite. a. einer 3 Monate alten Schnecke, b. einer ausgewachsenen Schnecke. Vergr. 2,5 \times .

deutend hinter der des Winterdeckels zurückbleiben. In Fig. 2 gibt a das Epiphragma einer 3 Monate alten Schnecke wieder; b stellt die Oberseite, die dem Tiere abgewandte Seite, des Winterdeckels einer

ausgewachsenen Schnecke dar. Auf der Oberseite ist das Epiphragma konvex gewölbt, am stärksten ungefähr in der Mitte. In Fig. 3 sehen wir dasselbe Epiphragma von der Unterseite, deren Wölbung der der Oberseite entspricht. In der Nähe der spitzen Ecke des Deckels, in



Fig. 3. Winterdeckel von der Unterseite. Organischer Überzug nur teilweise vorhanden; an der Stelle *a* drückt die Fußspitze den Deckel nach außen; *k*, Kalkfleck. Vergr. 2,5 X.

bezug auf die Schnecke gegenüber dem Atemloch, sehen wir den rechtwinkelig-dreieckigen Kalkfleck (*k*), der sich durch besonderen Kalkreichtum auszeichnet. Die ganze Unterseite ist, wie schon gesagt, von einer dunkelbraunen organischen Haut überzogen, die sich stückweise, angefeuchtet vollständig, abziehen läßt, wie es schon Geubel angibt. In der Abbildung (Fig. 3) fehlt dem Deckel ein Stück dieser organischen Haut, so daß die darunter gelegene gelblichweiße Kalkfläche sichtbar ist. Fig. 4 stellt einen stark kalkhaltigen, Fig. 5 einen wenig kalkhaltigen Deckel dar. Beide besitzen, wie alle häutigen Deckel, den charakteristischen Kalkfleck (*k*), der nach Simroth-Bronn seinen Kalkreichtum den besonders zahlreich um das Atemloch vorhandenen Kalkdrüsen verdankt. Auch an den bekannten Schleimringen, mit denen sich *Helix pomatia* an Fremdkörper, wie z. B. Bäume, Sträucher,



Fig. 4. Stark kalkhaltiger häutiger Deckel. *k*, Kalkfleck. Vergr. 2,5 X.

denen sich *Helix pomatia* an Fremdkörper, wie z. B. Bäume, Sträucher,

andre Schneckenschalen, anheftet, ist dieser Kalkfleck zu bemerken. Der starke Kalkgehalt des Kalkfleckes, verbunden mit seiner geringen Dicke, bedingt es jedenfalls, daß bei der geringsten Berührung eines häutigen Deckels der Kalkfleck bricht, so daß in der Natur meistens nur Schnecken mit zerstörtem Kalkfleck (vgl. Fig. 5) gefunden werden.

Die Deckel sind quer durch die Schalenöffnung gespannt und bilden einen rechten Winkel mit der Schalenfläche. Während die Deckel selbst bräunlich aussehen, ist ihr Rand, mit dem sie an der Schale sitzen, tiefbraun gefärbt. Oft sind die Deckel durch ein Säulchen aus vertrocknetem Schleim verbunden, das schon Barkow beobachtet hat.

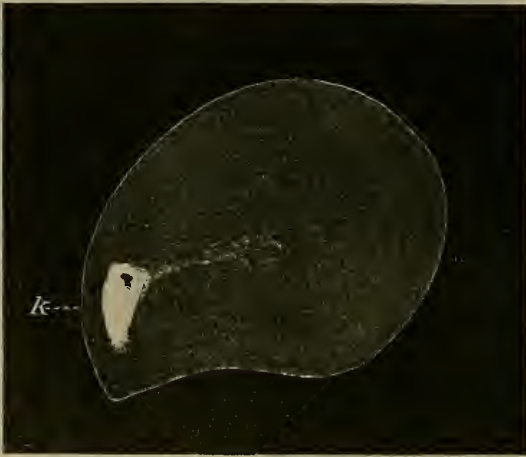


Fig. 5. Wenig kalkhaltiger, durchsichtiger häutiger Deckel. *k*, Kalkfleck.
Vergr. 2,5 \times .

Häufig findet man alle möglichen Fremdkörper in die Deckel eingelagert, wie z. B. Schmetterlingsschuppen, Schalenstückchen, Blätter. Alle Fremdkörper, die auf die Mantelscheibe fallen, werden in die Deckel aufgenommen, wie ich es auch experimentell nachwies, indem ich solche Fremdkörper auf die Mantelscheibe streute. Neben Excrementen, die die Schnecke vor dem Eindeckeln abgibt, sind noch Schleimbomben mit Harnkörperchen gefüllt, Schleimmassen aus der Fußdrüse auf den Deckeln zu finden. Platzen jene Schleimbomben, so verbreiten sich die Harnkörperchen über den ganzen Deckel. Die Schleimmassen und Excremente vertrocknen sehr rasch, schrumpfen zusammen zu kleinen dunkelbraunen bis schwarzen Flecken, die in der Mitte der Deckel (Fig. 3 und 4) zu finden sind.

Die Zahl der häutigen Deckel hinter dem Winterdeckel variiert. Unter 100 Schnecken aus derselben Schneckenzuchtanstalt fand ich folgendes: es hatten eine Schnecke 1, 15 Schnecken 2, 33 Schnecken 3,

27 Schnecken 4, 20 Schnecken 5, 3 Schnecken 6 und 1 Schnecke 7 häutige Deckel. Die Minimal- und Maximalwerte, 1 Deckel und 7 Deckel, sind auch hier in geringster Zahl vorhanden. Die mittlere Anzahl von Deckeln, drei und vier, kommt bei den meisten Schnecken vor.

Die Struktur.

a. Der häutige Deckel. Die häutigen Deckel bestehen aus einer oft mehrere Lagen umfassenden organischen Grundsubstanz, die sich mit Eosin besonders schön färben läßt. In dieser Grundsubstanz sind Kalksphärite eingelagert, wie auch schon Barkow im Deckel vorhandene Kalkkörperchen abgebildet hat. Steinmann beobachtete, daß Schleim von *Helix pomatia* als freie Haut gespannt erhärtet unter Aus-

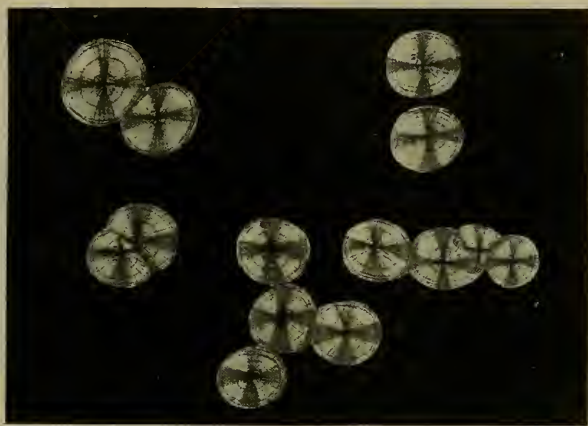


Fig. 6. Sphärite in einem wenig kalkhaltigen häutigen Deckel zwischen gekreuzten Nicols. Vergr. 167 \times .

scheidung von Kalksphäriten, die den schon von Harting künstlich hergestellten gleichen. Die Sphärite oder Sphärolithe im häutigen Deckel zeigen das bekannte dunkle Kreuz zwischen gekreuzten Nicols (Fig. 6). Die Abbildung gibt genau die Lage der Sphärite zueinander in einem wenig kalkhaltigen Deckel wieder. Man findet die Sphärite einzeln, zu mehreren vereinigt, meist als Zwillinge, dann auch zu Ketten aneinander liegend. Die Größe der Sphärite schwankt, meistens sind sie kleiner als die in Fig. 6 abgebildeten. Sie lassen deutlich eine radialfaserige Struktur und eine mehrfache konzentrische Schichtung erkennen. Eine Wabenstruktur im Sinne Bütschlis konnte ich nirgends an meinen Präparaten erkennen, dagegen konnte ich ganz deutlich in einigen Fällen einen trichitischen Bau der Sphärite beobachten, wie ihn A. Meyer für Sphärite von Stärkekörnern angibt. Legt man häutige Deckel in verdünnte Salzsäure oder Salpetersäure, so werden die

Kalksphärite beseitigt, es bleiben ihre Eindrücke in die organische Grundsubstanz zurück.

In stark kalkhaltigen häutigen Deckeln (Fig. 4) erscheinen die Sphärite nur noch an ihrem Rande durchsichtig; ihr Kern dagegen ist dunkel, er besteht aus unzählig kleinen Körnchen (Fig. 7). Im abgeblendeten Licht tritt ein solcher Kern deutlich körperlich erhaben, gelblich gefärbt hervor. Vielleicht sind diese Sphärite schon von Longe und Mer gesehen worden; beim Beschreiben der Bildung von Sphäriten zur Regeneration von Schalenstücken von *Helix* bemerken sie nebenbei: »Il en est de même dans les épiphragmes, avec cette différence qu'aux sphères à couches concentriques viennent se mêler des granulations dé-

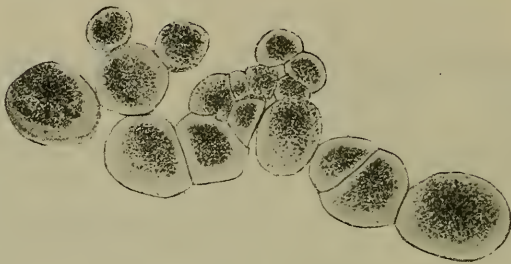


Fig. 7. Sphärite aus einem stark kalkhaltigen häutigen Deckel. Vergr. 100 \times .

versées par les glandes à calcaire du collier.« Doch läßt sich schwer etwas darüber ausmachen, da Abbildungen fehlen.

b. Der Winterdeckel. Im Winterdeckel sind vollkommen ausgebildete kugelförmige Sphärite vorhanden, die nur noch auf Dünnschliffen das charakteristische Sphäritenkreuz erkennen lassen. Fig. 8 zeigt Sphärite von der Unterseite des Winterdeckels, noch von der organischen Haut überzogen. Diese Sphärite sind die größten, wie es ja auch das schematisierte Bild eines Querschliffes durch den Winterdeckel angibt (Fig. 9). In diesen großen Sphäriten und in den Sphäriten der Deckeloberseite, beide von Wilhelm Wicke als Wäzchen bezeichnet, vermutete dieser die Anhäufung von Kalziumphosphat. Es handelt sich nur um eine Vermutung Wickes und nicht um eine Angabe Wickes, wie Keferstein in Bronns Mollusca (1862) berichtet, so daß die hieraus von Simroth (Bronns Mollusca 1909 [Pulmonata S. 204]) gezogenen biologischen Folgerungen erst der Grundlage eines exakten chemischen Beweises bedürfen. Agnes Kelly berichtet, ohne es ausführlich zu beweisen, über ein Herausfallen von Phosphatkügelchen aus dem »Operculum« von *Helix*.

Schleift man bei Flächenschliffen durch das Epiphragma zufällig Höhlungen (Fig. 10) an, wie sie hin und wieder in demselben vorkommen, so findet man in diesen die Sphärite ebenso schön ausgebildet wie an

der Deckelunterseite; es konnten sich eben hier die Sphärite ungestört entwickeln.

Fassen wir unsere Betrachtungen über die Struktur der häutigen Deckel und des Winterdeckels zusammen, so ergibt sich: stets bestehen beide Arten von Deckeln aus einer organischen Grundsubstanz und eingelagerten oder darüber gelagerten Sphäriten. Bei den häutigen Deckeln überwiegt die organische Grundsubstanz, und die Sphärite treten zurück, beim Winterdeckel ist es umgekehrt. Die Struktur stimmt bei beiden Deckelarten überein. In den Sphäriten der stark kalkhaltigen, häutigen Deckel (Fig. 7) und in denen des Winterdeckels treten noch jene feinen Kalkkörnchen auf. Wahrscheinlich haben wir in dem von der Mantelscheibe abgeschiedenen Schleim eine colloidale Lösung von Kalk vor uns, in der feine Kalk-

Fig. 8.



Fig. 9.

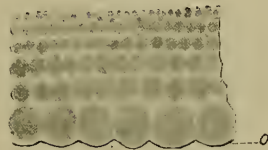


Fig. 10.

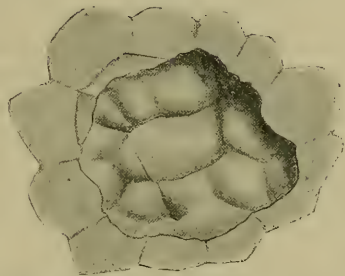


Fig. 8. Sphärite der Unterseite des Winterdeckels. Vergr. 67 \times .
 Fig. 9. Querschnitt durch den Winterdeckel. Schematisiert. o, organische Haut.
 Vergr. 67 \times .

Fig. 10. Höhlung im Winterdeckel angeschliffen. Vergr. 67 \times .

körnchen suspendiert sind. Bekanntlich entstehen aus colloidalen Lösungen beim Auskristallisieren Sphärite, in deren Centren sich jedenfalls die feinen Körnchen anlagern (Fig. 7).

Auf jeden Fall sprechen meine Beobachtungen dafür, daß wir in dem Bildungsprozeß des Winterdeckels einen einfachen Kristallisationsprozeß von Sphäriten zu sehen haben.

Die Bildung der häutigen Deckel und des Winterdeckels. Zur Bildung eines Deckels legt sich die Schnecke gewöhnlich mit ihrem Gehäuse so, daß dessen Mündung nach oben gewendet ist (Fig. 1). Zuerst zieht sie den Kopf und dann den Fuß ein, der sich mit seiner Unterseite rinnenartig zusammengelegt hat. In dieser Rinne kann mit Hilfe

der Fußbewegungen Schleim von der Fußdrüse nach außen an die Oberfläche der Mantelscheibe befördert werden, um so schließlich auf den zu bildenden Deckel zu gelangen. Indem ich Schnecken frei an einem Gestell aufhing, konnte ich diesen Vorgang der Schleimabsonderung genau beobachten.

Der Deckel ist, wie schon Gaspard und Barkow richtig erkannten, ein Secretionsprodukt der Mantelscheibe und nicht ein solches des Fußes, wie P. Fischer angibt. Die Lageverhältnisse der Mantelscheibe bei der Deckelbildung beschreibt Allman für *Helix aspersa*. Binney gibt kurz die Deckelbildung von *Tachea hortensis* an.

Bei Beginn der Bildung eines häutigen Deckels sah ich mit der Lupe eine feine wellenartige Bewegung auf der Mantelscheibe, es trat nach und nach Schleim hervor, vermischt mit feinen hellen Körnchen, die man, besonders bei dunkel gefärbter Mantelscheibe, durch die Wellenbewegung auf und ab steigen sieht. Die Mantelscheibe löst sich zuerst vom Rande des Deckels und später von der Mitte. Zunächst ist der Deckel noch feucht, schrumpft beim Herausnehmen rasch zu einem Schleimfaden zusammen.

Bei der Bildung des Winterdeckels ist die Mantelscheibe von einer zähen, rahmartig weiß aussehenden Masse überzogen, die in etwa 1—2 Stunden an der Luft erhärtet. Die Schnecke hält sich so lange unter dem Deckel mit ihrer Mantelscheibe dicht angelegt, bis der Deckel vollständig hart geworden ist, dann erst zieht sie sich weiter zurück, um vielleicht noch mehrere häutige Deckel zu bilden. Das Verhalten der Schnecke unter dem Winterdeckel konnte ich sehr schön beobachten, indem ich durch Bestreichen mit verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure die letzte Windung der Schale durchsichtig machte, d. h. mit der Säure so viel an Kalkschichten wegnahm, daß ich durch die übrig bleibenden hindurchsehen konnte.

Die Trennung des Winterdeckels vom Gehäuse, wie sie jedes Frühjahr vor sich geht, konnte ich leicht nach Durchsichtigmachen der letzten Windung verfolgen. Nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf kommt zunächst der Fuß hervor, wieder zu einer Rinne auf der Unterseite zusammengedrückt. Die Fußspitze drückt gegen die runde Stelle (*a* in Fig. 3) des Deckels an der Spindel und klappt so den Deckel wie eine Falltür nach außen. Der Schleim des Fußes dient hierbei zum Erweichen der organischen Haut der Deckelunterseite (Fig. 3). Allerdings kann beim Herausdrücken der Deckel leicht zerbrechen, besonders wenn einige Stellen des Deckels der Schale fest anliegen; oft zeigt ja der Epiphragmarand einen deutlichen Abdruck der innersten Schalenschicht, gewissermaßen ein Negativ derselben. So kann man es auch verstehen, wenn Allman und mit ihm Meisen-

heimer angeben, daß das Epiphragma im Frühjahr »zersprengt« wird.

Die Ansicht Pfeffers, der das Loslösen des Epiphragmas in der Hauptsache durch Ausdehnen des Gehäuses infolge Temperaturerhöhung erklären will, läßt sich durch die einfache Beobachtung widerlegen. Die Angaben von Vohland über Trennung des Deckels vom Gehäuse stimmen mit meinen eignen überein. Bleiben Stücke vom Epiphragma an der Schale stehen, so werden sie im Laufe der Zeit von Schalenschichten überzogen, werden wie jeder andre Fremdkörper in die Schale aufgenommen, wie Brancsik, Vohland und ich selber beobachtet haben.

Durch Entfernen von Teilen des Epiphragmas bei 25 Schnecken suchte ich diese zu einer Regeneration des Epiphragmas zu veranlassen, was jedoch in allen Fällen unterblieb; entweder wurde der übrig gebliebene Epiphragmateil abgedrückt und ein neuer Deckel gebildet oder es wurde die offene Stelle mit einem häutigen Deckel verschlossen.

Chemische Zusammensetzung des Winterdeckels
von *Helix pomatia*.

Die Analyse von Berthold Wicke ergab folgende Bestandteile:

Kohlensaurer Kalk	86,75
Kohlensaure Magnesia . .	0,96
Phosphorsaure Erden . . .	5,36
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,16
Kieselerde	0,35
Organische Substanzen . .	6,42
	100,00

Auffallend ist der hohe Gehalt an phosphorsauren Salzen.

Nach Bütschli kommt das Kalziumkarbonat im Winterdeckel in der Modifikation des Calcits vor.

An dieser Stelle möchte ich mir erlauben, wie Herrn Geh. Rat Korschelt, so auch Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Meyer vielmals zu danken für die Unterstützung, die sie meinen Untersuchungen zuteil werden ließen. Aus demselben Grunde bin ich den Herren Privatdozenten Dr. W. Harms und Dr. A. Schwantke zu Danke verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

- 1) Allman, G. J., Note on the formation of the epiphragm of *Helix aspersa*. Journal of the Linnean Society Zoology 25. 1896.
- 2) Barkow, H. C. L., Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Tierreich. Berlin 1846.
- 3) Binney, W. G., The terrestrial air-breathing Molluscs of the United States and the adjacent territories of North America. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Havard College, Cambridge, Mass. Vol. IV. 1878.
- 4) Brancsik, K., Eine neue Varietät von *Helix pomatia*. Nachr.-Blatt d. Deutsch. malak. Ges. 20. Jahrg. 1888.

- 5) Bütschli, O., Untersuchungen über Strukturen. Leipzig 1898.
- 6) — Untersuchungen über organische Kalkgebilde. Abhandl. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, math.-physik. Kl. N. F. Bd. 6. (1908).
- 7) Döring, A., Bemerkungen über die Bedeutung und Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Pulmonatenschale. Diss. Göttingen 1872.
- 8) Draparnaud, J. Ph. K., Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de la France. Paris 1818.
- 9) Fischer, M. P., De l'Epiphragme et de sa formation. Journal de Conchyliologie. Vol. 4. 1853.
- 10) Flößner, W., Der Winterdeckel von *Helix pomatia*. Zool. Anz. Bd. XLIII. Nr. 10. 1914.
- 11) Gaspard, B., Beiträge zur Physiologie der Gartenschnecke (*Helix pomatia*). Deutsches Archiv für die Physiologie Bd. 8. 1823.
- 12) — Über die Physiologie der Weinbergschnecke. Isis von Oken 1829.
- 13) Geubel, H. K., Die Gehäuse und sonstigen Gebilde der Mollusken. Frankfurt a. M. 1845.
- 14) Gray, J. E., Conchological Observations being an attempt to fix the study of Conchology on a firm basis. The Zoological Journal. London 1824.
- 15) Harting, P., Recherches de morphologie synthétique sur la production artificielle des formations calcaires organiques. Verhandl. d. Koninkl. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam 1873.
- 16) Kelly, Agnes, Beiträge zur mineralogischen Kenntnis der Kalkausscheidungen im Tierreich. Jenaische Ztschr. f. Naturw. Bd. 35. 1901.
- 17) Keferstein, J., Malacozoa in Bronns Klassen u. Ordnungen. 1862.
- 18) Longe, H. et Mer, De la formation de la coquille dans les *Helix*. Compt. Rend. de l'Acad. d. Sc. T. 90. 1880.
- 19) Meisenheimer, J., Die Weinbergschnecke. Leipzig 1912.
- 20) Meyer, A., Untersuchungen über die Stärkekörner. Jena 1895.
- 21) — Erstes mikroskop. Praktikum. Jena 1907.
- 22) Pfeffer, J., Über eine Abnormität des Gehäuses der *Pomatia pomatia* L. Nachrichtsbl. d. Deutsch. malak. Ges. 44. Jahrg. 1912.
- 23) Simroth, H., Bronns Klassen u. Ordnungen. Pulmonata 1909.
- 24) Steinmann, G., Über Schalen- und Kalksteinbildung. Ber. d. Naturforsch. Ges. Freiburg. Bd. 4. 1889.
- 25) Swammerdam, J., Bybel der Nature. Leyden 1737.
- 26) Vohland, A., Zum Winterdeckel von *Pomatia pomatia*. Nachrichtsbl. d. Deutsch. malak. Ges. 45. Jahrg. 1913.
- 27) Wicke, Berthold, Chemisch-physiologische Notizen. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 125. 1863.
- 28) — Wilhelm, Analyse des Gehäusedeckels der *Helix pomatia*. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 87. 1853.

2. Nouvelles espèces de Nématodes provenant de Pologne.

Par Dr. W. Stefanski, assistant à l'Institut de Zoologie à Genève.

(Avec 6 figures.)

eingeg. 15. Mai 1914.

Grâce à l'obligeance de M^r le Dr. W. Roszkowski, (assistant à la station expérimentale de pisciculture à Ruda Maleniecka-Pologne) qui m'a envoyé du matériel provenant de la rivière Czarna, affluent de la Pilica, j'ai pu commencer l'étude de la faune des Nématodes libres de Pologne.

Une partie du matériel était fixée à l'eau chaude et conservée dans le formol, l'autre fut envoyée à l'état frais.

Je me bornerai ici à donner la liste de Nématodes trouvés dans les détritux végétaux dans la rivière Czarna, ainsi que la description des

espèces nouvelles. Pour les détails concernant les Nématodes déjà connus, je renverrai le lecteur à un travail présenté à la société des Sciences de Varsovie (1914).

<i>Cephalobus bipapillatus</i> n. sp.	<i>Monohystera similis</i> Bütschli.
<i>Cyatholaimus micoletzkyi</i> n. sp.	<i>Mononchus macrostoma</i> Bastian.
<i>Diplogaster roszkowskii</i> n. sp.	- <i>polonicus</i> n. sp.
<i>Dorylaimus acuticauda</i> de Man.	<i>Plectus granulosus</i> Bastian.
- <i>obtusicaudatus</i> de Man.	<i>Trilobus gracilis</i> Bastian.
- <i>macrolaimus</i> - -	<i>Tripyla affinis</i> de Man.
<i>Ironus longicaudatus</i> de Man.	

Cephalobus bipapillatus n. sp. (fig. 1 a, b).

Longueur du corps 0,818 mm.; $\alpha = 30\frac{1}{3}$; $\beta = 4$; $\gamma = 23\frac{1}{3}$.

Représenté seulement par un mâle. La cuticule est finement striée. La région céphalique non séparée du corps, est munie de trois lèvres. La cavité buccale typique, est renforcée de quatre paires de pièces chitineuses. Le bulbe, bien accusé, est accompagné d'un fort appareil valvulaire.

Le testicule est court.

La queue s'atténue régulièrement et se termine par une courte portion effilée. La forme de la queue rappelle celle de *Cephalobus oxyuroides*. Le spicule a la forme d'une anse allongée; il est accompagné d'une pièce accessoire simple. L'animal porte en avant de l'anus deux papilles.

Fig. 1 b.

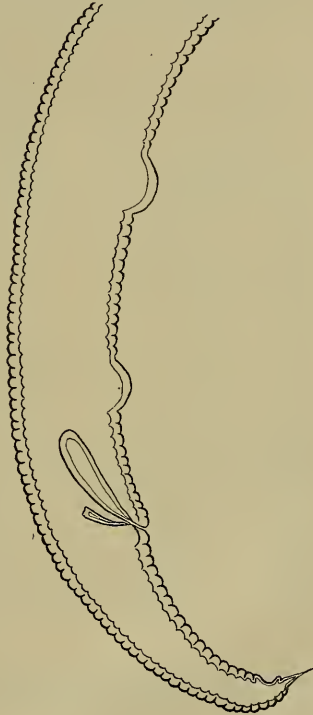


Fig. 1 a.

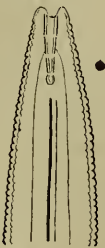


Fig. 1 a et b. *Cephalobus bipapillatus* n. sp.

Cette espèce se rapproche de *Cephalobus oxyuroides* par la forme de la queue; elle s'en éloigne par le fait que la région céphalique se confond avec le corps et par le nombre des papilles préanales.

Cyatholaimus micoletzkyi n. sp.

Longueur du corps 0,567 mm.; $\alpha = 18$; $\beta = 4\frac{1}{5}$; $\gamma = 5\frac{1}{2}$.

L'examen de cette espèce me fait supposer qu'il s'agit de la forme décrite par Micoletzky sous le nom *Cyatholaimus* sp.? (1914). C'est pourquoi je renvoie le lecteur pour la diagnose à son travail. Toutefois je dois constater que les coefficients α et β sont inférieurs à ceux indiqués par l'auteur mentionné; de plus j'ai trouvé au fond de la cavité buccale une petite dent qui n'est pas représentée dans la figure de Micoletzky.

La queue, non décrite par ce dernier, est relativement longue et s'atténue progressivement; elle se termine par l'orifice du canal excréteur des glandes caudales.

Diplogaster roszkowskii n. sp. (fig. 2a, b).

Longueur du corps 1,832 mm.; $\alpha = 41$; $\beta = 5$; $\gamma = 7\frac{1}{2}$.

J'ai trouvé deux femelles de cet agile espèce qui malheureusement étaient trop jeunes pour me permettre l'examen de leurs organes génitaux.

La cuticule est striée. La région céphalique, légèrement séparée du corps, est dépourvue de soies et le papilles. La cavité buccale s'éloigne beaucoup de celle des autres espèces de *Diplogaster*. La partie supérieure de celle-ci est formée par deux fortes dents semilunaires; elles sont probablement mobiles dans le plan horizontal. Au-dessous des dents, la cavité buccale présente des épaissements irréguliers.

L'oesophage est typique. L'intestin est rempli uniformément de globules graisseux brillants.

La queue est longue; elle s'atténue régulièrement pour se terminer par une extrémité très effilée.

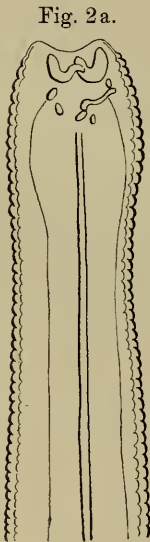


Fig. 2b.



Fig. 2a et b. *Diplogaster roszkowskii* n. sp.

Mononchus polonicus n. sp. (fig. 3a, b).

Longueur du corps 1,434 mm., $\alpha = 30$; $\beta = 3\frac{1}{5}$; $\gamma = 21$.

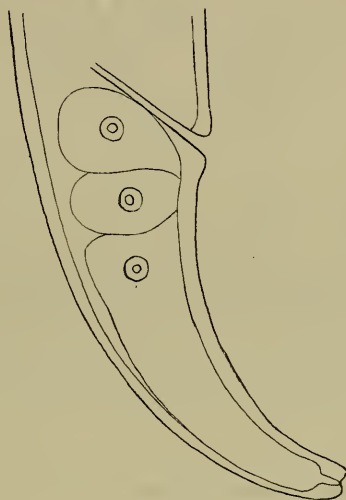
La région céphalique, légèrement séparée du corps, est entourée de

deux rangées de papilles bien développées. La cavité buccale est limitée par des parois épaisses; une forte dent se trouve au milieu de sa face dorsale. Sur la face opposée, un peu au-dessus de niveau de la dent, part une lame triangulaire, couvrant en partie la dent. Cette lame, elle-même, porte de nombreux petits denticules, simulant ainsi une sorte de radule; peut-être fonctionne-t-elle aussi comme la radule chez les mollusques. À la base de la cavité buccale se trouve deux petites dents. La cavité buccale est de moitié moins large que longue. Je n'ai pas pu

Fig. 3a.



Fig. 3b.

Fig. 3a et b. *Mononchus polonicus* n. sp.

étudier les ovaires parce que les deux exemplaires que j'ai eu à ma disposition étaient encore trop jeunes.

La queue est courte, peu atténuée; elle possède à son extrémité, qui est tronquée, une dépression où aboutit le canal excréteur des glandes caudales.

M. polonicus se rapproche par la queue de *M. minor* Cobb., la cavité buccale le distingue cependant nettement de cette espèce.

Bibliographie:

1914. Micoletzky, H. Dr., Freilebende Süßwassernematoden der Ostalpen in: Zoolog. Jahrb. Abt. f. System. usw. S. 331—546. T. 9—19.

3. Über *Penilia schmackeri* Richard in der Adria.

Von Dr. Heribert Leder, Assistent a. d. k. k. Zool. Station Triest.

(Aus der k. k. Zool. Station Triest.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 7. Januar 1915.

Gegenüber der außerordentlich großen Mannigfaltigkeit der Cladoceren des Süßwassers, ist die Anzahl der Cladocerenformen, die man als marin bezeichnen kann, sehr gering. Die Polyphemidengenera *Podon* und *Evadne* sind die bekanntesten. Richard führt als »ausschließlich marin« außer diesen noch an: *Corniger* aus dem Asowschen Meere und *Penilia*. Hansen fügt in seiner Bearbeitung der Cladoceren der Planktonexpedition hinzu, daß man seither mehrere Species von *Evadne* im Kaspischen Meere gefunden habe, an dessen Fauna man nicht in erster Linie zu denken gewohnt sei, wenn es sich um echt marine Formen handle. Andererseits meldet Krämer das Auffinden einer *Penilia* in einem Kratersee auf Samoa.

Das Genus *Penilia* wurde von Dana aufgestellt. Es sind mehrere Arten beschrieben worden; Hansen hält es aber für wahrscheinlich, daß alle drei als eine Form zu betrachten seien. Richard führt in seiner Revision 3 Arten an, zu der dann noch eine vierte, die von Krämer als *Penilia pacifica* bezeichnete, hinzukäme.

Unsre Form stimmt in allen Merkmalen mit der von Richard ausführlich gegebenen Beschreibung überein. Ich rekapituliere daher nur die allgemeinen Züge und verweise für spezielle systematische Daten auf die Darstellung Richards.

Penilia ist ein Vertreter der Sididae. Während bei allen übrigen Angehörigen dieser Familie entweder beide Äste der II. Antenne oder wenigstens einer dreigliedrig ist, besteht bei *Penilia* jeder Ast nur aus 2 Gliedern. Von der Seite gesehen ist der Kopf etwa dreieckig und scheint in ein Rostrum auszugehen. Doch betrachtet man das Tier von unten, so erkennt man eine breite Stirn, deren Fläche rechts und links in einen spitzen Fortsatz ausläuft, wodurch eine Rostrumbildung vorgetauscht wird. An der Basis dieser Fortsätze finden sich die ersten Antennen. Diese sind kurz und tragen wie üblich die Leydig'schen Cuticularcylinder und die Grobbensche Primärborste. Der Schalenrand ist mit kleinen Dornen geschmückt. Ein Nebenauge (Medianauge) fehlt.

Nach der mir zugänglichen Literatur wäre *Penilia* bisher noch nicht in Europa beobachtet worden. Die Fundorte liegen an den Küsten von Afrika, Asien, Amerika und Australien. Im besonderen kommen in Betracht der Meerbusen von Guinea, wo sie auch zuerst gefunden wurde.

Als Orte werden angegeben Klein Popo, Weida Dahomé, Cotonu und Loanto. Von diesen Lokalitäten ist das Material, das Hansen bearbeitet hat. Richard hat außerdem Objekte aus dem Hafen von Verra Cruz und Hongkong untersucht. Krämer findet *Penilia* bei Auckland und Port Jackson (Sidney). Aus der Sundastraße und aus dem Hafen von Rio de Janeiro wurde sie von Dana gemeldet. Zuletzt berichtet Sudler über ihr Vorkommen bei Beaufort, Nordcarolina. Als neueste Fundstelle können wir schließlich den Golf von Triest anreihen. Die Form ist also wohl als kosmopolitisch zu betrachten.

Über die näheren Umstände des Auftretens macht nur Sudler genauere Angaben. Im Juni 1896 erschienen plötzlich »immense swarms of small crustaceans« im Hafen von Beaufort. Ihre Zahl war so groß, daß sie die Maschen des Netzes nach kurzem Ziehen verstopften. Dieses massenhafte Vorkommen dauerte nur einige Tage, und dann verschwanden die Tiere ebenso plötzlich als sie erschienen waren.

In ähnlicher Weise vollzog sich auch das Auftreten der *Penilia* im Triester Golfe. In der letzten Woche des Oktober fand ich einige Exemplare dieser Cladocere. Ich hielt sie zuerst einfach für eine aus dem Küstengebiet von Grado entführte Form. Da das Golfwasser mitunter sehr stark ausgesüßt ist, kann man in unserm Gebiet öfters Süßwasserorganismen auf marinen Gastrollen begegnen. Allein eine Titrierung ergab einen Salzgehalt von fast 36‰. Ich gebe die folgenden Daten in Form einer Tabelle:

Datum	S. ‰		Vorkommen der <i>Penilia</i>
27. 10. O.	35,86‰	—	einige
B.	36,56‰	—	
4. 11.	19,78‰	—	spärlich
	35,88‰	16,4°	
6. 11.	28,28‰	15,6°	äußerst zahlreich
	36,49‰	16,2°	
9. 11.	36,83‰	15,6°	wenige
	36,38‰	15,8°	
11. 11.	—	—	zahlreich
19. 11.	35,21‰	—	häufig
25. 11.	34,56‰	12,6°	wenig
30. 11.	—	—	fehlt

Schon aus den angeführten Salzgehalten geht hervor, daß unsre Form in weitem Ausmaß euryhalin ist. Zum Fang war stets das Oberflächennetz verwendet worden. Und gerade in dieser Schicht haben die Salzgehalte während der Beobachtungszeit starke Sprünge aufzuweisen. Aber schließlich müssen alle im Golfe heimischen Planktonten gegen ähnliche Änderungen gefeit sein.

Ich habe das Wasser systematisch weiter verdünnt, um zu sehen, wie die Tiere eine derartige Änderung vertragen. Anbei ein Auszug aus dem Versuchsprotokoll:

S. ‰	
28,28 ‰	} vom 6. 10.—10. 10. Die Tiere nach dieser Zeit vollkommen frisch.
22,62 ‰	
16,96 ‰	
11,30 ‰	
5,6 ‰	vom 6. 10.—10. 10. noch lebend, aber fast reaktionslos, Herzpulsation schwach und ganz unregelmäßig, mit großen Pausen; keine Schwimmbewegungen.

Die Konzentration von 5,6 ‰ hat also unbedingt schwer geschädigt, während eine doppelt so starke in derselben Zeit scheinbar vollständig gut vertragen wurde. Ich habe dann noch die Salinität bis auf ungefähr 37 ‰ erhöht mit dem gleichen Erfolg; die Tiere zeigten keine Schädigungen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich also, daß *Penilia* Salinitätsschwankungen im Bereiche von 10—37 ‰ zu ertragen vermag. Aus diesem physiologischen Verhalten können wir weiter den Schluß ziehen, daß *Penilia schmackeri* R. eine marine litorale Form ist; denn nur Litoralformen pflegen eine solche Anpassungsweise zu besitzen.

Ich will noch erwähnen, daß ich auch einige von den andern zugleich mit *Penilia* vorkommenden Formen einer solchen Versuchsanordnung unterzogen habe. Es waren da nebst Salpen, *Creseis*, Siphonophoren eine große Anzahl von Copepoden vertreten. Eine *Temora stylifera* war in der Konzentration von 6 ‰ schon etwa nach 10 Minuten getötet und durch den osmotischen Innendruck zertrieben.

Für die große Widerstandsfähigkeit gegenüber Änderungen des osmotischen Druckes spricht auch noch folgender Versuch. Ich gab Tiere aus etwa 36 ‰ Salzgehalt in Leitungswasser. Nach 10—15 Minuten läßt die Herztätigkeit nach, die Füße sind wie gelähmt; nach weiteren 15 Minuten zeigt das Herz keine Pulsationen mehr, sondern nur ein Flimmern seiner Muskelwand; hier und da kommt noch eine Kontraktion zustande. In diesem Zustand gab ich die Tiere wieder in Seewasser zurück. Nach 15—20 Minuten war die Herztätigkeit wieder normal, die Füße machten wieder regelmäßige Schwimmbewegungen und die Tiere blieben noch tagelang am Leben.

Wir haben uns noch zu fragen, wie das Auftreten der *Penilia* im Triester Hafen zu erklären ist. Wenn man bedenkt, daß dieser Teil der Adria schon seit langen Jahren auf sein Plankton untersucht und hierbei gerade speziell den Crustaceen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, so ist es wohl schwer denkbar, daß allein die *Penilia* stets der Entdeckung entgangen sein sollte. In dem Material, das im

Auftrage des Vereins zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria im Laufe langer Jahre auf den Fahrten der »Argo« und der »Adria« gesammelt wurde, von denen Kollege Dr. Biskup, ich und andre größere Teile durchgesehen haben, fanden sich wohl nebst *Evadne* und *Podon* noch andre Cladoceren, aber nur in den Proben, die aus dem Lagunengebiet von Grado stammten. Meist war es eine Species von *Ceriodaphnia*, oder auch hier und da *Bosmina*, niemals eine *Penilia*.

Nach diesen Umständen ist die Annahme einer Verschleppung die wahrscheinlichste Voraussetzung. Die verschleppten Tiere bzw. deren Eier müssen hier günstige Bedingungen gefunden haben und konnten sich zu einer Population entwickeln, die aus mehreren Generationen bestand. Während des Entwicklungsmaximums hatten fast alle Tiere Embryonen in der Bruttasche. Männchen habe ich keine gefunden, und ich kann auch nichts über die Bildung von Latenziern berichten. Weitere Beobachtung des Planktons wird nun zeigen, ob es sich nur um vorübergehende Invasion handelt, oder ob die neue Form in unserm Gebiet festen Fuß fassen konnte.

Da das Tier außerordentlich durchsichtig war, konnte ich einige anatomische Untersuchungen anstellen, über die ich gleich im Anschluß berichten will.

Über das Gehirn und seine Sinnesorgane. Das Gehirn besitzt bei den Sididen einen viel gedrungeneren Bau als bei den Daphniden, namentlich dadurch, daß das bzw. die optischen Ganglien mit dem Gehirn zu einem äußerlich einheitlichen Komplex verschmolzen sind. In Fig. 1 und 2 sieht man das Gehirn von der Seite und von unten.

An der dorsalen Seite erkennt man eine schwache Einsattelung, durch welche ein vorderer, dorsal gelegener Abschnitt ein wenig abgegrenzt wird. Er entspricht offenbar dem optischen Ganglion. Während bei *Sida* das Komplexauge dem Gehirn fast unmittelbar anliegt, führt bei *Penilia* ein längerer Opticus (*opt*) zum Auge. An der Stelle, wo dieser in das Innere eintritt, ist er mehrfach gewunden und bildet einen knäueiförmigen Ballen (*b*). Dieses Gebilde erregt im ersten Moment den Anschein eines Ganglion, doch handelt es sich nicht um Punktsubstanz, sondern nur um knäueiförmige Lage der Fibrillen. Dieser Opticus entspricht den sogenannten Sehsträngen der Daphniden; bei diesen sind bekanntlich eine größere Anzahl von Fasersträngen zwischen dem Auge mit optischem Ganglion vorhanden.

An der Kapselwand des Auges inserieren auf jeder Seite 3 Muskeln, die gegen ihren Fixpunkt an der Chitindicke des Kopfes konvergieren. Jeder dieser Muskeln wird von einem zarten Nerven versorgt, die alle drei ohne Schwierigkeiten aufzufinden waren. Die Ursprungs-

stelle dieser motorischen Nerven liegt an der latero-dorsalen Seite des Gehirnes.

An der Unterseite des Gehirnes geht nahe der Medianen je ein Nerv ab (*fr.*). Jeder dieser Nerven besteht aus 2 Fasern, die meist eng aneinander liegen; stellenweise aber getrennt verlaufen. Diese Fasern führen jederseits zu einem Sinnesorgan, das aus 2 Zellen besteht, die sich eng aneinander legen und so ein birnförmiges Gebilde entstehen lassen (*fr.*). Dieses Sinnesorgan liegt jederseits unter dem Komplexauge. Die Zellen halten zwischen sich einen stark glänzenden Körper eingeschlossen, der kreisringförmig gestaltet ist. Es kann nach dem

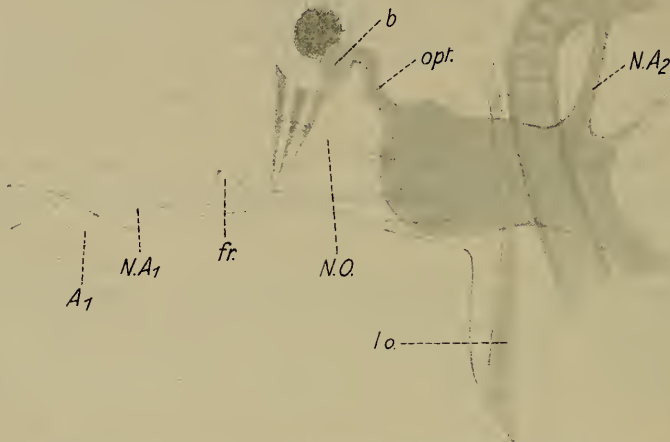


Fig. 1. Gehirn von der Seite. *A₁*, 1. Antenne; *N.A₁*, Nerv der I. Antenne; *fr.*, Frontalorgan; *N.O.*, Augenmuskelnerven; *l.o.*, Levator der Oberlippe; *N.A₂*, Nerven der 2. Antenne; *opt.*, Opticus; *b.*, Knäuel des Opticus.

Ganzen keinem Zweifel unterliegen, daß wir es hier mit dem lateralen Frontalorgan zu tun haben. Dafür sprechen einmal der Ursprung der Nerven und zweitens auch der Aufbau des Organs selbst. Das mediale Frontalorgan pflegt mit dem Medianauge in Zusammenhang zu stehen. Nun ist das Medianauge hier vollkommen geschwunden und mit ihm offenbar gleichzeitig das mediale Frontalorgan. Wie diese Frontalorgane sich bei *Sida* verhalten, ist mir nicht bekannt.

Die Zellen des Organs sind bei *Penilia* relativ klein. In ähnlicher Weise sind solche Zellen bei *Simocephalus* hinter den großen Zellen des lateralen Frontalorgans (Nackensinnesorgans) ausgebildet. Diese Organe der Cladoceren sind neuerdings, wie schon einmal früher, von Hérouard, als Drüsen gedeutet worden. Sie sollen nach Klotzsche als eine Art Chitinreservoir wirken. Ich bin in meiner Arbeit über das

Cladoceregehirn zu der Ansicht gekommen, daß es sich um Sinnesorgane handle, und zwar wahrscheinlich um rudimentäre Lichtsinnesorgane. Ich hoffe bei anderer Gelegenheit auf die Frontalorgane der Crustaceen überhaupt zurückzukommen und werde dann meine Anschauung noch weiter belegen.

An das Protocerebrum schließt sich das Deutocerebrum an. Dieses besteht aus 2 Ganglienknoten, die jederseits auf der Unterseite des Gehirnes etwas vorragen (*De*). Aus diesem entspringt der Nerv für die erste Antenne (*As*). Dieser Nerv ist rein sensibler Natur. Seine Sinnesnervenzellen liegen, wie bekannt, in der Antenne selbst und sind bipolar; die peripheren Fortsätze treten in die Leydigschen Cuticularcylinder und ein Fortsatz in die Grobbensche Primärborste. Erstere dienen wahrscheinlich der Chemo-, letztere der Tangorezeption.

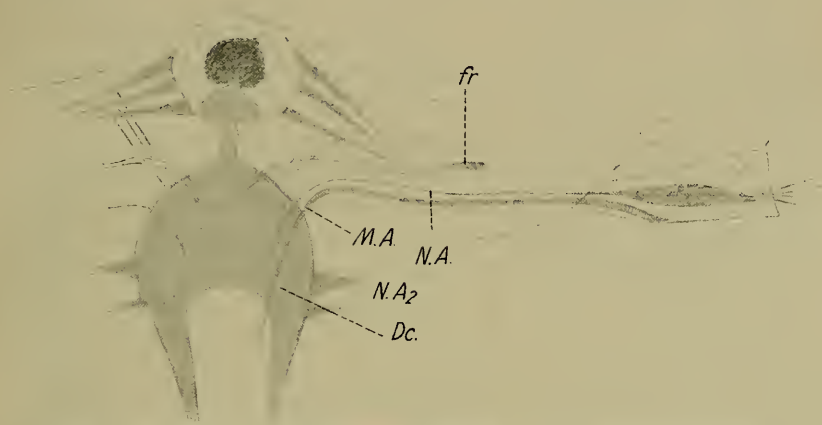


Fig. 2. Gehirn von unten. Zeichenerklärung s. Fig. 1. *De.*, Deutocerebrum.

Parallel mit dem Nerv verläuft der Muskel der ersten Antenne, der als Levator wirkt (*lo*). Er inseriert an der rückwärtigen Seite der Antenne und findet seinen Fixpunkt in der Gegend des hinteren Gehirnes. Ich habe mich bemüht, den motorischen Nerven für diesen Muskel zu finden; doch vergeblich. Aber ich glaube mit Sicherheit sagen zu können, daß dieser unbekannte Nervenfaden, er wird ja wahrscheinlich genau so dünn sein wie die 3 Augenmuskelnerven, nicht vom vorderen Gehirn abgeht, weil diese Partie vollständig frei übersehbar war. Er wird also wohl in der Nähe des Ursprunges des Muskels, dort wo er dem Gehirn bzw. dessen Hülle ganz anliegt, aus dem Deutocerebrum entspringen und nur ganz kurz sein.

Es hat ein morphologisches Interesse, sich des Ursprunges dieser motorischen Nerven zu versichern. Wir fassen das Deutocerebrum als homolog mit einem echten Bauchmarkganglion auf. In einem solchen

aber sind die motorischen und sensiblen Apparate für je ein Segment enthalten. Der Umstand, daß die Innervation der ersten Antenne nicht vom Protocerebrum ausgeht, läßt es als unmöglich erscheinen, die ersten Antennen als etwa homolog mit Primärtentakeln aufzufassen. Lassen sich aber noch Gründe anführen — und es ist dies möglich —, daß das Deutocerebrum ehemals ein postorales Ganglienpaar war, so muß man auch die erste Antenne als homodynam mit einer ehemals postoralen Extremität erklären.

Noch zum Teil auf den Schlundconnectiven gelegen, findet sich das Tritocerebrum mit seinen beiden Nerven für die zweite Antenne (NA_2). So wie bei den Daphniden ist der erste Nerv stärker als der zweite.

Die weiteren Teile des Nervensystems ließen sich nur schwer beobachten.

Über die Funktion der »Oberlippe«. Bekanntlich geht die vordere Wand der Mundöffnung bei den Cladoceren in eine weit herabhängende Hautfalte über, die bis in die Gegend der rudimentären Maxillen reicht. Das Gebilde führt nach seiner Lage den Namen Oberlippe. Sein Inneres wird von Stützgewebe gebildet und von Blutlacunen eingenommen. Doch das Auffälligste sind große Drüsenzellen und zahlreiche Muskeln. An den eigentlichen Körper der Oberlippe schließt sich noch ein zipfelförmiger Anhang, der gegenüber dem Stamnteil bewegt werden kann, indem er zurückgelegt oder vorgestreckt werden kann. Die Bewegung der Oberlippe als Ganzes wird durch einen Levator bewirkt, der aus der hinteren Kopfpattie herabsteigt. Die Muskeln, die, quer die Breite der Oberlippe durchsetzend, in ihr selbst Fix- und Insertionspunkt besitzen, können natürlich zu dieser Bewegung nichts beitragen. Sie müssen also einen andern Zweck haben. Er hängt mit der Drüsenfunktion zusammen.

Von diesen Lippendrüsen spricht schon Leydig als von einem allgemeinen Charakter der Cladoceren. Claus untersucht sie weiter und findet sie in mehreren Gruppen verteilt. Er erkennt auch schon den Ausführungsgang, wenigstens für die obere Zellgruppe. Dieser Ausführungsgang ist nach ihm lang und dünn, macht mehrfache Windungen und läßt jedenfalls das Secret vor dem Munde ausfließen. Cunningham untersucht dann die Drüsen in histologischer Hinsicht. Die Zellen sind sehr groß und charakteristisch. Sie besitzen einen ansehnlichen Kern von der Form einer Halbkugel oder flachen Schale. Das Secret erscheint als eine blasse Masse. Es wird nach seiner Meinung zuerst unter dem Einfluß des Kernes in Form kleiner, isolierter Tröpfchen gebildet und fließt dann später zu größeren Tropfen und Stäbchen zusammen und gelangt dann nach außen. Es vermischt sich dann mit

dem Streifen von Nahrungskörperchen, der entlang der Bauchrinne herangeschoben wird. Cunnington bemerkt noch, daß er über die physiologische Bedeutung des Secretes nichts mitteilen kann, daß man aber nach der Lage an Speicheldrüsen denken muß.

Neuerdings macht noch Klotzsche Mitteilungen über das Organ. Die Vermutung, daß es sich um Speicheldrüsen handle, könne er mit Sicherheit bestätigen, »gelang es mir doch, auf jener, dem Oesophagus zugewandten Seite die Ausmündungen für das Secret festzustellen (Fig. 31), und zwar . . . erfolgt die Secretion auf der ganzen Breitseite der Oberlippe.« Da er von keinem Ausführungsgang spricht und ein solcher auch auf seinen Figuren nicht zu sehen ist, ist mir seine Ansicht unklar.

Nach diesen Anschauungen ist die Rolle der Oberlippe mehr eine passive als Trägerin der Drüsen. Sie hat aber bei der Verarbeitung der Nahrung auch eine aktive Bedeutung, wie ich an *Penilia* sehr deutlich beobachten konnte. Nimmt man an, daß die Drüsen tatsächlich Speicheldrüsen seien, ihr Secret sich also an

der chemischen Verarbeitung der Nahrung mitbeteiligte, so muß ihre Mündungsstelle außerhalb des Darmes sehr verwundern. Denn das Secret würde so ja direkt in das umgebende Wasser ausfließen und durch dies entweder weggeschwemmt oder aber stark verdünnt werden. Diesem Übelstand ist nun durch die Oberlippe vorgebaut. Bekanntlich sammeln sich die im Wasser schwebenden festen Nahrungskörperchen in der Bauchrinne, wohin sie als eine Art Filtrerrückstand von den Ruderbeinen gleiten. Von diesem Streifen von Nahrungskörperchen wird durch die kleinen Maxillen je ein Brocken nach vorn zwischen die Mandibeln geschoben. Ist dies geschehen, so legt sich die Oberlippe, die bisher abduziert war, wie eine Klappe über die Mundgegend (Fig. 3). Sie ist prall mit Blut gefüllt, namentlich der abgegrenzte Endzipfel. Dieser legt sich oder »klinkt« sich in eine gerade für ihn passende Vertiefung in der Bauchrinne, die sich vor den Maxillen findet. Hierdurch wird ein Raum vor dem Munde von der Außenwelt abgegrenzt, und in dieser improvisierten Mundhöhle wird nun unter fortwährendem Bewegen der Mandibeln der Nahrungsbrocken fein zerrieben. Dies ist die erste Phase des Kauprozesses.

Die zweite ist durch den Erguß des Drüsensecretes gekennzeichnet. Es treten jetzt die erwähnten zahlreichen Quermuskeln der Oberlippe,

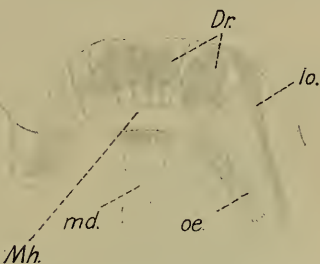


Fig. 3. Die Oberlippe im adduzierten Zustand. *Mh.*, Vorraum des Mundes; *md.*, Mandibel; *oe.*, Oesophagus; *lo.*, Levator der Oberlippe; *Dr.*, Drüsen der Oberlippe.

die für die Gesamtbewegung des Organs keine Bedeutung haben können, in Tätigkeit. Durch ihre Kontraktion wird die Innenseite der Oberlippe stark in Falten gelegt und vor allem auf die Drüsen ein starker Druck ausgeübt, deren aufgespeicherte Secretmassen ausgepreßt werden.

Die dritte Phase beruht auf der Tätigkeit der Ösophagealmuskulatur. Es bildet sich eine Kontraktionswelle aus, die dem Oesophagus entlang aufsteigt. Ihr folgt unmittelbar eine Dilatation, dann wieder eine Kontraktion usw. Durch die Erweiterung wird nun eine Saugwirkung auf den Vorraum ausgeübt, aus dem die von den Mandibeln zerriebene, aus den Drüsen mit Secret versetzte Nahrung angesogen und durch den Oesophagus in den Mitteldarm befördert wird.

Ganz so wie bei den Cladoceren werden auch die Verhältnisse bei den eigentlichen Phyllopoden liegen, wie wir einer Schilderung Nowikoffs bezüglich der *Limnadia lenticularis* L. entnehmen können. Auch dort finden sich in der Oberlippe große Drüsen mit bestimmten Ausführungsöffnungen. Die Drüsenpartie wird von einem zipfelförmigen Anhang überragt, den man oft Tastorgan genannt hat. Aber Nowikoff konnte keinen Nerven finden und hält ihn daher bedeutungslos für Sinneswahrnehmungen. Bei den Cladoceren ist dieser Zipfel noch mit einem feinen Härchenbesatz versehen. Samassa gab zuerst an, daß er feine Nervenfasern in dieser Richtung habe ausstrahlen sehen, und auch Klotzsche scheint es, daß diese Börstchen von äußerst zarten Nerven versorgt werden. Ich habe mit der Methylenblaumethode in der Oberlippe einen dichten Nervenplexus nachweisen können und bezog ihn, da ich damals über die Funktion der Oberlippe nicht im klaren war, schließlich auch auf die feinen Härchen, wenn es auch befremdend sein mußte, da sonst Borsten von bipolaren Sinneszellen versorgt werden. Ich habe also damals den Plexus als im wesentlichen für sensibel gehalten. Nachdem jetzt nun aber der Endzipfel trotz seiner Börstchen wahrscheinlich gar kein Tastorgan ist, sondern ihm lediglich die mechanische Funktion zukommt, den »Vorraum« abzuschließen, wird auch der Plexus anders aufzufassen sein. Er wird eher motorischer Natur sein und zu den vielen Armmuskeln gehören, die in der zweiten Phase des Kauaktes das Secret aus den Drüsen pressen. Dieser Plexus nimmt seinen Ursprung aus einem peripheren Ganglion, das in der Basis der Oberlippe seinen Sitz hat. Aus diesem entspringen aber auch Nervenäste, die sich an den Levator der Oberlippe und an die Ösophagealmuskulatur begeben. Dieser ganze Innervationskomplex leitet sich aus dem Labialganglion ab, das im Centralnervensystem unter und etwas hinter dem Tritocerebrum (also schon auf den Connectiven) liegt. Es ist dieses System demnach ein visceral-motorisches.

Diese Drüsenzellen in der Oberlippe sind bei den Entomotraken

weit verbreitet. Bei Branchipodiden meldet sie Claus, und Chun erwähnt sie von Lepaden-Nauplien. Bei erwachsenen Cirripeden finden sich einzellige Drüsen in den sogenannten »Tastern« der Unterlippe (wahrscheinlich homolog mit dem zweiten Maxillenpaar), also an ganz anderer Stelle. Bei den höheren Krebsen werden zahlreiche mehrzellige Drüsen in der Oesophaguswand beschrieben, die mit langen Ausführungsgängen die Innencuticula durchbohren. Alle diese Gebilde werden als »Speicheldrüsen« bezeichnet, obwohl fast keine experimentelle Prüfung auf Fermente vorliegt. Jedenfalls sind aber die »Speicheldrüsen« der Crustaceen untereinander keine morphologisch gleichwertigen Gebilde, mit Ausnahme des Merkmales, daß sie alle Hautdrüsen darstellen.

Über die Maxillardrüse. Es gibt schließlich noch eine Drüse bei *Penilia*, die eines gewissen Interesses nicht entbehrt, das ist die Maxillen(Schalen-)drüse. Die Cladoceren zeigen sonst den typischen Bau dieses Organs, ein Cölomsäckchen (Endsäckchen), schleifenförmiger Nephridialgang und Ausführungsgang. Bei *Penilia* fehlen die Schleifen des Ganges vollständig. Das Organ bildet vielmehr einen rundlichen Ballen, der nach den Angaben von Sudler aus 6—12 Zellen bestehen soll. Im Innern findet sich ein centraler Hohlraum. »This lumen empties to the exterior in the angle formed by the shell and the body of the animal« sagt Sudler. Er erwähnt also nichts von einem Ausführungsgang; doch ist ein solcher vorhanden. Da ich über keine Schnitte verfüge, kann ich nur mitteilen, was sich am lebenden Tier beobachten ließ.

Die Drüse (Fig. 4) stellt sich dar als rundlicher, unregelmäßig geformter Ballen. Hervorstechendes Merkmal bildet eine radiale Streifung. Aus der Drüse führt ein Kanal, der sich nach kurzem Verlauf zu einer Harnblase erweitert. Die Ausmündung dieser besorgt ein dünnes Kanälchen, das sich in der Basalgegend der Maxille zwischen Muskeln hindurchdrängt und ins Freie führt. Nach dem starken Glanz zu schließen, scheint das Lumen des Kanals von einer Chitinintima ausgekleidet zu sein. Im Innern der Drüse aber scheint sich der Kanal in vier bis fünf feinere Kanälchen zu teilen, denen gleichfalls stark lichtbrechende Wände (Chitin) zukommen. Außerdem sah ich manchmal in der Mitte der Drüse runde, blasenförmige Gebilde, sowie Flüssigkeitsvacuolen. Genauereres könnte man nur auf Grund von Schnitten

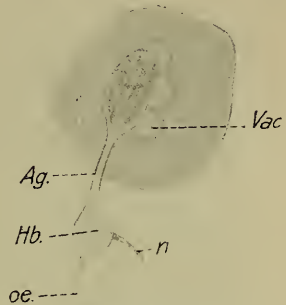


Fig. 4. Maxillardrüse. *Vac*, Flüssigkeitsvacuolen; *Ag.*, Ausführungsgang; *Hb.*, Harnblase; *n*, Nerv (?); *oe.*, Ausführungsöffnung.

sagen. Erwähnen will ich noch, daß an die Harnblase ein dünner Strang herantritt. Dem ganzen Aussehen nach scheint es sich um einen Nerven zu handeln; leider war eine weitere Verfolgung nicht möglich. Bisher ist über die Innervierung dieser Drüsen noch nichts bekannt. Jedenfalls ist das Organ von dem der übrigen Cladoceren sehr verschieden.

Das Auftreten der *Penilia* im Triester Golfe ist ein interessantes biologisches Faktum. Sollte aber das Tier hier heimisch werden, so wird auch der Morphologe noch manchen Nutzen daraus ziehen können.

Zum Schluß habe ich noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Dr. C. J. Cori, für zahlreiche Ratschläge und das entgegengebrachte Interesse zu danken.

Triest, den 14. Dezember 1914.

Literatur.

- Claus, C., Zur Kenntnis der Organisation und des feineren Baues der Daphniden u. verwandter Cladoceren. Z. f. wiss. Zool. Bd. 27. 1876.
 Cunnington, W. A., Studien an einer Daphnide (*Simocephalus sima*). Jenaische Z. f. Naturw. Bd. 37. 1903.
 Hansen, H. J., Die Cladoceren u. Cirripeden der Plankton-Expedit. Ergebnisse d. Plankton-Exped. Bd. II. 1899.
 Klotzsche, K., Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues der Cladoceren. Jenaische Z. f. Naturw. Bd. 50. 1913.
 Leder, H., Über den feineren Bau des Nervensystems der Cladoceren. Zool. Anz. Bd. 43. 1913.
 Nowikoff, M., Untersuchungen über den Bau der *Limnadia lenticularis* L. Z. f. wiss. Zool. Bd. 78. 1905.
 Richard, J., Revision des Cladocères. Annal. d. Scienc. mat. 7. sér. Vol. 18. 1895.
 Samassa, P., Untersuchungen über das centrale Nervensystem der Cladoceren. Arch. f. mikrosk. Anatom. Bd. 38. 1891.
 Sudler, M. T., The development of *Penilia schmackeri* Richard. Proceed. of the Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 29. 1899.

4. Die feineren Bauverhältnisse bei der Knospentwicklung der Donatien.

Von Ernst Eichenauer.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 21 Figuren.)

eingeg. 20. Januar 1915.

Wer sich bemüht hat, die histologischen Verhältnisse derartiger Kieselschwämme wie der Donatien festzustellen, wird wissen, daß dies nicht ganz leicht ist. Soweit es möglich war, versuchte ich den feineren Bau der Knospen zu ergründen. Bezüglich der dabei angewandten Methoden und der größeren Morphologie der Knospen darf ich auf die Darstellung (Zool. Anz. Bd. XLV, Nr. 6, S. 271) verweisen. Die beiden von mir untersuchten *Donatia*-Arten sollen getrennt behandelt werden.

Donatia ingalli.

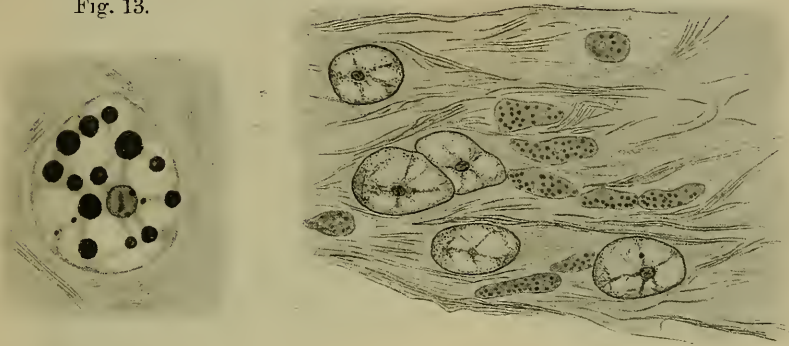
Beim Betrachten von irgendwelchen Schnittbildern aus irgendeiner *Donatia*-Knospe kann man sofort die große Ähnlichkeit des Knospengewebes mit dem Gewebe der Rindenschicht des Mutterschwammes feststellen. Beim näheren Zusehen ist zu erkennen, daß in der Knospe keinerlei Zellelemente vorhanden sind, die man nicht auch in der Rinde finden könnte. Auf diesen Umstand haben frühere Forscher, als erster wohl O. Schmidt, schon aufmerksam gemacht.

Die Zellelemente sind von außerordentlicher Kleinheit, Einzelheiten der Zelle liegen oft an der Grenze der Sichtbarkeit.

Bei *Donatia ingalli* fallen am meisten ins Auge verhältnismäßig große, bläschenartige Zellen mit deutlich sichtbarer Umgrenzung,

Fig. 14.

Fig. 13.



die mit zahlreichen deutlich gefärbten Körnchen angefüllt sind. Es sind dies nadelbildende Granulazellen (Fig. 13 und andre). Sie sind die größten Zellen des Schwammes. Ihr Durchmesser beträgt etwa $14,3 : 10,4 \mu$. Sie sind von ziemlich unveränderlicher, länglichrunder Gestalt. Der Kern ist außerordentlich klein, hell, oft mit deutlichem, nicht sehr dichtem Chromatingerüst und mit 1, 2 oder 3 Nucleolen versehen. Das spärliche Protoplasma ist in dünner Lage um die Peripherie der Zelle gelagert und zieht von dort aus in feinen Fäden durch den Zellraum und bildet so ein zartes Fadennetz. In diesem Netze aufgehängt sind zahlreiche, stark färbare Körnchen, die etwa so groß wie der Kern, oder kleiner sind. Es ist dies die kieselbildende Substanz. Diese Zellen sind nach meiner Auffassung die Bildner der Stabnadeln. Man findet sie überall da, wo Stabnadeln gebildet werden, also besonders in der jungen Knospe. Sie sitzen den Nadeln auf, besonders an den Spitzen, die verlängert werden. Wenn sie ihre Granulationen abgegeben haben, wandern sie ins Gewebe zurück (Fig. 14). Ich habe

leider nicht feststellen können, was aus diesen Zellen, die ihre Granulationen ausgeschieden haben, wird. Wahrscheinlich zerfallen sie.

Maas beschreibt (1900) die Bildner der Stabnadeln von *Donatia lynceurium* als Zellen von indifferentem Charakter, die den Archäocyten sehr ähnlich sind und, wie er 1901 dann angibt, auch aus diesen entstanden sind. Die Stabnadelbildner von *Donatia ingalli* und, wie wir sehen werden, von *Donatia maxa* sind in keiner Weise archäocytenähnlich. Aus ihrem ganz andersartigen, überaus typischen Aussehen und ihrer Größe, welche die der Archäocyten nicht unbeträchtlich übertrifft, glaube ich schließen zu müssen, daß sie selbständige Elemente des

Fig. 15.

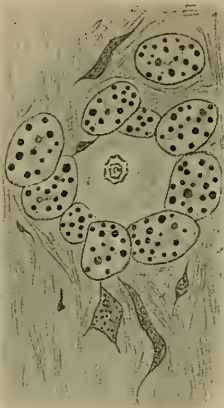


Fig. 16.

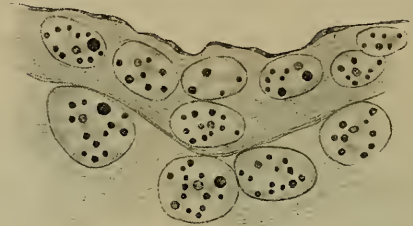


Fig. 17



Schwammes sind, die nicht aus den Archäocyten entstanden sind, zumal ich auch Übergänge zwischen beiden Zellformen nie gefunden habe.

Aus den Stabnadelbildnern entstehen die Bildungszellen der Sphäraster und Chiaster (Fig. 15, 16, 17). Es sind dies Zellen, die, mit Ausnahme der geringeren Größe, genau so aussehen wie die großen Bildungselemente der Stabnadeln. Maas beschreibt die Sphärasterbildner ebenfalls als archäocytenähnliche, nur kleinere Zellen, die auch aus den Archäocyten hervorgegangen sind.

Fig. 15 zeigt den von einem durch Flußsäure fast ganz aufgelösten Sphäraster gebildeten Hohlraum. Man kann deutlich erkennen, wie die Scleroblasten dem Stern aufgesessen haben, um ihm die Kieselausscheidung zu vergrößern. Auch diese Zellen kann man nach erfolgter Ausscheidung ihrer Granulationen herumliegen sehen.

Während Stabnadeln und Sphäraster von vielen Granulazellen aufgebaut werden, wird zur Bildung der kleinen Chiaster nur je eine

Zelle verbraucht. Der Chiaster entsteht innerhalb seiner Bildungszelle und liegt, auch wenn er fertig ist, von der Zellmembran umgeben. Die Scleroblasten ähneln sehr denen der Sphäraster (Fig. 16).

Maas gibt 1901 von den Chiasterbildungszellen von *Donatia lyncurium* an, sie hätten den indifferenten Charakter verloren und wären aus den »Bildungszellen« hervorgegangen. 1900 beschrieb er und bildete ab Mutterzellen dieser Chiasterbildung, die etwa doppelt so groß als diese sind. Jedenfalls sind seiner Meinung nach die Scleroblasten der Chiaster nicht direkt aus den Archäocyten hervorgegangen, wie die der andern Nadelformen, nur indirekt insofern, als Produkte der Archäocyten, die »Bildungszellen«, der Ausgangspunkt zu ihrer Entstehung sind.

Neben diesen überaus charakteristischen Granulazellen findet man etwas kleinere, amöboide Zellen, die den von Maas beschriebenen

Fig. 18.



Archäocyten entsprechen dürften (Fig. 18). Diese Archäocyten sind von sehr variabler Form, doch ist die Zellumgrenzung meist deutlich erkennbar. Sie sind stark plasmahaltig und erscheinen deshalb viel dunkler als die Granulazellen. Auch hier ist der Kern sehr klein, hell, bläschenartig, mit 1—2, seltener 3 Nucleolen. Die Archäocyten sind ebenfalls mit zahlreichen Granulationen, die hier ziemlich gleich groß sind, angefüllt.

Nach den Maasschen Untersuchungen sind die Archäocyten der Ausgangspunkt zur Bildung aller übrigen Zellelemente der Knospe. Die Umbildung wird nach Maas bewerkstelligt mit Hilfe sogenannter Übergangs- oder Bildungszellen. Es sind dies ganz typische Zellen, die kleiner und weniger amöboid als die Archäocyten sind, zahlreiche Körncheneinlagerungen und einen Kern von dichtem Gefüge haben. Diese Zellen soll man zahlreich in den Knospenherden, manchmal auch schon beim Heraufwandern aus dem mütterlichen Gewebe, erkennen können.

Nach meinen Untersuchungen gehen bei *Donatia ingalli* aus den Archäocyten allerdings die spindelförmigen und die epithelialen Zellen und indirekt die parenchymatöse Fasersubstanz hervor, aber die Umbildung erfolgt in einer weniger schematischen Weise, insofern als Übergangszellen von so charakteristischer Form, wie sie Maas bei *Donatia lynceurium* beschreibt, nicht vorhanden sind. Aus den Archäocyten gehen durch Teilung kleinere, körnchenbeladene, stark amöboide Übergangszellen hervor (Fig. 19), die mit ihrer sehr veränderlichen Form mit den bestimmt gestalteten »Bildungszellen« nicht verglichen werden können. Solche Übergangszellen liegen oft in dichten Haufen zusammen.

Fig. 19.

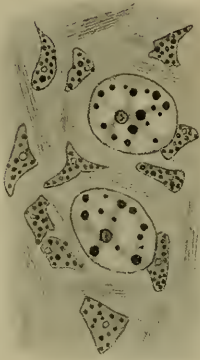
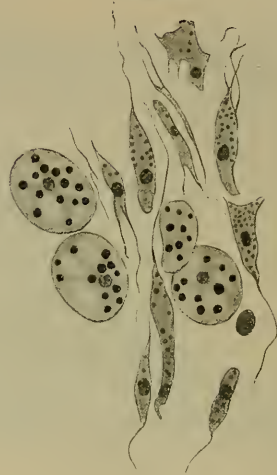


Fig. 20.



Allmählich nehmen sie dann festere Formen an — Übergänge dieser Art zeigt Fig. 20 — und sind schließlich zu spindelförmigen oder abgeflachten, epithelartig angeordneten Zellen geworden.

Die spindelförmigen Zellen (Fig. 20) sind von sehr verschiedener Größe, aber stets von der gleichen langgestreckten Form, die an beiden Enden in einen feinen Faden ausläuft. Der Kern ist verhältnismäßig groß, chromatinreich, mit 1—2 Nucleolen. Die größeren spindelförmigen Zellen haben meist Granulakörperchen aus ihren Ausgangselementen übernommen. Diese Körnelung geht bei der langsamen Umwandlung in faserige Substanz verloren.

Die epithelialen Zellen sind flach und langgestreckt (Fig. 33). In ihrer Struktur gleichen sie sehr den spindelförmigen Zellen. Sie sind reich an Plasma und besitzen einen chromatinreichen, ziemlich großen Kern. Sie finden sich in der Knospe erst in einem ziemlich späten Entwicklungsstadium, wenn sie zur Bedeckung der Oberfläche oder zur

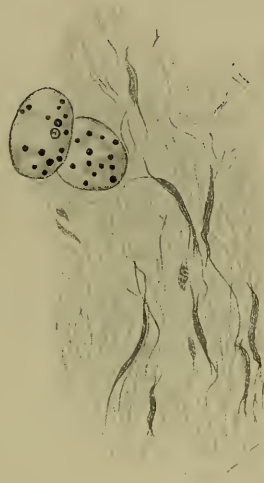
Auskleidung der Hohlräume gebraucht werden. Ich habe sie stets nur an diesen Orten, niemals lose im Gewebe gefunden, wo sie nach Maas dadurch, daß sie sich mit ihren Fortsätzen aneinander legen, Zellreihen bilden können.

Wie ich oben schon vorgreifend bemerkte, halte ich die spindelförmigen Zellen für den Ausgangspunkt zur Faserbildung. Maas ist anderer Ansicht. Er schreibt: »Die Bildungszellen, zuerst dichter gepackt, scheiden durch Veränderung ihrer peripheren Teile die Zwischen-substanz aus und geraten dadurch immer weiter auseinander. Schon

Fig. 21.



Fig. 22.



während der Abscheidung, mehr noch nachher, zeigt sich eine faserige Struktur, die mit der Hervorwölbung der Knospe immer deutlicher wird. Zellen sind stets äußerst spärlich in diesen ungemein entwickelten Fasermassen aufzufinden und haben mit deren Genese nichts zu tun . . . Übergangsstadien von faserigen gestreckten Zellen zu solchen Fasern habe ich trotz allen Suchens nicht finden können.«

Ich bin nach meinen Bildern zu andern Resultaten gekommen. Wie Fig. 20, 21 und 22 zeigen, kann man die Umbildung der spindelförmigen Zellen zu Fasern unmittelbar verfolgen. An den Maasschen Abbildungen, besser noch an meinen, kann man sehen, daß die gestreckten Zellen in lange Fäden auslaufen. Diese Fäden werden immer länger. Der Zelleib wird undeutlich und löst sich schließlich ganz auf. An vielen Stellen kann man, wie Fig. 21 zeigt, die isolierten Kerne an

den Stellen, an denen die Zellen aufgelöst worden sind, liegen sehen. Auf andern Bildern (Fig. 22), kann man den Umriß der Spindelzelle noch deutlich erkennen, das Innere der Zellen aber ist in einzelne Fasern aufgelöst. In dem fertig ausgebildeten Fasergewebe sind, wie Maas schreibt, Zellen allerdings sehr selten, aber in sich bildendem Fasergewebe findet man stets und häufig Spindelzellen und alle Übergänge zu den Fasern.

Nach meiner Meinung sind demnach in der Knospe von *Donatia ingalli* 2 Gruppen von Zellen zu unterscheiden, nämlich die Gruppe der nadelbildenden Zellen und die der Archäocyten, die die weiteren Zellelemente liefert. Maas unterscheidet bei *Donatia lynceurium* nur eine Gruppe von Zellen, da seiner Meinung nach alle Bildungselemente der Knospe aus Archäocyten hervorgegangen sind. Ich kann mich dem bezüglich *Donatia ingalli* (und *Donatia maza*) nicht anschließen, da ich es für höchst unwahrscheinlich halte, daß die großen, festumgrenzten, bläschenartigen Granulazellen aus den kleineren, amöboiden Archäocyten hervorgegangen sein könnten.

Nach Maas sind die bei *Donatia lynceurium* zur Knospenbildung verwandten Archäocyten »nicht einfache Ansammlungen dieser in der Rinde auch sonst diffus vorkommenden Elemente, sondern sie stammen aus tieferen Teilen des Schwammes und wandern dann den Nadelzügen entlang nach oben bzw. außen«. Es würde somit, da die Archäocyten den Ausgangspunkt für alle Bestandteile der Knospe darstellen, das Mark des Mutterschwammes die Urheimat der Knospe sein. Der Aufenthalt in der Rindenschicht des Schwammes würde lediglich als Zwischenstation auf dem Wege zum Bestimmungsort, der Knospe, aufzufassen sein.

Nach meinen Untersuchungen trifft dies bei *Donatia ingalli* nicht ohne weiteres zu.

Für die Archäocyten möchte ich auch bei *Donatia ingalli* das mütterliche Mark als Herkunftsort annehmen, denn man kann an einer Reihe von Schnittbildern erkennen, daß Archäocyten aus dem Mark den Nadelzügen entlang nach außen wandern. Im Augenblick der Knospenbildung ist aber die überwiegende Mehrzahl der Archäocyten schon in der Rindenschicht angesammelt, denn an den Stellen des Muttertieres, an denen Knospenbildung vorhanden ist, ist die Zuwanderung von Archäocyten aus dem Innern so gering, daß sie nicht in Betracht kommt. Es ist wahrscheinlich, daß, lange bevor eine Hervorwölbung der jungen Knospe erkennbar ist, die Archäocyten aus dem Innern des Schwammes hervorwandern, so daß sie bei beginnender Knospenbildung schon bereit liegen, denn die wenigen, jetzt noch folgenden, sind bedeutungslos.

Was die Granulazellen anlangt, die, wenigstens zu Beginn der Knospenbildung, eine wichtigere Rolle als die Archäocyten spielen, und die, wie wir gesehen haben, genetisch nichts mit diesen zu tun haben, so stammen sie lediglich aus der Rinde. Ich habe nirgends im Mark Granulazellen gefunden. Dies dürfte einen wichtigen prinzipiellen Unterschied im Verhalten von *Donatia lynceurium* und *Donatia ingalli* darstellen.

Der Differenzierungsprozeß der Archäocyten in die übrigen Zellelemente ist nach Maas bei *Donatia lynceurium* weder zeitlich noch lokal abgegrenzt. Er beginnt schon längst vor Hervorwölbung der Knospe im Innern des Schwammes. Als erster Schritt der geweblichen Ausprägung erfolgt die Differenzierung der Scleroblasten und die Ausscheidung der Spicula an der Grenze von Rinde und Mark, aber noch innerhalb des letzteren.

Bei *Donatia ingalli* liegen die Verhältnisse ganz anders. Ich habe nirgends beobachten können, daß die Archäocyten sich schon im Mark des Muttertieres differenzieren, noch weniger, daß dort schon Spicula ausgeschieden werden, da ja die dies besorgenden Granulazellen im Mark nicht angetroffen werden. Der Differenzierungsprozeß beginnt erst in der Rinde, wo, wie wir gesehen haben, die Archäocyten bei beginnender Knospenbildung angesammelt liegen, und wird dann später in der hervorgewölbten Knospe fortgesetzt. Die Ausscheidung der Spicula erfolgt stets erst beim Hervorwölben der Knospe. Es ließ sich auf keinem meiner vielen Schnittbilder feststellen, daß mitten im mütterlichen Gewebe Nadeln ausgeschieden werden, die dann an ihren Bestimmungsort transportiert werden müßten, sondern die Ausscheidung erfolgt an Ort und Stelle, wo die Nadeln zu liegen kommen. Das kann man schon daraus schließen, daß leere Granulazellen, also solche, die ihre Körnchen zu Nadelbildungen abgegeben haben, nur in der Knospe, nie in der Rinde gefunden werden.

Die innere Rindenschicht ist bei *Donatia ingalli* überaus stark gefasert, namentlich die Grenze zwischen Rinde und Mark ist so fest, daß es auch kaum möglich wäre, nichtamöboide, festgestaltete Zellen oder gar Spicula durch das überaus dichte Gefüge hindurchzutransportieren. Dies ist möglicherweise der Grund, warum der Differenzierungsprozeß erst in der Rinde beginnt.

Sämtliche zur Knospenbildung gebrauchten Zellelemente liegen in der Rinde diffus verteilt. Der innere faserige Teil der Rindenschicht enthält, wie schon eingangs erwähnt, bedeutend weniger als der äußere, außerhalb der Subdermalräume gelegene. Besonders die Granulazellen finden sich vorzugsweise dort. Sie sind ziemlich gleichmäßig verteilt. Abgesonderte Haufen von Granulazellen sind ebensowenig vorhanden

wie solche von Archäocyten. Nur an den Stellen, wo die Knospe ausgebildet wird, und manchmal dicht unter der Oberfläche in den Distalkegeln, häufen sie sich an. Kapselartige Gebilde, wie sie von Lendenfeld, Topsent und Maas bei *Donatia lynceurium* beobachtet wurden, »für die die Umhüllung mit einer spongiantigen Kapsel und die Skeletlosigkeit charakteristisch ist« (Maas) und in der die zahlreichen Zellen sich zu größeren Klumpen vereinigen können, sind bei *Donatia ingalli*

Fig. 23.



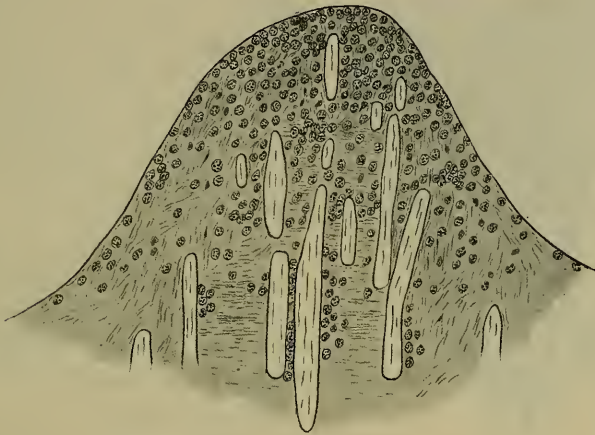
nicht vorhanden. Auch das Fehlen dieser für *Donatia lynceurium* charakteristischen Kapseln, die Maas für einstweilen angesammeltes Reservematerial für spätere Knospenbildung hält, stellt einen wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Formen dar.

Der eigentliche Vorgang der Knospenbildung stellt sich bei *Donatia ingalli* folgendermaßen dar: Die Entwicklung beginnt damit, daß sich an den Enden der radiären mütterlichen Nadelbündel eine große Anzahl von Granulazellen ansammeln. Genau so wie Maas das Wandern der Zellen aus dem Innern des Schwammes nach außen geschildert hat, so ziehen die Zellmassen aus der Rinde zur Knospe. In Fig. 23 habe

ich abzubilden versucht, wie Granulazellen sich in Mengen durch die Fasermassen drängen. Das Hinneigen nach dem Ort ihrer Bestimmung ist auf den Schnittbildern sehr deutlich zu erkennen; man vermeint die Zellen wandern zu sehen. In ganz der gleichen Weise wandern die übrigen Zellarten. Fasern werden nach meiner Beobachtung nur spärlich aus der Rinde übernommen; die Hauptmasse wird in der Knospe neu gebildet. Die an den Nadelenden angesammelten Granulazellen beginnen mit der Ausscheidung von Kieselsubstanz zu Spicula, die, wie schon oben dargestellt, Verlängerungen der mütterlichen Nadeln sind. So ist die Spiculabildung der erste Akt innerhalb der jungen Knospe. Die junge Knospe, in der naturgemäß die Nadelbildung am intensivsten betrieben wird, besteht fast ausschließlich aus Granulazellen, die ihr Inneres beinahe völlig ausfüllen (Fig. 24). Alle andern Zellelemente treten ihnen gegenüber stark in den Hintergrund. Spindel-

förmige Zellen und deren Produkte, die Fasern, sind noch verhältnismäßig häufig. Archäocyten sind nur ganz vereinzelt anzutreffen. Epitheliale Zellen fehlen vollständig; sie sind jetzt noch unnötig, die Knospe bedarf ihrer noch nicht zur Umkleidung der Oberfläche, da sie die Möglichkeit haben muß, sich weiter auszudehnen. Chiaster oder deren Bildungszellen sind aus demselben Grunde noch nicht vorhanden. Von den zahlreichen Chiastern, die die Oberfläche des Mutterschwammes in dichter Lage besetzt halten, werden keine in die Knospe übernommen. Die Granulazellen sind eifrig am Kieselausscheiden; überall

Fig. 24.



sieht man entleerte Zellen liegen, ohne daß ich feststellen konnte, was aus ihnen wird.

Nach und nach folgen die übrigen Zellelemente, auch Archäocyten. Letztere jedoch nicht allzu zahlreich, wie sie in jüngeren Knospen überhaupt nie sehr häufig zu finden sind. Ihr massenhaftes Auftreten in späteren Entwicklungsstadien ist höchstwahrscheinlich auf eine starke Vermehrung der wenig zahlreichen in der Knospe vorhandenen Archäocyten zurückzuführen. Chiaster und epitheliale Zellen fehlen einstweilen noch.

Erst wenn die Knospe schon deutlich hervorgewölbt und der Stiel schon einigermaßen deutlich erkennbar ist, wird mit der Bildung dieser beiden letzteren Formen begonnen. Und zwar geht ihre Entwicklung Hand in Hand. Die Ausbildung beginnt am Grunde der Knospe, am Stiel. Dort sammeln sich die Chiasterbildungszellen in einfacher, doppelter oder mehrfacher Lage unter der Oberfläche an. Zu gleicher Zeit kann man erkennen, daß an der Oberfläche epitheliale Zellen ihre Lage einnehmen. Die Oberfläche der Knospe ist also von nun an zunächst

am Grunde mit einem Epithel umkleidet. Darunter liegen in einer deutlich erkennbaren, von feinen Fasern durchzogenen Zone in verschieden dichter Lage die Chiasterbildungszellen. Diese Zone ist durch einen dichten Faserstrang vom Innern der Knospe getrennt (Fig. 16 und 17). Allmählich schreitet der Chiasterüberzug nach oben fort, bis die Knospe schließlich völlig bedeckt ist. Sehr häufig kann man erkennen, daß am Grunde die Chiaster ausgeschieden sind, während weiter nach oben noch die Bildungszellen mit ihren unausgeschiedenen

Fig. 25.



Granulationen liegen. Die Zellen mit fertig ausgeschiedenen Chiastern sind im mikroskopischen Bild, wie Fig. 17 zeigt, daran zu erkennen, daß sie leer sind, da die angewandte Flußsäure die Kieselsubstanz aufgelöst hat. Die Bildungszellen zeigt Fig. 16.

In dem Maße wie das Nadel skelet sich ausbildet, schreitet auch die gewebliche Ausprägung fort. Es beginnt jetzt die Hauptzeit der Faserentwicklung, die ja, wie oben gezeigt, die Anordnung der Nadeln in ausgesprochenstem Maße beeinflusst.

In der Knospe sind jetzt alle Zellelemente vorhanden und sind durchaus diffus verteilt, so daß das Ganze einen rindenartigen Charakter hat. Dann kann man eine langsame Vermehrung der Archäocyten

beobachten, die durch Teilungen erreicht wird, da ein weiteres Hineinwandern vom Muttertier her nicht zu erkennen ist. Mehr und mehr sammeln die Archäocyten sich im Centrum der Knospe und vermehren sich stark durch zahlreiche Teilungen, wie das auch Maas beschreibt. Wenn die Nadeln die weite fächerige Anordnung erreicht haben, kann man eine deutliche Sonderung im Gewebe erblicken. Nach außen hin unter der Chiasterschicht liegen die spindeligen und faserigen Elemente, nach innen in dichten Haufen, oft sich gegenseitig abplattend, die Archäocyten. Granulazellen sind in der äußeren Schicht ziemlich zahlreich (Fig. 25). Man kann also auf dieser Entwicklungsstufe der Knospe schon eine äußere rindenartige, von einer inneren markartigen Schicht unterscheiden. Auf dieses wichtige Stadium habe ich oben

schon aufmerksam gemacht. Es entspricht bezüglich der Nadelstellung und der geweblichen Anordnung durchaus dem von Maas bei *Donatia lyncurium* beschriebenen, auf dem sich dort die Knospe ablöst.

Bei *Donatia ingalli* geht die Entwicklung der festsitzenden Knospe noch einen Schritt weiter, indem, wie schon geschildert, die fächerförmige Stellung der Nadeln in eine ausgesprochen radiäre übergeht. In histologischer Beziehung ändert sich in dieser Zeit in der Knospe von *Donatia ingalli* (im Gegensatz zu *Donatia maxa*) nicht mehr viel. Die Archäocyten schließen sich im Mittelpunkt der Knospe, rings um den Treffpunkt der Nadelbündel noch dichter zusammen, und die Grenze zwischen ihnen und der rindenartigen Außenschicht wird schärfer.

Genau wie bei *Donatia lyncurium* ist bis zu diesem Entwicklungsstadium auch die Knospe von *Donatia ingalli* durchaus solide; es sind noch keine Spuren von Hohlräumen oder von einem Kanalsystem vorhanden. Dann wird die Knospe frei, indem sie sich von dem als Stiel dienenden Nadelbündel langsam herunterschiebt. Sie sitzt zuletzt nur noch so lose an dem Stiele, daß die geringste Wasserströmung sie löst.

Da freigewordene Knospen in dem mir zur Verfügung stehenden Material nicht vorhanden waren, muß ich die Untersuchung weiterer Entwicklungsstadien auf später verschieben, wenn es mir möglich sein wird, mir das dazu notwendige Material zu verschaffen.

Donatia maxa.

Bei *Donatia maxa* liegen bei der Knospenbildung die Verhältnisse in weitaus den meisten Fällen genau so wie bei *Donatia ingalli*. Nur in einigen wenigen, aber durchaus nicht unwesentlichen Punkten besteht ein Unterschied.

Die äußeren Vorgänge der Knospenbildung und ebenso die Entwicklung des Nadelskelettes sind genau so wie bei *Donatia ingalli*. Äußerlich und bezüglich der Nadelstellung sind Knospen beider Formen nicht zu unterscheiden. Man findet allerdings bei *Donatia maxa* häufig größere Knospen, als sie anscheinend bei der andern Form auftreten, aber da die Größe, wie oben gezeigt, ein absolut unwesentlicher Faktor ist, so dürfte dieses nur von untergeordneter Bedeutung sein.

Wesentlichere Unterschiede liegen auf histologischem Gebiet. Als erstes fällt das andersartige Aussehen der Granulazellen auf. Sie sind etwas kleiner als die entsprechenden Zellen von *Donatia ingalli*. Ihr Durchmesser beträgt etwa 10,4 : 7,8 μ . Während die Granulazellen von *Donatia ingalli* sehr plasmaarm sind, ist bei *Donatia maxa* der

gesamte Raum der Zelle von Plasma angefüllt (Fig. 26). Infolgedessen erscheint sie hier dunkler, als das dort der Fall ist. Der Kern gleicht dem von *Donatia ingalli*, auch er hat 1, 2 oder 3 Nucléolen. Die Granulakörperchen liegen in dem Plasma der Zelle eingebettet. Sie sind erheblich kleiner als die von *Donatia ingalli*. Nur ein Körperchen (manchmal, aber seltener, auch zwei) zeichnet sich vor den andern durch seine bedeutende Größe aus. Es ist meist größer als der Kern, während

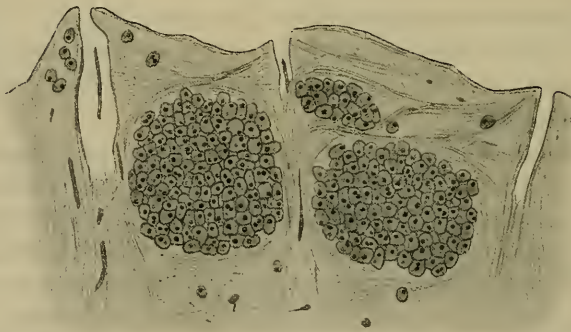
Fig. 26.



alle andern in der Größe weit hinter diesem zurückstehen. Diese Eigentümlichkeit ist so charakteristisch, daß es, namentlich schon bei schwächerer Vergrößerung, möglich ist, auf den ersten Blick Gewebe von *Donatia maxa* von solchem von *Donatia ingalli* zu unterscheiden. Dort erkennt man schon bei schwächerer Vergrößerung die großen hellen Zellen mit den vielen mehr oder weniger gleichgroßen Einlagerungen, hier sind die Zellen dunkler, und man sieht in ihnen einen großen dunklen Körper, während alle andern Granulationen nur bei stärkerer Vergrößerung zu erkennen sind (Fig. 27).

Die übrigen Zellelemente, Archäocyten, spindelförmige und epitheliale Zellen und die Fasermassen, sind denen von *Donatia ingalli* durchaus gleich. Dasselbe gilt von ihrer Herkunft und Entstehungsweise.

Fig. 27.



Ein wichtiger Unterschied besteht noch in der Art der Lagerung der Granulazellen in der Rindenschicht des Schwammes. Genau so wie bei *Donatia ingalli* kommen sie nur dort, niemals in tieferen Lagen des Mutterkörpers vor. Während aber bei der ersten Form die Granulazellen in der Rinde diffus verteilt liegen und sich nur unter der Oberfläche und an Knospungsstellen dichter anhäufen, sammeln sie sich bei

Donatia maza in der äußeren Rinde häufig zu rundlichen Klumpen an. Sie sind zwar auch über die übrigen Rindenpartien verteilt, die Hauptmasse ist aber in diesen Ansammlungen gelagert. Diese Konglomerate haben aber nichts mit den von Maas und früheren Autoren beobachteten, von Maas als »separiertes Material für spätere Knospenbildung« angesprochenen Organen von *Donatia lynceurium* zu tun. Sie besitzen nie eine Spongienkapsel, und niemals vereinigen sich in ihrem Innern die einzelnen Zellen zu größeren Klümpchen. Ich betrachte diese Gebilde lediglich als eine besondere Art der Verteilung von Granulazellen in der Rinde von *Donatia maza*.

Maas beschreibt bei *Donatia lynceurium*, daß die Knospen sich in völlig solidem Zustand vom Muttertier loslösen, und meine Untersuchungen haben bei *Donatia ingalli* ganz dasselbe ergeben. Bei *Do-*

Fig. 28.

natia maza tritt jedoch schon eine ziemlich erhebliche Zeit vor der Loslösung eine Ausprägung von Hohlräumen auf. Schon ehe die radiäre Anordnung der Nadeln erreicht ist, kann man dicht unter der Oberfläche der Knospe kleine Hohlräume auftreten sehen. Mit fortschreitender Entwicklung werden diese Hohlräume größer (Fig. 28). Sie sind schließlich rund um die Knospe verteilt, nur in der Nähe des Stieles fehlen sie. Oft trennt nur eine ganz dünne Schicht von Epithelzellen die



Hohlräume von der Außenwelt. Eine Lage von typischen Epithelzellen kleidet die Hohlräume aus (Fig. 33). Auf dieser Figur sind Wände zweier großer Hohlräume abgebildet; in der sie trennenden Gewebsschicht liegt ein weiterer sehr kleiner Hohlraum, der auch mit Epithel ausgekleidet ist. Diese Beobachtung stimmt mit der von Deszö bei *Donatia lynceurium* gemachten überein. Dieser schreibt, Knospen von 1 mm Durchmesser seien solide, während solche von 2 mm Durchmesser Hohlräume, die von Epithelzellen ausgekleidet seien, besäßen.

So zeigen die Vorgänge bei der Knospung doch recht beträchtliche Unterschiede zwischen den beiden nahe verwandten *Donatia*-Arten. Die histologischen Verschiedenheiten, die sich bei der Entwicklungsgeschichte der beiden Formen feststellen lassen, sind möglicherweise von größerer Bedeutung für die systematische Unterscheidung, da seit-

her, wie bei der überwiegend größten Mehrheit der Schwämme, nur die Verschiedenheiten des äußeren Habitus und der verschiedenen Nadelarten bzw. deren Lagerung zugrunde lag.

Im Jahre 1879 fand F. E. Schulze in Exemplaren von *Spongelia pallescens* des Adriatischen Meeres zwei symbiotisch lebende Algenarten: *Callithamnion membranaceum* und eine neue Oscillarie, die er *Oscillaria spongeliae* benannte (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 32. 1879). Gomont (M. Maurice Gomont, Monographie des Oscillariées 1893) stellte diese Oscillarie zur Gattung *Phormidium* unter dem Namen *Phormidium spongeliae*.

In einer ganzen Anzahl von Exemplaren von *Donatia maxima* aus St. Thomé fand ich große Mengen von Schizophyceen, und zwar von

Fig. 29.



Fig. 30.



Oscillarien, wie mir Herr Dr. Schmidt vom Marburger botanischen Institut bestätigte, dem ich auch an dieser Stelle für seine lebenswürdigen Bemühungen bestens danken möchte. Da meines Wissens weder vor noch nach F. E. Schulze Oscillarien in Schwämmen gefunden wurden, dürfte ein kurzes Eingehen auf meine Befunde berechtigt sein.

Die Algen liegen oft in wirren Haufen im Schwammgewebe. Oft liegen sie so dicht, daß man vom Gewebe des Schwammes nichts mehr erkennen kann. Besonders häufig findet man sie in der Rindenschicht und dort wieder am zahlreichsten in der äußeren. Im Mark des

Schwammes finden sie sich nur vereinzelt. Wie Fig. 29 zeigt, sind auch die Knospen oft dicht von den Oscillarien durchsetzt. Sie werden offenbar bei der Knospenbildung aus dem Muttertier mit übernommen. Durch Querwände, die deutlich erkennbar sind, sind die z. T. recht langen Fäden in einzelne scheibenförmige Zellen geteilt. In den Zellen kann man unschwer, allerdings nicht deutlich umgrenzt, den Centrankörper erkennen. Einzelne Glieder der langen Fäden sind sehr häufig in Teilung begriffen (Fig. 30 u. 31). Außerdem findet man in großer Menge die für diese Schizophyceen charakteristischen Fortpflanzungskörper, die Hormogonien (Fig. 30).

Fig. 31.

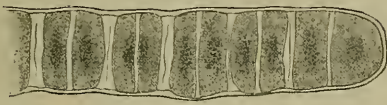


Fig. 33.



Fig. 32.



Ob es sich bei diesen Oscillarien um eine schon bekannte oder eine noch unbekannt Species handelt, vermag ich nicht anzugeben. Beschreibung und Abbildungen von F. E. Schulze und Gomont von *Phormidium spongeliae* stimmen jedoch mit der meinigen so sehr überein, daß ich die von mir gefundene Form wenigstens zur Gattung *Phormidium* stellen zu dürfen glaube. Nach den Angaben von Kirchner (in: Engler-Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, I. Teil, 1a und 1b Abt. 1900) besitzen die Formen der Gattung *Phormidium* eine Gallertscheide. Da weder F. E. Schulze bei seiner Form eine Gallertscheide beschreibt, noch ich bei der meinigen eine solche nachzuweisen vermag, so ergibt sich die Frage, ob die bei freiem Vorkommen Scheiden besitzenden Oscillarien diese Scheiden bei den veränderten Lebens-

bedingungen in dem tierischen Gewebe verlieren. Die zahlreichen Teilungszustände der Oscillarien und das häufige Vorkommen von Hormonien beweist, daß sich die Algen in normalem Zustande befinden, also in ihnen zuträglichen Verhältnissen leben. Andererseits ist auch das Schwammgewebe durchaus intakt. Dieser Umstand scheint mir dafür zu sprechen, daß es sich hier um ein symbiotisches Zusammenleben handelt. Diese Lebensweise ist möglicherweise nicht ohne Einfluß auf die Oscillarie (siehe auch F. G. Kohl, Über die Organisation und Physiologie der Cyanophyceenzelle, 1903).

Der Verfasser der vorstehenden und der in Nr. 6, Bd. 45 des Zool. Anz. veröffentlichten Arbeit (geb. 29. Juli 1889 in Gießen) betrieb seine naturwissenschaftlichen, besonders zoologischen Studien, an den Universitäten Gießen, Kiel und Marburg, sowie an der Biologischen Station auf Helgoland. Am 8. Juli 1914 legte er die mündliche Doktorprüfung in Marburg ab, und trat bei Kriegsausbruch Anfang August als Kriegsfreiwilliger beim Hessischen Inf.-Regt. Nr. 116 (Kaiser Wilhelm) in Gießen ein. — Am 8. Oktober rückte er mit der Ersatzkompagnie zu seinem Regiment ins Feld, voll hoher Begeisterung und freudiger Zuversicht, die aus allen seinen in die Heimat gelangten Nachrichten herausklang. Bei den schweren Kämpfen des 18. Armeekorps westlich von Roye wurde das Regiment 116 vom 31. Oktober bis 2. November zu mehrfachem Sturmangriff auf das Dorf Le Quesnoy angesetzt, wo er bei einem nächtlichen Angriff in der Frühe des 1. November beim Vorstürmen und Überspringen eines feindlichen Schützengrabens zuletzt gesehen wurde. Seitdem konnten wir, wie seine Angehörigen, keine weiteren Nachrichten mehr von ihm, oder über ihn, erhalten. Sollten wir ihn nicht wiedersehen, wie nach allen vergeblichen Erkundigungen mit schmerzlichem Bedauern anzunehmen ist, so werden wir ihm allzeit ein treues Andenken bewahren.

E. Korschelt.

Literaturverzeichnis.

- Baer, Leop., Silicispongien von Sansibar, Kapstadt und Papete. Arch. f. Naturgesch. Bd. 72. I. 1906.
- Bowerbank, J. S., On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae. 1862.
- A monograph of the British Spongiadae. 1864.
- Contributions to a General History of the Spongiadae. Proceedings of the Zool. Society of London. 1872.
- Carter, H. J., Contributions to our knowledge of the Spongiadae. Pachytragida. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. 11. 1883.
- Delage, Y., Embryogénie des éponges. Arch. de zool. expérim. II. série. Bd. X. 1892.
- Deszö, B., Die Histologie und Sprossenentwicklung der Tethyen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XVI. 1879.

- Deszö, B., Fortsetzung der Untersuchungen über *Tethya lyncurium autorum*.
Ibid. Bd. XVII. 1879—1880.
- Hentschel, E., Die Kiesel- und Hornschwämme der Aru- und Kai-Inseln. Abh.
d. Senckenb. Naturf. Ges. 34. Bd. 1912.
- Korschelt u. Heider, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Allgem. Teil.
4. Lief. 2. Hälfte. 1910.
- v. Lendenfeld, R., Die Clavulina der Adria. Nova Acta Leop.-Carol. Bd. 69.
1896.
- *Tetrazonia*. Das Tierreich. 19. Lief. 1903.
- *Tetrazonia*. Ergeb. d. deutsch. Tiefsee-Exped. 1907.
- Lindgren, N. G., Beitrag zur Kenntnis der Spongienfauna des malaiischen Archi-
pels und des chines. Meeres. Zool. Jahrb. System. Abt. Bd. 11. 1898.
- Maas, O., Die Metamorphose von *Esperia lorenzi*, nebst Beobachtungen an andern
Schwamm-Larven. Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. X. 1892.
- Die Auffassung des Spongienkörpers und einige neuere Arbeiten über
Schwämme. Biol. Centralblatt Bd. XII. 1892.
- Die Embryonalentwicklung und Metamorphose der Cornacuspongien. Zool.
Jahrb. Morph. Abt. Bd. VII. 1894.
- Die Entwicklung der Spongien. Zool. Centralblatt. V. Jahrg. 1898.
- Über Entstehung und Wachstum von Kieselgebilden bei Schwämmen. Sitzber.
math.-phys. Kl. Münch. Akad. d. Wiss. Bd. 30. 1900.
- Porifera. Zool. Jahresber. Zool. Stat. Neapel. 1901.
- Die Knospenentwicklung der *Tethya* und ihr Vergleich mit der geschl. Fort-
pflanzung der Schwämme. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 70. 1901.
- Zur Entwicklung der Tetractinelliden: die Metamorphose v. *Placina mono-*
lopha. Verh. deutsch. Zool. Ges. Vers. 19. 1909.
- Über Involutionerscheinungen bei Schwämmen und ihre Bedeutung für die
Auffassung des Spongienkörpers. Festschrift Hertwig. III. Bd. 1910.
- Über Nichtregeneration bei Spongien. Arch. f. Entwicklungsmechanik.
Bd. 30. 1910.
- Merejkowsky, C., Etudes sur les éponges de la Mer blanche. Mémoires de
l'Acad. d. scienc. de St. Pétersbourg. 1878.
- Réproduction des éponges pur bourgeonnement extérieur. Arch. de zool.
expérim. Sér. I. Bd. VIII. 1879—1880.
- Metschnikoff, E., Beiträge zur Morphologie der Spongien. Zeitschr. f. wiss.
Zool. Bd. 27. 1876.
- Spongologische Studien. Ibid. Bd. 32. 1879.
- Minchin, E. A., Sponge-Spicules. Ergeb. Fortschr. Zool. Bd. 2. 1909.
- The Porifera in Lancaster. Treatise on Zool. 1900.
- Schmidt, O., Die Spongien des adriatischen Meeres. 2. Suppl. 1866.
- 3. Suppl. Die Spongien der Küste von Algier. 1868.
- Zur Orientierung über die Entwicklung der Spongien. Zeitschr. f. wiss. Zool.
Bd. 25. 1875. Suppl.
- Schulze, F. E., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien.
Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875—1881.
- Selenka, E., Über einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau und über die
Entwicklung der Schwammknospen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 33. 1880.
- Sollas, W. J., Report on the Tetractinellida. Challenger Report. Zool. Bd. 25.
1888.
- Thiele, Joh., Kieselschwämme von Ternate I. u. II. Abh. d. Senckenb. Naturf.
Ges. Heft 1 u. 4. 1903.
- Topsent, E., Etude monographique des spongiaires de France. III. Monaxonida.
Arch. de zool. expérim. III. série. Vol. VIII. 1900.
- Vaillant, L., Note sur la vitalité d'une éponge de la famille des Corticata, la *Tethya lyncurium*.
Compte rendu Acad. des Sciences Bd. LXVIII. 1809.
- Vasseur, G., Réproduction asexuelle de *Leucosolenia botryoides*. Arch. de zool.
expérim. Tome VIII. 1879 u. 1880.
- Vosmaer, G. C. J., Porifera. Bronns Klassen und Ordn. d. Tierreichs. 1887.

5. Polymorphismus bei Chilognathen und seine Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.

(Über Diplopoden, 78. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

eingeg. 31. Januar 1915.

A. Der genetische Zusammenhang der dualistisch-trialistischen *Craspedosoma*-Rassen.

Dem Studium der Diplopoden erwächst eine besondere Schwierigkeit aus der Variabilität, welche bei manchen Arten geringfügig ist, bei vielen aber einen beträchtlichen Umfang erreicht. Je nach den Familien und Gattungen sind die besonders variablen Organsysteme verschieden. Eine große Variabilität in der Zahl der Ringe und Beinpaare kommt für viele Arten mit unbeständiger Ringzahl in Betracht, namentlich gilt das für die Iuliden. Eine große Variabilität in der Rückenzeichnung gilt für die in dieser Hinsicht überaus mannigfaltige Gattung *Glomeris*, aber auch für manche andre Diplopoden. Die Schwankungen in Gestalt und Skulptur sind im allgemeinen verhältnißlich unbeträchtlich, desto größer diejenigen in der Körperlänge, und zwar auch dann, wenn die Ringzahl eine beständige ist, wie z. B. bei *Polydesmus*.

Für die meisten Diplopoden-Gruppen sind die im Dienste der Fortpflanzung umgewandelten Gliedmaßen, welche an einer ganzen Reihe von Segmenten, sowohl vorn als hinten am Körper, auftreten können, als systematisch wertvollste Organe allgemein anerkannt. Freilich hat die Variabilität auch hinsichtlich dieser Organe keine Ausnahme gemacht. Im Gegenteil, es sind unter den umgewandelten Gliedmaßen die Gonopoden als die bei weitem wichtigsten, bei manchen Arten sogar durch eine ganz außerordentliche Variabilität so hervorragend ausgezeichnet, daß sie dadurch ein neues und in verschiedener Hinsicht sehr bedeutungsvolles Interesse gewinnen. Durch eine noch so große Variabilität der umgewandelten Gliedmaßen werden sie jedoch keineswegs systematisch geringwertiger, es steigern sich lediglich die Schwierigkeiten in der Unterscheidung und Beurteilung der unbeständigen, mäßig beständigen und sehr beständigen Charaktere.

Seit mehr als einem Jahrzehnt habe ich der Variabilität namentlich mitteleuropäischer Diplopoden meine Aufmerksamkeit gewidmet und inzwischen festgestellt, daß dieselbe nicht nur in einer nach Gattungen und Arten überaus verschiedenen Stärke auftritt, sondern auch in ganz bestimmten Bahnen oder Richtungen.

Das wichtigste Ergebnis meiner Untersuchungen über die Varia-

bilität der Diplopoden liegt in der Erkenntnis, daß verschiedene klimatische Faktoren einen bedeutenden Einfluß auf dieselbe gewinnen können.

In verschiedenen früheren Aufsätzen habe ich bereits solche klimatischen Einflüsse festgestellt und erinnere z. B. an die Abhängigkeit des Auftretens der verschiedenen männlichen Formen bei *Tachypodius albigipes* von der Beschaffenheit ihrer jeweiligen Umgebung.

Für die ganz überwiegende Mehrzahl der Diplopoden konnte festgestellt werden, daß die bei irgendeiner Art auftretenden Rassen oder Varietäten geographisch abgegrenzt sind, so daß die örtliche Separation als der wichtigste Hebel zur Ausprägung und Festigung neuer Variationen in Betracht gezogen werden muß. Wir haben z. B. von *Iulus ligulifer* in Deutschland 3 Rassen festgestellt, von welchen die typische am weitesten verbreitet ist, während die Rasse *borussorum* nur in norddeutsch-skandinavischen Gebieten auftritt und die Rasse *claviger* nur aus einigen Teilen des Schwarzwaldes bekannt wurde.

In merkwürdigem Gegensatz zur geographischen Abgrenzung der Varietäten und Rassen steht eine andre Variationserscheinung, welche ich als Rassendualismus und Rassentrialismus bekannt gemacht habe und für welche als Beispiele unsre *Craspedosoma*-Arten *simile*, *alemannicum*, *transsilvanicum* u. a. zu gelten haben. Die Rassen und Varietäten sind hier nicht geographisch getrennt, sondern leben gemeinsam an ein und derselben Stelle. (Es gibt allerdings auch in dieser Gattung geographische Rassen und Varietäten, aber diese lassen wir zunächst außer Betracht.) Je nach den Gegenden können an einem bestimmten Orte 2 oder auch 3 Rassen gemeinsam vorkommen, deren jede wieder in Varietäten zerfällt. Anfangs glaubte ich diese Rassen als physiologisch getrennte auffassen zu müssen, welche lediglich durch dieselben Ansprüche an dieselben Plätze geführt würden.

Inzwischen sind aber meine Beobachtungen nicht nur beträchtlich vermehrt worden, sondern es konnte auch zugleich festgestellt werden, daß die genannten *Craspedosoma*-Arten ganz regelmäßig mit Rassendualismus oder -trialismus auftreten. Diese Regelmäßigkeit macht aber den Schluß notwendig, daß die dualistischen oder trialistischen Männchen nicht physiologisch getrennt sind, sondern in genetischem Zusammenhang stehen. Haben wir also an irgendeinem Ort die trialistischen Rassen A, B und C, dann copulieren die Männchen derselben nicht mit verschiedenen Weibchen a, b und c, also nicht A mit a und B mit b und C mit c, sondern eine einzige Weibchenform wird von A, B und C befruchtet, wobei es denkbar ist, daß

sogar ein und dasselbe weibliche Individuum von je einem Männchen zweier oder auch dreier Rassen desselben Fundplatzes befruchtet wird. Hiermit stehen zwei wichtige Tatsachen in bestem Einklang:

1) Die zahlenmäßige Überlegenheit des männlichen Geschlechtes, welche ich bei deutschen *Craspedosomen* allgemein beobachtet habe und die auch ein Auszug über zahlreiche Exkursionen bestätigt, indem ich 241 Männchen und 110 Weibchen notiert habe,

2) Die Proterandrie, welche hier sehr entschieden zum Ausdruck kommt. Fahndet man Ende September oder in den ersten Tagen des Oktober nach *Craspedosomen*, so wird man fast nur Männchen finden, die zudem noch teilweise weich sind, weil kürzlich erst dem Gespinnst entstiegen. Im letzten Herbst z. B. sammelte ich im südbadischen Schlichttal am 4. Oktober neben 27 Männchen nur 2 Weibchen, entdeckte aber 4 Gespinnste, aus welchen sich Weibchen entwickelten. Diese Verhältnisse beweisen also, daß namentlich im Anfang des Herbstes zur Befruchtung der Weibchen eine Überzahl von Männchen zur Verfügung stehen.

Die außerordentliche Merkwürdigkeit von *Craspedosoma simile*, *alemannicum* u. a. liegt also darin, daß die verschiedenen Varietäten und Rassen nicht alle geographisch getrennt, sondern zum Teil an einem bestimmten Orte vereinigt sind und von einem einzigen Muttertier abstammen. Durch Aufzucht wird das vorläufig mit Rücksicht auf die außerordentlichen Schwierigkeiten in der Behandlung dieser Tiere sich nicht beweisen lassen, aber statistisch ist es unzweifelhaft festgestellt.

Die Charaktere, durch welche die dualistisch-trialistischen Rassen und ihre Varietäten unterschieden werden, sind im ganzen genommen denen ähnlich, welche auch sonst bei Diplopoden zur Unterscheidung dieser Kategorien auf Grund männlicher Fortpflanzungswerkzeuge benutzt werden, hier beziehen sie sich außer den Cheiriten vor allen Dingen auf das sehr verwickelt gestaltete Podosternit.

Die Unterscheidung der dualistisch-trialistischen Rassen gründet sich in erster Linie auf die Heterodactylie der Podosternite, über welche ich bereits in Nr. 8 des Zool. Anz., Juni 1914, S. 342 gesprochen habe, indem ich macro-, meso- und brachydactyle Podosternite und zugleich Rassen unterschied. Inzwischen erscheinen in einer andern Zeitschrift ausführliche Mitteilungen über meine neuesten *Craspedosoma*-Studien im Zusammenhang mit allen früheren Beobachtungen und wird in einem besonderen Kapitel auseinandergesetzt, daß sich die heterodactylen Rassen nicht lediglich nach Größe und gegenseitiger Lage der Podosternitfortsätze unterscheiden, sondern daß diesen Gegensätzen eine verschiedene Lage und Gestalt des ganzen

Vorder- und Hinterabschnittes des Podosternit entspricht, d. h. daß diese beiden Hauptabschnitte nach den Rassen in verschiedener Weise gegeneinander verschoben sind.

Ich erwähnte bereits, daß es bei *Craspedosoma* außer den an einem bestimmten Ort gemeinsam vorkommenden und von einerlei Weibchen abstammenden Varietäten und Rassen auch andre gibt, welche geographisch getrennt sind, ich brauche nur an die links- und rechtsrheinischen Rassen des *alemannicum* zu erinnern, oder an Varietäten wie *simile* var. *balticum*, welche auf ein bestimmtes geographisches Gebiet beschränkt sind. Es empfiehlt sich daher, die an einem bestimmten Ort vorkommenden Rassen und Varietäten gemeinsamer Herkunft als isotopische von den andern Formen verschiedener Orte und verschiedener Herkunft als heterotopischen zu unterscheiden.

Isotopische Rassen sind z. B. *Craspedosoma alemannicum* (*genuinum*) und *alsaticum*, heterotopische dagegen *brevidentatum* und *brevilobatum*.

Wenn nun, wie die Statistik lehrt, heterodactyle isotopische Rassen und ihre Varietäten von einerlei Weibchen, eventuell einem einzigen Weibchen abstammen, dann enthält eine einzige Nachkommenschaft so verschiedene Formen, wie sie sonst in zahlreichen Fällen bei mehreren ganz getrennten Arten vorkommen, d. h. die Variationsbreite ist eine ganz außerordentlich große.

Die Verschiedenheiten unter den isotopischen Formen eines bestimmten Platzes sind nämlich z. B. bei *simile* und *alemannicum*, ganz besonders da, wo sie trialistisch auftreten (macro-, meso- und brachydactyle Rasse vereint) so beträchtlich, daß man aus den vorhandenen Individuen unschwer 3—5 »Arten« machen könnte, wenn man die übrigen verbindenden Individuen fortließe; d. h. solche die hauptsächlichsten Unterschiede besitzenden Individuen sind dann so verschieden, wie die analogen Organe verschiedener wirklicher Arten bei vielen andern Gliedertieren.

Das Sonderbarste aber ist, daß unter den *Craspedosomen* selbst sich Individuen finden lassen, welche nachweislich verschiedenen Arten angehören und trotzdem für unsre Augen viel ähnlicher gebaut sind, als andre Individuen derselben Art, welche heterodactyle Podosternite besitzen. So wird z. B. selbst jeder auf diesem Gebiet gänzlich Unkundige bei der Betrachtung der Podosternitpräparate von *alemannicum bavaricum* var. *bavaricum* und *alemannicum brevidentatum* var. *henningsii* sagen, daß es sich um Organkomplexe verschiedener Arten handle, während er umgekehrt beim Vergleich dieser Gebilde von *al. bav.* var. *bavaricum* mit *simile oblongosinuatum* geneigt

sein wird, beide für übereinstimmend zu halten oder für Varietäten derselben Art. Diese Beispiele, welche sich leicht bedeutend vermehren ließen, sollen nur andeuten, wie groß einerseits die Unterschiede der isotopischen Formen sind und wie schwierig es andererseits war, aus der verwirrenden Gestaltenfülle das Feste, nämlich die versteckten Artmerkmale, herauszuholen.

Daß gewisse Zweifel hier ganz beseitigt werden konnten, liegt aber daran, daß ich keine Mühe gescheut habe, in immer neuen Fällen die Umstände, unter welchen diese Tiere auftreten, festzustellen und in zahlreichen Gegenden sie aufzusuchen.

Das Vorgenannte bezeugt also, daß bei unsern heterodactylen Craspedosomen innerhalb einer bestimmten Art die Variationsbreitenextreme nicht nur, sondern auch schon der Variationsbreitenmittelpunkt und eines der Extreme in den Podosterniten viel größere Unterschiede vorführen können, als zwischen manchen bestimmten Varietäten verschiedener Arten in denselben Organkomplexen.

Dies hängt übrigens damit zusammen, daß die Variationsbreiten verschiedener Arten, wie *simile* und *alemannicum*, einen erstaunlich weitgehenden Parallelismus der Charaktere aufweisen.

Es könnte hier der Einwurf gemacht werden, nachdem sich der genetische Zusammenhang der an einem bestimmten Ort auftretenden Formen habe erweisen lassen, sei es ganz überflüssig, die Rassen und zahlreichen Varietäten zu unterscheiden.

So berechtigt ein solcher Einwand auch scheinen mag, er ist doch total hinfällig, und zwar mit Rücksicht auf verschiedene Gesichtspunkte.

Zunächst hätte der genetische Zusammenhang ohne das genaueste Studium der vermittelnden Varietäten, welche sich z. T. als Übergangsformen aneinander schließen, gar nicht erkannt werden können.

Zweitens müssen die Rassen als die größeren und die Varietäten als die kleineren Abstufungen in der Variationskala schon deshalb möglichst genau charakterisiert werden, damit eine Verständigung in der Formenmenge überhaupt möglich ist.

Drittens handelt es sich darum, nicht nur die Abstufungen einer bestimmten Variationskala auseinander zu halten, sondern auch mit denen anderer Gegenden und anderer Arten vergleichen zu können.

Viertens würden die wichtigen klimatischen Einflüsse, von denen noch die Rede sein wird, ohne die genaueste Umschreibung der Varietäten sich gar nicht feststellen lassen, und wir würden uns der Möglichkeit berauben, wichtige Zusammenhänge zwischen Bau und Leben zu erkennen.

(Fortsetzung in nächster Nummer.)

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 13. Januar 1915 starb im Alter von 73 Jahren Inspektor **Friedrich Kerz**, Präparator an der K. Naturaliensammlung in Stuttgart. In der Geschichte vom Aufstellen größerer Wirbeltiere, vom »Ausstopfen«, wird der Name Kerz stets einen dauernden Klang behalten. Mit gründlichen Kenntnissen in der Anatomie und Osteologie verband sich eine bedeutende künstlerische Begabung, die ihn muster-gültige Präparate schaffen ließ. Kerz war seit 1877 an der Stuttgarter Naturaliensammlung tätig, aber auch eine größere Anzahl der bedeutendsten Museen Europas, deren Vorstände Kerz als Künstler wie als Persönlichkeit hochschätzten, zeigen hervorragende Stücke von ihm.

Durch den Krieg wurden uns entrissen:

Dr. Gustav Gering, Assistent am Zoolog. Museum in Königsberg, fiel als Leutnant d. Res. im Grenadier-Regt. Nr. 3 am 8. Oktober 1914 in den Kämpfen bei Przerosl (Gouv. Suwalki) im Alter von 30 Jahren.

Dr. Fritz Gutheil, Oberlehrer in Neunkirchen bei Saarbrücken (früher in Marburg), fiel als Vizefeldwebel d. Res. im Inf.-Regt. 70 in den Kämpfen um Bergaville am 20. August 1914 im Alter von 24 Jahren.

Dr. Wilhelm Hartwig, Assistent am Kgl. Institut für Binnen-fischerei in Friedrichshagen, fiel als Leutnant d. Res. im Garde-Grenadier-Regt. Nr. 5, nachdem er erst im Westen, dann in Rußland gekämpft hatte und dort mit dem Eisernen Kreuz ausgezeichnet wurde, bei den Kämpfen bei Löbegallen in Ostpreußen im Alter von 25 Jahren.

Dr. Gerhard Kautzsch, Privatdozent und Assistent am Zoolog. Institut in Kiel (früher in Marburg und Würzburg), erlag am 23. Januar 1915 als Kriegsfreiwilliger im Inf.-Regt. 84 seiner bei den Kämpfen im Oberelsaß erhaltenen schweren Verwundung im Lazarett zu Gebweiler im Alter von 30 Jahren.

Dr. Ludwig Keilhack, seit April 1914 Leiter einer Fischereiexpedition des Reichskolonialamtes, fiel bei den Kämpfen in Kamerun, wo er (als Leutnant d. R. im 5. Garde-Grenadier-Regt.) beim Ausbruch des Krieges in die Schutztruppe eingetreten war, im Alter von 30 Jahren.

Dr. **Walter Mulsov**, Hilfsarbeiter beim Kolonialamt (früher in München), fiel als Offiziersstellvertreter im Bayr. Inf.-Leib-Regt. im Oktober 1914 in den Kämpfen vor Peronne im Alter von 25 Jahren.

Dr. **Werner Meyer**, Oberlehrer an der Hansa-Schule in Bergedorf bei Hamburg, fiel als Leutnant d. Res. im Inf.-Regt. 141 am 20. August 1914 bei Gumbinnen.

Dr. **Karl Müller**, Assistent am Institut für Meeresforschung in Kiel (früher am Zoolog. Institut in Marburg), starb als Feldunterarzt d. R. im VII. A.-K. im Lazarett zu Douai (Nordfrankreich) am 4. November 1914, infolge einer schweren Erkrankung, die er sich bei Ausübung seines Berufes im Felde zuzog, im Alter von 26 Jahren.

Professor Dr. **Stanislaus Prowazek**, Edler von Lanow, Abteilungsvorsteher der Protozoenabteilung des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg, wurde Anfang Januar vom Kriegsministerium in das russische Gefangenenlager in Kottbus zur Erforschung des Flecktyphus einberufen, welche Krankheit er bereits auf Expeditionen nach Serbien 1913 und Konstantinopel 1914 studiert hatte, erkrankte selbst an ihr Anfang Februar und erlag der Krankheit am 17. Februar 1915 in Kottbus im Alter von 39 Jahren.

Dr. **Walter Stendell**, Assistent am Neurologischen Institut in Frankfurt a. M., fiel als Leutnant d. Res. im Inf.-Regt. 87 an der Spitze seiner Kompagnie am 27. September 1914 im Alter von 27 Jahren. In Anerkennung seiner Tapferkeit war ihm vorher das Eiserne Kreuz verliehen worden.

Dr. **Fritz Weber**, Assistent am Zoolog. Institut in Münster, fiel als Einjähr. Gefreiter im Inf.-Regt. 13 in der Nacht vom 18. zum 19. Dezember 1914 bei einem Sturmangriff in Nordfrankreich im Alter von 25 Jahren.

Ehre ihrem Andenken!



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

4. Mai 1915.

Nr. 9.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Verhoeff, Polymorphismus bei Chilognathen und seine Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. (Fortsetzung.) S. 385.
2. Blochmann, Das respiratorische Epithel bei Ostracoden. S. 391.
3. Steuer, Revision der Gattung *Acartia* Dana. (Mit 6 Figuren.) S. 392.
4. Verhoeff, Die Kreise des alemannischen Gaues, der helvetische Rheintaldurchbruch

und zwei neue deutsche Chordeumiden. (Mit 8 Figuren.) S. 398.

5. Ebner, Neue tropische Odonturen (Orthoptera). S. 419.
6. Szüts, Ungarische Adriaforchung. S. 422.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw. Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 432.

III. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 432.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Polymorphismus bei Chilognathen und seine Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.

(Über Diplopoden, 78. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Fortsetzung.)

Diejenigen Teile der artlichen Variationsbreite, welche ich als Rassen bezeichnet habe, sind nicht nur die Hauptabstufungen derselben, sondern sie sind auch in den meisten Gegenden voneinander schärfer unterschieden als die Varietäten, welche die morphologischen Hauptetappen der Rassen vorstellen. In manchen Gegenden stehen sich die dualistischen Rassen unvermittelt gegenüber (wie ich das z. B. für die Cannstatt-Feuerbacher Gegend hinsichtlich *brevilobatum* und *bavaricum* feststellen konnte), in einigen Gegenden kommen Individuen vor, welche eine Vermittelung herstellen. Im großen und ganzen kann man aber sagen, daß sich zwischen den isotopischen Rassen so scharfe Unterschiede finden, daß von einer Variationsbreitenzerklüftung die Rede sein kann. Da aber auch zwischen den Varietäten mehr oder weniger auffallende Lücken vorkommen, so ist bei den dualistisch-trialistischen Craspedosomen die

ganze Variationsbreite in einer so außerordentlichen Weise zerklüftet, daß sie aus lauter sprunghaften Variationen besteht.

Diese gewaltigen, zerklüfteten Variationsbreiten der dualistisch-trialistischen Craspedosomen sind ein Weg zur Entstehung neuer Arten, welcher entweder nur selten in der Tierwelt vorkommt, oder als solcher bisher nicht erkannt worden ist.

Die Rassen sind auch hier die beginnenden Arten, was durch Berücksichtigung der klimatischen Einflüsse noch deutlicher wird.

Durch vergleichende Untersuchungen konnte ich feststellen, daß die heterodactylen, isotopischen Rassen dem Einfluß verschiedener Klimate in verschiedener Weise ausgesetzt sind, so nämlich, daß die brachydactylen Rassen mehr vom kühleren und die macrodactylen mehr vom wärmeren Klima begünstigt werden, indessen die mesodactylen Rassen auch klimatisch eine Mittelstellung einnehmen.

Hinsichtlich der genaueren Unterlagen muß ich auf meine ausführliche Arbeit (den 77. Diplopoden-Aufsatz, Zoolog. Jahrbücher 1915 bis 1916) verweisen, es möge jedoch hervorgehoben werden, daß unter den linksrheinischen *alemannicum*-Rassen, von welchen also *alsaticum*, *alemannicum* und *brevidentatum* isotopisch sind, bisher *brevidentatum* aus den klimatisch günstigeren Gebieten von Elsaß-Lothringen nicht nachgewiesen werden konnte, so daß dort allein jene beiden andern Rassen leben, während in den rauheren Gebieten von Nordschweiz und Schlüchttal einerseits, sowie Luxemburger Bergland anderseits eine Reihe von Varietäten des *brevidentatum* festgestellt werden konnten.

Bei *Craspedosoma simile* zeigt sich der klimatische Einfluß nach den eben genannten Gesichtspunkten darin am auffallendsten, daß einerseits die macrodactyle Rasse *oblongosinuatum* nur von nicht zu hohen Plätzen Badens und des Spessarts bekannt ist, während hyperbrachydactyle Varietäten des *rhenanum* nur von Norwegen vorliegen.

Durch die verschiedenen klimatischen Einflüsse verschiedener Gegenden erhält die Variationsbreite der betreffenden Craspedosomen einen verschiedenen Inhalt, wenigstens mit Rücksicht auf das Vorhandensein oder Fehlen des brachy- oder macrodactylen Flügels.

Wenn das rauhere Klima die brachydactylen Formen begünstigt, z. B. *brevidentatum* im schweizerischen Jura, dann wäre es denkbar, daß schließlich *alsaticum* verdrängt wird und eventuell *brevidentatum* allein übrig bleibt, wie es in höheren Lagen des schweizerischen Jura, nach den bisherigen Funden, zu sein scheint. Bestätigt sich das, dann würde

an bestimmten Plätzen aus der dualistisch-trialistischen Art eine einfache Art geworden sein.

Das heteroklimatische Verhalten, welches ich für brachy- und macrodactyle *Craspedosoma*-Rassen erweisen konnte, entspricht verschiedenen Klimaeinflüssen, wie sie auch jetzt bestehen.

Es liegt aber nahe, ferner an Einflüsse der Vorzeit, und zwar ganz besonders an diejenigen der Kältezeiten zu denken. Zu deren Beleuchtung habe ich das verschiedenartige Verhalten der zu einem Vergleich besonders günstigen *Craspedosoma*-Arten *simile* und *alemannicum* benutzt und im 77. Aufsatz durch vergleichend-geographische Tabellen erläutert. An dieser Stelle will ich meine Ergebnisse kurz in folgendem zusammenfassen:

Cr. simile ist eine vorwiegend in Norddeutschland, England und Skandinavien verbreitete Art, welche sich nach Süden im südwestlichen Deutschland keilartig bis in die Gegend von Heidelberg vorgeschoben hat. Im mittleren Baden scheint sie zu fehlen, wie sie auch aus Elsaß-Lothringen und fast ganz Württemberg unbekannt geblieben ist. Von diesem Hauptgebiet ist ein Unterareal getrennt, welches sich im alemannischen Gau vom obersten Donautal über Wutachtal und das weitere südwestlichste Baden bis nach der Gegend von Badenweiler in großem Halbkreis erstreckt und außerdem in einem Querstreifen durch die nördlichste Schweiz.

Cr. alemannicum dagegen ist vom Donautal Niederösterreichs im Osten bis in die Luxemburger Berge im Westen verbreitet, außerdem durch die meisten Gegenden Süddeutschlands und in den nördlichen Alpen und ihrem Vorgelände von der Salzburger Gegend im Osten bis zum schweizerischen Jura und Doubstal im Westen. In dem Gebiete dagegen, wo sich *simile* keilartig nach Süden vorschiebt, fehlt *alemannicum*, und auch in der Nordschweiz scheinen sich *simile* und *alemannicum* gegenseitig auszuschließen. Im alemannischen Gau dagegen sind sowohl *simile* als auch *alemannicum* von einer ganzen Reihe verschiedener Gegenden bekannt. Aber nirgends kommen die beiden Arten gemeinsam vor, wenn auch ihre Aufenthaltsplätze in einzelnen Gebieten einander genähert sind, wie z. B. bei Tiengen in Südbaden, wo *alemannicum* das Schlüchttal und *simile* das Wutachtal besetzt hält oder bei Laufenburg, wo *simile* rechtsrheinisch lebt (bei Kleinlaufenburg) und *alemannicum* linksrheinisch (bei Sulz).

Im ganzen kann man also den Schluß ziehen, daß *Craspedosoma simile* durchschnittlich nördlichere und rauhere Gebiete bewohnt als das vorwiegend süddeutsche *alemannicum*.

Meine sämtlichen Funde beider Arten aus allen von mir oder meinen Kollegen (die mich mit Objekten unterstützt haben) untersuchten

Gebieten habe ich nun mit Rücksicht auf die brachy-, meso- und macrodactylen Rassen zusammengestellt und die folgenden Rassenproportionen erhalten:

Cr. simile: Individuenzahl der macrodactylen zu den mesodactylen zu den brachydactylen Formen = 1 : 5 : 18,

Cr. alemannicum: = 7 : 12 : 10.

Dies besagt also, daß die brachydactylen Individuen bei *simile* 18mal häufiger beobachtet wurden wie die macrodactylen und $3\frac{1}{2}$ mal häufiger wie die mesodactylen, während bei *alemannicum* die brachydactylen nur wenig zahlreicher sind wie die macrodactylen und sogar hinter den mesodactylen etwas zurückstehen.

Diese Rassenproportionen bestätigen mithin in der deutlichsten Weise den obigen Satz, wonach die brachydactylen Rassen mehr vom kühleren und die macrodactylen mehr vom wärmeren Klima begünstigt werden. Es zeigt sich jedoch gleichzeitig, daß auch die mesodactylen Rassen mehr vom wärmeren Klima begünstigt sind.

Ein ähnliches Ergebnis liefert ein Vergleich innerhalb der *alemannicum*-Formen, wenn wir die linksrheinischen Rassen mit den in den nördlichen Kalkalpen und ihrem Vorgelände beobachteten Individuen vergleichen.

Bei den linksrheinischen, also klimatisch begünstigten *alemannicum* verhalten sich die macrodactylen zu den mesodactylen zu den brachydactylen Formen = $5\frac{1}{3}$: 3 : 2,

bei den subnordalpinen dagegen, welche unter klimatisch ungünstigeren Verhältnissen leben, stellt sich dasselbe = 0 : 2 : 1.

Rechnen wir nun beiderseits die macro- und mesodactylen Formen zusammen, dann ergibt sich, daß im subnordalpinen Gebiet diese nur doppelt so zahlreich sind wie die brachydactylen, während sie in den linksrheinischen Ländern die brachydactylen Formen um das mehr als Vierfache übertreffen.

B. Genetische und morphologische Doppelmännchen und ihre Beziehung zu den Klimaten.

Die Begriffe der genetischen und morphologischen Doppelmännchen habe ich zum ersten Male aufgestellt und unterschieden auf S. 45 des Zool. Anz. Bd. XXIII, Nr. 605, Januar 1900 in dem Aufsatz »über Doppelmännchen bei Diplopoden«. Damals konnte ich mich hinsichtlich der morphologischen Doppelmännchen nur auf spärliche Angaben aus andern Gliedertierklassen stützen, nunmehr liefern unsre im vorigen besprochenen Craspedosomen die vortrefflichsten Beispiele, d. h. die

Männchen der dualistischen *Craspedosoma*-Rassen sind Doppelmännchen und die der trialistischen Dreifachmännchen.

Ich wiederhole hier meine Charakteristik von 1900:

I. »Morphologische Doppelmännchen. Die beiden Männchenformen haben gleiche Entwicklung, sind aber durch besondere sexuelle Merkmale scharf unterschieden.«

Hierhin also die durch ihre Podosternite charakterisierten *Craspedosoma*-Doppelmännchen.

II. »Genetische Doppelmännchen. Wir haben Klein- und Großmännchen zu unterscheiden. Die letzteren besitzen ein Entwicklungsstadium mehr (Schaltstadium) als die Kleinmännchen. Das Schaltstadium weist Merkmale auf, die es von allen andern Entwicklungsstadien sowohl wie den Reifemännchen sicher unterscheiden lassen. Als Reifemännchen unterscheiden sich Klein- und Großmännchen nicht durch besondere sexuelle Merkmale, wohl aber durch Größe, Ring- und Beinpaarzahl.« — Hierhin zahlreiche Iuliden.

Für die Brauchbarkeit dieser Charakteristiken spricht einerseits der Umstand, daß sie sich für alle weiterhin untersuchten Iuliden bewährten und andererseits die Tatsache, daß sie auch auf die *Craspedosomen* Anwendung findet, obwohl deren Dualismus 1900 noch vollständig unbekannt war.

Eine wichtige Ergänzung aber bedeutet der Trialismus, und es ist höchst interessant und merkwürdig, daß sich derselbe, trotz der so verschiedenen Natur der morphologischen und genetischen Doppelmännchen und trotz des Umstandes, daß die Vertreter derselben verschiedenen Ordnungen angehören, dennoch bei beiden hat nachweisen lassen, nämlich bei den Iuliden in den *formae elongatissimae* und bei den *Craspedosomen* in den *macrodactylen* Rassen.

Daß und weshalb wir bei manchen Iuliden in manchen Gegenden nicht nur Doppel- sondern sogar Dreifachmännchen zu unterscheiden haben, wurde 1910 in den *Nova Acta d. Kais. Akad. d. Nat.* im VI. Kapitel meiner *Diplopoden-Beiträge* auf S. 213—223 besprochen. Hier habe ich zuerst den Nachweis erbracht, daß wir ein I. u. II. Schaltstadium unterscheiden müssen.

Beim Vergleich der genetischen und morphologischen Doppel- und Dreifachmännchen entspricht also die *forma typica* der Iuliden den *brachydactylen* Rassen der *Craspedosomen*,
forma elongata der Iuliden den *mesodactylen* Rassen der *Craspedosomen*,
forma elongatissima der Iuliden den *macrodactylen* Rassen der *Craspedosomen*.

Nichts hat mich beim Studium dieser verschiedenen Männchenformen so freudig überrascht und befriedigt, wie der Nachweis, daß sowohl die genetischen als auch morphologischen Doppel- und Dreifachmännchen zu ihrem verschiedenen Auftreten durch verschiedene klimatische Einflüsse bestimmt werden.

Die äußeren Einflüsse sind jedoch in beiden Diplopoden-Gruppen zweifellos verschiedener Natur, zumal die Craspedosomen weit mehr als die Iuliden von der Nachbarschaft des Wassers oder jedenfalls von einer angemessenen Feuchtigkeit abhängig sind als die Iuliden, welche schon durch ihr stärkeres chitinig-kalkiges Hautskelet weit besser befähigt sind, auch an Plätzen mit geringer Feuchtigkeit auszuhalten. Die Craspedosomen und Iuliden reagieren mit ihren Männchenformen auch tatsächlich in einer abweichenden Weise auf die äußeren Einflüsse. So habe ich nachweisen können, daß bei *Tachypodoiulus albipes* in vertikaler Richtung die Schaltmännchenformen von unten nach oben zunehmen und umgekehrt die forma typica schnell abnimmt und schließlich mehr oder weniger verschwindet. Dagegen erfolgt unter den linksrheinischen *Craspedosoma alemannicum* in vertikaler Richtung von unten nach oben eine Vermehrung des *brevidentatum* und eine Abnahme des macrodactylen *alsaticum*. Beim vorstehenden Vergleich der genetischen und morphologischen Männchenformen sind also nicht klimatische, sondern morphologische Gesichtspunkte maßgebend, außerdem der Umstand, daß die forma typica der Iuliden einerseits und die brachydactylen Rassen der Craspedosomen andererseits als die im großen und ganzen verbreitetsten Formen zu gelten haben. Bei Berücksichtigung der klimatischen Einflüsse müßte man eher umgekehrt die forma typica als den macrodactylen Rassen entsprechend bezeichnen.

Zweifellos spielt aber bei den Iuliden-Formen die Ernährungsweise neben dem Klima eine große Rolle, eine ungleich größere als bei den Craspedosomen, wo sie nur für die Arten im ganzen in Betracht kommt. Dies ergibt sich nicht nur aus der Statistik der Beobachtungen, sondern folgt auch unmittelbar aus den Tatsachen, daß die Craspedosomen-Rassen an Größe verhältniß geringe Unterschiede zeigen, während die 3 Formen der Iuliden an Länge und Gewicht so gewaltige Gegensätze darbieten, daß man die Extreme als Zwerge und Riesen bezeichnen kann.

2. Das respiratorische Epithel bei Ostracoden.

Von F. Blochmann.

eingeg. 9. Februar 1915.

In einer aus dem Tübinger zoologischen Institut stammenden, schon vor längerer Zeit erschienenen Arbeit von Bernecker¹ wird für Ostracoden, speziell für *Cypris (Cyprinotus) incongruens* Rond. ein besonderes, aus auffallend großen Zellen bestehendes, respiratorisches Epithel auf der Schaleninnenseite mit allen Einzelheiten beschrieben, im Flächenbilde und im Querschnitt abgebildet.

Diese ganz klaren und bestimmten Angaben werden von Faßbinder² für unrichtig erklärt. Der Autor behauptet, daß sich die kleinen Epithelzellen auf der Schaleninnenseite nicht, wie in Berneckers Arbeit gesagt wird, auf die Randzone und einen von dieser ausgehenden, in die Schalenfläche schief einspringenden Fortsatz beschränken, sondern die ganze Schaleninnenfläche einnehmen. Er meint ferner, daß es zufällig in den Schalenraum gelangte Eier gewesen wären, die als »große Zellen« des respiratorischen Epithels beschrieben worden wären!

Wenn ich eine derartige ganz unbegründete Anzweiflung nicht sofort zurückgewiesen habe, so lag der Grund dafür in dem Wunsche, die in mehr als einer Hinsicht interessanten Verhältnisse bei einer Anzahl von andern Ostracodenarten untersuchen zu lassen. Das war leider bisher nicht möglich und wird es auch in der nächstkommenden Zeit nicht sein.

Ich habe darum die noch vorhandenen Originalpräparate von *Cypris incongruens* wieder durchgesehen. Die gegebene Beschreibung und die Abbildungen sind vollkommen richtig. Zweifel über die Bestimmung der zur Untersuchung benutzten Art können nicht bestehen, da Herr Kollege Müller-Greifswald seinerzeit die Güte hatte, die Tiere zu bestimmen.

Obwohl nicht anzunehmen war, daß die für *C. incongruens* beschriebenen Verhältnisse eine besondere Eigentümlichkeit dieser Art sein würden, habe ich doch noch eine kleinere Ostracodenart aus einem unsrer Aquarien auf die fraglichen Verhältnisse untersucht. Auch bei ihr finden sich auf der Schaleninnenseite die großen respiratorischen Epithelzellen in konstanter Anordnung, wenn auch in geringerer Zahl. Danach darf man annehmen, daß diese Verhältnisse bei den Ostracoden allgemein vorkommen, vielleicht mit Ausnahme der wenigen kientragenden Arten.

Tübingen, 6. Februar 1915.

¹ Bernecker, A., Zur Histologie der Respirationsorgane bei Crustaceen. Zool. Jahrb. (Abt. f. Anat.) Bd. 27. 1909. S. 38 u. 39.

² Faßbinder, K., Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserostracoden. Ebenda. Bd. 32. 1912. S. 566.

3. Revision der Gattung *Acartia* Dana.

(Dritte vorläufige Mitteilung über die Copepoden der Valdivia-Expedition¹).

Von Prof. Adolf Steuer, Innsbruck.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 14. Februar 1915.

Die von unsrer Schülerin Fr. L. Gianferrari (L. G. im folgenden) vorgenommene Bestimmung der von der Deutschen Tiefsee-Expedition erbeuteten *Acartien* ließ eine Zusammenstellung aller bisher bekannten Arten dieser Gattung wünschenswert erscheinen. Es war bisher üblich, nahe verwandte Arten zu Gruppen zu vereinigen, ohne daß versucht worden wäre, diese scharf voneinander abzutrennen. So sprach man von einer »*clausi-longiremis*-Gruppe«, einer »*bifilosa-tonsa*-Gruppe«. Nur Th. Scott trennte schon 1894 das Subgenus *Paracartia* ab, das indessen Giesbrecht-Schmeil 1898 wieder mit *Acartia* vereinigte, während andre Forscher später (Sars 1905, van Breemen 1908) die *Paracartien* zum Range einer besonderen Gattung erhoben. Erst im verflossenen Jahre 1914 wurde für zwei weitere Arten wieder ein besonderes Genus *Acartiella* von Seymour-Sewell geschaffen.

Mir sind gegenwärtig 32 halbwegs sichere Arten² der Gattung *Acartia* (im weiteren Sinne) bekannt, und ich möchte im folgenden versuchen, die vermutlich zusammengehörenden Arten zu Gruppen zu vereinigen, die als Untergattungen zu bezeichnen wären. In ähnlicher Weise ist kürzlich auch von M. Dahl (1912) das Genus *Corycaeus* aufgeteilt worden. Bei dem gegenwärtigen Stand unsrer Kenntnisse muß aber ein solches System notwendigerweise ein provisorisches sein. Sind doch noch, wie die Zusammenstellung aller bekannten Fundorte (Fig. 1) lehrt, weite Gebiete, namentlich im Stillen Ozean, vollkommen unerforscht, und selbst aus dem anscheinend gut bekannten Mittelmeerbecken konnte ich noch 1910 zwei neue Arten nachweisen. Gut umschrieben scheinen mir die Untergattungen *Acartiella*, *Paracartia* und *Hypocartia* zu sein, während von den übrigen Gruppen die eine oder andre später vielleicht eine Umgruppierung erfahren wird. Außerhalb des Systems steht die ungenügend bekannte *A. forcipata* Thompson.

Alle übrigen *Acartien* lassen sich zunächst in zwei große Gruppen

¹ Vgl. Zool. Anz. Bd. XXVII und XXXI.

² Für Übersendung von Vergleichsmaterial und Literatur bin ich den Herren Direktor Brauer, Prof. Apstein und Vanhöffen (Museum Berlin), Direktor v. Lorenz und Dr. Pesta (Museum Wien) sehr zu Dank verpflichtet. Die mit * bezeichneten Arten konnte ich selbst untersuchen. Zwei Arten der Berliner Sammlung erwiesen sich als neu.

unterteilen, von denen die eine durch den Besitz eines Rostrums ausgezeichnet ist, während den Mitgliedern der andern ein solches fehlt. Für die Abtrennung der einzelnen Untergattungen wurden vorzüglich Form



Fig. 1. Verbreitungskarte der Gattung *Acaritia*.

und Bewehrung der letzten Thoraxsegmente, des Abdomens und des 5. Beinpaars als Merkmale herangezogen; auf die Verwendung einiger anderer Merkmale (Antenne) mußte vorläufig verzichtet werden, da bei nicht wenigen Beschreibungen darauf nicht genügend Rücksicht

genommen worden war. Ausführliche Diagnosen der einzelnen Arten mit Angaben über Verbreitung und dgl. sollen später in den »Wiss. Erg. d. Deutsch. Tiefsee-Exp.« erscheinen.

A. *Acartiae arostratae*.

I. Subg. *Acartiura* nov.

Th_{4~5} abgerundet, Furca kurz, ♀ 5. B. nur bei *bermudensis* mit Andeutung eines Endopod., ♂ 5. B.: B_{1~1}, rechts: B₂, Re₁, Re₂, Re₃, links: B₂, Re₁, Re_{2~3}. Größtenteils atlantische Arten, nur zwei südpazifisch.

- 1 a*) *A. clausi* Giesbr. Bildet in nordatlantischen Meeresströmungen distinkte Größenrassen.
- 1 b*) *A. clausi* Giesbr. var. *gaboonensis* Th. Scott (von L. G. als var. wieder anerkannt). Golf von Guinea.
- 2*) *A. longiremis* (Lillj.). Die einzige circumpolare Kaltwasserform.
- 3) *A. simplex* Sars. Brackwasserform der Chathaminseln im Südpazifik.
- 4*) *A. ensifera* Brady. Verwandt mit *A. simplex*, ♂ Abdomen 4gliedrig (wie *tortaniformis* und *southwelli*). Ostküste Neuseelands.
- 5) *A. discandata* (Giesbr.). Übergang zu *Paracartia*. Nordosteuropäische Küstenform, etwa zwischen 50 und 60° N. B.
- 6) *A. bermudensis* Esterly. Übergang zu *Acartiella*. Bermudas.

II. Subg. *Acartiella* Sewell.

Th_{4~5} abgerundet, Furca sehr lang, ♀ 5. B. mit Endopod. ♂ 5. B.: B_{1~1}, dann jederseits B₂, Re₁, Re_{2~3}. Zeigt Beziehungen zu *A. bermudensis*, *Tortanus* und *Parapontella*. Indische Küstenformen.

- 7) *A. kempfi* Sewell. Golf von Mannar.
- 8) *A. tortaniformis* Sewell. Meerbusen von Bengalen.

B. *Acartiae rostratae*.

III. Subg. *Euacartia* nov.

Th_{4~5} abgerundet, ♀ 5. B.: B₂ lang mit kurzer Se. Indische Küstenform.

- 9) *E. southwelli* Sewell. Golf von Mannar.

IV. Subg. *Paracartia* Th. Scott.

Stärker markierte sexuelle Differenzen.

♀ Th_{4~5} meist stark flügelartig verbreitert, Ab_{1~3} angeschwollen. 5. B.: B verschmolzen;

♂ 5. B. ähnlich *A. discaudata*, Spermatophore mit Platte.
Atlantische Küstenformen.

10) *P. dubia* Th. Scott. Golf von Guinea.

11*) *P. africana* nov. spec. L. ♀: 1,235—1,307 mm,
♂: 1,157—1,222 mm.

♀ Th_{4-5} in Flügel ausgezogen, von denen der linke länger ist. Se der Furca kaum dicker als die übrigen (Fig. 2). ♂ 5. B.

Fig. 2.

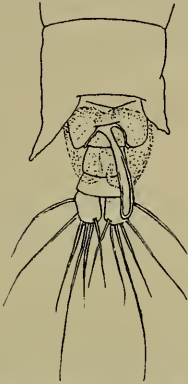


Fig. 3.



Fig. 2. *Paracartia africana* nov. sp. ♀. Letztes Thoraxsegment und Abdomen mit Spermatophore und Spermatophorenplatte. Rückenansicht.

Fig. 3. *P. africana* nov. sp. ♂. Linkes 5. Bein.

links wie Fig. 3. Spermatophore mit Platte wird dem ♀ dorsal angeheftet.

Die Spermatophorenplatte wird im vorderen Teil der Sperma-

Fig. 4.

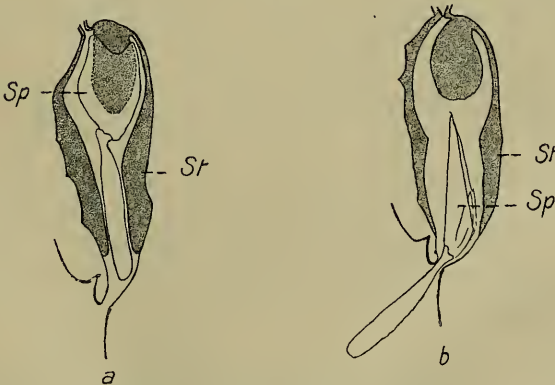


Fig. 4. *P. africana* nov. sp. ♂. Optischer Schnitt durch die Spermatophorentasche (etwas schematisiert). a. Bildung der Spermatophorenplatte (*Sp*) in der Spermatophorentasche (*St*). b. Austritt der Spermatophore mit anhängender Spermatophorenplatte (*Sp*) aus der Spermatophorentasche (*St*) bei der Begattung.

tophorentasche als Anhang der Spermatophore wie eine Glocke »gegossen« (Fig. 4a) und sodann während der Begattung in zusammengefaltetem Zustande samt der Spermatophore aus der Geschlechtsöffnung ausgepreßt (Fig. 4b).

Die Art ist, namentlich im männlichen Geschlecht, sehr ähnlich der *P. dubia*. Ich kann aber nicht annehmen, daß die Unterschiede lediglich auf mangelhafter Beobachtung und flüchtiger Darstellung Th. Scotts beruhen. Deutsch-Südwestafrika, von dort von C. Apstein (1912) als *A. dubia* angegeben.

12*) *P. latisetosa* (Kriczagin). Mittelmeergebiet und Schwarzes Meer.

13) *P. grani* Sars. Norwegische Westküste (Tysnaes, südlich von Bergen).

Bemerkung. *P. antarctica* J. Thompson soll nach A. Scott (1909) identisch sein mit *Paralabidocera hodgsoni* Wolfenden, welche Art ich auch in zwei Schließnetzfüngen (St. 145^{0/15}, 145^{15/35}) der Valdivia-Sammlung aus der Antarktis vorfand.

V. Subg. *Hypocartia* nov.

♀ Th_{4~5} in verschieden hoch gelegene, schmale Zipfel endigend. 5. B.: Innenrand der breiten Endklaue gezähnt.

♂ 5. B. ähnlich *A. discaudata*. Schließt sich an *Paracartia* an. Atlantisch.

14) *H. macropus* Cleve. Azoren.

15*) *H. adriatica* Steuer. Adria.

VI. Subg. *Acanthacartia* nov.

Th_{4~5} abgerundet, 5. B. ähnlich wie bei *Acartiura*. Größtenteils atlantisch.

16*) *A. pietschmanni* Pesta. Golf von Oman und Mannar (Indischer Ozean).

17*) *A. plumosa* Th. Scott. Küstengebiet der Kongomündung.

18*) *A. spinata* Esterly. Bermudas und Tortugas.

19*) *A. italica* Steuer. Hafen von Brindisi (Adria).

20) *A. bifilosa* (Giesbr.). Ost- und Nordsee.

21) *A. giesbrechti* Dahl (syn.: *A. gracilis* Herrick?³). Atlant. Küsten Amerikas von 45° N. B. bis 0°.

22) *A. tonsa* Dana. Atlantisch-indopazifische Küstenform.

VII. Subg. *Odontacartia* nov.

Th_{4~5} seitlich in Dornen ausgezogen, ebenso, namentlich beim ♂ (Ausnahme *lilljeborgi*!) der Hinterrand der Abdominalsegmente. Größtenteils indisch.

³ Nach Foster 1904. Herricks Arbeit ist mir leider nicht zugänglich.

- 23) *O. liljeborgi* Giesbr. Atlantische und pazifische Küsten Südamerikas.
 24) *O. centrura* Giesbr. Indisch (und atlantisch?).
 25) *O. spinicauda* Giesbr. Indopazifisch.
 26*) *O. pacifica* nov. sp. L. ♀: 1,150—1,196, ♂ 1,124 mm.
 ♀ 5. B. ähnlich *plumosa* (Fig. 5).
 ♂ 5. B. ähnlich *spinicauda* (Fig. 6).
 Stillter Ozean, 32° N. 157° W. leg. Dr. Sander.

Fig. 5.

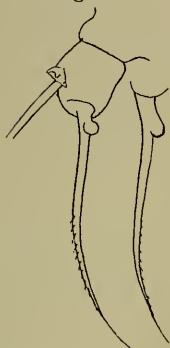
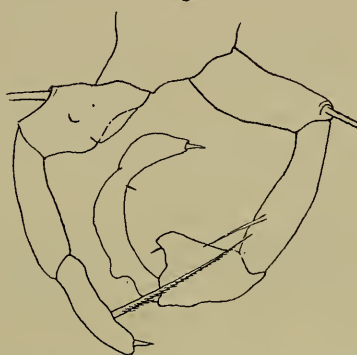


Fig. 6.

Fig. 5. *Odontacartia pacifica* nov. sp. ♀. 5. Bein (rechts von der Seite gesehen).Fig. 6. *O. pacifica* nov. sp. ♂. 5. Bein.

- 27*) *O. erythraea* Giesbr. Indopazifische Warmwasserform.
 28*) *O. amboinensis* Carl. Das bisher unbekannte ♀ von L. G. im Valdivia-Material aufgefunden. Golf von Aden, Mannar, Meerbusen von Bengalen, Bandasee.
 29*) *O. bispinosa* Carl. Das ♀ von L. G. im Valdivia-Material aufgefunden. Das von Sewell 1914 beschriebene »♀ von *amboinensis*« gehört zu dieser Art. Persischer Golf, Golf von Mannar, Seychellen, Bandasee.

VIII. Subg. *Planktacartia* nov.

Th₄₋₅ abgerundet oder in Dornen ausgezogen. ♂ 5. B.: rechts Re₁ mit proximalem Anhang. Indopazifisch, atlantisch.

30*) *P. negligens* Dana. 40° N. B. bis 40° S. B.

31*) *P. danae* Giesbr. Das bisher unbekannte ♂ von L. G. im Valdivia-Material aufgefunden. Verbreitung ähnlich wie *negligens*.

Außerhalb des Systems.

- 32) *A. forcipata* J. Thompson. Golf von S. Lorenz. (Nordatlant. Ozean.)

4. Die Kreise des alemannischen Gaues, der helvetische Rheintaldurchbruch und zwei neue deutsche Chordeumiden.

(Über Diplopoden, 79. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 17. Februar 1915.

Die hervorragende Bedeutung des alemannischen Gaues (im Sinne meiner Einteilung Deutschlands) für die Zoogeographie Mitteleuropas habe ich schon wiederholt besprochen, so auch in dem Aufsatz »Rheintalstrecken als zoogeographische Schranken«, *Zoolog. Anzeiger* Februar 1912, Nr. 5/6. Dasselbst wurde die Wichtigkeit der Basel-Bodenseestrecke als natürlicher Schranke zwischen dem alemannischen und helvetischen Gau betont und eine Reihe Diplopoden namhaft gemacht, welche durch diese Schranke getrennt worden sind.

W. Bigler hat 1913 in seiner Dissertation »Die Diplopoden von Basel und Umgebung« meine Untersuchungen weiter fortgeführt und meine Anschauung über die Wichtigkeit der Basel-Bodenseeschranke, unbeschadet einiger Abweichungen in Einzelheiten, im wesentlichen bestätigt. In seiner Übersicht der drei bei Basel zusammenstoßenden Gaue gibt er 17 Arten und Rassen als allein im alemannischen, dagegen sieben allein im schweizerischen und nur zwei allein im elsässischen Gau beobachtet an, elf als endemisch für den alemannischen, bestätigt damit also auch den von mir behaupteten Formenreichtum des alemannischen Gaues in der entschiedensten Weise, desgleichen die Armut des elsässischen Gaues.

Sowohl von mir als auch von Bigler sind bisher vorwiegend die westlichen Gebiete im Bereich der Basel-Bodenseestrecke untersucht worden, während die östlichen nur in wenigen Exkursionen von mir berührt wurden. Diesem Übelstande habe ich durch meine Studien 1914 abgeholfen, und der überraschende Erfolg hat am besten gezeigt, wie notwendig das war.

Das südlichste Baden, also die Gebiete zwischen dem Isteiner Klotz im Westen und dem Überlinger See im Osten, d. h. die Gelände, welche von den vorwiegend südwärts fließenden Schwarzwaldflüssen mit ihren oft so hervorragend schönen Schluchten durchzogen werden, zerfällt in zwei faunistische Kreise, welche ich nach ihren charakteristischen Flüssen als Wehrakreis und Schlüchtkreis unterscheiden will. Unter dem Wehrakreis verstehe ich das südlichste Baden zwischen dem Isteiner Klotz und dem Murgtal, dagegen unter dem Schlüchtkreis das östlich sich anschließende Land zwischen dem Murgtal und dem Überlinger See.

Zur Unterscheidung dieser beiden faunistischen Kreise veranlaßt mich nicht nur der abweichende Faunenbestand derselben, sondern vor allen Dingen auch das Auftreten linksrheinischer und helvetischer Formen im Schlüchtkreise, während sie dem Wehrakreis fehlen oder durch andre Arten ersetzt werden.

Mit andern Worten ausgedrückt, heißt es, daß die Basel-Bodenseelinie sich westlich der Murg als Schranke viel wirksamer erwiesen hat, als östlich derselben.

Macheiriophoron alemannicum (gen.),

Orthochordeumella fulvum,

Polydesmus helveticus und

Glomeris helvetica sind Diplopoden, welche ich als Charaktertiere des Schlüchtkreises nachgewiesen habe, während sie sämtlich aus dem Wehrakreis unbekannt sind. Hierzu ist noch folgendes zu bemerken:

Macheiriophoron alemannicum ist in der nördlichen Schweiz und im Elsaß häufig, fehlt im Wehrakreis, wurde aber am Hohentwiel von mir nachgewiesen. Bei Badenweiler lebt es in einer abweichenden Unterart *rotundatum* m.

Orthochordeumella-Arten sind bisher nördlich der Basel-Bodenseelinie noch nie gefunden worden, desto wichtiger war meine Entdeckung von *fulvum alemannicum* n. subsp. bei Klein-Laufenburg.

Polydesmus helveticus ist eine hervorragende Charaktergestalt des Schlüchtkreises. Bisher war diese Art aus dem Gebiet des Deutschen Reiches unbekannt. Nunmehr wies ich sie nach vom Hohenhöfen bei Engen, aus dem Wutachtale, von Tiengen, Stühlingen und der Wutachschlucht bei Weiler, ferner aus dem unteren Schlüchtale und aus der Gegend von Waldshut und Kleinlaufenburg.

Nirgends ist mir im Schlüchtkreise der *testaceus* vorgekommen. Gehen wir aber weiter westlich, dann erscheint gerade *Polydesmus testaceus* (= *subinteger*) und *helveticus* fehlt. Als wichtige Vorkommnisse des *testaceus* nenne ich das Wehratal, den Dinkelsberg (nach Bigler), die Gegend von Badenweiler, Freiburg, Kaiserstuhl, Rottweil und Blaubeuren.

Im Bereich des alemannischen Gau'es schließen sich also *Polydesmus testaceus* und *helveticus* gegenseitig aus.

Glomeris helvetica entdeckte ich an einem Waldrand nördlich von Engen im Hegau. Dieses Vorkommen bedeutet nicht nur eine Neuheit fürs Deutsche Reich, sondern ist zugleich zoogeographisch überaus wichtig und überraschend. Während nämlich *Macheiriophoron alemannicum*, die *Orthochordeumellen* und *Polydesmus helveticus* südlich der Basel-Bodenseelinie nicht selten sind, ist *Glomeris helvetica*, welche

Bigler »nur aus dem Jura« südwestlich von Basel kennt, nicht einmal südlich dieser Linie bekannt geworden, kann allerdings jetzt auch dort, d. h. zwischen Basel und Bodensee linksrheinisch, erwartet werden.

Glomeris helvetica scheint im Hegau übrigens eine Seltenheit zu sein und dürfte dort dem Aussterben entgegengehen, zumal das Klima im Vergleich mit den eigentlichen Heimatgebieten dieser Art schon zu warm ist.

Sehr wichtig sind ferner die im Schlüchtale auftretenden, sonst nur linksrheinisch bekannten *Craspedosoma alemannicum*-Rassen: *alsaticum*, *alemannicum* und *brevidentatum*. Da ich über diese im Schlüchtal ganz unvermischt, d. h. ohne Übergänge zu den Rechtsrheinischen »rechtsrheinisch« auftretenden Formen im 77. Aufsatz, Zool. Jahrbücher 1915, ausführliche Mitteilungen gemacht habe, sei darauf verwiesen. Biglers Angabe des *alsaticum* für den alemannischen Gau ist wahrscheinlich auf die von mir im 77. Aufsatz begründete Rasse *denticulatum* zu beziehen, während *simile fischeri* und wahrscheinlich auch *silvaticum* nur als Varietäten in Betracht kommen. Die Varietätenunterschiede bei *Crasp. simile* und *alemannicum* nördlich und südlich der Basel-Bodenseelinie sind bedeutungsvoll, werden aber hier nicht berücksichtigt.

A. Charaktertiere des Schlüchtkreises sind:

- 1) *Macheiriophoron alemannicum*,
- 2) *Orthochordeumella fulvum alemannicum*,
- 3) *Polydesmus helveticus*,
- 4) *Glomeris helvetica*,
- 5) *Craspedosoma alemannicum, brevidentatum*,
- 6) *Macheiriophoron verhoffii excavatum* n. subsp. (vgl. 77. Aufsatz),
- 7) *Orobainosoma flavescens*, den ich für das Schlüchtal nachwies.

B. Charaktertiere des Wehrakreises sind:

- 1) *Macheiriophoron wehranum*,
- 2) *M. wehranum calcivagum*,
- 3) *M. serratum*,
- 4) *M. alemannicum rotundatum*,
- 5) *Polydesmus testaceus*,
- 6) *Craspedosoma wehranum*,
- 7) *Xylophageuma vomrathi*.

C. Als Charaktertiere des Feldbergkreises, d. h. der Gebirgsteele nördlich vom Wehra- und Schlüchtkreise, welche höhere Lagen und vorherrschende Nadelwälder besitzen, kommen in Betracht:

- 1) *Macheiriophoron verhoffii*,
- 2) *Pyrgocyphosoma titianum*.

Hiermit sind als Charaktertiere dieser 3 Kreise des alemannischen Gaues diejenigen hervorgehoben, welche den einzelnen Kreis gegenüber den andern Kreisen oder einigen derselben kennzeichnen.

Mit Rücksicht auf einige durch die neuesten Forschungen bedingten Änderungen stelle ich als endemische Formen des alemannischen Gaues im ganzen folgende fest:

- 1) *Xylophageuma vomrathi*,
- 2) *Pyrgocyphosoma titianum*,
- 3) *Craspedosoma wehranum*,
- 4) *Cr. suevicum* (gen.),
- 5) *Cr. suevicum jurassicum*,
- 6) *Cr. vomrathi* (gen.),
- 7) *Cr. vomrathi zollerianum*,
- 8) *Cr. alemannicum denticulatum*,
- 9) *Cr. simile oblongosinuatum*¹,
- 10) *Macheiriophoron verhoeffii* (gen.),
- 11) *M. verhoeffii excavatum*,
- 12) *M. serratum*,
- 13) *M. wehranum*,
- 14) *M. wehranum calcivagum*,
- 15) *Orthochordeumella fulvum alemannicum*,
- 16) *Iulus ligulifer claviger*²).

Die Zahl der endemischen Diplopoden hat also trotz ausgedehnter Fortschritte in der Erforschung Mitteleuropas nicht ab-, sondern zugenommen.

Daß aber dieser für die Zoogeographie Deutschlands so wichtige Gau derartig gut charakterisiert ist, muß als grundlegend wichtig bezeichnet werden für die Beurteilung der Kältezeiten unsres Vaterlandes.

Lassen wir den helvetischen Gau unberücksichtigt, dann kommen nicht als endemische, aber als Charakterformen, welche allen andern deutschen Gauen fehlen, für den alemannischen Gau ferner in Betracht: *Polydesmus helveticus* und *Glomeris helvetica*. Aber auch *Macheiriophoron cervinum* verdient hier noch genannt zu werden als eine Art, welche dem elsässischen Gau fehlt, in dem helvetischen aber weit spärlicher auftritt als im alemannischen, wo ich sie als bei weitem häufigste Art der Gattung erwiesen habe, nämlich aus dem obersten Donautal von Immendingen und Tuttlingen, aus dem unteren und mittleren Wutachtal, dem unteren Schlüchtal, aus dem Hegau von Thal-

¹ Kommt aber auch im Spessart vor.

² Wahrscheinlich ist auch noch 17) *Glomeris hexasticha suevica* endemisch.

mühle, Aach und Hohenhöven, aber auch aus der Freiburger Gegend vom Schloßberg und Schönberg. Außer der reichlichen Ausbreitung im alemannischen Gau kommt noch die Verwandtschaft mit *verhoeffii* und *excavatum* als bestimmend hinzu, um in *cervinum* eine Art zu erblicken, welche erst sekundär in den helvetischen Gau einrückte. Somit sind *Macheiriophoron alemannicum* und *cervinum* geographische Gegensätze.

Die Grenzen dieses so reichlich charakterisierten alemannischen Gaues werden im Süden und Westen durch den Rhein so scharf wie möglich gebildet. Weit schwieriger sind die Grenzen im Osten und Norden festzustellen, ich will dies jedoch auf Grund der bisherigen Forschungen im folgenden durchzuführen suchen. Innerhalb des alemannischen Gaues sind die südlichen Kreise besser charakterisiert als die nördlichen, weil sie wärmer sind, reicher an Laubwäldern und weil ferner in ihnen durch den Einfluß der Kältezeiten die Formen besonders zusammengedrängt werden mußten.

Als Donaukreis kommt das oberste Donaugebiet mit den Weißjurfelsen in Betracht, soweit es das Donautal einschließt, also etwa von Sigmaringen bis fast nach Donaueschingen. Eine Grenze gegen den schwäbisch-bayrischen Gau gibt es nur insofern, als eben bei Sigmaringen das Donautal seinen geologischen Charakter ändert und östlich vom Hegau sowohl der Jura als auch die eruptiven Kegelberge aufhören. Soll eine einfache künstliche Linie gezogen werden, dann kann die Linie von Sigmaringen zum Westende des Überlinger Sees in Betracht kommen als Grenze zwischen alemannischem und schwäbisch-bayrischem Gau. Oberschwaben mit seinen Moränen ist jedenfalls ein Übergangsgebiet. Als Charakterformen des Donaukreises (z. T. auch endemisch) kommen in Betracht:

- 1) *Craspedosoma suevicum* (gen.),
- 2) *Cr. suevicum jurassicum*,
- 3) *Cr. vomrathi zollerianum*,
- 4) *Cr. simile rhenanum* in eigenartigen Varietäten. Wichtig ist außerdem das Fehlen aller Formen des *Craspedosoma alemannicum*.
- 5) *Glomeris hexasticha suevica*.

Die Gegend von Donaueschingen bildet den Übergang zwischen Donaukreis und dem schon genannten Feldbergkreis. Als weitere östliche und nördliche Grenze des alemannischen Gaues betrachte ich eine Linie, welche von Sigmaringen nördlich der Donau nach Westen zieht und östlich von Rottweil und Horb nach Norden verläuft bis zur Enz östlich von Pforzheim, dann von Pforzheim nach Norden weiter streicht, aber östlich und nördlich von Bruchsal ins Rheintal abbiegt.

Außer den tatsächlichen Funden, welche lauter petrophile Tiere betreffen, sind für diese Linie maßgebend die Ausbreitung der triassischen Formationen, insbesondere der Gegensatz von Muschelkalk und Keuper im Osten und Norden des Schwarzwaldes. Schließlich endigt der alemannische Gau im Norden mit der Jurainsel zwischen Bruchsal und Heidelberg und der sich anschließenden, von Keuper und Diluvium eingenommenen Senke. Die Täler des Neckar und der Enz gehören also zum alemannischen Gau so weit, bis sie unterhalb Horb und Pforzheim in den trockeneren Keuper einlaufen.

Nördlich der Donau, also zwischen Donau und Rhein, schließt sich an den eben abgegrenzten alemannischen der westliche mitteldeutsche Mischungsgau³, welcher hier vorläufig noch in dem weiten Sinne gefaßt sein mag, in dem ich ihn im 38. Aufsatz besprochen habe. Ihm wie allen andern deutschen Gauen fehlen natürlich die 16 (19) Diplopoden-Formen, welche oben als endemische oder Charakterformen des alemannischen Gaus namhaft gemacht worden sind, während er selbst als einziger unter allen deutschen Gauen im Jura die *Glomeris ornata* beherbergt, im übrigen aber besonders durch den ostdeutschen Iuliden-Strom besiedelt worden ist [also *Oncoiulus*, *Brachyiulus*, *Ophiuulus fallax*, *Cylindroiulus occultus*], welcher seinerseits dem alemannischen Gau vollständig fehlt.

In dem nunmehr genau umschriebenen alemannischen Gau habe ich sechs Kreise unterschieden:

- 1) Wehrakreis, 2) Schlüchtkreis, 3) Donaukreis,
4) Freiburger Kreis, 5) Feldbergkreis, 6) Wildbadkreis.

Nr. 1—3 und 5 sind hinsichtlich ihrer endemischen und charakteristischen Formen schon besprochen worden.

Für den Freiburger Kreis ist bezeichnend das gemeinsame Vorkommen der rechtsrheinischen *Craspedosoma alemannicum*-Rassen mit *suevicum* und *vomrathi* und das Auftreten von Mischungsformen derselben, von denen im 77. Aufsatz ausführlich die Rede ist.

Unter dem Freiburger Kreis verstehe ich außer dem Kaiserstuhl das Gebiet der westlichen tieferen Schwarzwaldhänge und Schluchten nebst den vorgeschobenen Bergen zwischen dem Münstertal (Staufen) im Süden und dem unteren Kinzigtal im Norden. Er enthält also im Süden die Jurainsel des Schönberges und im Norden den Buntsandsteinzug von Lahr.

Der Wildbadkreis wird vom Feldberg- und Freiburger Kreis geschieden durch die Wasserscheiden zwischen Kinzig und oberem Neckar einerseits, sowie Murg, Enz und Nagold anderseits.

³ Hinsichtlich der mitteldeutschen Gaue verweise ich auf meinen 38. Diplop.-Aufsatz, Abh. nat. Ges. »Isis«, Dresden 1910. 1. Heft S. 20—66.

Der alemannische Gau bildet also ein annähernd gleichschenkeliges Dreieck, welches ungefähr durch die Städte Konstanz, Basel und Bruchsal bestimmt wird. In diesem Dreieck nehmen Schlücht- und Wehrkreis den Süden, Donau-, Feldberg- und Freiburgkreis die Mitte und der Wildbadkreis den Norden und zugleich die Spitze ein. Den schon früher besprochenen besonderen Verhältnissen des alemannischen Gau'es gemäß nimmt die Eigenartigkeit der Kreise von Norden nach Süden zu. *Macheiriophoron* ist die hervorragendste Charaktergattung des alemannischen Gau'es, welche aus dem 1.—5. Kreise in mindestens einer Art nachgewiesen worden ist. Nur dem Wildbadkreise scheint sie zu fehlen, wenigstens habe ich bei Nagold, Freudenstadt und Wildbad nichts von dieser Gattung gesehen. Es bedarf aber der Norden und Westen dieser Spitze des alemannischen Dreiecks noch um so mehr der Untersuchung, als ich auch an jenen Orten nicht in der günstigsten Zeit gewesen bin. Die nordwärts dem alemannischen Gau vorgelagerte Heidelberger Gegend und der Odenwald sind nun gegenüber dem Wildbadkreise ausgezeichnet durch *Glomeris marginata*, *Craspedosoma simile* und *Brachyiulus projectus*, während im Wildbadkreise nur Rassen des *Craspedosoma alemannicum* nachgewiesen werden konnten.

Das innere Württemberg, d. h. die Distrikte um die mittleren Strecken des Neckar, zwischen Horb und Heilbronn, besitzen (ebenso wie der Wildbadkreis) nichts Endemisches. Auch hier fehlen überall die *simile*-Rassen, es fehlt auffallenderweise der *Polydesmus complanatus*, und der Charakter eines Übergangsgebietes kommt auch darin zum Ausdruck, daß der erwähnte ostdeutsche Iuliden-Strom diese mittleren Neckargebiete noch nicht erreicht hat. Ihrem im Vergleich mit dem Schwarzwald trockeneren und wärmeren Klima gemäß fehlt aber auch *Leptoiulus simplex glacialis*, der in allen Kreisen des alemannischen Gau'es angetroffen wird. Dagegen hat eben dieses trockenere und wärmere Klima einige Arten veranlaßt, den Neckar aufwärts zu marschieren und das mittlere Württemberg zu besiedeln, nämlich *Brachydesmus superus*, *Scytalosoma triassicum*, *Typhloblaniulus guttulatus* und *Leptoiulus belgicus*⁴.

Indem ich jetzt zur Basel-Bodenseelinie zurückkehre, gedenke ich der Gattung *Helvetiosoma*, da sie sich für den helvetischen Gau als eine hervorragende Charaktergruppe herausgestellt hat, welche an der Basel-Bodenseelinie ebenso wie an der burgundischen Klause Halt

⁴ Man vergleiche auch in meinem 72. Diplopoden-Aufsatz, »Beiträge z. Kenntn. d. Dipl. von Württemberg, Hohenzollern und Baden«. Verh. d. Ver. f. vat. Nat. Württ. 1915, S. 1—54, den Abschnitt E: »Bemerkungen über das Fehlen geographisch wichtiger Iuliden-Arten im Schwarzwald.

gemacht hat. Auch im Schlüchtkreise ist es mir nicht gelungen, einen Vertreter von *Helvetiosoma* aufzufinden. Das deutsche Gegenstück zu *Helvetiosoma* ist einerseits die *wehranum*-Gruppe von *Macheiriophoron*, anderseits *Orthochordeuma germanicum*, welches nach Süden nirgends die Grenze des alemannischen Gau's überschritten hat. An verschiedenen Stellen des Basel-Bodensee-Rheintales konnte ich nachweisen, wie sich *Orthochordeumella* linksrheinisch und *Orthochordeuma* rechtsrheinisch als scharfe Gegensätze gegenüberstehen, so z. B. bei Stein und Säcking. Ich will ferner ausdrücklich erwähnen, daß *Orthochordeuma germanicum* nicht nur im Südwesten des alemannischen Rheinwinkels häufig ist, sondern auch im Schlüchtkreis genug von mir aufgefunden wurde, so im unteren und mittleren Wutachtal, im Schlüchtal und im Hegau (Hohenhöven).

Auf die merkwürdigen Verbreitungsverhältnisse der *Glomeris marginata* bin ich schon im 50. Aufsatz eingegangen. Im Schlüchtkreis habe ich weder von ihr noch von *intermedia* etwas finden können. Die Basel-Bodenseelinie bildet also die Schranke

a. für die helvetischen Diplopoden:

Helvetiosoma-Arten, *Orthochordeuma fulvum* (gen.) und *pallidum*, *Glomeris marginata*, *intermedia* (gen.) und *intermedia trisulcata*.

b. für die alemannischen Diplopoden:

Xylophageuma vomrathi, *Polydesmus testaceus*, *Orthochordeuma germanicum*, *Orthochordeumella fulvum alemannicum* und mehrere schon oben genannte *Macheiriophoron*.

Außerdem kommt eine Reihe von *Craspedosoma*-Varietäten für a und b in Betracht, hinsichtlich deren ich auf den 77. Aufsatz verweise.

Auf die Frage, wie es zu verstehen sein mag, daß die obengenannten ausgesprochen helvetischen Formen im Bereich des Schlüchtkreises die Basel-Bodenseeschranke durchbrochen haben, kann nur durch die Riesengletscher der Vorzeit eine Antwort gegeben werden. Bekanntlich hat der Rheingletscher nicht nur über den Bodensee und den größten Teil seiner Ufer, sondern auch über mehr als die Hälfte Oberschwabens seinen ungeheuren Leib gewälzt. Besonders schöne Spuren hat er in den mächtigen Gletschertöpfen hinterlassen, welche im weichen Sandsteine der Nachbarschaft von Überlingen besonders leicht und umfänglich gebildet werden konnten und sich wohl etwa 30 m über dem heutigen Bodenseespiegel befinden. Als ein zweiter Gigant der Kältezeiten hat der Reuß-Limmatgletscher mit seinen Moränenwällen die Basel-Bodenseelinie durchbrochen.

Wenn aber die gewaltigen Schuttmassen, welche diese beiden Vorzeitriesen einhertrugen, die Basel-Bodenseelinie zeitweise ausfüllten dann war auch für diejenigen Diplopoden, welche dem damaligen

Klima angepaßt waren, die Gelegenheit geboten, ins Gebiet des alemannischen Gau's einzuwandern. Hierfür mußten aber solche Formen in Betracht kommen, welche in dem eisfreien Lande zwischen jenen beiden Gletschern sich hatten halten können, oder solche, welche auch heute noch durch ihre Verbreitung beweisen, daß sie ein rauhes Klima ertragen können. Für das erstere kommt *Macheiriophoron alemannicum* in Betracht als eine Art, welche südlich vom Bodensee häufig ist. Letzteres gilt für *Glomeris helvetica*, *Polydesmus helveticus* und die Orthochordeumellen, d. h. Diplopoden, welche alle auch heutzutage hoch in die Gebirge der Schweiz aufrücken. Bei Pilatuskum z. B. habe ich sowohl *Glomeris helvetica* als auch *Polydesmus helveticus* nachgewiesen, d. h. in Höhen von 1900—2000 m, deren Klima wahrscheinlich noch rauher ist, als es in der Rheintalrinne der Basel-Bodenseelinie zur Zeit der Riesengletscher gewesen sein mag. Aber auch Orthochordeumellen habe ich in 1900 m Höhe bei Samaden beobachtet.

Die 4 Diplopoden-Formen, welche zur Kältezeit vom helvetischen in den alemannischen Gau eingedrungen sind, zeigen sich also auch nach ihrem heutigen Verhalten als dazu befähigt. Dies gilt dagegen nicht für die linksrheinischen Rassen des *alemannicum*, welche das Schlüchtal besiedelt haben, denn diese sind noch niemals über 1000 m Höhe angetroffen worden. Vielleicht sind diese in einer nebelreichen, feuchten Postglacialperiode über den mäandernden Rhein gelangt.

Bei der zeitweisen Überbrückung des Rheines im Gebiet des Schlüchtkreises sind aber nicht nur helvetische Arten in den alemannischen Gau gelangt, sondern auch umgekehrt alemannische Arten in den helvetischen Gau, doch scheint das ebenfalls in der feuchten Postglacialperiode erfolgt zu sein. Hierhin gehört das schon genannte *Macheiriophoron cervinum* und außerdem *Microchordeuma voigtii*, ein Tier, welches in der Schweiz weder von Faës, noch Rothenbühler, noch Bigler gefunden worden ist. Es scheint auch nur in den nördlichsten Kantonen der Schweiz vorzukommen. Ich selbst habe diese in Süddeutschland weit verbreitete, bis nach Jena reichende und ins mittlere Rheintal (Bonn) verschleppte Art auf der schweizerischen Seite am Rheinfall festgestellt und in den Sandsteinbrüchen von Staad bei Rorschach. Ob ein bei 1550 m Höhe auf der Ebenalp bei Weißbad von mir erbeutetes *Microchordeuma*-♀ hierhin gehört, bleibt noch zweifelhaft, der Fund ist aber in jedem Falle sehr beachtenswert.

Mögen nun aber die erwähnten 7 Arten, welche nach hüben und drüben sich ausdehnten, in der glacialen oder feuchten postglacialen Periode die Basel-Bodenseelinie überwunden haben, eins ist durch die

oben besprochenen Vorkommnisse jedenfalls sichergestellt, daß für dieses Überschreiten nicht die Linie Basel-Waldshut, sondern allein die Strecke Waldshut-Konstanz in Betracht kommt. Während heute die Donau zum Teil nach dem Bodensee versickert, sind die Abflußströme des Bodensee-Rheingletschers vorwiegend der Donau zugeflossen. Der Rhein von Basel-Waldshut aber erhielt bereits in den Eiszeiten seinen gewaltigen Aar-Reuß-Limmat-Zufluß. Da also die Strecke Basel-Waldshut als mächtige Stromrinne viel älter ist als die Strecke Waldshut-Konstanz, auf welcher der Rhein noch heute an den felsigen Widerständen sägt, so ergibt sich mit zwingender Notwendigkeit, daß der helvetisch-alemannische Durchbruch (der merkwürdigerweise auch politisch im Kanton Schaffhausen zum Ausdruck kommt) auf der Strecke des geringsten Widerstandes erfolgen mußte und tatsächlich erfolgt ist. Dies also die südliche Basis des Schlüchtkreises. Die in den alemannischen Gau eingedrungenen helvetischen Formen haben sich aber nicht mit der alemannischen Uferstrecke Konstanz-Waldshut begnügt, sondern sind noch etwas weiter nach Nordwesten vorgedrungen, so daß jetzt die Murg (in Südbaden) ungefähr die Grenze ihres Vordringens darstellt.

Ein bisher isoliertes Vorkommnis des *Polydesmus helveticus* am Abhang des Pfänders bei Bregenz möge hier noch erwähnt werden. Diese Art ist in Österreich nie gefunden worden, und auch im ganzen übrigen Deutschland, mit Ausnahme des Schlüchtkreises, ist sie unbekannt. Der Pfänder und seine Nachbarschaft stellen aber eine schmale Zone vor, welche in den Kältezeiten zwischen dem Rheingletscher und Allgäugletscher eisfrei geblieben ist. Dieser Diplopode mag also in einer kleinen Schar durch den Rheingletscher auch an den Pfänder abgedrängt worden sein, wenn er nicht in späterer Zeit das Ostende des Bodensees umwandert hat. Das Nordgelände am Bodensee scheint ihn nicht zu beherbergen, denn einmal ist er entschieden petrophil und dann dürfte diese Gegend für ihn zu warm sein. Tatsächlich habe ich ihn in der Umgebung Überlingens, die mit ihren Sandsteinklüften noch am geeignetsten wäre, vergeblich gesucht, zumal dieser Sandstein derartig schnell verwittert oder zerfällt, daß Geröll oder zerstreute Gesteinsbrocken kaum irgendwo zu finden sind.

Eine wohlgegründete Zoogeographie kann sich nur auf gründlicher Kenntnis der kleinsten Gebiete einheitlichen Charakters aufbauen, ebenso wie ein solides Haus nur aus gediegenen einzelnen Bausteinen zusammengefügt werden kann. Mit der Kenntnis dieser kleinsten zoogeographischen Gebiete im Sinne der vorbesprochenen Kreise des alemannischen Gau'es sieht es aber in der Zoologie traurig aus, weil die planmäßig arbeitenden, länderkundigen Spezialforscher so dünn

gesät sind, daß man sie mit der allbekannteren »Laterne« suchen muß. Es sind überhaupt nur selten Versuche gemacht worden, Deutschland in zoogeographische Provinzen einzuteilen. Eine weitere Teilung der Provinzen (oder Unterprovinzen) in Gaue, wie ich sie an der Hand der Diplopoden vornahm, ist m. W. noch nie unternommen worden, noch weniger eine Gliederung in Kreise, wie bei dem vorbesprochenen alemannischen Gau. Für viele Tiergruppen dürfte eine zoogeographische Gliederung über die Gaue hinaus aus Mangel an genügender Charakteristik nicht durchführbar sein.

Um aus dem Reich der Gliedertiere einen Versuch einer zoogeographischen Gliederung Deutschlands in Provinzen anzuführen, nenne ich F. Dahls 1908 in Bd. LXXXVIII Nr. 3 der Nova Acta in Halle erschienene Monographie über »Die Lycosiden oder Wolfsspinnen Deutschlands und ihre Stellung im Haushalte der Natur«. Hier wird im VII. Kapitel (S. 66) die »horizontale und vertikale Verbreitung der Lycosiden in Deutschland« besprochen. Dahl hat das Ergebnis seiner zoogeographischen Untersuchungen durch eine farbige Karte (Taf. XVII) zum Ausdruck gebracht und unterscheidet außer den zerstreuten Gebieten, welche als »montan« und »alpin« bezeichnet werden, 4 Provinzen. Wie ausgesprochen künstlich dieselben sind, geht aber am besten daraus hervor, daß sie fast wie die Quadranten eines Kreises verteilt sind und in einem Punkte (südlich von Leipzig) alle vier zusammenstoßen. Dies wäre schließlich nebensächlich, wenn sich für die 4 Quadrantengebiete eine gute Charakteristik fände, aber an einer solchen fehlt es entschieden. Dahl sagt z. B. auf S. 68: »Die erste neue Form, welche uns bei unsrer Wanderung von Norden nach Süden in Deutschland entgegentritt, ist *Aulonia albimana*. Vereinzelt wurde sie allerdings schon in der Nähe von Hamburg, bei Danzig usw. gefunden. Regelmäßig und häufig aber tritt sie uns erst in Mittel- und Süddeutschland entgegen. Da sie dort an geeigneten Stellen überall gemein ist und da geeignete Stellen augenblicklich noch recht häufig zu finden sind, betrachte ich sie als Leitform für eine Abgrenzung zwischen Nord- und Süddeutschland.« Hier ist also kein absoluter, sondern nur ein relativer Gegensatz benutzt worden, den ich als eine Stütze zur Abgrenzung deutscher Hauptgebiete nicht anerkennen kann. Wirkliche Leitformen, wie ich sie innerhalb der Diplopoden nachgewiesen habe, müssen für bestimmte Gebiete nicht nur charakteristisch, sondern zugleich auch für andre ausgeschlossen sein. Eine wirkliche Leitform ist in einer bestimmten Richtung in ein Land eingedrungen und bis zu einer bestimmten Grenze vorgedrungen und kann eben deshalb über diese Grenze hinaus nicht gefunden werden. Ist das doch der Fall, weil sie durch Fliegen oder Winde oder Ver-

schleppung hierhin oder dorthin gelangte, dann ist sie eben deswegen für eine Leitform ungeeignet.

Man kann Dahl aus dem Mangel einer schärferen Charakteristik seiner zoogeographischen Gebiete durchaus keinen Vorwurf machen. Der Mangel liegt nicht in der Art der Forschung — seine Lycosiden-Arbeit ist vielmehr ein Werk von seltener Gründlichkeit —, sondern in der Tiergruppe selbst, welche wegen ihrer leichten Ausbreitung für eine zoogeographische Gliederung Deutschlands ungeeignet ist. Auf S. 71 spricht sich Dahl in folgender Weise aus:

»Höhere Gebirge, wie die Alpen es sind, hatte man längst als wichtige Verbreitungsgrenzen erkannt, und diese sind auch für die Verbreitung der Spinnen von großem Einfluß. Niedrige Wasserscheiden aber, wie es die zwischen Donaugebiet einerseits und Oder—Elbe—Rheingebiet anderseits ist (die nach Matschie bei den Säugetieren⁵ eine Grenze zwischen zwei wichtigen Verbreitungsherden bildet), haben für die Spinnen nicht die geringste Bedeutung. Für die Spinnen sind, wie sich klar ergibt, innerhalb Deutschlands einzig und allein klimatische Unterschiede maßgebend.«

Mit dem letzten Satze steht Dahl zu den Ergebnissen meiner Forschungen an Diplopoden, Chilopoden, Isopoden und Thysanuren in ausgesprochenem Gegensatz, d. h. meine Studien haben mir bewiesen, daß die zeitige Verbreitung einer Tiergruppe sich ebensowohl aus den äußeren Existenzverhältnissen derselben ergibt, als auch aus den Ereignissen der Vorzeiten. Das heißt also, daß ich auf die historischen Einflüsse als den andern gleichberechtigte einen besonderen Nachdruck gelegt habe, während Dahl dieselben unberücksichtigt ließ. Ich gebe nun vollkommen zu, daß eine Tiergruppe den Einfluß der Vorzeiten um so leichter verwischen kann, je beweglicher sie ist, aber ignoriert werden darf dieser Einfluß bei keiner Tiergruppe. Eine hervorragend historische Tiergruppe sind die Diplopoden, die Lycosiden dagegen, und wohl die meisten Spinnen überhaupt, eine mehr fluktu-

⁵ Ohne mit Matschie [für den die Säugetiere maßgebend waren], hinsichtlich einer Wasserscheidengrenze zwischen Donau einerseits und Oder—Elbe—Rhein anderseits an der Hand der Diplopoden kurzweg und im allgemeinen übereinstimmen zu können, zumal diese Grenze für die meisten Diplopoden-Formen schon viel zu lang ist (der verschiedenen Natur beider Tierklassen entsprechend auch gar nicht wunderbar), muß ich doch grundsätzlich entschieden mehr Matschie zustimmen, insofern als in einzelnen bestimmten Gegenden die Wasserscheiden auch für Diplopoden maßgebend sind, wie man aus meinen entsprechenden besonderen Mitteilungen z. B. auch in diesem Aufsatz entnehmen kann.

Für die verschiedenen Tierklassen mit ihren verschiedenen Verbreitungsmitteln gilt der Spruch: »Eines schickt sich nicht für alle!«

ierende. Charakteristisch für dieselben ist das bekannte Bild eines von der Sonne beschienenen Ackers, auf welchem die zahllosen schimmernden Fäden sich scharf abheben.

Im Anschluß an die vorige Besprechung des alemannischen Gaues gebe ich zur Orientierung über denselben zum erstenmal einen zoogeographischen Schlüssel:

a. Die *Macheiriophoron*-Formen *wehranum*, *calcivagum* und *serratum* sind endemisch, *Glomeris hexasticha* und die helvetischen Einbruchsarten fehlen:

1) Wehrakreis.

b. Die *Macheiriophoron*-Formen *wehranum*, *calcivagum* und *serratum* fehlen c, d.

c. Die helvetischen Einbruchdiplopoden *Polydesmus helveticus*, *Glomeris helvetica* und *Orthochordeumella* sind vorhanden:

2) Schlüchtkreis.

d. Diese helvetischen Einbruchdiplopoden fehlen e, f.

e. Endemische Formen sind *Macheiriophoron verhoeffii*, *Pyrgocyphosoma titianum*, während die Rassen des *Craspedosoma simile* fehlen und *Glomeris hexasticha bavarica* vorkommt:

3) Feldbergkreis.

f. *Macheiriophoron verhoeffii* und *Pyrgocyphosoma titianum* fehlen
g, h, i.

g. *Craspedosoma simile*, *vomrathi* und *suevicum* sind vorhanden, aber die *alemannicum*-Rassen fehlen, ebenso *Leptoiulus belgicus*:

4) Donaukreis.

h. *Leptoiulus belgicus* ist verbreitet, neben *Craspedosoma alemannicum*-Rassen gibt es *vomrathi* und *suevicum*. *Glomeris hexasticha bavarica* fehlt:

5) Freiburger Kreis.

i. *Glomeris hex. bavarica* und *Craspedosoma alemannicum*-Rassen sind vorhanden, *Craspedosoma vomrathi*, *suevicum* und *simile* fehlen:

6) Wildbadkreis⁶.

* * *

Orthochordeumella fulvum alemannicum n. subsp.

Stimmt äußerlich mit *fulvum (genuinum)* überein, auch in den vorderen und hinteren Nebengonopoden. Hierdurch unterscheidet es sich zugleich von *fulvum simplex* Bigler, welches im elsässischen Gau ein

⁶ Mit den fortschreitenden Kenntnissen wird dieser Schlüssel noch bedeutend erweitert werden können. *Xylophageuma vomrathi* habe ich z. B. nicht aufgenommen, weil diese sehr verborgen lebende Art wahrscheinlich noch an einigen Plätzen entdeckt wird. Ihr Fehlen im 4. und 5. Kreise ist aber höchstwahrscheinlich; sicher erwiesen ist sie für den 1. und 3. Kreis, im 2. und 6. könnte sie noch erwartet werden.

Gegenstück zur vorliegenden Rasse zu bilden scheint. Bei diesem *simplex* sind die Coxitfortsätze der vorderen Nebengonopoden schwach gebogen und die mehr sitzenden Telopodite weniger keulenförmig. In dem vorderen Gonopodensegment vermittelt *alemannicum* zwischen *fulvum* und *simplex*, indem der große Sternitaufsatz wie bei letzterem am Ende etwas gespalten ist (Fig. 3), während die vorderen Gonopoden selbst ganz mit denen der Grundform übereinstimmen.

Fig. 1.

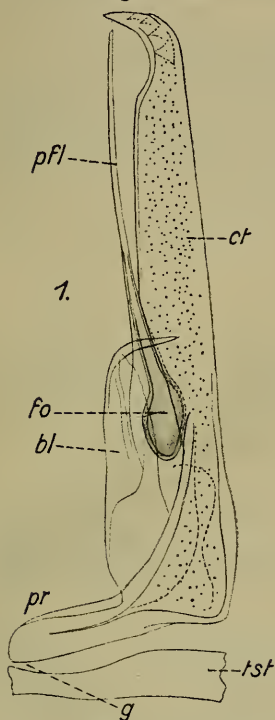


Fig. 2.

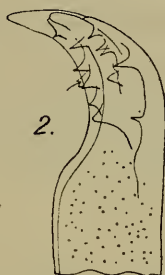


Fig. 3.



Fig. 1.—3. *Orthochordeumella fulvum alemannicum* n. subsp.
 Fig. 1. Ein hinterer Gonopod von vorn gesehen, bestehend aus Coxit (*ct*) und dessen Außenfortsatz (*pr*), blattartigem Anhang (*bl*) und dem mit einem Bläschen (*fo*) beginnenden Pseudoflagelloid (*pfl*). Ein schwaches Gelenk (*g*) besteht zwischen dem Stützensternalbogen (*tst*) und dem Außenfortsatz. $\times 180$.

Fig. 2. Das bezahnte Ende eines Coxit. $\times 300$.

Fig. 3. Sternaler Aufsatz am Sternit des vorderen Gonopodensegments. $\times 125$.

Die wichtigsten Charaktere des *alemannicum* liegen in den hinteren Gonopoden, indem das Ende der großen zangenartigen Coxitfortsätze (*ct* Fig. 1) in einen sowohl längeren als auch breiteren und stärker durch Bucht abgesetzten Haken ausläuft. Außerdem ist dieses Ende unter dem Haken ungefähr mit der doppelten Zähncchenzahl bewehrt im Vergleich mit der Grundform (Fig. 2). Der blattartige Anhang an

der äußeren Basis der Coxite läuft nicht in einen einfachen Stiel aus, sondern ist entschieden breiter und am Ende in eine hornartig gekrümmte Spitze ausgezogen (*bl* Fig. 1). Das Pseudoflagelloid, von dessen sehr feiner Endöffnung ich mich überzeugen konnte und in dem vielleicht ein Sinnesorgan gegeben ist, zeigt keine Abweichung vom Typus.

Vorkommen: Anfang Oktober 1914 fand ich diese Rasse im Andelsbachtale bei Kleinlaufenburg, also rechtsrheinisch in Laubwald mit Gneistrümmern.

Microchordeuma voigtii postglaciale n. subsp.

Nachdem ich im 72. Dipl.-Aufsatz bereits die Rasse *calcivagum* aus dem schwäbischen Jura beschrieben habe, möge hier noch eine 2. Lokalform aus Oberbayern hervorgehoben werden. Für die Rassen und Varietäten gebe ich den folgenden Schlüssel:

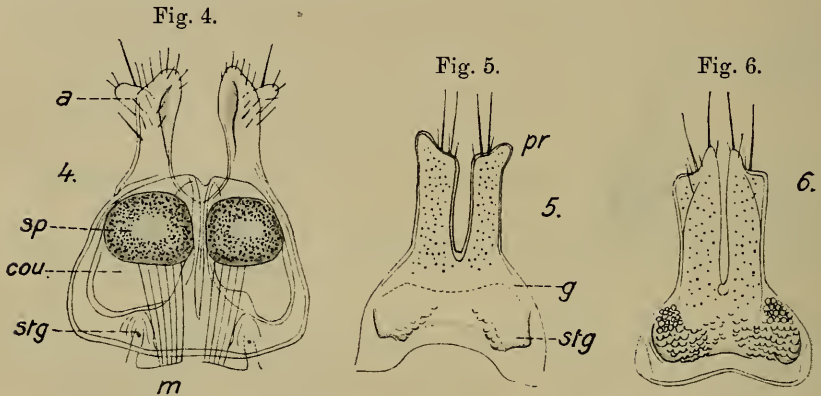


Fig. 4 u. 5. *Microchordeuma voigtii postglaciale* n. sp.

Fig. 4. Hintere Nebengonopoden (Podosternit) von vorn gesehen. *coa*, die Coxalsäcke, welche Spermapakete (*sp*) enthalten; *m*, Rückzieher der Coxalsäcke; *stg*, Stigmagruben; *a*, Telopodit. $\times 125$.

Fig. 5. Vordere Nebengonopoden (Podosternit) von vorn her dargestellt. *g*, hintere Grenze der Coxite; *stg*, Stigmagruben. $\times 180$.

Fig. 6 u. 7. *M. voigtii postglaciale* var. *verbasci* m.

Fig. 6. Vordere Nebengonopoden (Podosternit) von vorn her dargestellt. $\times 180$.

a. Coxitfortsätze der hinteren Nebengonopoden, hinten mit tiefer Längsfurche (*l* Fig. 7), vorn gegen das Telopodit entschieden abgesetzt (Fig. 4). Podosternit der vorderen Nebengonopoden am Ende der Coxite entweder innen oder außen in einen Fortsatz ausgezogen (Fig. 5 und 6), wenn aber am Ende abgerundet und ohne Fortsatz, dann ist der sternale Abschnitt (wie überhaupt immer bei dieser Rasse) durch deutliche Zellstruktur geziert. Rücken hell wie der übrige Körper.

1) *voigtii postglaciale* n. subsp.

× Coxiteile der vorderen Nebengonopoden innen in einen beborsteten Fortsatz ausgezogen (Fig. 6). var. *verbasci* n. var.

×× Coxiteile der vorderen Nebengonopoden abgerundet oder außen in einen nackten Fortsatz ausgezogen (Fig. 5).

var. *postglaciale* n. var.

(Bildet eine Vermittlung zur Rasse *calcivagum*.)

b. Coxitfortsätze der hinteren Nebengonopoden, hinten entweder ganz ohne Furche oder mit einer schwachen, welche nur in der Endhälfte ausgebildet ist (Fig. 8), vorn gegen das Telopodit unvollkommen abgesetzt. Sternaler Abschnitt am Podosternit der vorderen Nebengonopoden ohne Zellstruktur c, d.

c. Coxiteile der vorderen Nebengonopoden am Ende außen in einen mehr oder weniger langen, nackten Fortsatz ausgezogen. (Vgl. Fig. 9 im 72. Aufsatz Abh. d. Ver. vaterl. Nat. Württ. 1915.) Rücken mit braunen, queren Metazonitflecken, so daß die hellen Flanken gegen den dunkleren Rücken abgesetzt sind.

2) *voigtii calcivagum* m.

d. Coxiteile der vorderen Nebengonopoden am Ende einfach abgerundet, nicht in einen Fortsatz ausgezogen. Rücken hell und daher gegen die Flanken nicht besonders abgesetzt.

3) *voigtii genuinum* m.

(ist die bei weitem häufigste und verbreitetste Rasse).

In den vorderen und hinteren Gonopoden sind zwischen den drei Rassen kaum Unterschiede aufzufinden, weshalb auch diese Formen eine artliche Zusammenfassung verdienen.

M. voigtii postglaciale fand ich zuerst am 28. XII. 1911 in Gebüsch an der Würm bei Pasing, und zwar bei Tauwetter mit leichtem Schneefall 2 ♀ unter Carpinus-Laub. 30. XI. 1913 sammelte ich südlich von Pasing an einem offenen, aber geschützten, sonnigen Kieshang mit Kräutern und Gräsern 4 ♀ teils unter Steinen, teils zwischen Genist, welches von Wühlmäusen zusammengetragen. Endlich gelang es mir am 13. XI. 1914 an demselben Platze außer 8 ♀ von 8 $\frac{1}{2}$ —9 mm Länge und einer Larve mit 28 Ringen auch 3 ♂ von 7 $\frac{2}{3}$ —8 $\frac{1}{2}$ mm Länge aufzutreiben, welche teils unter größeren Schotterstücken hausten, teils unter Moos, teils unter den dem Boden angeschmiegtten Blattrosetten von Königskerzen, deren teilweise verfaulte Blätter sie offenbar angezogen hatten.

* * *

Der oben besprochene Durchbruch helvetisch-alemannischer Diplopoden auf der Waldshut-Konstanzlinie ist nicht zu verwechseln mit dem allgemeinen Formenaustausch zwischen

den nördlichen Alpenländern einerseits und den ihnen nordwärts vorgelagerten Ländern Süddeutschlands, obwohl es sich um eine ähnliche Erscheinung handelt. Das zoogeographisch Eigenartigste an diesem Durchbruch liegt nämlich darin, daß endemische Arten des helvetischen Gaues ihre Urheimat verlassen haben unter bestimmten Umständen, an einer bestimmten Stelle und jenseits des Durchbruches sich auch nur in einem verhältniß beschränkten Gebiet haben ansässig machen können.

Bei dem allgemeinen Formenaustausch zwischen Alpenländern und Süddeutschland (im gewöhnlichen Sinne), insbesondere dem Ausbreiten

Fig. 7.

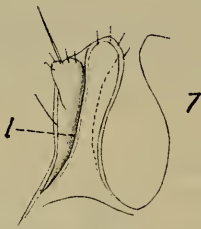


Fig. 8.

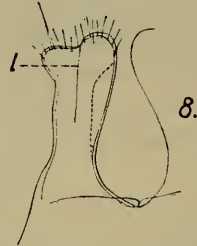


Fig. 7. Coxaler Fortsatz am Podosternit der hinteren Nebengonopoden von hinten gesehen. *l*, Rinne zwischen dem Fortsatz und dem Telopoditrest. $\times 180$.

Fig. 8. *M. voightii calcivagum* Verh. Dasselbe wie in Fig. 7.

alpenländischer Diplopoden weiterer Verbreitung nach Norden, wofür *Leptoivulus simplex glacialis* und *Hypsoivulus alpivagus* gute Beispiele abgeben, kann vom Durchbruch einer bestimmten Schranke nicht die Rede sein, weil diese Arten infolge ihrer weiteren Areale uns nicht erlauben, festzustellen, wo sie die betreffenden Grenzen überschritten haben. Außerdem können nicht bestimmte Gletscher als klimatische Treiber oder als Brückenbauer dieser Iuliden in Betracht kommen, sondern nur die verschiedenen Klimate im allgemeinen. *Leptoivulus simplex glacialis* ist zudem im ganzen alemannischen Gau so reichlich vertreten, daß dieser als eines seiner Vaterländer in Betracht kommt. Erst weiter nördlich gelegene versprengte Vorkommnisse, z. B. bei Gerolstein in der Eifel, zeigen den Charakter von Relictstationen. *Hypsoivulus alpivagus* tritt außerhalb der Alpen ausschließlich versprengt auf, ist also früher zweifellos in Süddeutschland ausgebreiteter gewesen.

Unter den hauptsächlich in Alpenländern heimatenden, aber im Bereich des Deutschen Reiches vorkommenden Diplopoden ist also folgender Unterschied zu machen:

a. Weiter ausgebreitete Arten, welche im Deutschen Reiche Relictstationen besitzen, früher aber in demselben ein größeres

Areal einnahmen, so jene beiden Iuliden und *Glomeris connexa*. Diese Diplopoden sind nicht nur in einer kälteren Periode nach Deutschland passiv gedrängt worden, sondern haben sich dort auch aktiv ausgebreitet.

b. Arten geringerer Ausbreitung, welche vorwiegend passiv durch das kältere Klima aus ihrer Urheimat gedrängt wurden, sich aktiv aber nicht oder nur unbedeutend ausgebreitet haben und daher heute noch fast dieselben Plätze einnehmen, an welche sie gedrängt worden sind. Hierhin also die nur aus dem Schlüchtkreis (oder noch von Bregenz) bekannten Formen, *Polydesmus helveticus*, *Glomeris helvetica*, *Orthochordeumella fulvum alemannicum* und *Macheiriophoron alemannicum*, für welche Relictstationen im Sinne der Arten der vorigen Gruppe, d. h. Vorkommnisse fernab von der Einflußsphäre der treibenden Gletscher, nicht bekannt geworden sind.

Ausbreitung und Wanderstraßen der *Glomeris hexasticha* in Deutschland.

Mit der Beweisführung, daß *Glomeris hexasticha* eine vorwiegend östlich-mitteuropäische Art vorstellt und die *hexasticha*-Gruppe in den Karpathenländern besonders stark vertreten ist, habe ich mich schon früher beschäftigt und verweise auf den 24. Diplopoden-Aufsatz im Archiv f. Nat. 72. Jahrg. I. Bd. 2. Hft., 1906, sowie den 40. Aufsatz in den Jahresh. Ver. vat. Nat. Württ. Bd. 67, 1911.

Inzwischen haben meine über zahlreiche Gegenden sich erstreckenden Untersuchungen festgestellt, daß wir es in Deutschland hauptsächlich mit zwei weiter ausgebreiteten und recht gut unterschiedenen Rassen zu tun haben, nämlich *hexasticha marcomannia* und *hexasticha bavarica*. (Die Unterscheidung dieser Rassen und ihre Varietäten findet man ebenfalls in den vorgenannten Aufsätzen.) Die obige Besprechung des alemannischen Gaues veranlaßt mich, hier im Zusammenhang auf die in verschiedener Hinsicht recht interessante Verbreitung der beiden *hexasticha*-Rassen einzugehen. Im Hinblick auf die Charakteristik des alemannischen Gaues sei aber zunächst festgestellt, daß

- 1) *hexasticha marcomannia* im ganzen alemannischen Gau fehlt,
- 2) *hexasticha bavarica* von Osten her in ihn eingedrungen ist und den Wildbad-, Feldberg- und Donaukreis besiedelt hat, im Freiburg-, Wehra- und Schlüchtkreis dagegen fehlt.

Im Wildbadkreis habe ich *bavarica* nachgewiesen bei Freudenstadt und Nagold, im Donaukreis bei Tuttlingen, im Feldbergkreis bei Triberg, während Bigler diese Rasse aus dem Oberprechtal angegeben hat, sie aber sonst nirgends beobachtete.

Auch im Donaukreis scheint *bavarica* erst die östlichen und im

Feldbergkreis die nördlichen Gebiete eingenommen zu haben, wenigstens ist es bemerkenswert, daß ich sie bei Immendingen und Donaueschingen vermißte, auch konnte sie in der Umgebung des Titisees weder von Bigler noch von mir aufgefunden werden.

Was nun die allgemeine Ausbreitung der beiden *hexasticha*-Rassen betrifft, so verhalten sie sich überaus verschieden, obwohl sie in einigen Gegenden gemeinsam vorkommen.

Das Merkwürdigste ist, daß *bavarica* sich in Deutschland in zwei weit getrennten Unterarealen ausgebreitet hat, in welche sie auf zwei weit voneinander entfernten Wanderstraßen gelangt ist, während das Areal der *marcomannia* einen einheitlichen Zusammenhang aufweist. Die Centralgebiete der *marcomannia* sind aber gerade jene Teile des mittleren und nördlichen Bayern, in welchen die *bavarica* fehlt.

Die getrennten Unterareale der *bavarica* innerhalb Deutschlands wären höchst befremdend, wenn ich nicht hätte feststellen können, daß diese Rasse durch die nördlichen Kalkalpen vom Rand der ungarischen Tiefebene im Osten bis zum Vierwaldstätter See im Westen verbreitet ist, außerdem im westlichen und nördlichen Ungarn. Von dieser weiten Basis aus hat *bavarica* zwei getrennte Vorstöße nach Norden gemacht, den östlichen über Schlesien nach Sachsen und den westlichen vom Allgäu aus nach Baden und Württemberg.

Dieses westliche Unterareal der *bavarica* betrifft außer den schon genannten 3 Kreisen des alemannischen Gaues das mittlere Württemberg, und zwar im Bereich des Jura, östlich bis zum Albuch. Als Fundplätze nenne ich Urach und Lichtenstein, während ich bei Göppingen unterhalb des Hohenstaufen, also im Bereich des Lias, einen nördlichen Juravorposten zu verzeichnen habe. Ob diese Rasse in Oberschwaben, d. h. demjenigen Gebiet, über welches sie in der Vorzeit nach Württemberg gelangt sein muß, auch heute noch vorkommt, ist ungewiß. Als Fundort im Allgäu nenne ich das Immenstadter Horn, wo ich *bavarica* in 900—1000 m Höhe erbeutete, und zwar var. *bavarica* und var. *montium*.

Das Fehlen der *bavarica* muß aber nicht nur für das nördliche Württemberg, sondern auch für die Nachbarschaft von Stuttgart-Cannstatt betont werden. Letztere Gebiete mit ihrem vorherrschenden Keuper sind für diese *Glomeris* bereits zu trocken.

Das Härtfeld oder die Wasserscheide zwischen Donau (Brenz), Kocher und Würnitz, welche ich bereits als Westgrenze für *Ophiuulus fallax* feststellen konnte, bildet die Ostgrenze für *hexasticha bavarica*. Im Nördlinger Ries sowohl, als auch im westfränkischen Jura, der Regensburger Gegend und dem unteren bayrischen Wald habe ich so

viele Untersuchungen unternommen, daß ich das Fehlen der *bavarica* in diesen Länderstrecken mit um so mehr Grund behaupten darf, als ich die Rasse *marcomannia* von dort in Menge mitgebracht habe, ich nenne als meine Fundplätze der *marcomannia* Nördlingen, Donauwörth, Pappenheim, Solenhofen, Kehlheim, Walhallastraße, Walhalla, Deggen-dorf, Ludwigsthal, Buchenau, Eisenstein, Beiereck bei Neuern.

Das östliche Unterareal der *bavarica* ist von dem eben umschriebenen nicht nur weit getrennt, sondern es treten dort auch etwas abweichend gezeichnete Individuen auf, welche ich als var. *schreckensteinensis* und *rabensteinensis* beschrieben habe. Erstere ist in Sachsen und Nordböhmen die herrschende Varietät, während letztere im bayrischen Wald als Seltenheit vorkommt und den westlichen Vorposten des östlichen Unterareals vorstellt.

Bisher war vorwiegend von der west-östlichen Ausbreitung der Rassen *bavarica* und *marcomannia* die Rede. Aber auch in süd-nördlicher Richtung handelt es sich um beträchtliche Gegensätze.

Während *bavarica* sich durch die nördlichen Teile der mittleren und östlichen Alpenländer, die westlichen Karpathen und die an diese und die Alpen angrenzenden Teile Ungarns erstreckt, ist *marcomannia* ein Charaktertier der deutschen Mittelgebirge, zwischen der norddeutschen Tiefebene im Norden und den Alpen im Süden. Mehr als alle andern Arten und Rassen verdient *marcomannia* die Bezeichnung der deutschen *Glomeris*. Wenn sie auch nicht, streng genommen, in Deutschland endemisch ist, so besitzt sie doch im Deutschen Reiche ihr Hauptgebiet und scheint über die Länder deutscher Zunge kaum hinauszugehen. Im Westen Deutschlands reicht *marcomannia* viel weiter nach Norden wie die andre Rasse und können z. Z. als nördlichste Vorkommnisse meine Funde bei Braunfels (in Nassau), an der Wilhelmshöhe bei Kassel, Arnstadt und Gotha in Thüringen und in der Nachbarschaft von Dresden⁷ betrachtet werden. Wahrscheinlich reicht sie auch bis zum Harz. Jedenfalls habe ich nachgewiesen, daß sich im westlichen Mitteldeutschland ein dem westlichen deutschen Unterareal der *bavarica* nordwärts vorgelagertes großes

⁷ In den Schriften der naturf. Ges. Danzig XI. Bd. 1903—1904 habe ich in einem Artikel »Über einige Diplopoden aus Westpreußen« aus der »Hölle bei Schwiedt« auch *Glomeris hexasticha* angegeben. Da ich damals noch keine gründliche Revision der Glomeriden vorgenommen hatte, muß ich es jetzt dahingestellt sein lassen, ob und welche *hexasticha*-Rasse gemeint ist. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß mir damals eine jugendliche *marginata* vorgelegen hat, zumal ich über die gefleckten »*perplexa*«-Jugendstadien erst später zu einer Aufklärung gelangt bin. Protz's Angabe der *Glomeris connexa* beruht in jedem Falle auf unrichtiger Bestimmung und ist zweifellos auf *marginata*-Jugendliche zu bezeichnen. (Schriften d. nat. Ges. Danzig, Bd. IX. Heft 2. 1896.)

sächsisch-thüringisch-hessisch-fränkisches Gebiet vorfindet, welches von *marcomannia* allein bewohnt wird.

Nach Westen haben weder *marcomannia* noch *bavarica* das Rheintal erreicht, vielmehr ist letztere in Süddeutschland bis zum östlichen Schwarzwald und erstere in Mitteldeutschland bis ins Taubertal und bis nach Braunfels in Nassau gelangt.

Während *bavarica* in den Karpathen und Oberungarn in einer Reihe von Varietäten auftritt, geht *marcomannia* über die Oder-Marchlinie nicht hinaus. Harmonisierend mit dem verschieden weiten Vordringen beider Rassen im westlichen Deutschland, verhalten sie sich auch in den Alpenländern verschiedenartig.

Gl. hexasticha marcomannia tritt in den Alpenländern nicht nur viel spärlicher, sondern auch viel beschränkter auf, da sie außer dem Salzkammergut nur im östlichen Oberbayern nachgewiesen werden konnte, d. h. vom Gebiet des Ammersees im Westen bis nach St. Gilgen am Wolfgangsee im Osten. Außerdem bleibt *marcomannia* in den nördlichen Kalkalpen und greift auf die Urgebirgszüge nicht über. Die einzige Ausnahme (zugleich das südlichste Vorkommen der *marcomannia*) bildet mein Fund am Fuß der Schmittenhöhe bei Zell a. See, d. h. hier hat sich diese Rasse eine kurze Strecke ins Urgebirge geschoben.

Gl. hexasticha bavarica dagegen, als deren westlichen Vorposten ich Brunnen am Vierwaldstätter See festgestellt habe, während sie in der Ostschweiz (Filisur, Bergün, Preda, Samaden) nicht selten ist, heimatet in den sämtlichen nordöstlichen Alpenländern. Nach Süden ist sie in die Urgebirgszüge ebenfalls stärker eingedrungen und konnte von mir nicht nur bei Radstadt in den Tauern, sondern auch bei Steinach und am Brenner (in der var. *alnimontium*) noch bei 1900 m am Kreuzjoch nachgewiesen werden.

Im schwäbischen Jura hört die *bavarica*, wie schon gesagt, nach Osten zu im Härtfeld auf, dagegen hat sich die *marcomannia* über dasselbe nach Westen zu ausgebreitet bis in die Gegend von Blaubeuren. Wenn die *hexasticha suevica* aber als ein lokaler, abgeänderter Ausläufer der *marcomannia* aufgefaßt werden darf, dann würde diese Rasse in solchem Sinne auch noch am alemannischen Gau teilnehmen.

Die Gebiete, in welchen *bavarica* und *marcomannia* gemeinsam vorkommen, sind also Nordböhmen, Böhmerwald, Kr. Sachsen und Schlesien im Osten, ein Teil des schwäbischen Jura im Westen und das oben genauer umschriebene mittlere Gebiet der Nordalpen und ihres Vorgeländes im Süden.

Im 40. Aufsatz habe ich bereits (entgegen der anfänglichen Auffassung im 24. Aufsatz) gezeigt, daß meine var. *boleti* keine selbständige

Rasse darstellt, sondern als Varietät zu *marcomannia* gehört. Dies ist durch alle weiteren Untersuchungen vollkommen bestätigt worden, d. h. die verschiedene Zeichnung des Präanalschildes bildet zwischen *bavarica* und *marcomannia* einen scharfen Unterschied, während var. *marcomannia* und *boleti* überall allmählich ineinander übergehen.

Auf Grund der im vorstehenden erörterten Verbreitung von *marcomannia* und *bavarica* komme ich zu dem Schluß, daß *marcomannia* ursprünglich eine Charakterform des mitteldeutschen Hügellandes und Mittelgebirges ist, welche sich erst sekundär nach den Kältezeiten in einen Teil der Nordalpen vorgeschoben hat. Umgekehrt ist *bavarica* ursprünglich eine Charakterform höherer Gebirge, nämlich der nördlichen Alpenländer und der Karpathen, welche in den Kältezeiten sekundär in die wärmeren tieferen Gebiete gedrängt worden ist. So gelangte sie von den Allgäuer Alpen ins südwestliche Deutschland, von den Nordostalpen nach Westungarn, von den Karpathen nach Oberungarn. Bei der erneuten Klimabesserung ist *bavarica* vom Nordwesten Ungarns und Mähren nach Norden und Westen gewandert, begünstigt durch die Sudeten und ihre Fortsetzungen und gelangte so nach Schlesien, Nordböhmen, Sachsen. Daß sich zwischen den beiden nördlichen Vorstößen der *bavarica* der besprochene breite Zwischenraum findet, den sie in der Postglacialzeit nicht besiedelt hat, hängt damit zusammen, daß südwärts von diesem Zwischenraum die ungeheuren Gletscher von Lech, Isar und Inn sich vorgeschoben hatten und die gewaltigen Eiswasserströme sich zu einem queren Hindernis, der Donau, vereinigten, ein Hindernis, welches früher noch erheblicher gewesen sein muß als heute, abgesehen davon, daß sich gerade in der schwäbisch-bayrischen Hochebene große Überschwemmungs- und Sumpfgebiete bilden mußten, deren Überreste noch heute reichlich zu beobachten sind.

Für petrophile Tiere, wie es die meisten Glomeriden und insbesondere die beiden besprochenen *hexasticha*-Rassen sind, stellen aber Überschwemmungs- und Sumpfgebiete ebensogut eine Schranke dar wie ein großer Fluß.

5. Neue tropische Odonturen (Orthoptera).

Von R. Ebner.

eingeg. 3. März 1915.

Odontura plasoni n. sp.

Grünlichbraun, teilweise rötlich; ♀ heller. Scheitel seitlich zusammengedrückt, in der Mitte deutlich gefurcht. Fühler sehr lang (beim ♂ ungefähr viermal so lang wie der Körper), die beiden ersten Glieder rötlich, sonst fast ganz schwarz. Pronotum beim ♂ hinten

etwas erhaben, der Hinterrand selbst ist gerade abgestutzt oder sogar fast leicht eingebuchtet und dunkler. Seitenlappen des Pronotums heller, über den Vorderhüften etwas eingebuchtet. Linker Vorderflügel des ♂ ziemlich glatt. Die Elytren des ♀ überdecken sich in der Mittellinie etwas und sind am Innenrande breit, am Hinterrande etwas schmaler schwarz gesäumt. Schenkel grünlich, Umgebung der Knie aller 3 Beinpaare rötlichbraun, Schienen wieder etwas heller. Beim ♀ tritt diese Zeichnung stark zurück, denn nur die Schienen sind an der Basis seitlich geschwärzt. Auch sonst ist das ♀ viel heller gefärbt, fast einfarbig bräunlichgelb, Abdomen oben rötlich. Cerci des ♂ kurz, behaart, am Ende scharf eingebogen und zugespitzt. Subgenitalplatte des ♂ nur an den Seitenrändern gewölbt, wenig verschmälert, am Hinterrand sehr schwach ausgerandet oder fast abgestutzt. Legeröhre seitlich zusammengedrückt, kurz und schmal, in der zweiten Hälfte sägezählig, seitlich mit Höckerchen dicht besetzt. Subgenitalplatte des ♀ dreieckig und an der Spitze sehr schwach ausgerandet.

	♂	♀
Körperlänge	13,5—14,5 mm	14,5 mm
Pronotum	4 -	4,5 -
Elytren	3,5 -	2 -
Vorderschenkel	11 -	8,5 -
Hinterschenkel	21,5—22 -	21 -
Legeröhre	—	7 -

Tassamaganga (Deutsch-Ostafrika); 3 ♂♂, 1 ♀ (c. Karny, c. m.), von Herrn Dr. Plason erhalten.

Durch die angegebenen Merkmale von allen bekannten Arten gut zu unterscheiden. Besonders charakteristisch sind die langen Beine, die dunklen Knie und die breite, nicht oder nur wenig flachgedrückte Subgenitalplatte des ♂, sowie die schwarzgeränderten Elytren des ♀. Durch die Kürze der Legeröhre erinnert die neue Art an *O. spinulicauda* Ramb., durch die Form der Cerci beim ♂ an *O. stenoxypa* Fieb., durch die Ausbildung der Elytren des ♂ an *O. algerica* Br.

Interessant ist der Fundort, da die andern Arten dieser Gattung Südeuropa und Nordafrika bewohnen, mit Ausnahme von *O. capensis* Walk. aus Südafrika. Von dieser weicht aber meine Art durch die Farbe des Pronotums wesentlich ab.

Odontura plasoni unterscheidet sich ferner von *Pseudisotima punctata* Schulth., von der nur das ♀ bekannt ist, namentlich durch viel geringere Länge der Elytren und durch die Form der Subgenitalplatte.

Paraperopyrrhicia n. g.

Scheitel seitlich zusammengedrückt, nicht oder nur undeutlich gefurcht, schmaler als das erste Fühlerglied. Pronotum kurz, oben etwas

eingedrückt, ohne Schulterbucht und ohne Seitenkiele; sein Hinterrand abgerundet und in der Mitte schwach eingebuchtet. Meso- und Metasternum abgestutzt. Elytren beim ♀ lappenförmig, sehr klein, seitlich und frei. Vorderhüften unbewehrt. Schenkel relativ kurz, die vorderen beim ♀ etwas über doppelt so lang wie das Pronotum. Foramina der Vorderschienen beiderseits offen. Hinterschenkel mit stumpfen Knie-lappen, unten unbedornt. Supraanalplatte des ♀ fast ebenso lang wie die Cerci, in der Mitte der Länge nach eingedrückt. Legeröhre mäßig zusammengedrückt, ungefähr doppelt so lang wie das Pronotum, gleichmäßig gekrümmt, gegen die Spitze sägezählig; untere Klappen der Legeröhre gegen die Spitze verschmälert.

Das neue Genus dürfte im Gesamthabitus der Gattung *Peropyrrhicia* Br. nach den vorliegenden Beschreibungen am nächsten kommen, weicht aber von ihr sowie auch von *Epiphlebus* Karsch durch die unbedornten Hinterschenkel ab. Durch dieses Merkmal nähert es sich den Gattungen *Pseudisotima* Schulth., *Atlasacris* Rehn und *Odontura* Ramb., von denen es aber ohne weiteres an der Form, Stellung und geringen Länge der Elytren zu unterscheiden ist. Von *Atlasacris* Rehn (Wiss. Ergebn. d. Deutschen Centralafrika-Expedition 1907—1908, Bd. V, Zool. III, Lief. 1, 1914, S. 153) außerdem noch durch andre Form des Pronotums und schmalere Legeröhre verschieden. Von *Dichopetala* Br. unterscheidet sich meine neue Gattung hauptsächlich durch die viel kürzeren Schenkel. Von *Ivensia* Bol. (aus Angola), die von Bolivar selbst im Jahre 1906 (Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., I, p. 342) zu den Odonturen gestellt wurde, weicht sie durch die Ausbildung der Elytren (und der Mitteltibien) ab.

Paraperopyrrhicia papua n. sp.

Körper und Beine einfarbig hellgrün. Fühler glänzend, die beiden ersten Glieder hell, die nächsten Glieder schwarz und an der Spitze gewöhnlich braun, die übrigen Fühlerglieder wieder einfarbig hell. Pronotum ziemlich kurz, das Mesonotum nicht vollständig bedeckend; von den beiden Querfurchen verläuft die erste gerade, während die zweite oben einen nach vorn offenen Winkel bildet. Elytren sehr kurz, seitlich stehend, den Hinterrand des Metanotums nicht erreichend, in der äußeren Hälfte mit einigen schiefen Furchen versehen. Subgenitalplatte an der Spitze abgerundet.

		♀	
Körperlänge	14	—18	mm
Pronotum	3,5	— 4	-
Elytren		1,5	-

	♀
Vorderschenkel	7,5— 8,5 mm
Hinterschenkel	16 —17 -
Legeröhre	7,5 -

Neu-Pommern; 2 ♀ ♀ (c. Karny, c. m.), von Herrn Dr. Plason erhalten.

Aus diesem Gebiet sind bisher noch keine Odonturen bekannt geworden.

6. Ungarische Adriaforchung.

Biologische Beobachtungen während der ersten und zweiten Terminfahrt des Ungarischen Adriavereins an S. M. S. »Najade« im Oktober 1913 und im April—Mai 1914.

Von Dr. Andreas von Szüts, Budapest, Ungarisches National-Museum.

eingeg. 5. März 1915.

Schon vor Jahren hatten zwei ungarische Forscher, J. von Daday und G. Entz jun., ihre Untersuchungen über das Plankton des Quarneros veröffentlicht. Andre Formen der marinen Fauna wurden in älterer Zeit von Károli, Deseö und Matisz und neuerdings von Soós, Vängel und Leidenfrost untersucht. Die Erforschung der Adria kann also auch von ungarischer Seite auf eine gewisse Vergangenheit zurückblicken.

Die Teilnahme Ungarns an den im Jahre 1910 begonnenen internationalen Adriaforchungen ließ jedoch lange auf sich warten, obwohl die österreichisch-italienische Kommission das Quarnero nicht in ihr Programm aufgenommen hat, sondern dasselbe als Arbeitsgebiet für die eventuellen ungarischen Forchungen überließ.

Endlich nahm der im Jahre 1910 gegründete Ungarische Adriaverein die Angelegenheit der ungarischen Forchungen in die Hände, und nach einem dreijährigen ausdauernden Kampf entwickelte sich die Sache infolge der begeisterungsvollen Energie des Präsidenten des Vereins, Ministerialrats Béla von Gonda, dahin, daß die österreich-ungarische Kriegsmarine dem Ungarischen Adriaverein S. M. S. »Najade«, mit welchem auch die österreichische Kommission ihre Forchungen ausführte, zum Zwecke der Terminfahrten überließ.

Während der Ausrüstung der ungarischen Terminfahrt standen das Ungarische Nationalmuseum zu Budapest, das Zoologische und Geographische Institut der Budapester Universität, das kgl. Ung. Geologische und Meteorologische Institut und der Österreichische Adriaverein bereit und freundlich dem Ung. Adriaverein bei. Am 10. Oktober 1913 lief die erste ungarische Terminfahrt von Fiume aus, welcher am 12. April 1914 die zweite folgte. An der ersten Terminfahrt nahmen

Privatdozent L. Soós, J. Leidenfrost und Universitätsassistent B. Hankó und an der zweiten J. Leidenfrost, Custos J. B. Kümmerle (Botaniker) und Verfasser als Biologen teil.

Die erste ungarische Terminfahrt hielt an 17 Profilen in dem Quarnero, im Qarrnerolo, im Gebiete des Canale di Morlacca und der Kanäle zwischen den dalmatinischen Inseln 41 Profilstationen (M), während die zweite Terminfahrt einige neuere Profile in das Arbeitsprogramm aufnahm und 48 Profilstationen erster Ordnung hielt. An den Profilstationen wurde nach den Methoden der österreichisch-italienischen internationalen Kommission gearbeitet. Die zweite Terminfahrt kreuzte bei Ragusa das italienische Profil Bari-Ragusa und hielt hier eine Profilstation (J).

Oberflächenstationen wurden bei der ersten Fahrt 136, bei der zweiten 151 gemacht. Mit dem Petersenschen Jungfischtrawl wurde außer in dem oben bezeichneten Gebiet, im Pomobecken und in den südlichen großen Tiefen gefischt und im ganzen Gebiet an verschiedenen Stellen gedredht.

Die Methoden der ungarischen Forschungen waren dieselben, mit welchen die österreichischen und italienischen Forschungen gearbeitet hatten, damit die Ergebnisse unmittelbar verglichen werden konnten. An den Profilstationen arbeiteten wir mit dem Nansenschen Schließnetz und mit dem Hjortschen Netz, außerdem sammelten wir während der ganzen Fahrt stundenweise das Oberflächenplankton mit dem Richardschen Netz.

Für die Konservierung des gesammelten Materials galt der Gesichtspunkt, womöglich mehrere Methoden auszuprobieren und, die geeigneteste gründlich ühend, für spätere Forschungen Erfahrungen zu sammeln.

Für die Konservierung des Planktons bewies sich als beste die Pfeiffersche Flüssigkeit, mit welcher sowohl die Glastiere und verschiedene Larven, als auch Crustaceen tadellos konserviert werden. Eine gute Eigenschaft dieser Flüssigkeit ist, daß sie die Tiere hell bräunlich färbt, durch welchen Umstand die Untersuchung mit der Lupe, und besonders mit dem Mikroskop, in hohem Grade erleichtert wird. Ein Fehler derselben ist jedoch, daß sie die Kalkschalen auflöst. Das kann man vermeiden, wenn man die in Pfeifferscher Flüssigkeit konservierten Tiere am folgenden Tage durch Müllergaze Nr. 20 filtriert und in dem von Cori empfohlenen kampferhaltigen Seewasser oder die weniger schrumpfenden Tiere in Alkohol mit steigender Konzentration endgültig konserviert.

Im Formol bleiben die Crustaceen nicht lange unverändert. Das mit Soda neutralisierte Formol, wie es an der Zoologischen Station zu Villefranche eingeführt ist, konserviert jedoch auch jene sehr gut.

Es ist empfehlenswert, die zarten Tiere, wie Medusen, *Diphyes*, *Carinaria*, *Pterotrachaea*, Ctenophoren, mit einer der Lo-Biancoschen Flüssigkeiten zu konservieren. Nach meinen Erfahrungen ist für dieselben Chromosmiumsäure bis 2—3 Minuten am besten, nach welchem die Tiere in neutralem Formol aufgehoben werden.

Soweit es die massenhafte Arbeit gestattet, ist es empfehlenswert, die Tiere vor dem Konservieren zu betäuben. Für diesen Zweck verwendeten wir meistens das Menthol, ein sehr gut wirkendes und mit größter Bequemlichkeit zu handhabendes Betäubungsmittel. Nach mehreren Versuchen blieb ich bei dem Verfahren stehen, daß ich aus kristallinischem Menthol eine konzentrierte Lösung im Alcohol absolutus verfertigte und von derselben einige Tropfen im Sammelgefäß schüttelte.

Zur Betäubung kleinerer, äußerst zarter Tiere verwendete ich mit gutem Erfolg die 7%ige Magnesiumchloratlösung der Station zu Villefranche. Die aus dem Wasser filtrierten oder ausgehobenen Tiere kommen in diese Lösung hinein, wo sie in wenigen Minuten vollkommen ausgestreckt betäubt werden. Dieses Mittel bewies sich besonders gut bei Pteropoden.

Ich kann bemerken, daß ich in der Behandlung der massenhaften Trawlausbeute das Verfahren befolgte, daß ich zum erstenmal aus dem Sammelgefäß die auffallend zarten Tiere, wie Medusen, Siphonophoren, Ctenophoren, Pteropoden und Heteropoden einzeln heraushob und diese, gesondert betäubend, mit der entsprechenden Spezialmethode oder mit neutralem Formol konservierte. Zu dem größeren Teil des Materials schüttete ich einige Tropfen Menthol-Alkohol, von welchem die Tiere in 5—10 Minuten betäubt wurden, und danach goß ich in das Wasser die entsprechende Menge Pfeifferscher Flüssigkeit oder neutrales Formol.

Ein sehr gutes Mittel zur Massenkonservierung der Trawlausbeute ist das Kaliumbichromatformol, nach welchem das Material im süßen Wasser gründlich ausgewaschen und in Alkohol mit steigender Konzentration aufgehoben wird.

Beim Filtrieren des Planktonmaterials während der Behandlung mit verschiedenen Flüssigkeiten leisteten die an einem Glasring ausgespannten Müllergazefilter von Apáthy gutes, und bei dem Herausheben einzelner Tiere aus den Flüssigkeiten erwiesen sich die Federpinsel von Apáthy als besser als irgendein andres Spatel oder Pipette.

In dem folgenden beabsichtige ich jene Beobachtungen zu schildern, welche wir während der zwei Fahrten der »Najade« über das Plankton gewonnen haben. Eine ausführliche Schilderung derselben in Begleitung von Tabellen des Planktoninventars wird in der Ausgabe des Ungarischen Adriavereins demnächst erscheinen. In der jetzt fol-

genden Schilderung fasse ich die Ergebnisse zusammen, welche an den Profilen mittels der Nansenschen und Hjortschen Netze und welche während der Trawlfischerei gewonnen wurden.

Die allgemeinste Erscheinung, welche wir sowohl während der Frühlingsfahrt als auch während der Herbstfahrt beobachten konnten, ist, daß der nördliche Teil der Adria an Plankton viel reicher ist als der südliche Teil derselben. Davon konnten wir uns besonders während unsrer Frühlingsfahrt an dem italienischen Profil überzeugen, welches wir vor Ragusa kreuzten und wo hauptsächlich das Phytoplankton nur in einer sehr geringen Zahl gesammelt wurde.

Wir konnten weiter bei den meisten pelagischen Formen beobachten, daß diese mit dem Eintritt der kälteren Jahreszeit von Strömungen, infolge der Vermischung des Hochseewassers mit dem Küstenwasser auftraten, in die nördlichen und dem Ufer nahe gelegenen Teile (Quarnero, Canale di Morlacca) getrieben werden.

Das Plankton der einzelnen Gebiete kann durch folgendes charakterisiert werden.

Im Golf von Fiume dominiert im Frühjahr das Phytoplankton, während im Oktober dasselbe sehr gering ist. Demgegenüber kommen die Salpen in Begleitung von Sapphirinen im Herbst in ungeheueren Scharen vor.

In den Profilen des Canale di Morlacca waren im Herbst viele Salpen, im Frühling das Phytoplankton in großer Menge vorhanden; außerdem ist dieses Gebiet im Frühling durch die Anwesenheit von *Sticholonche xanctea*, Hydromedusen und Cydippe charakterisiert. Sagitten findet man hier wenig.

In dem Quarnerolo sind während des Frühlings *Evadne*, *Podon* und Hydromedusen die charakteristischen Formen; außerdem kommt Phytoplankton in großer Menge, *Sticholonche*, Larven von Echinodermen, *Tomopteris*, und *Sagitta* vor. Im Herbst fanden wir *Sphaeronectes*, viele Copepoden, Salpen und *Oikopleura*, während *Creseis* von da fehlte.

In dem Ausgang zur offenen See bei Gruiza (M₃₃) war das Plankton sehr reich. Wir konnten hier, wie die kroatischen Forscher an ihrem naheliegenden Punkte bei Selve, ozeanische Charaktere beobachten: im Frühling die Menge von Copepoden, die Verminderung des Phytoplanktons, viele *Diphyes*, *Sagitta* und *Leucifer*, im Herbst die Anwesenheit von vielen Sagitten.

Während unsrer Frühlingsfahrt hatten wir Gelegenheit, die Einwirkung der plötzlichen Veränderung der meteorologischen Verhältnisse zu beobachten. Wir liefen von Lussinpiccolo am 19. April bei heftiger Bora aus, um das Profil Ossero-Merlera zu bearbeiten, und es gelang uns, trotz des heftigen Seeganges, dort einen Punkt aufzunehmen. Wir

konnten jedoch die Arbeiten nicht fortsetzen, weil wir von dem heftigen Sturme gezwungen waren, nach Lussinpiccolo zurückzukehren. Am folgenden Tage hatte sich das Wetter ganz beruhigt, und wir konnten bei »Bonazza« auslaufen und den gestrigen Punkt von neuem aufnehmen. Der Vergleich der Daten der zwei Aufnahmen bietet Gelegenheit zur Prüfung jener Frage (wenn derselbe Punkt in zweimal unmittelbar nacheinander folgenden 24 Stunden, zum erstenmal bei Sturm, zum zweitenmal bei »Bonazza« untersucht wurde): In welchem Maße beeinflußt die plötzliche Veränderung der meteorologischen Verhältnisse die Zusammensetzung des Planktons?

Das Plankton, welches bei Bora gesammelt wurde, erwies sich sowohl qualitativ als auch quantitativ viel reicher, das Phytoplankton, *Cydippe* und Echinodermenlarven waren in größerer Menge vorhanden, außerdem kam auch die *Tornaria*-Larve vor. Das Plankton ist nachher, wie dies von den darin befindlichen Larvenformen bewiesen wird, hauptsächlich in neritischen Formen reicher geworden. Nach Steuer (Planktonkunde) treibt die von den Bergen herabstürzende Bora das Wasser des Golfes von Triest vor sich hin und drängt es gegen das offene Meer. Ich halte es für wahrscheinlich, daß in unserm Falle die Bora das Dahinströmen des Wassers des Quarnero verursachte und das reiche Plankton und die neritischen Formen desselben in das Profil Ossero-Merlera trieb. Jene Gegenströmung von der offenen See, an welche Steuer im Golf von Triest nach der Bora erinnert und in deren Folge im Golf charakteristische ozeanische Formen, wie Medusen, auftreten, konnten wir wegen Mangels an Gelegenheit nicht beobachten.

1) Phytoplankton.

Das reiche Frühlingsphytoplankton der nördlichen Adria nimmt südlich von der Canale di Zara ab. Im Norden, besonders im Golf von Fiume und in der Canale di Morlacca, ist das Phytoplankton sehr reich und in großer Menge vorhanden. Dieses Gebiet wird von den kroatischen Forschern als das Propagationscentrum des Phytoplanktons bezeichnet.

Gegenüber dem Reichtum im Frühjahr beobachteten wir im Herbst nur eine sehr geringe Menge des Phytoplanktons. Es war desto auffallender, wenn bei Gruiza das Phytoplankton auf einmal in großer Menge auftrat und zugleich die in der nördlichen Adria beobachtete Akkumulierung von Salpen aufhörte. Ich halte es für wahrscheinlich, daß hier eine von dem Ufer ausgehende Strömung anzunehmen ist, durch welche das Phytoplankton von den Propagationscentren zur offenen See abfließt und wie der kroatische Forschungsbericht eine an dem Ufer von Istrien und in der Canale di Pervichio (zwischen Veglia und Arbe) annimmt.

Rhizosolenia und *Chaetoceras* sind in jeder Schicht gleichmäßig verteilt. *Coscinodiscus* wurde im Frühling gefunden, an einigen Punkten in besonders großer Menge, so im Golf von Fiume, in der Canale di Mezzo, bei Zengg, in der Bocca di Segna und bei Gruiza.

Unter den Peridineen waren die *Ceratium*-Arten überall in großer Zahl vorhanden, *Peridinium divergens* weniger. *Pyrocystis* wurde im Golf von Fiume und stellenweise in der Can. di Morlacca bis Pago im Herbst in großer Menge gefunden.

2) Radiolarien, Tintinniden.

Sticholonche zanclea ist im Herbst selten (Bocca di Segna, Pago), im Frühling dagegen sehr häufig, besonders im Golf von Fiume, in der Can. di Farasina, im nördlichen Teile der Can. di Morlacca und im Quarnerolo. Südwärts von Novi-Verbenico nimmt sie ab und ist nur stellenweise, wie in der Bocca di Segna, in geringer Zahl zu finden. Als wir am 7. Mai in die südlichen Teile der Can. di Morlacca zurückkehrten, fanden wir sie noch bei Jablanac und Carlopago, jedoch in sehr geringer Menge.

Acanthometron war sowohl im Herbst (Zengg, Morter) wie im Frühling selten: bei Ossero, Spalato, Morter und Cursola, also mehr südlich, was ich dadurch erkläre, daß unsre Fahrten nicht in die wärmere Jahreszeit gefallen sind, wenn *Acanthometron* in dem nördlichen Teil der Adria in größerer Menge zu erscheinen pflegt.

Unter den Tintinniden wurde *Dyctiocysta* am häufigsten gefunden. Im Herbst war sie wenig, und zwar nur im Golf von Fiume, in der Can. di Morlacca und Can. di Corsia anzutreffen. Im Frühling ist sie im ganzen Gebiet der Can. di Morlacca und des Quarnerolos bis zum Golf von Novigrad, bei Novaglia, bei Gruiza, Ossero und in der Can. di Farasina sehr häufig; sie fehlt jedoch aus den südlichen Profilen vollkommen.

3) Hydro- und Scyphomedusen.

Die größeren Medusen sind durch ihr Erscheinen in gewissen Perioden charakterisiert, welches durch verschiedene Umstände, Strömungen usw., bedingt ist. Wir beobachteten bei unsern beiden Fahrten ihr Erscheinen, wir können jedoch daraus nur so viel folgern, daß die Medusen sich in den Golfen nach dauernder Bora in größerer Menge ansammeln. So beobachteten wir am 14. April, nach einer von Anfang März bis Mitte April stürmenden Bora, im Golf von Buccari einen größeren Schwarm von *Rhizostoma*. Während der Herbstfahrt beobachteten wir ebenfalls nach einer Bora im Golf von Fiume viele Rhizostomen und Cotylorhizen und in der Can. di Mezzo viele *Aequorea Forskalea*. Im Frühling fingen wir im Quarnerolo in einer Tiefe von 78—80 m einige *Aurelia aurita* und *Aequorea*.

In den großen Tiefen zwischen Pelagosa und Gravosa fanden wir in einer Tiefe von 400—1100 m, sowohl im Herbst wie im Frühling, viele *Aegineta* und 1100 m tief einige *Tiara pileata*.

Unter den kleineren Hydromedusen war *Obelia* im Herbst nicht sehr häufig, sie wurde nur in der Can. di Maltempo und Can. di Morter und bei Lussin gefunden, im Frühling dagegen war sie beinahe an allen Punkten, bei Morter in besonders großer Menge, zu finden.

Andre kleinere Hydromedusen kamen auch im Herbst beinahe überall vor, vom Norden bis Spalato, im Frühling waren ebenfalls bei Morter viele. *Corymorpha* wurde im Herbst bei Cirkvenica, im Frühling zwischen Zengg-Besca, *Phialidium* nur im Herbst im Golf von Novigrad gesammelt. Ephyren wurden im Herbst bei Jablanac, im Frühling zwischen Zengg-Besca und bei Novaglia gesammelt.

4) Siphonophoren.

Die häufigste Art, *Diphyes*, ist im Herbst im ganzen Gebiete der Can. di Morlacca häufig, sie war in größter Zahl bei Lussin vorhanden. Im Frühling war sie bei Gruiza und zwischen den südlichen Inseln häufig, im Norden fehlte sie. Sie wird also in die nördlichen, dem Ufer nahe liegenden Teile, wie die Can. di Morlacca, durch die Strömungen während des Herbstes getrieben, im Frühling kommt sie in den südlichen offenen Gebieten und größeren Tiefen vor, wie dies durch die reiche Ausbeute an *Diphyes* der Trawlfischerei in den großen Tiefen bewiesen wurde.

Sphaeronectes wurde im Herbst in der Can. di Farasina und im Quarnerolo, im Frühling in der Bocca di Segna gesammelt.

Hippopodius luteus wurde in der unmittelbaren Nähe des Meeresgrundes, im Frühling im Pomobecken 200 m, und zwischen Pelagosa-Gravosa 1100 m tief gesammelt.

5) Ctenophoren.

Cydippe kommt im Herbst nur im Golf von Fiume, in der Can. di Maltempo und im nördlichen Teil der Can. di Morlacca vor. Im Frühling wurde sie in größerer Zahl und in einem größeren Gebiet gesammelt: in der Can. di Morlacca, in der Nähe des Ufers von Fiume bis Zara, besonders reichlich war sie bei Novi, außerdem in der Can. di Farasina, zwischen Ossero-Merlera und im Quarnerolo.

Am 29. April 6 Uhr früh wurden bei der Najadetiefe an der Oberfläche 2 *Eucharis multicornis* erbeutet.

6) Echinodermenlarven.

Echinopluteus, *Ophiopluteus* und *Auricularia* kommen im Herbst im Gebiete des Kanals, des Quarnerolos und der südlichen Profile stellenweise vor; in der Can. di Farasina, in der Nähe der Küsten,

wurden sie in ziemlich großer Zahl gesammelt. Im Frühling waren sie viel häufiger. Im Frühling wurden auch *Bipinnaria* (Golf von Fiume, Novi) und *Tonna*-Larve (Can. di Farasina, Ossero) gesammelt; Spatangiden-Pluteus wurde im Herbst bei Novi gefunden.

7) Würmer und Würmerlarven.

Sagitta war im Herbst im Golf von Fiume, in der Can. di Farasina, in der Narentamündung und im Golf von Novigrad sehr reichlich, in der Can. di Morlacca weniger häufig. Im Frühling wurde *Sagitta* im ganzen Gebiet zerstreut gefunden, besonders in großer Zahl in der Bocca di Segna, im Quarnerolo, bei Gruiza und südlich von Zara. Im Süden (Ragusa) wurden sehr große Exemplare gesammelt, ebenso große waren in den großen Tiefen in großer Menge vorhanden.

Eine pelagische Turbellarie wurde im Herbst bei Galiola gefunden.

Trochophora-Larven kamen sowohl im Herbst wie im Frühling vor, und zwar in der Can. di Morlacca, im Quarnerolo und bei Gruiza, andre Annelidenlarven waren besonders im Frühling beinahe überall vorhanden.

Mitraria-Larven wurden im Herbst in der Bocca di Segna, im Frühling im Golf von Fiume, in der Can. di Farasina und im Quarnerolo gesammelt.

Cyphonantes wurde im Frühling in der Can. di Farasina, *Actinotrocha* im Herbst im Golf von Fiume und im Frühling bei Gruiza gesammelt.

Pilidium und *Tornaria*-Larve kommen nur im Frühling, ersteres im Golf von Fiume, in der Can. di Farasina, Mezzo und Morlacca, die letztere bei Ossero und Morter vor.

Tomopteris ist nach den österreichischen Forschungen eine südliche Form, deren Geburtsstätte in den südlichen großen Tiefen zu suchen ist; sie kommt jedoch stellenweise auch im Norden vor, so z. B. erscheinen im Winter in den Medusenkorrenten des Golfes von Triest große und geschlechtsreife Exemplare. Wir können dies mit unsern Frühlingsbeobachtungen bestätigen, indem im Golf von Fiume, im Quarnerolo und bei Gruiza, 60—80 m tief, kleine, unreife Exemplare, zwischen Pelagosa-Gravosa dagegen, 1100 m tief, große, geschlechtsreife Tiere gesammelt wurden.

Eine Alciopide wurde zwischen Pelagosa-Gravosa, 400 m tief, mit dem Jungfischtrawl erbeutet.

8) Niedere Krebse.

Evadne und *Podon* kommen spärlich in den oberflächlichen Schichten vor, im Herbst bei Lussin, im Frühling waren sie in der Can. di Farasina und im Quarnerolo häufig. *Evadne* ist gegen Süden seltener.

Planktonische Ostracoden (*Conchoecia* sp.) wurden im Herbst bei Lussin, Zara und Spalato, im Frühling in der Bocca di Segna, bei Gruiza und besonders viel südlicher, bei Spalato und Cursola, gesammelt.

Einige Cirripeden-Nauplien wurden im Frühling bei Morter gesammelt.

Copepoden und ihre Nauplien bevölkerten überall in großer Zahl das Plankton. Die häufigsten Arten sind die Calaniden (*C. finmarchicus*). Im Frühling, von der Can. di Zara südwärts, zogen sie sich am Tage in die tieferen Schichten zurück.

Im Oktober, als im Quarnero, Quarnerolo und im nördlichen Teile der Can. di Morlacca große Schwärme von Salpen beobachtet wurden, erschienen auch die Sapphirinen in größerer Zahl in der nördlichen Adria, im Frühling dagegen kamen sie nur im Pomobecken und in großer Tiefe vor.

Copilien wurden im Herbst bei Lussin, Gruiza und Morter, im Frühling im Pomobecken und in den südlichen Tiefen gesammelt.

Im Frühling wurden Anomaloceren im Quarnerolo beobachtet.

Unter den südlichen Arten wurde *Mecynocera*, welche die kroatischen Forscher bei Selve fanden, während der Frühlingfahrt und nur an den südlichsten Punkten (Cursola, Ragusa) und in der Gesellschaft anderer südlicher Arten in großer Menge in den südlichen großen Tiefen gesammelt.

9) Amphipoden und Isopoden.

Sie kommen im Norden und in der Küstennähe nur im Herbst vor (Can. di Morlacca, Lussin, Morter, Quarnerolo). Im Frühling wurden sie an den südlichen und der offenen See näher gelegenen Punkten (Gruiza, Can. di Solta, Cursola) gesammelt.

Phronima sedentaria wurde zwischen Pelagosa-Gravosa in 400 bis 1100 m Tiefe gesammelt.

10) Schizopoden, Decapoden und deren Larven.

Mysise und Zoëen kamen spärlich in dem ganzen Gebiete vor; Zoëen waren im Frühling weniger als im Herbst zu finden.

Einige Euphausien wurden im Herbst in der Can. di Farasina und im Frühling in den südlichen großen Tiefen in großer Menge gesammelt.

Stomatopodenlarven wurden im Herbst in der Can. di Farasina gesammelt.

Megalopa wurde im Frühling bei Zapuntello und im Pomobecken, *Porcellana*-Larve bei Cossion und *Callinaxis*-Larven im Herbst im Golf von Fiume gesammelt.

Phyllosomen kamen im Frühling zwischen Pelagosa-Gravosa in 1100 m Tiefe vor.

Leucifer wurde im Herbst bei Lussin, im Frühling bei Gruiza, also jedenfalls in der Nähe der offenen See, ferner im Pomobecken und in großen Tiefen in großer Menge gesammelt.

11) Pteropoden, Heteropoden und Molluskenlarven.

Creseis acicula kam im Herbst an mehreren Punkten der nördlichen und Mitteladria (Can. di Farasina, Can. di Mezzo, Pomobecken, Spalato, Can. di Brazza, Can. di Zara) in großer Menge vor. Im Frühling dagegen verschwand sie dort und wurde nur im Pomobecken und großer Tiefe in großer Menge mit Hyalaeen gesammelt.

Cymbulia zeigte sich zwischen Pelagosa-Gravosa, 300—1100 m tief, ziemlich häufig.

Eine schöne, große *Carinaria* wurde im Herbst bei Ragusa, 500 m tief, *Pterotrachaea* im Frühling im Pomobecken, 200 m tief, gesammelt.

Im Pomobecken und in großer Tiefe war auch *Oxygyrus* ziemlich häufig.

Veliger-Larven wurden im Herbst nicht, dagegen im Frühling besonders in der Can. di Morlacca ziemlich häufig gesammelt. Sie kamen anderswo spärlich, gegen Süden jedoch überhaupt nicht vor.

12) Salpen und Appendicularien.

Eine massenhafte Ansammlung von Salpen wurde im Herbst im Golf von Fiume, in der Can. di Morlacca und im Quarnerolo bis Gruiza hinab beobachtet. Von hier gegen Süden hörte diese Menge auf, und als wir Ende Oktober in die nördliche Adria zurückkehrten, wurden Salpen nur bei Koromazna und bei dem südlichen Teil von Veglia in größerer Menge beobachtet, aus dem Golf von Fiume, aus der Can. di Corsia und Farasina sind sie dagegen verschwunden.

In Verbindung mit dem massenhaften Auftreten der Salpen beobachteten wir in den übrigen Planktonkomponenten eine auffallende Verarmung. So waren das Phytoplankton und die Hydromedusen sehr wenig, *Sagitta* und *Oikopleura* etwas mehr vorhanden, die Zahl der sonst immer und überall zahlreichen Copepoden aber nahm bedeutend ab.

Die Salpen, welche in so großer Menge vorkamen, gehörten zu der Art *Salpa democratica*; neben ausgebildeten Tieren wurden auch Embryonen in verschiedenen Stadien der Entwicklung gesammelt.

Im Frühling mangelte es der nördlichen Adria an Salpen vollkommen, sie waren nur in den südlichen Tiefen in großer Menge vorhanden; zwischen Pelagosa-Gravosa wurden an der Oberfläche Ketten gesammelt; außerdem wurden einzelne Salpen zwischen den südlichen Inseln (Cursola, Lesina) in verschiedenen Tiefen spärlich erbeutet.

Je 1 Exemplar von *Salpa maxima-africana* wurde zwischen Pelagosa-Gravosa, 1100 m tief, und in der Najadetiefe, 900 m tief, erbeutet.

Oikopleura war im Herbst im Quarnero und in der Can. di Morlacca sehr reichlich, im Quarnerolo dagegen wenig vorhanden; im Süden nahm sie ab. Sie wurde auch in der Narentamündung gesammelt. Im Frühling wurde sie überall erbeutet.

13) Fischeier und Jungfische.

Sie wurden an den Profilstationen im Herbst an einigen Orten (Golf von Fiume, Bocca di Segna, Lussin, Morter), im Frühling

dagegen häufiger gesammelt (Golf von Fiume, Can. di Morlacca, Quarnerolo, Gruiza, Ossero, Can. di Solta). Die Jungfischtrawlfischerei bot in dieser Hinsicht im Frühling einen überaus reichen Erfolg. In den großen Tiefen zwischen 300—1100 m wurden große Mengen von Fischeiern, außerdem im Pomobecken und im Quarnerolo große Mengen von Jungfischen gefunden. Im Pomobecken (150 m tief) und zwischen Pelagosa-Gravosa (1100 m tief) wurden *Leptocephalus* und an dem letztgenannten Orte, 20, 300, 800 und 1100 m tief, also von der Oberfläche bis zum Boden, die Larven von *Syngnathus phlegon* in großer Menge gesammelt.

Budapest, am 1. März 1915.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Nach einem Beschluß des Vorstandes wird die für dieses Jahr geplante Versammlung erst nach Beendigung des Krieges stattfinden.

Berlin, den 19. April 1915.

I. A.: Der Schriftführer

Prof. A. Brauer.

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

In Dresden starb am 15. März 1915 der Kgl. Konservator am Zool. Museum, Inspektor Emil Wilhelm, im Alter von 73 Jahren.

Auf dem Felde der Ehre gefallen:

Der am 1. IV. 1914 dem Zoologischen Laboratorium der Forstakademie Eberswalde als Assistent zugewiesene Kgl. Forstassessor Karl Begemann ist am 9. August desselben Jahres als Pionieroffizier in Lothringen der Kugel eines Verräters zum Opfer gefallen. Seine ausgezeichnete Begabung für zoologische Beobachtungen führte ihn während der Zeit seiner Mitarbeit bei den Untersuchungen über die Biologie der Forleule zu mancher wichtigen Entdeckung, deren Bedeutung seinen frühen Tod auch für die Wissenschaft als schweren Verlust erscheinen läßt.

Dr. Eugen Link, Fischereisachverständiger des Großherzogtums Baden, vorher Assistent am Zoologischen sowie Tierphysiologischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin und Generalsekretär des Brandenburger Fischereivereins, fiel als Leutnant d. L. im Inf.-Rgt. Nr. 123 am 17. Februar 1915 bei einem Sturmangriff am Sudelkopf in den Vogesen im Alter von 29 Jahren. Schon vorher war ihm in Anerkennung seiner Tapferkeit das Eiserne Kreuz zuerkannt worden.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

1. Juni 1915.

Nr. 10.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Szűts**, Neue und interessante Decapodenkrebse aus der Adria. S. 433.
2. **Stendell**, Der Nervus electricus von *Mormyrus*. (Mit 4 Figuren.) S. 438.
3. **Walter**, Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarinae. S. 442.
4. **Hartmann**, Über eine lokale Variation und einen neuen Fundort des *Diaptomus tatricus* Wierz. (Mit 3 Figuren.) S. 456.
5. **Harms**, Drüsenähnliche Sinnesorgane und

Giftdrüsen in den Ohrwülsten der Kröte. (Mit 8 Figuren.) S. 460.

6. **Prell**, Über einen Flußkrebse mit unvollständigem Geschlechtsapparat. (Mit 4 Figuren.) S. 470.
7. **Wilhelmi**, Einige biologische Beobachtungen an Süßwassertricladien. (Mit 4 Figuren.) S. 475.

III. Personal-Notizen. S. 479.
Nachruf. S. 480.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Neue und interessante Decapodenkrebse aus der Adria.

(Aus den Resultaten der Forschungen des Ungarischen Adria-Vereins.)

Von Dr. Andreas von Szűts, Budapest, Ungarisches National-Museum.

eingeg. 6. März 1915.

- 1) *Gennadas elegans* (S. J. Smith). (*Amalopenaeus elegans* S. J. Smith).

Diese in dem Atlantischen Ozean und dem Mittelmeere verbreitete Art war bisher aus der Adria nicht bekannt.

Sie wurde von der zweiten ungarischen Adria-Terminfahrt an S. M. S. Najade am 25. und 28. April 1914 zwischen Pelagosa-Gravosa mit der geographischen Position $\varphi = 42^{\circ} 18,5'$ $\lambda = 17^{\circ} 15,6'$ und in der Najade-Tiefe mit der Petersenschen Jungfischtrawl-Serie in einer Tiefe von 400, 600 und 1100 m in 16 Exemplaren gesammelt.

- 2) *Acanthephyra purpurea* A. M. Edwards var. *multispina* H. Coutière.

Das Vorkommen der typischen Form in der Adria ist durch die Forschungen des österreichischen Adria-Vereins in den südlichen großen Tiefen bekannt geworden und von O. Pesta (7) im Jahre 1912 beschrieben.

Der ungarische Adria-Verein sammelte während seiner zweiten Fahrt an S. M. S. »Najade« am 25. und 28. April 1914 zwischen Pelagosa-Gravosa in einer Tiefe von 300—1100 m zusammen 18 Exemplare, welche sich als zu der oben bezeichneten Varietät gehörend erwiesen.

Die gesammelten Exemplare waren verschieden groß, es waren neben ausgewachsenen Männchen und großen, mit Eiern beladenen Weibchen auch kleine, junge Tiere und Larven im Mysisstadium — letztere in großer Zahl — vorhanden.

In der folgenden Tabelle stelle ich die Dimensionen unsrer adriatischen Exemplare, die Zahl der Zähne des Rostrums und die Zahl der Dornen des Telsons zusammen und habe ich diese Daten mit jenen von Bate (2) und von Coutière (4) verglichen. Meine Dimensionen stimmen mit jenen, welche von O. Pesta (7) gegeben sind, beinahe überein.

Ich habe die Körperlänge von der Augengrube bis zum Telson und die Länge des Rostrums von dem ersten Zahn gemessen und in die Länge der Pleonsegmente auch die Länge des Dornes an der hinteren Seite eingerechnet.

Aus den Daten der Tabelle wird vor allem klar, daß die kleinen, jungen Tiere ein verhältnismäßig kürzeres Rostrum besitzen, welches meistens nur so lang ist wie das Pereion, das Rostrum der 24—25 mm langen Exemplare ist eben noch kürzer als das Pereion. Das Rostrum der größeren Exemplare übertrifft aber die Länge des Pereions ganz bedeutend.

Die Zahl der Zähne des Rostrums ist ziemlich konstant, indem ich an den untersuchten 13 Exemplaren in 7 Fällen auf der Oberkante 9, in 3 Fällen 8 und in 3 Fällen 10 Zähne fand. An der Unterkante des Rostrums fand ich nur in einem einzigen Falle 4 Zähne, was sogar von Coutière (4) als ein sehr seltener Fall erklärt ist; die übrigen 12 Exemplare besaßen an der Unterkante ihres Rostrums 6 Zähne.

Indem am kürzeren Rostrum der kleineren Tiere ebensoviel Zähne vorhanden sind, wie am Rostrum der größeren, sind die Zähne am Rostrum der vorigen dichter gelagert, während bei den größeren Tieren die einzelnen Zähne durch längere Zwischenräume voneinander getrennt sind.

Das Rostrum endet in einer geraden, nach vorn ragenden Spitze.

Ein wichtiges Merkmal ist die Zahl der Dorne, welche sich an der Seitenkante des Telsons befinden, indem die Varietät *multispina* eben aus diesem Grunde von Coutière (4) aufgestellt wurde. Die typischen Exemplare besitzen nämlich nur 4 Paar, während Coutière an der neuen Varietät, welche er aus dem Material der Expedition der »Princesse Alice« im Jahre 1903—1904 beschrieb, 6—11 Paar solcher Dorne

	Nach Bate	Nach Cou- tière	Pelagosa-Gravosa 600 m Tiefe		Pelagosa- Gravosa 800 m Tiefe groß. ♀	Pelagosa- Gravosa 1100 m Tiefe ♀	Najade-Tiefe 300 m Tiefe		Najade-Tiefe 1100 m Tiefe groß. ♂							
			groß. ♂				groß. ♂		groß. ♂							
Länge des Pereions und Pleons in mm	38	—	55	33	34	31	34	54	32	65	40	25	24	43	35	30
Länge des Pereions in mm	10	—	18	12	11	12	11	17	12	22	12	9	8	14	12	11
Länge des Rostrums in mm	8 (ge- brochen)	—	24	12	10	12	10	26	12	32 (ge- brochen)	15	6	6	18	14	9
Länge des Pleons in mm	28	—	37	21	20	22	20	37	20	43	28	16	16	29	23	19
Länge des 3. Pleonseg- ments in mm	5	—	9	7	7	6	7	12	8	13	7	6	5	9	8	8
Länge des 6. Pleonseg- ments in mm	7	—	11	8	7	7	7	11	8	12	8	6	6	9	8	8
Länge des Telsons in mm	8	—	15	10	9	10	9	14	9	19	11	6	6	12	10	9
Zahl der Rostrumzähne oben	9—10	8—9 selten 7	8	9	8	10	8	10	9	8	10	9	9	9	9	9
Zahl der Rostrumzähne unten	5—6	5 selten 6—4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Zahl der Telsondorne in Paaren	—	Typische: 4 var. <i>mul-</i> <i>tispina</i> : 6—11	8	7	7	6	7	8	8	8	9	8	8	7	7	7

fand. Die 2 Formen sind auch räumlich voneinander gut getrennt, und man hat sie an verschiedenen Stationen gesammelt.

An dem Telson der adriatischen Exemplare fand ich 6—9 Paar Dorne, sie sind nachher der Varietät *multispina* H. Coutière anzureihen. Die Exemplare von O. Pesta (7) besaßen in einem Falle 6, in den übrigen 8 Paar Dorne auf ihrem Telson.

Pesta (7) bemerkt, daß er manchmal auf einer Seite einen Dorn weniger gezählt hat, oder daß durch Verschiebung der Insertionsstellen der Dörnchen eine Asymmetrie in der Bewehrung des Telsons auftritt. Dasselbe habe ich auch selbst erfahren.

Nach der Beschreibung von S. J. Smith (12) sind bequem zu konstatierende Sexualcharaktere im Bau des Innenastes des 1. und 2. Abdominalbeines gegeben. Bei dem ♂ ist dieser eine breite, ovale Lamelle, welcher einen charakteristischen geißelförmigen Anhang besitzt. Bei dem ♀ entbehrt dagegen der blattartige, schmale Innenast stets dieses Anhangs. Dasselbe wurde auch von Coutière (4) und von Pesta konstatiert. Nach Pesta scheint es daher sehr auffallend, wenn Riggio (9) ein ♀ beschreibt, welches ein sonst dem männlichen Geschlecht zukommendes Merkmal aufwies. Solche abnorme Fälle sind nach Pesta bei Decapoden nicht selten zu beobachten, und er macht die späteren Untersucher auf diesen Punkt besonders aufmerksam.

An meinen Exemplaren, welche an ihrem Abdomen mit Eiern beladen waren, und daher unzweifelhaft Weibchen gewesen sind, fand ich den Innenast des 1. und 2. Abdominalbeines jedenfalls in der Form von einer langen, schmalen Lamelle, welche mit langen, feinen Haaren bedeckt ist. Mein Befund trifft also mit demselben von Smith, Coutière und Pesta zusammen, den von Riggio beschriebenen abnormalen Fall konnte ich nicht konstatieren.

3) *Portunus tuberculatus* Roux.

Ein männliches Exemplar dieser im Mittelmeer seltenen und im Atlantischen Ozean häufigeren, bisher aus der Adria nicht bekannten Art, sammelte die 1. ungarische Adria-Terminfahrt am 20. Oktober 1913 mit der kleinen Dredsche bei Busi, in einer Tiefe von 96 m, auf grobsandigem Grunde.

In dem adriatischen Meere kommen außer *Acanthephyra purpurea* und *Portunus tuberculatus* auch andre charakteristische Arten des Atlantischen Ozeans vor, so *Inachus dorynchus*, welche ich (14) nach dem Sammeln von L. Soós und J. Leidenfrost in der Canale di Maltempo und C. di Corsia als sehr häufig gefunden hatte, und solch einen Fall sehen wir in dem häufigen Vorkommen des *Nephrops norvegicus* (Linné) auch. Diese im Atlantischen Ozean und in der Adria häufigen

Arten kommen in dem Mittelmeer nur stellenweise und spärlich vor. In betreff der *Acanthephyra*-Arten soll bemerkt werden, daß *A. pulchra* M.-Edw. (6), welche aus dem Mittelmeer bekannt ist und in dem östlichen Mittelmeer auch von der »Pola«-Expedition (1) gefunden wurde, bisher in der Adria nicht vorgekommen ist.

Die Annäherung der adriatischen Fauna an jene des Atlantischen Ozeans ist auch in betreff anderer Formen zu konstatieren. So fand Rosa (10) *Tomopteris catharina* Gosse in dem Material von »Ciclope«, welches aus dem Mittelmeer fehlt und erst im Atlantischen Ozean und in den nördlichen Meeren wieder zu finden ist. Steuer (13) und Schröder (11) konstatierten im Atlantischen Ozean vorkommende nördliche Typen unter den adriatischen Copepoden und in dem adriatischen Phytoplankton.

Die Hypothese von Lorenz (5), durch welche das Vorkommen des *Nephrops* im Quarnero als ein glaciales Relict erklärt ist, hat sich inzwischen durch die Ausführungen von Cori (3) und O. Pesta (8) als unhaltbar erwiesen. Nach O. Pesta (8) kommt *Nephrops* auf feinsandigem oder schlammigem Boden vor, und ihr Vorkommen wäre durch die Bodenverhältnisse bedingt.

Das Vorkommen pelagisch lebender Arten, wie z. B. *Acanthephyra purpurea*, kann schon weniger durch die Bodenbeschaffenheit bedingt werden, es sind dagegen in dieser Hinsicht die hydrographischen Verhältnisse des Wassers, vor allem die Temperatur und der Salzgehalt, als entscheidende Umstände zu betrachten.

Die Temperatur und der Salzgehalt des Mittelmeeres ist, im Vergleich mit denselben des Atlantischen Ozeans, viel höher, und dasselbe gilt vor allem für das Bodenwasser. In dem adriatischen Meere sind schon dem Atlantischen Ozean näherstehende Verhältnisse vorhanden.

Infolge der Verschiedenheit der hydrographischen Beschaffenheit des Wassers konnten die eingewanderten tiefebewohnenden Arten nicht die ihren Lebensbedingungen entsprechenden günstigen Umstände im Mittelmeer finden, sie sind also hier ausgestorben oder konnten nur in verminderter Zahl weiter existieren. Weiter nach Norden dagegen, vor allem in den südlichen großen Tiefen der Adria, konnten sie die günstigen Lebensverhältnisse finden und pflanzten sich in großer Zahl fort.

Literatur.

- 1) Adensamer, Th., Decapoden. Gesammelt auf S. M. S. Pola in den Jahren 1890—1894. Denkschr. Akad. Wiss. Wien. 65. Bd. 1898.
- 2) Bate, C. S., Report on the Crustacea *Maerura* collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Challenger Reports. 24. vol. London 1888.
- 3) Cori, C. J., Charakteristik der Fauna der nördlichen Adria. Verh. d. VIII. Internat. Zool. Kongr. zu Graz. Jena 1912.

- 4) Coutière, H., Note préliminaire sur les Eucyphotes recueillis par S. A. S. le Prince de Monaco à l'aide du filet à grande ouverture. Bull. Mus. Océanogr. Monaco. No. 48. 1905.
 - 5) Lorenz, J. R., Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. Wien 1863.
 - 6) Milne-Edwards, A., Diagnose d'un Crustacé macroure nouveau de la méditerranée. Bull. de la Soc. Zool. de France. 5. vol. 1890.
 - 7) Pesta, O., Notiz über einen bisher aus der Adria nicht bekannten Decapodenkrebs. Sitzber. Akad. Wien. 121. Bd. 1. Abt. 1912.
 - 8) — Ein sogenanntes »Glazialrelict« aus der Adria. Internat. Revue f. Hydrobiol. u. Hydrogr. 6. Bd. Biol. Suppl. 1914.
 - 9) Riggio, G., Contributo alla Carcinologia del Mediterraneo. I. Nota sopra alcuni crostacei del mare di Messina. Naturalista Siciliano. Vol. 17. Palermo 1905.
 - 10) Rosa, D., Nota sui tomopteridi dell' Adriatico raccolti dalle RR. Navi »Montebello« e »Ciclope«. R. Com. Talassogr. Ital. Mem. 20. Venezia 1912.
 - 11) Schröder, B., Adriatisches Phytoplankton. Sitzber. Akad. Wien. 120. Bd. 1. Abt. 1911.
 - 12) Smith, S. J., Report on the Crustacea (Part I. Decapoda) in Reports on the Results of Dredging on the East Coast of the United States during the Summer of 1880, by the U.S. Coast Survey Steamer »Blake«. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge. vol. 10. No. 1. 1882.
 - 13) Steuer, A., Adriatische Planktoncopepoden. Sitzber. Akad. Wien. 119. Bd. 1. Abt. 1910.
 - 14) Szüts, A., A Quarnero egy érdekes rákja. (Eine interessante Krebsart des Quarnero.) Állatt. Közl. 12. Bd. 1913.
- Budapest, am 19. Februar 1915.

2. Der Nervus electricus von Mormyrus.

(Aus dem Neurologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Von Dr. Walter Stendell.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 9. März 1915.

Im Oktober 1914 fiel vor dem Feind als Führer seiner Kompagnie und geschmückt mit dem Eisernen Kreuz der junge zoologische Assistent unsres Institutes, Dr. Walter Stendell. In den letzten Monaten vor dem Krieg hatte er sich mit dem Ursprung der elektrischen Nerven beschäftigt. Seine überaus zuverlässigen, fleißigen und methodischen Arbeiten hatten schon zu manchem interessanten Resultat geführt. Es fanden sich aber im Nachlaß nur Aufzeichnungen über *Mormyrus*. Da diese dazu geeignet sind, unsre Anschauungen über diesen Nerven zu klären, übergebe ich sie dem Zoologischen Anzeiger als einen letzten Gruß des trefflichen jungen Mannes an seine Fachgenossen.

Edinger.

Bei *Mormyrus* ist der elektrische Nerv von Bilharz gesehen und als eine motorische Spinalwurzel erkannt worden. Seit aber später Fritsch in seinen eingehenden Untersuchungen über die elektrischen

Fische das elektrische Organ des *Mormyrus* nicht wie das der andern Fische aus dem motorischen, sondern einem sensiblen Apparat, diesmal der Haut, hervorgehen ließ und den Nerven als einen Ramus lateralis vagi bezeichnete, ist eine große Unklarheit über seine Stellung entstanden. Noch die neuesten Lehrbücher der Anatomie haben ganz unklare Angaben, neigen aber im allgemeinen dazu, Fritsch beizustimmen. Offenbar ist die ganze Angelegenheit nicht mehr am Präparat untersucht worden.

Der elektrische Nerv von *Mormyrus* ist ein verhältnismäßig dicker Nerv, der nach dem Abgang vom Centralorgan durch die Bauchhöhle

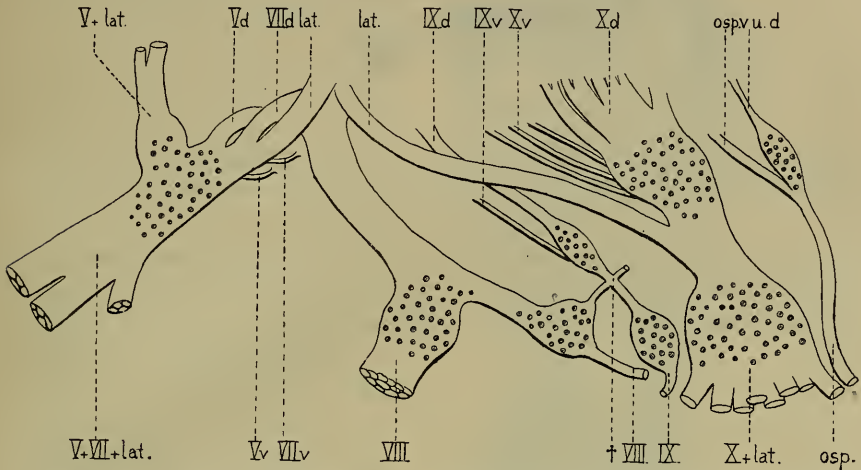


Fig. 1. Die Kopfnerven des *Mormyrus*, rekonstruiert nach Schnitten. Fast alle haben dorsale *d*, und ventrale *v* Aste. *V*, Trigemini; *lat.*, Lateralis; *VII*, Facialis; *VIII*, Acusticus; *IX*, Glossopharyngeus; *X*, Vagus; *osp.*, Occipitospinalnerv; *v*, ventraler und *d*, dorsaler Anteil.

zieht und an Horizontalschnitten immer in einer Furche hinter der Leber beiderseits erkannt werden kann. Was ihn so dick macht, sind seine Scheiden.

Im allgemeinen darf man gewiß vermuten, daß das elektrische Organ bei *Mormyrus* ganz wie bei den andern Fischen aus umgewandelter Muskelsubstanz entstanden ist, mag es auch äußerlich noch so sehr einem subcutanen Organ gleichen. In der Tat konnte ich nachweisen, daß der dahingehende Nerv eine reine ventrale Wurzel ist. Es ist auch längst bekannt und gerade durch Fritsch gut beschrieben, daß er aus einer sehr mächtigen multipolaren Ganglienzelle entspringt, welche im obersten Rückenmark liegt. So entspringen aber nur motorische Nerven. Ich habe aus dieser Ganglienzelle den Nerven direkt entspringen und zu einer richtigen Ventralwurzel verlaufen sehen.

Fig. 1 zeigt eine Rekonstruktion der Hirnnerven vom Quintus vorn bis zum ersten Spinal-Occipitalnerven hinten. Alle Wurzeln sind be-

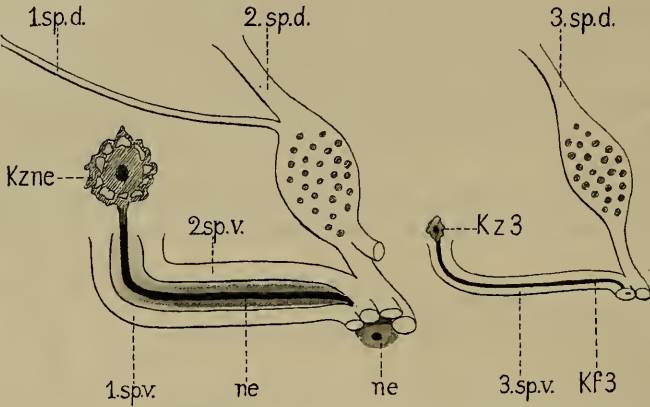


Fig. 2. Schema des Abganges der elektrischen Nerven auf Sagittalschnitten. *Kzne*, Kernzelle des elektrischen Nerven; *ne.Kf3*, Kernfaser aus der Kernzelle; *Kz3*, des 3. Spinalnerven. Schema.

rücksichtigt, aber der durch seinen Lauf gut charakterisierte elektrische Nerv ist nicht darunter, keine einzige Lateraliswurzel zieht zu ihm weiter. Der elektrische Nerv entspringt vielmehr wirklich aus einer

großen Zelle des frontalsten Rückenmarkes und zieht mit den Achsencyclindern der ventralen Wurzeln des 1. und 2. Spinalnerven dahin. Zwischen diesen Nerven und den Hirnnerven liegt noch ein als spino-occipitaler Nerv zu bezeichnender Nerv, s. Fig. 1, dessen Fasern durch die gleiche Schädel-lücke wie die Vagus- und

Glossopharyngeusfasern austreten. Die beiden ersten Spinalwurzeln treten nicht getrennt aus, sondern vereinen sich, bilden auch ein gemeinsames Spinalganglion und könnten deshalb auch zusam-

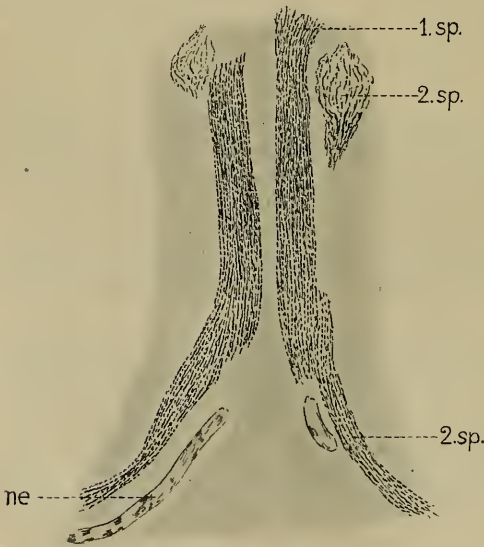


Fig. 3. Horizontalschnitt durch das Rückenmark, welcher den Abgang des elektrischen Nerven mit dem 1. (2.) Spinalnerven zeigt. *ne*, Nervus electricus; *1., 2., 3.sp.*, Ventralwurzeln des 1.—3. Spinalnerven.

men als erster Spinalnerv bezeichnet werden, ich habe aber, da ihr erster Verlauf und ihr Volum dem von zwei der gewöhnlichen Spinalnerven gleicht, die Trennung vorgezogen.

Aus diesem Doppelnerven trennt sich bereits in den ventralsten Partien des Rückenmarkes der durch seine Struktur sehr wohl erkennbare Nervus electricus ab, aber er verläuft eine ganze Strecke zunächst mit den viel feinfaserigeren Wurzelfäden anderer Art. Bisher ganz unbekannt ist, daß auch aus den nächstfolgenden Spinalnerven — ich habe nur einen lang abgeschnittenen Kopf zur Verfügung gehabt, weiß also nicht, wie weit caudalwärts das noch der Fall ist — sich analoge dickere Fasern den Wurzelfasern zugesellen, allerdings dünnere als die Faser für den Hauptstamm.

An den Horizontalschnitten der Fig. 3 und 4 sieht man sehr deutlich, wie zu der Gruppe des 1. (2.) Spinalnerven sich die dickere, wie zu dem 3. Spinalnerven sich eine dünnere Kolossalfaser gesellt. Man beachte den Querschnitt der dickeren in Fig. 4. An diesen Figuren ist auch das dichte Fasernetz zu sehen, das die — hier nicht mitgetroffene — Ursprungszelle umgibt und vielleicht auch in den elektrischen Nerven Anteile

sendet. Somit ist der Nervus electricus nichts als die besonders hypertrophierte Kolossalfaser des 1. und 2. Spinalnerven, die ihren eignen Weg zieht, während die dünneren Fasern derselben Ventralwurzeln regelmäßig zu Muskeln ziehen, ebenso wie alle andern Spinalventralwurzeln.

So müssen wir heute die 1853 von Bilharz ausgesprochene und seitdem fast aufgegebene Ansicht wieder in ihr volles Recht einsetzen und können mit den Bilharzschen Worten schließen: »Der elektrische Nerv verhält sich, was Ursprung und Verlauf im Wirbelkanale betrifft, vollkommen wie eine motorische Wurzel. Man könnte ihn als 3. Rückenmarksnerven bezeichnen, welcher der sensitiven (hinteren) Wurzel entbehrt. Doch scheint es richtiger, ihn als neues, zwischen den 2. und 3. Rückenmarksnerven eingeschobenes Element anzusehen.«

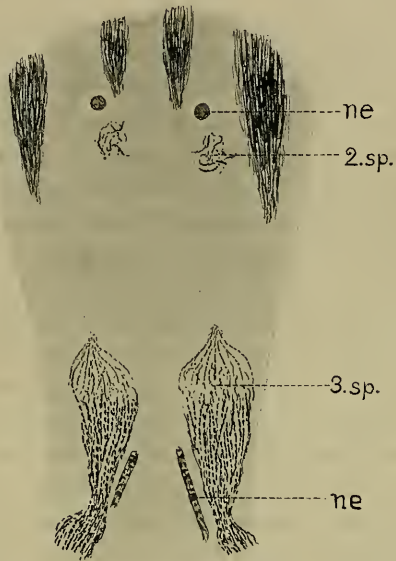


Fig. 4. Wie Fig. 3, aber ventraler, zeigt quer getroffen die elektrische Faser zum 2. und schräg getroffen die zum 3. Spinalnerven.

3. Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarin.

Von Dr. C. Walter.

(Zoologische Anstalt der Universität Basel.)

eingeg. 12. März 1915.

Über die Entwicklung bachbewohnender Milben liegen heute noch sehr wenige Daten vor. Wohl sind von einer großen Anzahl Hydracarin des fließenden Wassers freilebende Jugendstadien bekannt; denn das Auffinden von Larven und Nymphen ist keine Seltenheit. Doch fehlen zusammenhängende Angaben über die entwicklungsge- schichtlichen Vorgänge, welche sich zwischen der Eiablage und dem Freiwerden des Imago abspielen, sozusagen gänzlich. Mit diesen No- tizen, welche einen ersten Versuch bilden diese Lücke auszufüllen, möchte ich keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Sie sind nicht das Ergebnis von planmäßigen Züchtungsversuchen, welche zur Lösung der Frage unternommen worden wären und vermögen also nicht, eine Schilderung der von Tag zu Tag am Objekt auftretenden Verände- rungen zu geben. Es stand mir bloß konserviertes Material zur Ver- fügung, welches glückliche Funde geliefert haben. Die hier zu beschrei- benden Jugendstadien begrenzen nur einzelne Phasen der Entwicklung. Die Übergänge vom einen Stadium in das andre lassen sich bloß ver- muten, können aber dennoch durch Vergleich mit schon bekannten Ent- wicklungsreihen einen gewissen Grad von Richtigkeit beanspruchen.

In seiner Arbeit »Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels« (Inaugural-Dissertation, Internat. Revue der gesamten Hydro- biologie und Hydrographie, Biologische Supplemente, Serie IV, 1912, S. 44) erwähnt Dr. Bornhauser, daß er in der Quelle von Neuweg, nördlich von Basel, alle Entwicklungsstadien von *Paniscus torrenticolus* Piersig aufgefunden habe. Die genauere Untersuchung dieses Fundes führte jedoch zu dem Ergebnis, daß die Jugendstadien nicht auf *Pani- sus torrenticolus* Piersig zu beziehen seien, sondern einer mit dieser Art im selben Fundort lebenden Wassermilbe, *Thyas tridentina* Maglio, an- gehören. Die Probe enthält neben einigen Imagines zahlreiche Stadien verschiedensten Alters, so daß sich an Hand des vorliegenden Materials leicht ein Bild der Entwicklung vom Ei bis zum Prosopon gewinnen läßt.

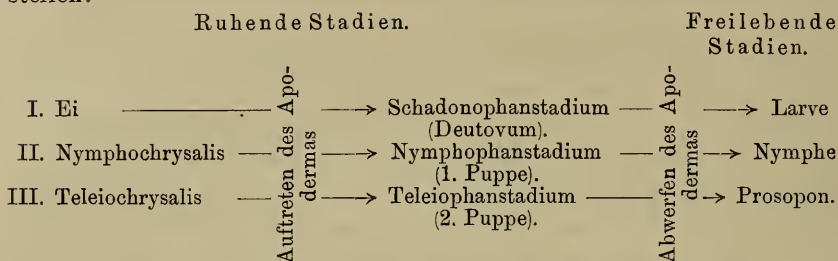
Aus zahlreichen Entwicklungscyclen von in den Alpen wohnenden Wassermilben möchte ich dann eine der vollständigsten, diejenige von *Thyas curvifrons* Walter, herausgreifen. Verschiedene Fundorte lie- ferten mir im Laufe der vergangenen Sommer jugendliche Stadien dieser Hydracarine, welche zusammen den immerhin noch nicht ganz lücken- losen Gang der Entwicklung zu veranschaulichen vermögen.

An Hand dieser beiden Formen wird es unter anderm auch mög-

lich sein, zwei in der Hydracarinienliteratur erwähnte und nicht richtig aufgefaßte Entwicklungsstadien bachbewohnender Milben genauer zu erkennen. Es handelt sich einmal um die von mir gekennzeichnete Nymphe (genauer Teleiophanstadium) von *Thyas curvifrons* Walter. (Walter, »Neue Hydracarinien«, Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 4, 1908, S. 4, Fig. 3 und »Einige allgemein-biologische Bemerkungen über Hydracarinien«, Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 1, 1908, S. 357.) Ich schrieb damals: »Die Eigentümlichkeit dieses jugendlichen Stadiums besteht darin, daß es nicht nur das provisorische Geschlechtsorgan besitzt, sondern daß hinter demselben auch schon das definitive in Entwicklung begriffen ist.« . . . »Die Vermutung liegt nahe, daß diese Vorausbildung des definitiven Geschlechtsfeldes auf eine Verkürzung des Puppenstadiums hinausläuft, daß vielleicht sogar der Übergang von der Nymphe in das geschlechtliche Tier ganz ohne ein solches vollzogen wird.« — Einen ganz ähnlichen Fall hat Halbert beschrieben und abgebildet (»Hydracarina«, Clare Island Survey, Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol. 31, p. 39, pl. 1, fig. 8a). Er erwähnt eine Puppe von *Protzia eximia* (Protz) aus irischen Bachläufen, welche mit einem zehnnäpfigen Genitalorgan ausgerüstet ist und sagt: »Immediately under this provisional area lies the apparently fully developed genital field of the adult mite. This observation would seem to show that in the genus *Protzia* there is a well marked second form of the nymph, following on the four disked type, somewhat similar in structure to the ten-disked type of *Thyas curvifrons* Walter.« — In beiden Fällen handelt es sich nicht, wie dies weiter unten zur Genüge hervorgehen wird, um die Vorausbildung des definitiven Genitalorgans, sondern um ein der 2. Puppe, dem Teleiophanstadium eigentümliches sechsnäpfiges Organ.

Die Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der beiden *Thyas*-Formen hat ergeben — dies sei hier vorweggenommen —, daß sie sich eng an diejenige von *Trombidium fuliginosum* Herm. anlehnt. Henking hat für diese Art gezeigt, daß sich ihre Entwicklung in drei großen Perioden abspielt, von denen jede mit einem freilebenden Stadium (Larve, Nymphe, Prosopon) endigt (Henking: »Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Trombidium fuliginosum* Herm.«, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 37, 1882, S. 553—663). In jeder Periode lassen sich wieder 3 Stadien unterscheiden, welche jeweilen durch das Auftreten eines Apodermas und das Abwerfen desselben voneinander geschieden sind. Zur Hebung der in der Terminologie entstandenen Verwirrung führte Henking zur Bezeichnung der einzelnen Stadien eine neue Nomenklatur ein, welche von Kramer aufgenommen wurde und auch hier Verwendung finden

möge. Schematisch läßt sich die Entwicklung folgendermaßen darstellen:



Die Entwicklung von *Thyas tridentina* Maglio.

Fundort: Neuweg, Quelle nördlich von Basel, 11. November 1909.

Der rote Laich wird in kleinen Häufchen, besonders in die Achsen der Moosblättchen abgelegt. Es dürften sich selten mehr als ein Dutzend Eier zusammen befinden. Jedes einzelne, im Durchmesser 0,240 mm messende Ei umgibt eine feine, schaumige Kittmasse, die von den benachbarten deutlich abgetrennt ist. Daraus kann geschlossen werden, daß bei der Ablage jedes Ei gesondert mit Kittmasse versehen wird, welche bis zur nachfolgenden Eiabgabe Zeit findet, sich zu erhärten.

Einzelne der untersuchten Eier weisen schon das von Claparède (Studien an Acariden, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 18, 1868) für *Unionicola bonxi* (Claparède) erwähnte Zusammenziehen des Inhaltes unter der Eihaut auf, indem sich an einer bestimmten Stelle ein leichter Eindruck in der Dottermasse vorfindet. Diesem Stadium dürfte auf dem Fuße die Bildung des Apodermas (der Zwischenhaut Claparèdes) folgen, und das in Entwicklung begriffene Tier tritt damit in das Schadonophanstadium ein. Infolge Anwachsens des Embryo wird schließlich die ursprüngliche von Kittmasse umgebene Eihülle gesprengt, und zwischen den klaffenden, ungefähr gleich großen Schalenhälften tritt das durchsichtige Apoderma zutage. Am Embryo lassen sich bereits Palpen und Beine als Auswüchse aus der Dottermasse erkennen.

Das Apoderma glättet seine Falten, dehnt sich aus und erscheint bald als eiförmige, pralle Hülle, deren Länge etwa 0,350 mm beträgt. Mit dem einen Pole steckt sie gewöhnlich noch in der am Laichklumpen befestigten halben Eischale. Die andre ist abgeworfen worden. Das Apoderma läßt, wie es Henking für *Trombidium* und später Kramer für *Diplodontus* (»Über die Typen der postembryonalen Entwicklung bei den Acariden«, Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 57, Bd. I, 1891) übereinstimmend erwähnt haben, eine feine Struktur erkennen. Ein breiter Gürtel niedriger, zugespitzter und wenig dicht gesäter Papillen

umgibt die ganze mittlere Partie dieser zweiten Eihaut. Dazu gesellen sich noch zwei auf dem Rücken und den Seiten querverlaufende Reihen sehr langer, spitzer Dornen, die sich auf breiter, transversaler Basis erheben. Die vordere Reihe erstreckt sich zwischen den beiden Urporen und zählt vier, etwa 0,024 mm lange Dornen, nicht mitgerechnet die beiden, welche die Urporen auf der dorsalen Seite umfassen. Eine zweite, weiter rückwärts verlagerte Reihe besteht aus 10 Dornen, von denen die dorsalen am längsten sind. Auf den Seiten nehmen sie an Länge mehr und mehr ab. Über den Zweck dieser Dornen möchte ich vermuten, daß sie bei der Sprengung der ursprünglichen Eihülle eine Rolle zu spielen haben, indem sie durch diese in die umgebende Kittmasse wie Messer hineinwachsen und die Schale lockern. Vielleicht dürfen sie aber auch als Schutzorgane gegen Angreifer angesprochen werden. Die beiden Pole des Apoderma zeigen einen völlig strukturlosen Bau. An diesen Stellen ist die Haut gänzlich glatt, entbehrt der Papillen und Dornen vollständig. Der Urporus konnte in allen Fällen deutlich auf jeder Seite des Apodermas etwas nach vorn und dorsalwärts verlagert beobachtet werden. Er hat die Gestalt eines trichterförmigen Napfes, welcher der Haut schief aufgesetzt ist, so daß seine Öffnung etwas nach hinten gerichtet ist und mit ihrem hinteren Rand die Haut berührt. Der Öffnungsdurchmesser beträgt 0,017 mm. Wie schon weiter oben bemerkt, erhebt sich oberhalb des Urporus ein bisweilen zweispitziger Dorn. Daß der Trichterhals in das Innere des Apoderma hineinragt, wie dies Kramer bei *Diplodontus* bemerkte, habe ich nicht feststellen können. Wohl aber besteht auch hier eine Verbindung von schnurartig gewundener Gestalt zwischen dem Urporus und einer zwischen den beiden ersten Beinpaaren des Embryo gelegenen Stelle. Henking sowohl als auch Kramer haben ihr Vorhandensein beobachtet. Der erstere Autor vermutete darin eine Urtrachee, während sie der letztere als Suspensorium für den Embryo ansah.

Der fast völlig entwickelte Embryo füllt das Apoderma vollständig aus. Sein hinterer Körperteil steckt meist noch in der ursprünglichen Eischalenhälfte am Laichklumpen. Im freien Teile sind die nun ganz ausgebildeten Körperteile mit den Extremitäten sichtbar. Das 1. Beinpaar ragt zunächst von seiner Ursprungsstelle aus nach vorn, krümmt sich aber in weitem Bogen auf die Ventralfläche nieder. Ähnliche Lage weisen auch die Palpen auf. Die beiden letzten Füße dagegen ziehen sich zunächst rückwärts, biegen dann gegen die Körpermitte und nach vorn um. Die große Porenöffnung zwischen den beiden vorderen Beinpaaren ist in unmittelbare Nähe des Urporus gerückt; der sie früher verbindende Strang ist resorbiert worden. Das Apoderma hat etwas an Länge zugenommen; es mißt nun 0,375 mm und besitzt ein ausge-

sprochen eiförmiges Aussehen. Der Embryo ist nun zum Ausschlüpfen bereit.

Eine höchst eigentümliche Beobachtung konnte an einem gequetschten Embryo, der wohl in kurzer Zeit seine Hülle hätte verlassen sollen, gemacht werden. Zwischen den 3. Epimeren, auf der Mitte der Bauchfläche, befanden sich nebeneinander zwei kleine, napfähnliche Gebilde. Dieses nämliche Organ trugen auch zwei andre Exemplare, von welchen eins im Begriffe stand die Eihülle zu verlassen. Das Apoderma war schon durchbrochen; die Beine der einen Körperseite lagen frei da, wie auch die vorderen Körperteile mit den Mundwerkzeugen. Das gänzlich aus der Hülle präparierte Tier ließ deutlich die Spuren einer engen Gefangenschaft erkennen. Die ventrale Fläche wies infolge des seitlichen, vom Apoderma ausgeübten Drucke eine mediane Furche auf, in deren Tiefe nach einigem Suchen die beiden Näpfe deutlich sichtbar wurden. Leider enthält mein Material keine gänzlich entwickelten Larven, so daß die Frage, ob sich diese Organe während des freien Lebens bis zur Verpuppung erhalten, offen bleiben muß. Bei den Larven von *Thyas curvifrons* Walter habe ich diese beiden Näpfe nicht entdecken können.

Auch hinsichtlich der Beschreibung der Larve ist das Fehlen ganz entwickelter Exemplare zu bedauern. Die nachfolgende Charakteristik basiert auf dem weiter oben genannten Tier, das im Begriffe stand auszuschlüpfen.

Ohne Maxillarorgan mißt der Körper der Larve in der Länge 0,350 mm; seine Breite beträgt 0,255 mm. Doch ist zu berücksichtigen, daß das Tier noch nicht seine völlige Ausdehnung erlangt hat. Das Integument ist fein liniert. Die Augen einer Seite stehen weit getrennt voneinander. Zwischen der vorderen größeren und der kleineren hinteren Linse mißt der Abstand 0,038 mm. Das mediane Auge liegt ungefähr im Schnittpunkte der beiden von den seitlichen Augen ausgehenden Diagonalen. Über den Rücken sind wie bei *Thyas dentata* Thor (Lundblad, »Zur Kenntnis der Larve von *Thyas dentata* Sig Thor«, Entomol. Tidskrift 1913, S. 47) eine Anzahl paarig angeordneter Borsten verteilt.

Das 0,100 mm lange Maxillarorgan besitzt einen sehr kurzen, nach unten gebogenen Rüsselteil. Die Mandibel (0,095 mm lang) ist mit einem stark gekrümmten Klauenglied ausgerüstet. Das Grundglied weist auf seiner dorsalen Seite eine Konvexität auf. Der nicht besonders lange Palpus ist im 4. und 5. Glied ähnlich gebaut wie die entsprechenden Glieder der Larve von *Thyas dentata* Thor. Immerhin scheint das vorletzte Glied von etwas gedrungenerem Bau zu sein. Das Endglied trägt neben etwa sechs andern Borsten die von Lundblad

festgestellten 2 Kammborsten, stark gefiederte Gebilde, die hier etwas kürzer sein dürften als bei der Vergleichsart. Es ist dem vorletzten Artikel seitlich eingelenkt, während sich dieser distalwärts verlängert und in einen an der Spitze gekrümmten und zweispitzigen Zahn ausläuft.

Die Beine tragen keine Schwimmhaare, doch sind Borsten in großer Anzahl vorhanden. Auf den proximalen Gliedern sind diese ungefiedert; auf dem letzten sind sämtliche Borsten, auf dem vorletzten noch die distalen gefiedert. An den Beinen konnte eine äußerst interessante Beobachtung gemacht werden, nämlich die, daß sie nicht wie gewöhnlich bei den Larven fünfgliedrig, sondern zum allermindesten im Begriff sind, schon sechsgliedrig zu werden. Diese Erhöhung der Gliederzahl kommt dadurch zustande, daß der 2. Artikel einer Zweiteilung unterworfen wird. Es läßt sich an diesem deutlich eine Ringfurche erkennen, auf der Beugeseite stärker als auf der Streckseite, die nur noch von feiner Haut überdeckt ist. Ob aber diesem Gelenke funktioneller Wert zugesprochen werden kann, habe ich nicht zu konstatieren vermocht. Daß das neue Glied aus der Zweiteilung des 2. Artikels hervorgeht, läßt sich auch durch Vergleichung der Gliedlängen von *Thyas dentata* Thor und dieser Species deutlich erkennen. Lundblad gab für erstere folgende Maße an, wobei bemerkt sei, daß die von ihm beschriebene Larve nur 5 Artikel aufweist:

	Glied 1	Glied 2	Glied 3	Glied 4	Glied 5	Total
I. Bein	34 μ	76 μ	48 μ	84 μ	131 μ	373 μ
II. Bein	35 μ	76 μ	48 μ	84 μ	132 μ	375 μ
III. Bein	39 μ	84 μ	50 μ	87 μ	136 μ	396 μ

Dagegen betragen die Gliedlängen der Larve von *Thyas tridentina* Maglio:

	Glied 1	Glied 2	Glied 3	Glied 4	Glied 5	Glied 6	Total
I. Bein	35 μ	31 μ	28 μ	42 μ	56 μ	105 μ	297 μ
II. Bein	38 μ	31 μ	28 μ	42 μ	63 μ	115 μ	317 μ
III. Bein	42 μ	42 μ	28 μ	52 μ	80 μ	126 μ	370 μ

Die bedeutende Länge des 2. Gliedes von *Thyas dentata* Thor ist sehr auffallend und erklärt sich leicht damit, daß von einer Zerlegung desselben wie bei der andern Art noch nicht gesprochen werden kann. Ein Vergleich der Gesamtlängen der Beine ergibt eine Übereinstimmung in dem Punkte, daß die Füße vom ersten zum dritten an Länge zunehmen.

Jeder Fuß ist mit einer sichelförmig gekrümmten, nicht besonders starken Kralle bewehrt. Die Länge der Kralle des Hinterfußes beträgt 0,038 mm. Am Krallengrunde sind zwei gebogene Borsten inseriert. Auch bei dieser Larve konnten die von Piersig für die Larve von *Thyas venusta* Koch angeführten kolbenartig angeschwollenen Borsten nicht nachgewiesen werden.

Es sei hier nochmals auf das Vorhandensein zweier napfartiger Organe zwischen den 3. Epimeren hingedeutet.

Über das weitere Schicksal der Larve können leider keine näheren Angaben gemacht werden, da Nymphochrysalis und Nymphophan-stadium im Material nicht vorhanden sind. Wohl ist anzunehmen, daß sich die Larve nach kurzem Freileben an irgendwelchem Insekt verpuppt und dort ihre Umwandlung in die Nymphe durchlebt.

Unter den in der Quelle am Neuweg erbeuteten Nymphen befinden sich Exemplare von sehr verschiedener Größe, von der kleinen, eben freigewordenen, langbeinigen Form, deren Körper 0,300 mm nur wenig übertrifft, bis zu derjenigen, deren Wachstum vollendet ist, so daß ihre Füße im Verhältnis viel kürzer erscheinen, und die im Begriff steht, ihre Verwandlung in das geschlechtliche Tier anzutreten. Ihre Körperlänge beträgt 0,825 mm, die Breite 0,600 mm. Der breite Stirnrand, der ohne besondere Vorsprünge in den schwachgewölbten Seitenrand übergeht, erinnert schon ganz an die Verhältnisse beim Imago. Immerhin weist der Hinterrand noch keine mediane Einbuchtung auf.

Die Epidermis trägt einen Besatz niedriger, abgerundeter, nach hinten gerichteter Papillen. Bei den jungen Nymphen stehen diese noch äußerst dicht beieinander, während sie bei den älteren Individuen ziemlich dünn gesät sind. Der Rücken trägt eine Anzahl kleine, mit Fortsätzen versehene Chitinplättchen, deren Poren am Rande besonders groß sind und weitmaschigen Netzen gleichen. Das Centrum der Platte enthält dagegen dichtgedrängte, feine Porenöffnungen. Das große Augenschild des Imago besteht hier noch aus vier getrennten Platten. Die beiden größeren befinden sich vorn und haben unregelmäßig vier-eckige Gestalt; jeder entspringt am äußeren Hinterrande einer Borste. Zwischen diesen Platten liegt in der freien Haut das von chitinisiertem Saum umgebene unpaare Auge. Die beiden kleineren, von mehr ovalem Umriß, sind etwas nach hinten verlagert. Auch das mediane Schild am Hinterende des Rückens besteht bei der Nymphe noch aus zwei voneinander getrennten Teilen. Die übrigen Platten treten in gleicher Zahl und gleicher Lage wie beim Imago auf, bleiben aber in ihrer Ausdehnung etwas zurück. — Die Augen treten vom seitlichen Vorderrande des Körpers leicht zurück. Sie liegen mit dem Medianauge in gleicher Höhe.

Das hinten breitgerundete Maxillarorgan trägt ein kurzes, nach unten gebogenes Rostrum und mißt in der Länge 0,133 mm. Auf den Rüsselteil entfallen 0,042 mm. Dieser trägt an seiner Spitze die von 4 Borsten umstellte, große Mundöffnung. Die Ränder der schlanken, 0,133 mm langen Mandibel bleiben bis vor die Mandibelgrube fast parallel. Die der Grube gegenüberliegende Wand springt dann in abgerundeter Ecke scharf vor. Die 0,035 mm lange Klaue weist geringe Biegung auf; der innere Klauenrand ist gerade, das Mandibelhäutchen abgerundet. Die einzelnen Palpenglieder messen:

1. 0,035; 2. 0,063; 3. 0,031; 4. 0,084; 5. 0,031 mm.

Das vorletzte Glied verjüngt sich distal und verlängert sich dorsal in einen Fortsatz, der etwa halb so lang ist wie das Endglied. Die Palpen sind mit einer geringen Anzahl teilweise gefiederter Borsten besetzt.

Die Epimeren haben nur geringe Ausdehnung. Zwischen den beiden Gruppen einer Seite treten schwach vorspringende Schulterecken zutage, welche aber den Seitenrand des Körpers nicht erreichen.

Von den Beinen erreicht, wie aus nachfolgenden Maßen hervorgeht, bei weitem keines die Körperlänge:

I. 0,300; II. 0,330; III. 0,360; IV. 0,435 mm.

Die Borsten treten noch in bescheidener Anzahl auf und nehmen meist die distalen Gliedenden ein, die sie kranzförmig umstellen. Die in der Zweizahl an jedem Fuße auftretenden Krallen besitzen schwache Krümmung.

Das provisorische Genitalorgan besteht aus 2 Paaren hintereinander liegender Näpfe, denen sich nach außen hin chitinöse Bildungen der Länge nach anlagern. Diese besitzen die Form eines langgestreckten, mit verhältnismäßig starkem Chitinsaum umgebenen Plättchens, das eine kurze Borste trägt. Seine Länge kommt etwa dem Abstand zwischen den beiden Näpfen einer Seite gleich. Auf der Außenseite und vor jedem der vorderen Näpfe befindet sich je eine gekrümmte Borste; eine andre steht hinter dem 2. Napfe.

Eigentliche Teleiochrysaliden sind keine erbeutet worden. Ohne Zweifel zieht sich die zur Verpuppung reife Nymphe an einen geschützten Ort zurück, um dort ihre Verwandlung durchzumachen. Beine und Palpen werden entleert. Der Körperinhalt ballt sich im Innern der Nymphenhaut zusammen, und bald bildet sich unter dieser eine neue Haut, ein Apoderma, welches die Puppe zu schützen hat. Die Teleiochrysalide ist in das Teleiophanstadium übergetreten. Dieses vergrößert sich bald, mißt in der Länge durchschnittlich 1,0 mm. Infolgedessen wird die alte Nymphenhaut gesprengt, und diese löst sich fetzen-

weise von der Puppe los. In den meisten Fällen bleiben jedoch einzelne Partien derselben hängen, und sogar weit fortgeschrittene Stadien tragen noch hier eine Epimerengruppe mit oder ohne Beinen, dort das provisorische Genitalorgan oder andre Teile.

Das Apoderma bildet jedoch die eigentliche Puppenhülle, welche eiförmig das in Entwicklung begriffene Tier umgibt. Aus der in ihrem Innern liegenden Masse wachsen am Vorderteil Ausstülpungen hervor, aus welchen sich später die Mundteile und Gliedmaßen differenzieren. Es konnte jedoch nie beobachtet werden — und damit wird Kramers Hinweis bestätigt —, daß die Beine und Palpen in besonderen Hüllen des Apoderma stecken, wie Henking dies für *Trombidium* nachgewiesen hat; die Körperanhänge liegen frei in der Hülle, welche mit der Zeit mehr und mehr an Größe zunimmt, so daß ihre Länge schließlich 1,150 mm beträgt. Nicht alle Hüllen erreichen diese Ausdehnung. In einem Falle wurden bloß 0,825 mm gemessen. Vermutlich wäre aus ihr ein Männchen hervorgegangen. Das Apoderma ist dicht mit abgerundeten Chitinpapillen überdeckt. Das eigentümlichste Merkmal dürfte aber im Besitz eines die Mitte der Ventralseite einnehmenden Organs bestehen, welches ganz an ein in Entwicklung begriffenes Geschlechtsorgan erinnert, und dem ich den Namen Teleiophanorgan beilegen möchte. Es besteht aus drei hintereinander liegenden Napfpaaaren. Die beiden vorderen Paare sind kleiner als das dritte; auch sind sie weiter voneinander entfernt als die beiden hinteren. Zwischen den beiden vorderen erheben sich, durch eine mediane, longitudinale Furche getrennt, zwei hochgewölbte, lefzenartige Ausstülpungen der Haut. Ihr Papillenbesatz ist viel dichter als auf den übrigen Epidermispartigen; auch sind die Chitinzipfchen kleiner. Haften nun, welche Möglichkeit bereits oben erwähnt worden ist, gewisse Teile der alten Nymphenhaut, vor allem das viernäpfige provisorische Genitalorgan, dem Apoderma an, so kann, da es vor das eben beschriebene sechsnäpfige Teleiophanorgan zu liegen kommt, der Anschein erweckt werden, als besitze die Puppe ein zehnnäpfiges Organ. Ein solches ist in der Hydracarinienliteratur schon zweimal beschrieben worden, einmal von Halbert für *Protzia eximia* (Protz), das andre Mal von mir für *Thyas curvifrons* Walter. Davon war eingangs die Rede. Aus dem Gesagten geht nun aber klar hervor, daß es sich in beiden Fällen um Teleiophanstadien gehandelt hat. Und was für eine Bedeutung mag wohl diesem Organ zukommen? Ich glaube kaum, daß es irgendwelche funktionelle Aufgabe zu erfüllen hat. Viel eher könnte ich mir denken, daß sich einst zwischen die mit viernäpfigem provisorischen Genitalfeld ausgerüstete Nymphe und dem Imago mit sechsnäpfigem definitiven Geschlechtsorgan eine 2. Nymphe mit sechsnäpfigem provisorischen Ge-

schlechtsfeld eingeschoben hat, ein Stadium, das heute unterdrückt wäre.

Unter dem Apoderma macht die Differenzierung der einzelnen Körperteile und Organe des entstehenden Imago mehr und mehr Fortschritte. Eine feine, mit dichtem Papillenbesatz versehene Haut hüllt den Körper ein, Borsten und Augen werden sichtbar. Beine und Palpen sind in einzelne Segmente zerlegt und mit Chitin umhüllt. Auf der Ventralfläche erkennt man das Genitalorgan mit seinen Klappen und Näpfen, und als besondere Eigentümlichkeit mag ein Fall hervorgehoben sein, wo 3 Genitalorgane fast übereinander liegen, zu unterst dasjenige des Imago, dann auf dem Apoderma das Teleiophanorgan, vor welchem die Trümmer des provisorischen Nymphenorgans noch vorhanden sind. Das Tier wächst gewaltig und füllt schließlich die ganze Hülle aus. Mit seinem Hinterkörper berührt es das Apoderma; seitlich und vorn wird dagegen Platz für die Gliedmaßen ausgespart. Während sich die Palpen und die beiden ersten Beinpaare in einem nach vorn gerichteten Bogen auf die Ventralseite des Körpers niederlegen, krümmen sich die beiden letzten Füße in nach hinten gerichtetem Bogen nach vorn. Schließlich sprengt das Tier seine Hülle und tritt aus ihr heraus.

Die Entwicklung von *Thyas curvifrons* Walter.

Fundorte: Teleiochrysalis aus einer Waldquelle bei Parpan (1700 m) leg. Prof. Dr. Zschokke, 18. August 1906. Nymphochrysaliden an Dipterenimagines aus der Weberlis Höhle bei Partnun (etwa 2000 m) leg. Dr. R. Menzel, September 1912. Eier, Schadonophan-stadien, Larven, Nymphen und Imagines aus demselben Fundort, 18. Juli 1913.

Die Weberlis Höhle ist für Hydracarinae ein äußerst interessanter Fundort. Beim ersten Anblick dürfte kaum an die Möglichkeit gedacht werden, dort Wassermilben zu finden. Ihre Hinterwand ist mit einer von dichter Algenvegetation überzogenen Schlickschicht bedeckt, über die das aus kleinen Felsenritzen hervortropfende Wasser zu Boden läuft und dort versickert. Die Milben leben im Schlamm und in den Algen, finden auch Zuflucht in den feuchten Spalten des Gesteins. Das Wasser, das nach Regenperioden etwas reichlicher fließt als in der trockenen Jahreszeit, weist stets äußerst niedrige Temperatur auf.

Schon jetzt möchte ich darauf hinweisen, daß die weiter unten zu beschreibende Larve von den andern bis jetzt bekannten *Thyas*-Larven durch die auffallende Größe ihres Maxillarorgans abweicht, daß infolgedessen Zweifel an der Zugehörigkeit derselben zu *Thyas curvifrons* Walter aufkommen könnten. Trotzdem glaube ich, sie als Jugend-

stadium dieser Art auffassen zu dürfen, und dies hauptsächlich, weil sie eine *Thyas*-Larve ist und weil die wiederholte und sehr gründliche Durchforschung der Lokalität, der Weberlis Höhle, außer 2 Exemplaren einer *Feltria*-Art nie andre Milben geliefert hat, als *Thyas curvifrons* Walter. Volle Sicherheit wird natürlich erst die Kenntnis der Verwandlung der Larve in die Nymphe geben können.

Die aufgefundenen Weibchen enthielten keine Eier; dagegen war am Stein ein Klümpchen von drei in einer Reihe liegenden Eiern von 0,228 mm im Durchmesser befestigt, von denen vermutet werden kann, daß sie von Exemplaren der in Frage stehenden Species abgelegt worden sind. Der rote Dotter hat sich an einer Stelle von der umgebenden, in der Kittmasse liegenden Eihaut etwas zurückgezogen. Es scheint hier das Stadium vorzuliegen, von dem Claparède (Studien an Acariden, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 18, 1868, S. 453) für *Unionicola bonzi* (Claparède) sagt: »Sehr bald verdickt sich diese Haut am Kopf- und Schwanzpole, sowie auch an der ganzen Bauchseite, während sie sich am Rücken sehr verdünnt. So entsteht eine Art Bauchwulst, welcher allmählich in die Seitenteile der Keimhaut übergeht. Zu derselben Zeit zieht sich das Ei zusammen, so daß ein durch eine farblose Flüssigkeit erfüllter Raum zwischen Schalenhaut und Blastoderm entsteht, wobei der Bauchwulst sich wellenartig der Quere nach faltet und eine undeutliche Teilung in Ursegmente erkennen läßt. Zugleich wird das ganze Ei von einer feinen Membran, der Zwischenhaut, umhüllt.«

An Schadonophanstadien wurden 3 Exemplare erbeutet, wovon zwei so weit fortgeschritten waren, daß der Embryo im Ausschlüpfen begriffen war. Die Apodermahülle hat, von der Seite gesehen, nierenförmige Gestalt, indem die Rückenfläche stark gewölbt, die Ventralfläche dagegen etwas konkav ist. Vom Rücken betrachtet, ist der Umriss oval. Dieses Stadium mißt 0,420 mm in der Länge. Am Vorder- und Hinterende ist das Apoderma fein liniert. Die ganze, zwischen diesen beiden Kalotten gelegene Partie trägt nicht besonders dicht, aber regelmäßig verteilt kleine Papillen von rundlicher Gestalt. In der Nähe des Vorderrandes dieses Gürtels und der Dorsalseite befindet sich jederseits eine Urpore. Sie besteht aus einem schief aufgesetzten, kurzgestielten Napf, der vorn erhöht ist und dort, etwas dorsal verlagert, von einem scharf zugespitzten Dorn auf breiter Basis geschützt wird. Der Napfdurchmesser mißt 0,021 mm; die Länge des Dornes beträgt ebensoviel. Die Verbindung mit dem Embryo besteht nicht mehr. Die Urtrachee ist resorbiert, da das Tier schon sehr weit in seiner Entwicklung fortgeschritten ist. Über den Rücken finden sich weitere Dornen in zwei transversalen Reihen angeordnet. Die vordere zwischen den

beiden Urporen zählt vier solche, die hintere eine größere Anzahl. Mit ihrer Basis umfassen sie teilweise rundliche, papillenlose Hautstellen.

Am 18. Juli 1913 wurden auf dem Schlick umherkriechend einige Larven erbeutet, deren Länge ohne Maxillarorgan 0,231 mm, mit demselben 0,371 mm, deren Breite 0,240 mm betrug. Über die Gestalt des intensiv roten Körpers können keine genauen Angaben gemacht werden, da sich die fein linierte Cuticula in der Konservierungsflüssigkeit aufgebläht hat. Immerhin läßt der Körper hinten eine breite Rundung erkennen. Vorn springt das Maxillarorgan kräftig über den Stirnrand hinaus.

Die beiden Augen einer Seite liegen am seitlichen Körperende und sind deutlich voneinander getrennt. Das vordere, größere und mit runder Linse versehene enthält dunkles Pigment. Das Medianauge ist schwach pigmentiert und mißt im Durchmesser 0,017 mm. Es liegt weiter hinten als bei der Larve von *Thyas dentata* Thor. Sein Vorder- rand berührt die Verbindungslinie zwischen dem Hinterrande der vorderen Seitenaugen. Auf dem Rücken zählt man mehrere Paare ungefederte, lange Haare. Sie weisen ungefähr die gleiche Anordnung auf wie bei der Vergleichsart.

Das Pseudocapitulum zeichnet sich durch gewaltige Ausdehnung aus, welche durch die bedeutende Länge des abwärts gerichteten Mundkegels bedingt ist. (Gesamtlänge 0,154 mm, Breite 0,080 mm, Länge des Mundkegels 0,098 mm.) Die Mandibeln sind hinten nur wenig breiter als vorn und verdecken das oben offene, rinnenförmige Capitulum. Sie besitzen eine stark hakenförmig gebogene, aber kleine Klaue (0,021 mm lang). Ihr gegenüber verlängert sich das Grundglied in einen zahnförmigen Fortsatz. Die Totallänge der Mandibel beträgt 0,154 mm. Die 0,060 mm lange Mandibelgrube ist länglichrund. Der fünfgliedrige Palpus weist im 2. Gliede eine eigentümliche Biegung auf, weil der 3. Artikel nicht dem distalen Querschnitt des vorhergehenden aufsitzt, sondern rechtwinkelig auf dem 2. Glied steht. Das 3. Glied ist kräftig gebaut, nimmt aber distal etwas an Dicke ab und trägt dort auf der Streckseite eine vierfach verzweigte Borste. Das Endglied ist dem 4. Artikel seitlich angesetzt. Es ist nicht so kräftig gebaut wie bei *Thyas dentata* Thor, sondern schlanker und kürzer, da es nur wenig über das klauenförmige Ende des vorletzten Gliedes hinausragt. Neben drei feingefiederten und einigen fiederlosen Borsten bemerkt man wie bei der Vergleichsart zwei grobgefiederte ventrale Fortsätze, Lundsblads Kammborsten. Die einzelnen Gliedlängen betragen:

1. 0,0175; 2. 0,0455; 3. 0,0525; 4. 0,063; 5. 0,049 mm.

Die beiden vorderen Epimeren einer Seite sind einander mehr genähert als die zweite und dritte. Auf ihnen zählt man wenige Borsten.

Auch bei dieser Larve ist wie für *Thyas tridentina* Maglio konstatiert worden, daß die Beine zum mindesten im Begriff sind, sechsgliedrig zu werden. Dies geschieht auch hier infolge Zweiteilung des 2. Gliedes. Schon an den noch im Apoderma liegenden Embryonen konnte diese Tatsache festgestellt werden. Über die Gliedlängen orientieren folgende Maße:

	1. Glied	2. Glied	3. Glied	4. Glied	5. Glied	6. Glied	Total
I. Bein	45 μ	45 μ	35 μ	66 μ	94 μ	129 μ	414 μ
II. Bein	38 μ	38 μ	28 μ	49 μ	77 μ	129 μ	359 μ
III. Bein	45 μ	35 μ	28 μ	59 μ	84 μ	133 μ	384 μ

Ein Vergleich mit den Beinlängen der Larve von *Thyas dentata* Thor zeigt, daß die Füße dort von vorn nach hinten an Länge zunehmen, während hier das 1. Bein am längsten, das zweite am kürzesten ist. Die einzelnen Beinglieder tragen eine große Anzahl von teilweise gliedlangen Borsten. Auf den vier proximalen Artikeln sind sie einfach, auf den zwei distalen fast ausnahmslos gefiedert. Am Krallengrunde befinden sich zwei fiederlose, kurze, gekrümmte Borsten. Jeder Fuß endet in eine schwache, sichelförmig gebogene Kralle. Diese nehmen von vorn nach hinten an Größe ab, was aus den folgenden Zahlen hervorgeht: 1. Kralle 0,035; 2. 0,031; 3. 0,028 mm.

Wie schon bemerkt, konnten bei dieser Larve die 2 Näpfe auf der Ventralseite nicht beobachtet werden.

Im September 1912 wurden auf den Felsen der Weberlis Höhle Dipterenimagines gefangen, welche dort ihre Entwicklung durchgemacht hatten. An ihrem Leibe waren mit dem Pseudocapitulum eine Anzahl Larven von *Thyas curvifrons* Walter festgeheftet, welche in das Nymphochrysalidenstadium übergetreten waren. Leider konnten an ihnen noch keine großen Veränderungen festgestellt werden, so daß auch für diese Larve der Übergang in das Nymphenstadium nach wie vor unbekannt bleibt.

Die Nymphe ist bereits andernorts (loc. cit.) beschrieben worden und mit ihr schon das Teleiophan stadium, welches sich, wie *Thyas tridentina* Maglio, durch den Besitz eines Teleiophanorgans auf der Ventralseite des Apoderma auszeichnet. Dieses wurde seinerzeit für das hinter dem provisorischen Genitalorgan der Nymphe, das dem Apoderma noch angeheftet ist, in Bildung begriffene definitive Geschlechtsorgan des Imago angesehen. Dieses Exemplar stammt mit erwachsenen Exemplaren und zahlreichen Laichklumpen aus einer Waldquelle bei Parpan (1700 m), wo es am 18. August 1906 gesammelt wurde.

Ein zweites, schon weit entwickeltes Teleiophanstadium hat eine Länge von 1,065, eine Breite von 0,855 mm. Das Tier füllt das verkehrt-ovale Apoderma ganz aus. Auf dem Rücken des ersteren erkennt man schon deutlich die charakteristische Platte mit dem Medianauge, ventral das spezifische Genitalorgan. Das Apoderma trägt kleine, abgerundete Papillen in großer Anzahl. An ihm hängen noch Fetzen der alten Nymphenhaut. An den sich ablösenden Stücken bemerkt man, daß deren Papillen in Größe und Form nicht mit denjenigen des Apoderma übereinstimmen. Bei diesem sind sie kleiner und dichter gesät. In der Mitte der Ventralseite liegt das sechsnäpfige Teleiophanorgan, dessen Länge 0,105 mm beträgt. Im Gegensatz zu *Thyas tridentina* Maglio erscheint es breiter. Die beiden vorderen Napfpaare sind weiter von der Mittellinie entfernt als der dritte. Die 3 Näpfe einer Seite liegen also nicht in einer Linie hintereinander. Die lefzenartigen Erhöhungen sind größer, und die mediane Furche sehr deutlich gezeichnet.

Es bedarf wohl keines weiteren Hinweises, um zu erkennen, daß sich die Entwicklung der beiden *Thyas*-Arten in genau derselben Weise abspielt. Dies war kaum anders zu erwarten. *Thyas tridentina* Maglio und *Thyas curvifrons* Walter durchlaufen vom Ei bis zum Imago dieselben Stufen. Wird es wohl möglich sein, besonders wenn von zahlreicheren Arten die Entwicklung bekannt ist, diese einzelnen Stadien auseinander zu halten? Dafür sind wohl Anzeichen vorhanden. Es ist ja für die freilebenden Stadien hinreichend bekannt, daß sie Charaktere besitzen, welche gestatten, die eine Art von der andern zu scheiden. Für die Larve mögen hier noch speziell Bau und Größe des Maxillarorgans und der Palpen, vor allem das Endglied der letzteren, die Ausrüstung mit Borsten und seine relative Länge zum Fortsatz des 4. Artikels hervorgehoben werden. Artmerkmale scheinen aber auch die ruhenden Entwicklungsstadien zu besitzen: im Schadonophanstadium die Beschaffenheit des Papillen- und Dornenbesatzes auf dem Apoderma, im Teleiophanstadium die Ausbildung des Teleiophanorgans und die Beschaffenheit der Puppenhaut.

Die Entwicklung der *Thyas*-Arten lehnt sich an diejenige von *Diplodontus* an. Ihre Larven gehören dem von Kramer aufgestellten Typus der *Diplodontus*-Larve an. Dieser Autor sprach bereits die Vermutung aus, daß hierher nicht nur die Gattungen *Hydryphantes*, *Diplodontus*, *Eylais* und *Limnochares* zu zählen seien, sondern auch das Genus *Thyas*. Gleichzeitig wies er nach, daß alle diese Genera Abkömmlinge von *Trombidium*-artigen Milben seien, die vom Festlande ins Wasser übergetreten sind und sich an das Leben in diesem Medium

angepaßt haben. Ihre Entwicklung vollzieht sich in derselben Weise wie bei *Trombidium*; sie durchläuft folgende Reihe: Ei, Schadonophan-stadium, Larve, Nymphochrysalis, Nymphophanstadium, Nympe, Teleiochrysalis, Teleiophanstadium, Imago. Daß innerhalb dieser Reihe Abweichungen auftreten können, je nachdem es sich um die Entwicklung von Hydracarinen oder von Landmilben handelt, hat Kramer bereits hervorgehoben. Zwei Merkmale sind es besonders, die hier zu nennen sind. Bei den Hydracarinen scheint das Apoderma zuweilen rascher aufzutreten als bei *Trombidium*, so daß besonders Nymphochrysalis und Teleiochrysalis als sehr kurzdauernde Stadien aufzufassen sind. Dann tritt bei *Trombidium* für jeden Körperanhang eine besondere Ausstülpung des Apoderma auf, während dies bei den hier in Betracht kommenden Wassermilben, wo das Apoderma eine eiförmige Hülle bildet, in der Palpen und Beine freiliegen, nicht der Fall ist.

Die genauere Kenntnis der jugendlichen Stadien bei den Hydracarinen dürfte mehr und mehr dazu führen, diese vor allem auch der Gattung nach mit einiger Gewißheit bestimmen zu können, befinden sich doch diese im Besitze von Organen, die als Gattungsmerkmale aufzufassen sind. Es sei hier vorläufig kurz darauf hingewiesen, daß die Entwicklungsstufen beider *Thyas*-Arten gewisse Merkmale tragen, die noch bei keiner andern Form oder erst selten nachgewiesen wurden, wie die Dornen im Schadonophanstadium und das Teleiophanorgan. Ob die Sechsgliedrigkeit der Beine bei der Larve systematischen Wert hat oder ob sie eine biologische Eigentümlichkeit darstellt, sei noch dahingestellt. Meines Wissens ist sie noch nie erwähnt, wohl aber schon abgebildet worden. Piersigs Figuren der *Limnochares*- und der *Hydryphantes*-Larve (Deutschlands Hydrachniden, Zoologica 22, 1897—1900, Fig. 129 und 130, T. 44) zeigen sechsgliedrige Füße.

Basel, den 7. März 1915.

4. Über eine lokale Variation und einen neuen Fundort des *Diaptomus tatricus* Wierz.

Von Otto Hartmann, Graz.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 17. März 1915.

In Bd. 31 des Zool. Anz. (1907) veröffentlichte V. Brehm einen neuen Fundort dieses *Diaptomus* (Lunz), der bisher nur aus den Karpathen bekannt geworden war; gleichzeitig sprach dieser Autor die Ansicht aus, daß diese Art wohl noch an andern Stellen des östlichen Alpenrandes und vielleicht auch in von der typischen Form abweichenden Exemplaren aufgefunden werden würde. Es ist mir nun gelungen,

diesen *Diaptomus* in zwei kleinen Tümpeln der Umgebung von Graz aufzufinden. Der eine Tümpel liegt am Südwestabhange des sogenannten Straßengelberges bei Plankenwart in etwa 650 m Meereshöhe auf lehmigem Grund, hat einen Durchmesser von 2—3 m, eine Tiefe von etwa 30 cm und ist mit einigen Sumpfpflanzen bewachsen.

Am 9. Juli 1911 fand ich dort außer zahlreichen Exemplaren von *Daphnia pulex* var. *obtusa* auch einige Exemplare von *Diaptomus tatricus*.

Der zweite Tümpel liegt auf dem mittleren Höhenrücken des Kugelberges bei Gratwein in etwa 480 m Meereshöhe ebenfalls auf Lehmboden. Er stellt ein künstlich gegrabenes, mit Brettern und Steinen teilweise eingefasstes Gewässer dar von $3\frac{1}{2}$ m Länge, $1\frac{1}{2}$ m Breite und $\frac{3}{4}$ m Tiefe. Am 14. Juli 1913 fand ich dort unsern *Diaptomus* in Gesellschaft von *Daphnia pulex* var. *obtusa* und *Diaptomus zachariae* P.

Es ist nun interessant, daß in diesen zwei Tümpeln zwei insbesondere durch ihre verschiedene Größe ausgezeichnete Formen vorkommen, deren Verschiedenheiten zum Teil als unmittelbar milieubedingt verstanden werden können.

Zur Charakteristik der Art folgendes:

Die 1. Antenne des ♀ reicht zurückgeschlagen bis zum Anfang oder bis zum Ende der Furcaläste, das ist individuellen Schwankungen unterworfen. Die Breite der hyalinen Lamelle am drittletzten Glied der rechten Antenne des ♂ beträgt $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ der Breite des betreffenden Antennengliedes.

Der Endopodit des fünften weiblichen Beinpaars (Fig. 1) ist eingliedrig mit schwacher Kerbe in der Mitte und erreicht meist etwa $\frac{2}{3}$ der Länge des 1. Gliedes des Exopoditen. Der Außenranddorn des 2. Gliedes des Exopoditen ist winzig klein und nahe an das 3. Glied des Exopoditen herangerückt.

Der Endopodit des rechten fünften Beines des Männchens (Fig. 2) überragt das 1. Glied des Exopoditen um etwa $\frac{1}{3}$ seiner Länge. Das 2. Glied des Basipoditen besitzt am Innenrand einen individuell etwas verschieden gestalteten chitinen Vorsprung. Der Außenranddorn des 2. Gliedes des Exopoditen ist schwach entwickelt und im letzten Drittel des 2. Gliedes des Exopoditen oder noch distaler eingelenkt. Der Grad seiner Ausbildung, sowie das Maß der Streckung des 2. Gliedes des Exopoditen scheint geringen lokalen und individuellen Variationen unterworfen zu sein. Die Endklauen sind meist schon weit vor dem letzten Drittel abgebogen. Der Grad und der Ort der Biegung wie auch die Zähnelung sind ebenfalls geringen Variationen ausgesetzt.

Das 2. Glied des Basipoditen des linken fünften Beines (Fig. 3) trägt am Innenrand eine knopfartige Lamelle. Das ganze linke Bein ist sehr gut entwickelt und stark gestreckt, so daß es in voller Streckung bis fast zum Ende des 2. Gliedes des Exopoditen des rechten Beines reicht.

Der Endopodit reicht bei den Tieren des Kugelberges bis etwa in die Mitte des 2. Gliedes des Exopoditen, bei den Straßengelberg-Exemplaren nur bis etwas über den proximalen Anfang dieses Gliedes.

Fig. 1.



Fig. 3.

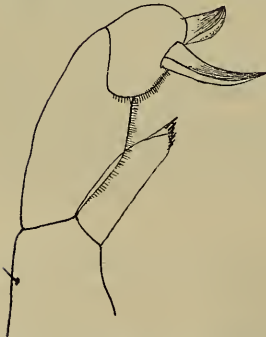


Fig. 2.



Fig. 1. *Diaptomus tatricus* Wierz. 5. Bein. ♀.
 Fig. 2. *D. tatricus* Wierz. 5. Bein. ♂, rechts.
 Fig. 3. *D. tatricus* Wierz. 5. Bein. ♂, links.

Die klauenförmige Verlängerung des 2. Gliedes des Exopoditen ist breit und mit anscheinend ungekerbter Membran versehen, die jedoch eine parallel dem Außenrand angeordnete, anders lichtbrechende Reihe punktförmiger Granulationen zeigt. Der Anhang dieses Gliedes ist eine breite Borste, die am Innenrand eine Membran trägt. Bei den Tieren vom Straßengelberg ist diese Borste breiter als bei den Kugelbergtieren. Samt der Membran kann diese Borste so breit werden als die klauenförmige Verlängerung des 2. Gliedes mit ihrer Membran.

Sehr interessant sind die Größenverhältnisse. Die eiertragenden Weibchen des Straßengelbergtümpels werden 1680—1760 μ lang, die des Kugelberges erreichen eine mittlere Größe von 2178 μ . Die Männchen des Straßengelbergtümpels sind 1440—1520 μ lang, die des Kugelberges im Mittel 1760 μ . Da die Beschaffenheit des fünften Fußpaares, die bei beiden Formen fast ganz dieselbe ist, gegen die Auffassung der Tiere dieser zwei Tümpel als zwei verschiedene, distinkte Varietäten spricht, so werden wir es hier wohl mit ausschließlich milieubedingten Unterschieden zu tun haben. Die Lebensbedingungen scheinen in dem

Straßengelbergtümpel viel schlechter zu sein als in dem Kugelberggewässer. Für diesen Umstand scheint auch die extrem konkave Stirn, sowie die kümmerliche Gestalt der *Daphnia pulex* var. *obtusa*¹ im Straßengelbergtümpel, als überhaupt ein Vergleich des Gesamthabitus beider Gewässer zu sprechen. Der Kugelbergtümpel ist außerordentlich planktonreich und ist vermöge seiner größeren Tiefe und seiner Lage auch weniger starken Temperatur- und Beleuchtungsextremen ausgesetzt.

In Übereinstimmung mit meiner Ansicht, daß es sich in den Exemplaren des Straßengelbergtümpels nur um Kümmerformen handelt, stehen die Fortpflanzungsverhältnisse. Die Eiballen der Straßengelbergtümpelformen sind flach und werden nur von einer Schicht locker gelagerter Eier gebildet, der Durchmesser des Paketes ist $490\ \mu$. Der Eiballen der Kugelbergtiere wird aus vielen, dichtgelagerten Eischichten gebildet und mißt $640\text{—}720\ \mu$ im Durchmesser. Der Eidurchmesser ist in beiden Fällen gleich, nämlich $128\ \mu$. Entsprechend diesen Verhältnissen beträgt die Eizahl bei den Straßengelbergtieren 10—12, bei den Kugelbergtieren erreicht sie den hohen Wert von 80, ja 100 Eiern im Eipaket. Zu bemerken ist noch, daß die Eiverhältnisse bei den Tieren desselben Tümpels sehr konstant sind.

Über die Färbung der Tiere kann ich leider nichts berichten, da mir nur konserviertes Material vorlag. Ein Vergleich meiner Abbildungen mit denen von Brehm ergibt nun einige Unterschiede: So erreichen bei meinen Exemplaren die Endopoditen des rechten fünften Beines des Männchens bezüglich des 1. Gliedes des Exopoditen eine bedeutendere Länge. Das stimmt überein mit der Diagnose im »Tierreich«, wo angegeben ist, daß der Endopodit bis zum Ende des ersten Drittels des 2. Gliedes des Exopoditen reichen soll.

Außerdem scheinen bei meinen Exemplaren die Endklauen näher der Mitte abgebogen zu sein als bei denen von Lunz.

Nicht in Übereinstimmung mit den Diagnosen steht das Fehlen einer deutlichen Kerbung der Lamelle am klauenförmigen Fortsatz des Exopoditen des linken fünften Beines des Männchens. Kleine Differenzen zeigt auch ein Vergleich mit den Angaben und Abbildungen Wierzejskys².

Betreffs seines Vorkommens ist es auffällig, daß ich diesen *Dia-*

¹ Siehe auch die Abbildungen in meiner demnächst in den Mitteil. des naturw. Vereins f. Steiermark erscheinenden Arbeit.

² Siehe dessen Arbeiten in: Academia Umiejętności w Krakowie. Sprawozdanie Komisji fizyograficznej. Vol. 16. 1882. Tab. III. Fig. 10—13. — Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego w Krakowie. Vol. 8. 1883. — Rozpr. i Spraw. z Posiedzeń Wyzd. mat. Przym. Umiej. Krakau. Vol. 16. 1887. Tab. IV. Fig. 3.

ptomus niemals in der Ebene auffinden konnte, und damit stehen auch seine Fundorte bei Lunz in Übereinstimmung, sowie auch die gesammelten Angaben in der Arbeit A. Tollingers³.

Ziehen wir schließlich in Betracht, daß dieser *Diaptomus* in verschiedenen nahe verwandten Variationen aufzutreten scheint und daß sogar Unterschiede im Milieu unmittelbar seine Größe und Fortpflanzungstätigkeit beeinflussen, so scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß er auch Temporalvariation zeigt. Dieser Frage hoffe ich demnächst in den genannten Tümpeln genauer nachgehen zu gehen.

Endlich wird es vielleicht noch von einigem Interesse sein, wenn ich nebenbei noch bemerke, daß ich außer *Diapt. tatricus* in der Umgebung von Graz folgende Diaptomiden auffinden konnte:

- Diaptomus zachariae* Poppe,
 - *gracilis* O. Sars,
 - *castor* Jurine,
 - *denticornis* Wierz.

Die gemeinste Art, die in fast allen Tümpeln und Teichen vorkommt, ist *D. zachariae*.

5. Drüsenähnliche Sinnesorgane und Giftdrüsen in den Ohrwülsten der Kröte.

Von Wilh. Harms.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Marburg.)

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 18. März 1915.

Die Giftdrüsen der Amphibien sind häufig Gegenstand der Untersuchung gewesen, sowohl in morphologischer, physiologischer und chemischer Hinsicht. Dennoch sind kaum in einem Punkte die Autoren übereinstimmender Ansicht. Der Grund liegt hauptsächlich darin, daß nicht nur verschiedene und entfernt miteinander verwandte Formen, sondern auch verschiedene Drüsen ein und desselben Tieres miteinander verglichen wurden. So untersuchten Heidenhain, Nicoglu und Vollmer die Giftdrüsen von *Triton*. Schultz, Leydig, Drasch und Nirenstein *Salamandra*; Leydig, Weiß, Seeck, Calmels *Bufo*.

Auch *Rana* und *Plethodon* wurden in den Kreis der Betrachtung gezogen. Es ist zu bemerken, daß die feineren histologischen Untersuchungen hauptsächlich an *Triton* und *Salamandra* angestellt wurden, weil hier die Verhältnisse einfacher als bei *Bufo* liegen.

Was die Frage des Vergleichs noch schwieriger macht, ist die ver-

³ Die geographische Verbreitung der Diaptomiden. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 30. 1911. S. 17—19.

schiedene Ausprägung der einzelnen Giftdrüsenkomplexe am Körper ein und desselben Tieres. Alle Autoren unterscheiden übereinstimmend Schleim-, Gift- oder Körnerdrüsen, von denen die letzteren aus den ersteren hervorgehen sollen, wie das Nirenstein an *Salamandra* feststellte und wie ich es ebenfalls an den Daumenschwielendrüsen von *Bufo* nachweisen konnte.

Die Giftdrüsen selbst sind nun bei Kröten und Salamandern über den ganzen Rücken und die Extremitäten verbreitet. Man kann dabei 2 Arten unterscheiden, die sich ihrer Lage und ihrem physiologischen Verhalten nach ganz verschieden verhalten. Bei beiden Amphibienarten sind die größten Giftdrüsen in den von Johannes Müller so genannten Glandulae auriculares vereint, die auch als Parotiden bezeichnet werden. Ähnliche Drüsen mit hellgelb-braunem Secret befinden sich auch in den pustelartigen Erhebungen der Krötenhaut und beim Salamander besonders in zwei perlschnurartigen Reihen entlang der Wirbelsäule (Drasch).

Bei Kröten und Salamandern sind außerdem noch Drüsen mit weißlichem Secret vorhanden. Die letzteren Drüsen können willkürlich entleert werden, die ersteren nicht. Setzt man z. B. eine Kröte in ein Glas mit Chloroformdämpfen, so bedeckt sich der ganze Körper des Tieres mit einem weißlichen Secret, während die großen Drüsen mit bräunlichem Secret ihr Gift nicht entleeren. Nach Kobert kann die Absonderung des weißen Secrets auch durch subcutane Injektion von Chlorbarium erzielt werden, ebenso durch elektrische Reizung des Centralnervensystems bzw. der Medulla oblongata (Seeck). Die großen Giftdrüsen dagegen, vor allem die der Parotiden, entleeren ihr Secret besonders wirksam auf schwachen Druck hin. Das Secret selbst wird dann meterweise fortgeschleudert, während das milchweiße Secret ohne besonderen Druck aus den Drüsen hervorquillt. Sticht man jedoch die großen Giftdrüsen mit einer Nadel an, so quillt auch hier nur das Gift in kleinen Tröpfchen aus dem Stichkanal heraus und wird nicht fortgeschleudert. Elektrische Reizung hat nur dann Erfolg, wenn der Strom direkt auf die glatte Muskulatur der einzelnen Drüse appliziert wird.

Dieses merkwürdige physiologische Verhalten der Parotiden von *Bufo vulgaris* und auch anderer Kröten erregte mein besonderes Interesse, zumal um den Ausführungsgang dieser Giftdrüsen noch weitere sehr viel kleinere, scheinbar drüsige Gebilde festgestellt werden konnten, die nach näherer Untersuchung zu urteilen höchstwahrscheinlich einen sinnesorganartigen Charakter tragen.

Leydig hat scheinbar diese Drüsen schon gesehen, ohne aber ihren Bau genauer erkannt zu haben. Er erwähnt kleine Hautdrüsen an der Parotis von *Bufo cinereus*, die wie ein Kranz rings um den Ausführungs-

gang einer großen Drüse herumstehen. Auch Seeck hat diese Drüsen offenbar bemerkt, denn er beschreibt ebenfalls in der Parotis älterer Individuen von *Bufo cinereus* derartige Gebilde, ohne aber ihre charakteristische Lagerung zu erkennen. Er hält sie für Schleimdrüsen, »deren Konturen und Zellkerne noch sichtbar waren, in ihrem Innern waren sie mit einer homogenen, sich mit Hämatoxylin sichtbar färbenden Masse angefüllt«.

Er hält die Masse für stark eingedickten Drüsenschleim, der allmählich der Verkalkung anheimfällt.

Es seien nunmehr die großen Drüsen der Parotis von *Bufo vulgaris* genauer beschrieben, um dann auf die eigenartigen Drüsengebilde, die um den Ausführungsgang herumliegen, eingehen zu können.

Wie frühere Autoren schon feststellten, besitzen die großen Giftdrüsen keinen eigentlichen Ausführungsgang. In der Epidermis ist zwar für jede Drüse eine trichterförmige Einsenkung vorhanden, die mit bloßem Auge sichtbar ist und blind endigt. Der Drüsenhals, der direkt unterhalb der Epidermis liegt und an den Trichter anschließt, ist zu einem soliden Epithelpfropf geworden, der nach den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen von Nirenstein eine sekundäre Bildung darstellt. Die festgefügtten Epithelzellen des Pfropfes haben indessen nicht vollständig ihre Funktion, Giftsecret zu bilden, eingestellt, denn in dem Pfropf selbst findet man stets epitheliale Cysten, die mit Secret angefüllt sind. Schematisch ist der Epithelpfropf in Fig. 1 *Epff* dargestellt. Der Pfropf selbst stellt einen Kegel dar, dessen Grundfläche durch zapfenartige Bildung mit dem Drüsensecret in Verbindung steht. Man kann die Epithelpfropfe sehr schön isoliert zur Darstellung bringen, wenn man das aus den Drüsen herausspritzende Secret an einem Objektträger auffängt. Verdünnt man dann den Secrettropfen, so findet man in ihm den mit herausgeschleuderten Epithelpfropf.

Die einzelnen Schichten des Drüsenkörpers sind von Drasch sehr schön beim Salamander dargestellt worden, und zwar vermittels der Präparationsmethode, wobei es ihm gelang, die einzelnen Schichten für sich zu isolieren und so ihren Bau festzustellen, wodurch er wesentliche Irrtümer früherer Autoren, die nur mit der Schnittmethode gearbeitet hatten, richtig stellen konnte.

Auch bei der Kröte gelingt die Isolierung der einzelnen Schichten ganz schön. In wesentlichen Punkten besteht eine große Übereinstimmung der Schichtenfolge bei den Drüsen des Salamanders und der Kröte. Ich werde daher die Befunde Draschs den meinen gegenüberstellen. Zur Erläuterung kommen die Figuren 1—3 in Betracht, wobei Fig. 2, die eine entleerte Drüse darstellt, erst später eingehender beschrieben werden soll.

Sowohl bei *Salamandra* als auch bei der Kröte ist die äußerste Schicht des Drüsenkörpers der Drüsenbalg (Fig. 1—3 *D.B.*). Er ist zusammengesetzt aus lamellös geschichteten Bindegewebslagen, wobei die einzelnen Lamellen durch feine Bindegewebszüge verknüpft sind. Ebenso ist ein membranartiger bindegewebiger Abschluß gegenüber der nächsten Schicht vorhanden. Die lamellösen Züge haben ganz den Charakter von elastischen Fasern.

Bei den Salamandern ist die 2. Schicht die Capillarmembran, die eine mäßig dicke Haut darstellt, in der sich ein reiches Capillarnetz be-

Fig. 1.!

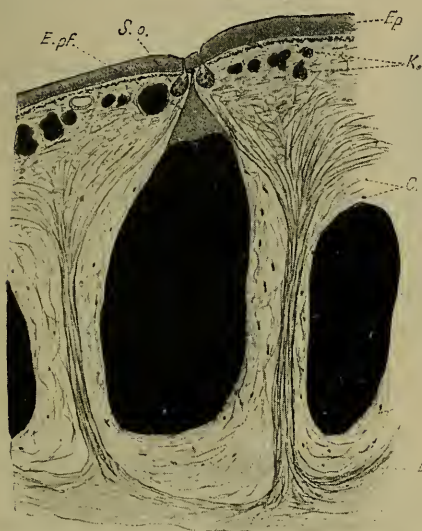


Fig. 2.

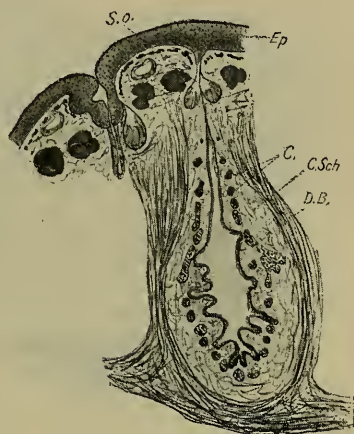


Fig. 1. Schnitt durch die Parotis von *Bufo vulgaris* mit normal gefüllten Giftdrüsen und daneben liegenden Sinnesorganen. *C.*, Capillaren; *C.Sch.*, Capillarschicht; *D.B.*, Drüsenbalg; *Ep.*, Epidermis; *E.pf.*, Epidermispfropf; *K.*, Kalkkörperchen; *S.*, Secret der Drüse; *S.o.*, Sinnesorgan. Vergr. Oc. 2, Obj. a³.

Fig. 2. Schnitt durch die Parotis von *B. vulgaris* mit entleerter Giftdrüse. Bezeichnung wie Fig. 1. Vergr. Oc. 2, Obj. a³.

findet. Bei der Kröte dagegen ist die Schicht mindestens ebenso mächtig wie die des Drüsenbalges, sie besteht aus sehr lockerem Bindegewebe und ist ganz mit Capillaren durchsetzt. Drasch findet nun drittens eine sogenannte Zwischenschicht aus feinfaserigem Bindegewebe, die bei der Kröte nicht vorhanden ist. Die 2. und 3. Schicht des Salamanders entspricht offenbar der von mir als Capillarschicht bezeichneten der Kröte (Fig. 3 *C.Sch.*). Darauf folgt dann als 4. bzw. 3. Schicht die Membrana propria, die bei beiden Formen gleichartig ausgeprägt ist (Fig. 3 *Mp.*). Sie besteht aus einem strukturlosen glasigen, ziemlich kräftigen Häutchen.

Daran schließt sich die 5. bzw. 4. Schicht, die Muskelhaut (Figur 3 *M*) an. Im allgemeinen ist die Anordnung der Muskeln eine meridianartige, namentlich in der oberen Drüsenhälfte. Im unteren Teil dagegen liegen die Muskeln selbst viel dichter und bilden zahlreiche Wirbel. Zwischen den meridian angeordneten Muskelzügen, in dem oberen Teil der Drüse, befinden sich spaltförmige Lücken. Nach der Mündung der Drüsen zu stehen die Muskeln nach der Art einer Fischreüse gegeneinander. Auch in der unteren Drüsenhälfte sind in der Muskelhaut Spalten vorhanden. Die Muskelzellen sind hier mit Scheiden versehen, die zackenartig ineinander greifen. Bei der Kröte sind die zackenartigen Verbindungen besonders gut bei kontrahierten Drüsen zu erkennen.

Fig. 3.

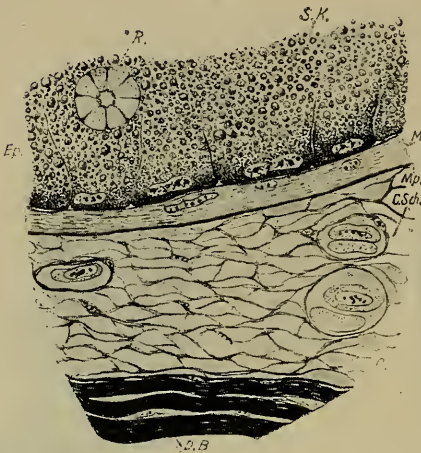


Fig. 3. Teil eines Querschnittes durch eine mit Secret gefüllte Giftdrüse der Parotis von *B. vulgaris*. *C.*, Capillare; *C.Sch.*, Capillarschicht; *D.B.*, Drüsenbalg; *M.*, Muscularis; *Mp.*, Membrana propria; *R.*, Rosettenförmiger Giftzelleinschluß; *S.K.*, Secretkörner (Giftkörner). Vergr. Oc. 4, Obj. E.

Fig. 4. Hohler Einschluß einer Giftzelle, scheinbar aus mehreren Giftzellen zusammengesintert. Vergr. Oc. 4, Obj. F.

Fig. 4.



Endlich folgt dann als 6. bzw. 5. Schicht das Drüsenepithel selbst. Beim Salamander ist das Epithel nach Drasch ein Syncytium mit zweierlei eingelagerten Epithelelementen. Anderer Ansicht ist Nirenstein. Nach ihm sollen in den Giftdrüsen neben den typischen Giftzellen noch an deren Basis Elemente vorkommen, die sich zu typischen Giftzellen entwickeln, also die Giftzellen regenerieren. Er hält diese Elemente für ectodermale Muskelzellen, die auf mitotischem Wege aus den contractilen Zellen hervorgehen und sich dann zu Giftzellen umbilden. Nebenbei sei hier bemerkt, daß Heidenhain, Nicoglu und Vollmer die Regeneration aus Epithelsäckchen hervorgehen lassen, die sich innerhalb der alten Drüse befinden. Ein Befund, der von Nirenstein bestritten wird.

Betrachtet man eine mit Secret gefüllte Drüse der Kröte oberfläch-

lich am Schnittpräparat, so sind scheinbar gar keine Zellstrukturen mehr nachzuweisen. Das ganze Lumen ist mit einem körnigen Secret erfüllt, ohne daß noch eine Spur von Protoplasma nachzuweisen wäre. Auffallend ist jedoch, daß, wie schon Weiß nachwies, der periphere Rand sich intensiver mit den gewöhnlichen Farbstoffen färbt und daß hier das Secret viel feinkörniger wird. Ebenso lassen sich hier Kerne im Ruhestadium nachweisen. In der Tat lassen sich hier nun auch noch Zellgrenzen feststellen, wie Fig. 3 *Ep.* das deutlich zeigt. Im Secret selbst sind dreierlei Elemente zu erkennen. In der Hauptsache besteht es aus stark lichtbrechenden rundlichen Körnchen, wie sie Fig. 3 zeigt. Weniger zahlreich sind rosettenförmige Bildungen vorhanden (Fig. 3 *R.*), die im Innern hohl sind und im Totalpräparat einem drusigen Körper gleichen. Ihre Farbe ist gegenüber den vorhin erwähnten graugelblichen Körpern mehr gelblich glänzend. Dieselbe Farbe zeigen auch die scheinbar aus den kleinen rundlichen Körnchen zusammengesetzten Conglomerate, die innen unregelmäßige Hohlräume aufweisen (Fig. 4). Man kann alle diese Secretgebilde sowohl in Schnittpräparaten als auch in Totalpräparaten auffinden.

Die chemische Beschaffenheit des Secretes ist noch Gegenstand der Kontroverse, und das ist ganz erklärlich, da zwecks Gewinnung des Secretes die Häute von Tausenden von Kröten extrahiert wurden; damit aber werden auch die verschiedenartigen Secrete der verschiedenen Giftdrüsen miteinander vermengt. Das eigentlich wirkliche Abwehrsecret scheint in der Parotis und den Hautwarzen produziert zu werden. Es könnte leicht isoliert, durch Herauspressen und Auffangen in einem Glasgefäß gewonnen und so zu einer genauen Untersuchung verwandt werden.

Schon ganz geringe Mengen dieses Secretes erzeugen im Munde einen außerordentlich bitteren widerlichen Geschmack, der selbst nach intensiven Spülungen eine halbe Stunde lang bemerkbar ist.

Nach den Untersuchungen von Faust sind im Krötensecret zwei giftige Substanzen enthalten, das Bufotalin und Bufonin. Ersteres scheint nach dem erwähnten Autor ein cholesterinartiger Körper zu sein. Letzteres dagegen ist eine in Laugen leicht lösliche Säure und scheint ein Oxydationsprodukt des Bufonins zu sein. Nach neueren Untersuchungen von Wieland und Weil enthält das Faustsche Bufotalin noch als Verunreinigung die Korksäure. Sie haben es kristallinisch rein dargestellt und als Formel $C_{16}H_{24}O_4$ gefunden. Es enthält somit keinen Stickstoff und ist in mancher Hinsicht dem Schlangengift ähnlich.

Das Krötengift ist ein ausgesprochenes Herzgift, wie die beiden Autoren in Übereinstimmung mit früheren feststellten. Es gehört zur

pharmakologischen Gruppe des Digitalins. Der Unterschied vom Digitalin besteht nur darin, daß das Krötengift eine miotische, das Digitalis dagegen eine mydriatische Wirkung hat. In Übereinstimmung mit dem Digitalis wirkt das Krötengift anästhesierend.

Die physiologische Wirkung der isoliert gewonnenen Secrete der verschiedenen Drüsen auf andre Tiere soll der Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Wird nun eine Drüse entleert, so bietet natürlich das Schnittpräparat ein ganz andres Bild dar. Da der Epithelpfropf mit heraus-

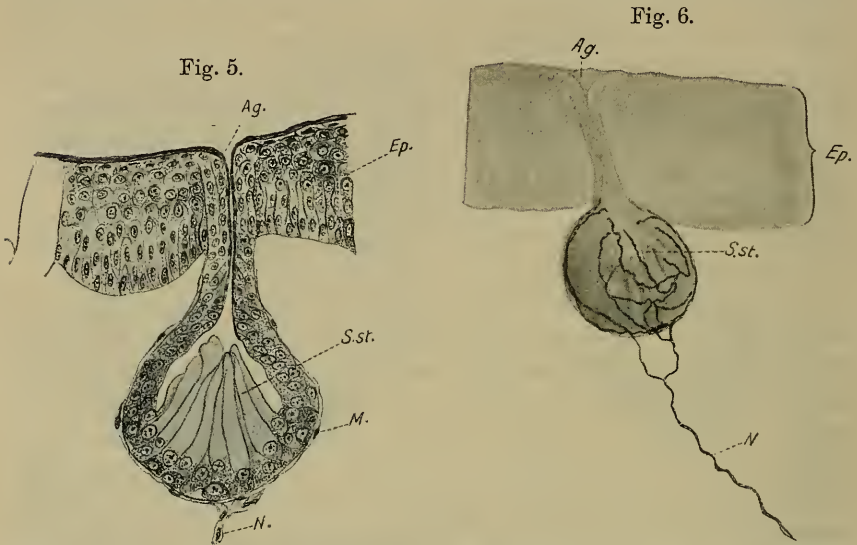


Fig. 5. Schnitt durch eine zum Sinnesorgan umgewandelte Drüse. *Ag.*, Ausführungsgang; *Ep.*, Epidermis; *M.*, Muscularis; *N.*, Nerv; *S.st.*, Secretstäbchen. Vergr. Oc. 4, Obj. C.

Fig. 6. Rasiermesserschnitt eines Sinnesorgans nach Golgi behandelt. *Ag.*, Ausführungsgang; *Ep.*, Epidermis; *N.*, Nerv; *S.st.*, Secretstäbchen. Vergr. Oc. 2, Obj. C.

geschleudert wird, so hat jetzt die Drüse einen vollkommen ausgebildeten Ausführungsgang. Der Drüsenkörper ist sehr viel kleiner geworden und durch die Kontraktion der Muskeln wie ein zerknittertes Säckchen zusammengefaltet (Fig. 2). Bemerkenswert ist, daß, wie auch schon Drasch beim Salamander nachwies, die Capillaren nach der Secretentleerung außerordentlich stark mit Blut angefüllt sind (vgl. Fig. 1 u. 2 C.). Vom Epithel bemerkt man in einer entleerten Drüse nur den in Fig. 3 angedeuteten dunklen Saum mit den Kernen, der, wie das auch Weiß angibt, das Drüsensecret regenerieren kann. Allerdings hat Weiß in seinen Untersuchungen bei *Bufo cinereus* die Ohrdrüsen nicht berücksichtigt und scheint die Drüsen mit weißlichem Secret untersucht zu haben.

Genauere Untersuchungen über die Regeneration habe ich nicht angestellt, es konnte aber so viel festgestellt werden, daß nicht vollständig erschöpfte Parotiden bei Sommertemperatur und guter Fütterung schon nach 3 Wochen wieder Secret produziert hatten. Allerdings scheinen Drüsen, die gar zu sehr bei der Entleerung zerdrückt sind, nicht mehr zu regenerieren, was nach Drasch auch bei Salamandern der Fall ist. Die Vorgänge der Secretregeneration und der Neubildung des Pfropfes habe ich nicht verfolgt.

Wie schon vorhin erwähnt, liegen kranzförmig angeordnet um den Ausgang der Giftdrüsen herum, kleine epitheliale Säckchen, die ich als Stäbchendrüsen bezeichnen möchte. Sie sind in ihrer Anordnung zu den Giftdrüsen in Fig. 1 u. 2 *S.o.* zu erkennen, während Fig. 5 ein stärker vergrößertes Bild darstellt. Die Stäbchendrüsen haben vollständig den Charakter einer kleinen Hautdrüse. Sie sind von außen her umgeben von einer sehr zarten einschichtigen Muscularis (Fig. 5 *M.*). Der Drüsenhals geht über in einen engen Ausführungsgang, der aber vollständig durchgängig ist. Der Drüsenkörper ist ausgekleidet mit zweierlei Epithelzellen. Die einen stellen ruhende rundliche Zellen dar, die der Muscularis dicht anliegen, die andern dagegen stäbchenartige Gebilde, die nur an der Basis protoplasmatische Struktur aufweisen und einen deutlichen Kern besitzen. Ins Lumen des Drüsenkörpers dagegen ragen sie mit einem festen Stäbchen vor, das keinerlei Struktur aufweist. An den Drüsenkörper selbst geht ein kräftiger Nervenast heran (Fig. 5 u. 6 *N.*), der sich reich am Drüsenkörper verästelt und knöpfchenförmig endigt. Die ganze Drüse ist wie mit einem Korbgeflecht von Nerven umspinnen. Diese starke Innervierung steht im merkwürdigen Gegensatz zu der Versorgung der Giftdrüsen mit Nerven. Außer einer schwachen Innervierung des Epithelpfropfes habe ich nie Nerven an die Giftdrüsen herantreten sehen, trotzdem ich Hunderte von Präparaten angefertigt habe. Es zieht allerdings, wie Fig. 7 darstellt, der Nervus auricularis *N. vagi*, der aus dem Ganglion jugulare entspringt, über die Parotis hin und gibt dort mehrere Äste ab, die aber, so weit es sich feststellen ließ, fast alle an die Epidermis oder an die Stäbchendrüsen heranziehen.

Untersuchen wir die Stäbchendrüsen nach Entleerung der Giftdrüsen, so findet man regelmäßig, daß die Stäbchen selbst zertrümmert sind. Untersucht man dagegen eine Parotide 14 Tage nach der Entleerung, so sind die Trümmer resorbiert, und eine Neubildung der Stäbchen bahnt sich an. Offenbar werden dazu die vorher erwähnten ruhenden Zellen herangezogen, wie das Fig. 8 zeigt. Links in der Figur (*J. Gz.*) liegt ein Haufen von stark vergrößerten und vermehrten Zellen, die junges Secret in sich bergen. Die mittleren Zellen (*Gz.*) weisen deut-

liches Körnchensecret auf, während links schon junge Stäbchen in Bildung begriffen sind, die aber noch protoplasmatische Struktur und Reste von Sekretkörnchen erkennen lassen. Wie im einzelnen die Bildung der Stäbchen erfolgt, ließ sich an meinem Material nicht erweisen.

In der Literatur habe ich ähnliche Bildungen wie diese Stäbchen-drüsen nur bei Sarasin abgebildet gefunden, der sie bei Larven und älteren Embryonen von *Ichthyophis glutinosus* beschreibt. Sarasin schildert sie als flaschenförmige Seitenorgane, die die Gestalt einer Drüse oder eines eingesenkten Organs der Seitenlinie haben und in ihrem Lumen in regelmäßigem Abstand von der Wandung einen stark lichtbrechenden Körper aufweisen. Das äußere verschmälerte Ende

Fig. 7.

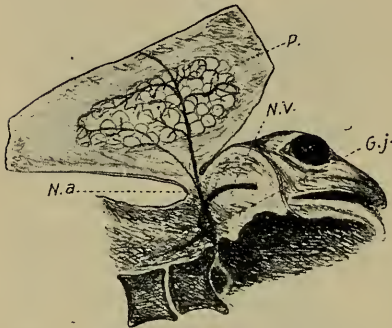


Fig. 8.

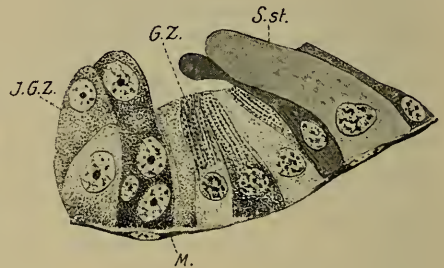


Fig. 7. *B. vulgaris* mit zurückgeklappter Parotis, um die Innervierung zu zeigen. Nerven mit verdünnter Osmiumsäure geschwärzt. *G.j.*, Ganglion jugulare; *N.v.*, Nervus vagus; *N.a.*, Nervus auricularis N. vagi; *P.*, Parotis.

Fig. 8. Teil eines Querschnittes aus einer Drüse, in der die Giftzellen sich in verhärtete Secretstäbchen umwandeln. *G.Z.*, Giftzellen mit Sekretkörnchen; *J.G.Z.*, junge Giftzellen; *M.*, Muscularis; *S.st.*, Secretstäbchen (jung) noch nicht verhärtet. Vergr. Oc. 4, Obj. E.

ragt frei in das umgebende Wasser, ohne über die Epidermis hinauszuragen. Das verdickte basale Ende des Stäbchens ruht auf Sinneshaaren der das Organ neben den Stützzellen auskleidenden Sinneszellen. Sarasin nennt die Organe selbst Nebenohren, die Stäbchen »Hörkeulchen«.

Es handelt sich also um drüsenartige Gebilde, die deutlich auf Seitenorgane rückführbar sind, was bei den Sinnesorganen der Kröte möglich sein könnte, aber aus dem Bau nicht mehr gefolgert werden kann. Ein großer Unterschied zwischen den Organen der Kröte und *Ichthyophis* ist insofern vorhanden, als in einem Falle die Stäbchen umgewandelte Zellen sind, im andern (*Ichthyophis*) dagegen ist das Stäbchen wahrscheinlich ein Ausscheidungsprodukt von Zellen, wie etwa die Hörsteinchen im Labyrinth.

Es seien jetzt noch einige Worte über die Ausstoßung des Secretes gesagt. Es wurde vorhin schon erwähnt, daß die Drüsen mit weißlichem Secret auf willkürlichem Wege entleert werden, die Drüsen der Parotis dagegen auf unwillkürlichem. Sollen die großen Drüsen der Parotis entleert werden, so ist dazu erstens eine bedeutende Kraft nötig, um den Epithelpfropf herauszuschleudern, weiter aber müssen Kräfte vorhanden sein, um das Secret auf eine beträchtliche Strecke hervorspritzen zu lassen. Nach Seeck soll hauptsächlich quergestreifte Stammuskulatur durch Kontraktion unterhalb der Parotis die Drüsen zur Entleerung bringen. Durch Reizung dieser Muskeln habe ich indessen keine Entleerung bewirken können. An den meisten Stellen des Körpers ist eine derartige Wirkung auch kaum möglich, da hier große Lymphhölräume sind. Eine zwanglose Erklärung gewinnt man, wenn man die in der Natur vorkommende Entleerung berücksichtigt. Die großen Drüsen der Parotis werden nur entleert, wenn das Tier von dem Angreifer gebissen wird. Auf den Druck des Bisses spritzt dann das Gift hervor, und im allgemeinen wird dann die Kröte unbehelligt gelassen. Hunde, die man z. B. auf Kröten hetzt, lassen sich nur ein- oder zweimal ernstlich veranlassen sie anzugreifen, wie ich das mehrmals an Teckeln beobachtete. Der stark unangenehme Geschmack des Giftes läßt die Hunde noch lange Zeit Unbehagen empfinden, das sich in starkem Speichelfluß äußert.

Eine zwanglose Erklärung für den Entleerungsmodus ergibt der morphologische Befund in Verbindung mit dem Experiment. Wir hatten gefunden, daß die Stäbchen der Stäbchendrüsen regelmäßig nach der Entleerung zertrümmert und daß weiter die Stäbchendrüsen reich mit Nerven versehen sind. Außerdem stehen sie, da sie kranzförmig die Giftdrüse umgeben, direkt mit dieser in Beziehung. Wird also eine Kröte angegriffen, und durch Biß die Parotis oder die Papillen des Körpers gedrückt, so werden die Stäbchen zertrümmert, und es erfolgt ein intensiver Reiz, der durch die Nerven weiter geleitet wird. Als Folge wird dann eine Kontraktion der glatten Muskeln der Drüse sich einstellen, vielleicht auch noch unterstützt durch einen spontanen Blutzufluß in die mächtig entwickelten Capillaren, die die Drüse umspinnen. Dadurch wird dann der Epithelpfropf sowohl wie das Secret aus der Drüse herausgeschleudert.

Wir hätten also in den Stäbchendrüsen eigenartige, zu Sinnesorganen sekundär umgewandelte Gebilde vor uns, die bisher nicht beschrieben wurden, die aber in äußerst vollkommener Weise den Giftapparat nur dann wirksam werden lassen, wenn es für das Tier von wichtigem Vorteil ist, d. h. wenn es angegriffen wird.

Ob es sich in den Stäbchendrüsen um umgewandelte Hautdrüsen

oder um in die Tiefe versenkte und im Bau abgeänderte Organe der Seitenlinie handelt, lasse ich dahingestellt.

Literatur.

- Calmels, G., Etude histologique des glandes à venin du crapaud, et recherches sur les modifications apportées dans leur évolution normale par l'excitation électrique de l'animal. Arch. de Physiol. norm. et pathol. (3). T. 1. 1883.
- Sur le venin des batraciens. Compt. rend. T. 98. 1884.
- Drasch, Otto, Über Giftdrüsen des Salamanders. Verh. Anat. Ges. 1892.
- Der Bau der Giftdrüsen des gefleckten Salamanders. Arch. f. Anat. 1894.
- Esterly, C. O., The structure and regeneration of the poison glands of *Plethodon*. Univ. of Calif. Public. Zool. Berkeley. 1894.
- Faust, Edwin G., Über Bufonin und Bufotalin. Leipzig 1902.
- Die tierischen Gifte. Braunschweig 1906.
- Harms, W., Die Brunstschwiele von *Bufo vulgaris* usw. Zool. Anz. Bd. 42. 1913.
- Heidenhain, M., Die Hautdrüsen der Amphibien. Sitzber. d. Phys.-med. Ges. z. Würzburg. 1892—1893.
- Plasma und Zelle. 1. Abt. Jena 1907.
- Kobert, R., Giftabsonderung der Kröten. Sitzber. Naturw. Ges. Dorpat. Bd. 9. 1889—1890.
- Leydig, F., Lehrbuch der Histologie. 1857.
- Über die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. 1876.
- Nicoglu, Th., Über die Hautdrüsen der Amphibien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 56. 1893.
- Nirenstein, Edmund, Über den Ursprung und die Entwicklung der Giftdrüsen von *Salamandra maculosa* nebst einem Beitrag zur Morphologie des Secretes. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 82. 1908.
- Sarasin, Paul und Fritz, Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Ceylonesischen Blindwühle (*Ichthyophis glutinosus*. *Epicrion glutinosum* Ant.) II. Bd. Zweiter Teil. Wiesbaden 1887.
- Schultz, P., Über die Giftdrüsen der Kröten und Salamander. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 34. 1889.
- Seeck, O., Über die Hautdrüsen einiger Amphibien. Diss. Dorpat, 1891.
- Vollmer, E., Ein Beitrag zur Lehre von der Regeneration speziell der Hautdrüsen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 42. 1893.
- Weiß, Otto, Über die Hautdrüsen von *Bufo cinereus*. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 53. 1899.
- Wieland, A. und Weil, Fr. Jos., Über das Krötengift. Berichte d. Deutsch. Chem. Ges. 46. Jahrg. Nr. 14. 1913.
- Winterstein, H., Handbuch der vergleichenden Physiologie. Bd. II. 2. Hälfte. Jena 1910.

6. Über einen Flußkreb mit unvollständigem Geschlechtsapparat.

Von Heinrich Prell, Tübingen.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 5. April 1915.

Kürzlich wurde von Hase an dieser Stelle ein *Astacus*-♂ beschrieben, dessen Geschlechtsapparat ganz wesentlich von der Norm abwich¹. Dies veranlaßt mich, im folgenden über einen weiteren, anders-

¹ Hase, A., Über einen Flußkreb mit abnormalem Genitalapparat. Zool. Anz. Bd. XLV. 1914. S. 207—219.

artigen Fall von abnormer Ausbildung der Geschlechtsorgane, und zwar bei einem weiblichen Flußkrebse zu berichten.

Wie bei dem Has eschen Krebs handelt es sich um einen Vertreter des osteuropäischen Sumpfkrebse (*Astacus leptodactylus* Esch.). Das Tier fand sich unter einer Anzahl von Krebsen, welche aus Podwoczyska (Galizien) bezogen und für Kurszwecke in Alkohol aufbewahrt worden waren. Die gesamte Länge des Krebses betrug 135 mm, die größte Breite des Carapax 35 mm, seine Länge 65 mm.

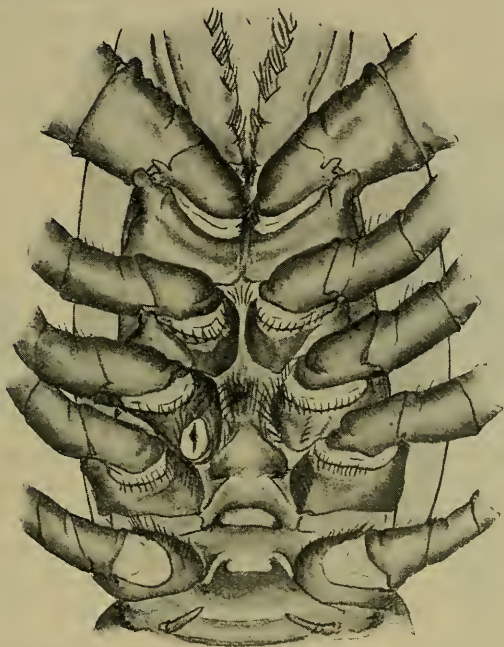


Fig. 1. Ventralansicht des *Astacus leptodactylus*-♀ mit fehlender linkseitiger Geschlechtsöffnung.

Bei der äußeren Betrachtung fiel sofort auf, daß dem Tier, dessen Genitalporus auf der rechten Körperhälfte in ganz normaler Weise weiblich ausgebildet war, auf der linken Seite (bei Ventralansicht, also rechts) jegliche Geschlechtsöffnung fehlte. Dies Verhalten legte die Vermutung nahe, daß noch weitere Abweichungen vorhanden seien, und veranlaßte mich, den Krebs einer genaueren Untersuchung zu unterziehen.

Was zunächst die äußere Morphologie anlangt, so wies der Coxopodit des linken 6. (3.) Thoracalbeinpaares keine Andeutung einer Durchbohrung oder Einsenkung auf; er glich vielmehr vollständig dem

vorangehenden und dem nächstfolgenden. Ebenso zeigte der Coxopodit des letzten Thoracalbeines auf beiden Seiten keinerlei Abweichung vom normalen weiblichen Typus. Von sonstigen qualitativ charakteristischen Geschlechtsmerkmalen waren von typisch weiblichem Bau die Antennen, die beiden Geschlechtssegmente und die Pleopoden. An den quantitativ geschlechtsdimorphen Organen, wie den bei weiblichen Individuen durch geringere Größe ausgezeichneten Scheren, ließen sich ebenfalls Abweichungen von der Norm nicht auffinden.

Die inneren Geschlechtsorgane wurden in der üblichen Weise von der Dorsalseite her freigelegt. Die Gonade hatte im allgemeinen vollkommen den Habitus eines Ovariums. Der Ausführweg auf der rechten

Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 2. Ovarium des *Astacus*-♀ von der Dorsalseite; rechts Gruppen fertiger Eier, links der dick aufgetragene blind endigende Oviduct.

Fig. 3. Ebenso, von der linken Seite; der rechtseitige Oviduct ist weggelassen.

Seite war, wie zu erwarten, ganz normal ausgebildet. Links dagegen hatten einige Veränderungen stattgefunden. Der sonst schlanke Oviduct war dick aufgetrieben und von einer harten braunen Masse erfüllt, welche sich als ein Konglomerat fertiger, durch enges Aneinanderpressen stark umgebildeter und zu einem scheinbar einheitlichen Körper verschweißter Eier erwies. Diesen festen Körper überzog das Oviductepithel als dünne weißliche, vielfach gefältelte Haut. Von Chitin ließ sich am peripheren Teil des Ausführanges bei Maceration mit Natronlauge keine Spur nachweisen; ein vaginaler Abschnitt fehlte sonach vollkommen. Der monströse Eileiter stieg vom Ovarium aus nahezu

senkrecht im Körper abwärts und endete blind und völlig frei in einer Entfernung von knapp einem Millimeter von dem Teile des Coxopoditen, welcher normalerweise die Geschlechtsöffnung getragen hätte. Die Länge des monströsen Ausführungsganges war beträchtlich geringer, als die des normalen auf der Gegenseite. An dem blinden Ende ließ sich die Zusammensetzung des Inhaltes aus verquetschten Eiern besonders gut erkennen. Derartige fertige, durch ihre Braunfärbung ohne weiteres hervortretende Eier fanden sich auch in größerer Anzahl am Ovarium selbst. Auf der Innenseite des Coxopoditen war nicht die geringste Andeutung einer Durchbohrung oder Erhebung zu erkennen. Ebenso wies das 8. (5.) Thoracalsegment in seinem Coxopodit keinerlei Veränderungen auf, welche als Rudimente von männlichen Geschlechtswegen hätten gedeutet werden können.

Von einer vollständigen Zerlegung der Keimdrüse in Schnitte wurde Abstand genommen, um das Objekt nicht ganz zu zerstören. Nur der unpaare hintere Teil wurde geschnitten und auf seine Zusammensetzung hin genau durchgeprüft. Es fanden sich darin ausschließlich typisch ovariale Elemente.

Es fragt sich nun, worauf diese Abwesenheit einer weiblichen Geschlechtsöffnung auf der linken Körperhälfte zurückzuführen ist.

Die nächstliegende Deutung ist diejenige, diese Erscheinung als eine Defektbildung anzusprechen. Diese kann wiederum verschiedener Natur sein. Von der Annahme einer krankhaften Verengung der Vagina bis zum vollständigen Schwunde eines Lumens darin, ist ohne weiteres abzusehen. In diesem Falle müßte unter allen Umständen wenigstens ein Zellstrang oder ein Chitinfaden die Verbindung zwischen Exoskelet und Oviduct herstellen, ähnlich wie das etwa bei den funktionsunfähigen Tracheenwurzeln der Ephemeridenlarven und anderwärts der Fall ist. Eine unvollständige Regeneration nach postembryonalem Verluste des linken 3. Schreitbeines, dürfte ebenfalls als Ursache kaum in Frage kommen. Die fragliche Extremität weicht in keiner Weise von den übrigen und besonders von der entsprechenden auf der Gegenseite in bezug auf Größe und Bau ab, während bei Regeneration ein geringes Zurückbleiben wohl zu erwarten wäre. Die Schädigung müßte demnach sehr früh eingetreten sein, vielleicht schon zu einer Zeit, als der vaginale Anteil der Ausführwege noch nicht mit



Fig. 4. Blindes Ende des linken Oviducts mit den darin liegenden verquetschten Eiern.

den mesodermalen Teilen des Geschlechtsapparates in Verbindung getreten war. Welcher Art die Schädigung war, und zu welchem Zeitpunkt sie stattfand, entzieht sich dabei der Beurteilung.

Eine weitere Möglichkeit zur Erklärung des einseitigen Mangels der Geschlechtsöffnung bietet die Annahme einer unvollkommenen Zwitterbildung. Zwitterbildungen bei Arthropoden mit ausgeprägtem Dimorphismus der »sekundären« Geschlechtsmerkmale sind sehr leicht festzustellen, das beweist die große Zahl der von manchen Schmetterlingsarten bekannten Zwitter. Je geringer der Dimorphismus wird, desto geringer werden die äußeren Anzeichen des Hermaphroditismus, und desto seltener wird man auf sein Vorhandensein aufmerksam. Dazu kommt noch, daß nur der kleinste Teil der Zwitter den auffälligen Typus der Halbseitzwitter besitzt, bei dem die eine Körperhälfte dem einen, die andre dem andern Geschlecht angehört. Viel häufiger ist der Typus der Mosaikzwitter, bei welchem größere oder kleinere Bezirke mehr oder weniger unregelmäßig bald dem einen, bald dem andern Geschlecht angehören. Auch dieses Mosaikzwittertum ist, vorausgesetzt, daß der Sexualdimorphismus groß genug ist, noch recht gut erkennbar, wenn die quantitative Beteiligung beider Geschlechter an der Ausgestaltung des Individuums annähernd gleich ist — sei es nun, daß es sich um eine grobe Mosaik (eigentliche Mosaikzwitter) oder um eine feine Mosaik (Intermediärzwitter, wie etwa das Soma der gynandromorphen Schmetterlinge) handelt. Nun kommt es auch vor, daß ganz beschränkte Teile vom Typus des einen Geschlechts in größere Bezirke vom Typus des andern Geschlechts eingesprengt sind. Ein solcher, wegen des hier großen Geschlechtsdimorphismus leicht erkennbarer Fall liegt mir von dem heimischen Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis* L.) vor. Um einen ähnlichen Fall kann es sich auch bei unserm Krebse handeln.

Betrachtet man denselben als einen vorwiegend weiblichen Mosaikzwitter, so müßte man annehmen, daß ein männliches Mosaikfeld zufällig gerade auf den Coxopodit des 6. Thoracalbeines geraten sei. Dann würde also von dem Epithel dieses Coxopoditen keine ectodermale Einstülpung und somit auch keine von Chitin ausgekleidete Vagina gebildet werden können. Das Auftreten eines andersgeschlechtigen Bezirkes gerade auf einem qualitativ ausgesprochen geschlechtsdimorphen Organe bedingt in keiner Weise das Auftreten weiterer solcher Bezirke auf sonstigen durch qualitativen Sexualdimorphismus ausgezeichneten Körperteilen. Das Fehlen derselben auf den übrigen qualitativ geschlechtsdimorphen Teilen des Soma und, wenigstens soweit sie histologisch untersucht wurde, in der Keimdrüse, hat also für die Frage nach dem Vorhandensein von Hermaphroditismus nur einen sehr be-

dingten Wert. Das Vorhandensein männlicher Bezirke auf den nicht oder nur quantitativ geschlechtsdimorphen Körperteilen dürfte dagegen bei einem Flußkrebis kaum nachweisbar sein. Sonach läßt es sich bei dem vorliegenden Krebs nicht mit Sicherheit entscheiden, ob es sich um eine Zwitter- oder nur um eine Defektbildung handelt.

7. Einige biologische Beobachtungen an Süßwassertricliden.

Von Julius Wilhelmi, Berlin-Dahlem.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 8. April 1915.

In meiner Bearbeitung der marinen Tricliden¹ habe ich gezeigt, daß auf dem Gebiete der Triclidenkunde anatomische und histologische Fragen, deren Untersuchung auf dem toten Punkt angekommen war, durch Anwendung eingehender biologischer Beobachtungen geklärt werden konnten. Auch an Süßwassertricliden konnte ich nunmehr, obgleich diese Gruppe schon eingehend bearbeitet ist, einige biologische Beobachtungen machen, die z. T. auch zur Erklärung des Körperbaues der Tricliden geeignet sind und mir daher mitteilenswert erscheinen.

Unaufgeklärt ist bisher eine mit Muskulatur umgebene Grube, die sich bei einigen Süßwassertricliden auf der unteren Körperfläche ganz nahe am vorderen Körperrande findet. Bei der neben der gleitenden Bewegung gelegentlich vorkommenden spannenden Bewegung der Tricliden ist diese Grube gewiß förderlich. So hat auch Steinmann² schon darauf hingewiesen, daß die mit »Sauggruben« ausgestatteten Arten der Gattungen *Bdellocephala*, *Dendrocoelum* und *Polycladodes* besonders zur spannenden Bewegungsweise neigen. Daß aber die Sauggrube nicht als Hauptzweck die Ermöglichung der spannenden Bewegung haben kann, geht schon daraus hervor, daß auch die der Sauggrube entbehrenden Triclidenarten die spannende Bewegung ausführen können; so führt z. B. die marine *Gunda* (*Procerodes*) *ulvae* die spannende Bewegung recht häufig aus. Im allgemeinen wird übrigens die spannende Bewegung bei allen wasserbewohnenden Tricliden nur auf einen Reiz, z. B. bei plötzlicher Überführung des Versuchsbeckens aus dem Dunklen in das Helle, ausgeführt. Bei *Dendrocoelum lacteum* konnte ich nun durch Beobachtung derselben im Versuchsbecken (November 1910) den eigentlichen Zweck der Sauggrube feststellen.

In einem mit verschiedenen Süßwassertriclidenarten besetzten Standgefäß bemerkte ich, daß mehrere Exemplare von *Dendrocoelum*

¹ Wilhelmi, J., Tricliden. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 32. Monographie. 1909. S. 36, 78, 100.

² Steinmann, P. und E. Bresslau, Die Strudelwürmer. Monographien einheimischer Tiere. Bd. 5. 1913. S. 24 und 89.

lacteum sich beim Gleiten an der Glaswand gelegentlich etwas zusammenzogen, um dann plötzlich den Kopf pfeilschnell nach vorn zu schleudern. Bei dieser Bewegung verlängerte sich der Körper der Tiere bei starker Versmälnerung des vorderen Körperteiles ganz beträchtlich und nahm dann eine etwas mehr zusammengezogene Form an. Bei weiterer Beobachtung ließ sich leicht feststellen, daß es sich um eine Fangbewegung handelte. Ich schüttete daher eine Menge Daphnien in das gleiche Standgefäß. Wenige Augenblicke später ergriff schon ein *Dendrocoelum* eine sich in seiner Nähe bewegend Daphnie mit der gleichen hastigen Bewegung, wie oben beschrieben (Fig. 1); daß zum

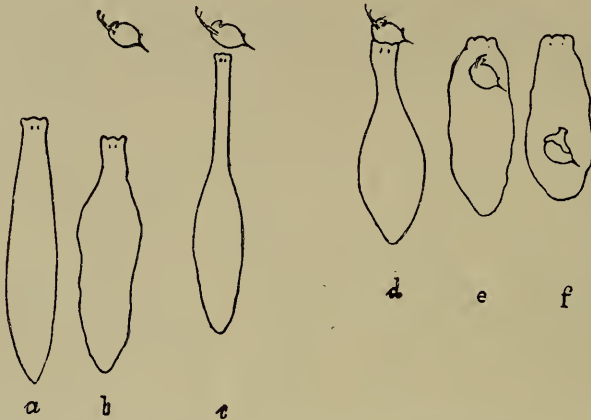


Fig. 1. *Dendrocoelum*, eine Daphnie erbeutend und aussaugend; e und f, Bauchseite. Vergr. etwa 2 \times .

Ergreifen der Daphnie die Sauggrube des Vorderendes diente, ließ sich leicht feststellen. Dann kroch das *Dendrocoelum* über das Beutetier und saugte es gemächlich aus. Diese Art des Beutefanges konnte am gleichen Tage und auch später öfters beobachtet werden. Gelegentlich wurde auch beobachtet, daß das *Dendrocoelum* nicht sofort über die erbeutete Daphnie kroch. Es zeigte sich dann, daß die Daphnie unbeweglich, mit Schleim umgeben, an der Glaswand haftete. Die hier dargestellte Fangweise versuchte *Dendrocoelum* auch zuweilen bei Cyclopiden, doch fast immer erfolglos. In Mengen vorhandene *Cypris*-Arten wurden nicht berücksichtigt.

Diese Art des Beutefanges stellt, wie beiläufig bemerkt sei, nicht die einzige Ernährungsweise von *Dendrocoelum* dar, sondern besteht neben dem Aussaugen anderer, leichter erreichbarer Beuteobjekte, wie verletzten Schnecken, Würmern usw. Die stark entwickelte Gier der *Dendrocoelum*-Arten, tierische Säfte zu saugen, läßt sich bekanntlich leicht dadurch demonstrieren, daß man ein *Dendrocoelum* auf die trockne

Spitze eines Fingers setzt und in der Nähe des Tieres durch Nadelstich einen Tropfen Blut hervortreten läßt. Ist das Tier einigermaßen hungrig, so wird es sofort seinen Rüssel herausstrecken und das Blut aufsaugen.

Die oben beschriebene Art des Daphnienfanges konnte ich nur bei *Dendrocoelum* beobachten, doch darf angenommen werden, daß sie auch



Fig. 2. *Planaria lugubris*, einer Clepsine eine Daphnie abnehmend. Vergr. etwa 6×.

bei den übrigen mit Sauggrube ausgestatteten Planarien, z. B. *Bdellocephala* und *Polycladodes* vorkommt. Daß natürlich auch Daphnien und Cyclopiden, die sich in den schleimigen Gleitspuren der Planarien fingen, als Nahrung angenommen wurden, liegt auf der Hand. So



Fig. 3. *Pl. lugubris*, einer *Hydra* eine Daphnie abnehmend. Vergr. etwa 8×.

konnte ich dies z. B. außer bei *Dendrocoelum* auch bei *Planaria lugubris* und *torva* beobachten.

Im übrigen nehmen die Planarienarten Beute an, so wie sie sich ihnen bietet, auch unter schwierigen Umständen. So konnte ich z. B. beobachten, wie eine *Planaria lugubris* einer jungen Clepsine eine Daphnie, die bereits von dieser angesaugt war, fortnahm (Fig. 2). Nachdem die

Clepsine bei einer in einer Planariengleitspur kleben gebliebenen Daphnie ihr Vorderende auf der Bauchseite eingeführt und zu saugen begonnen hatte, näherte sich eine *Pl. lugubris*, machte, sobald sie die Daphnie gewittert hatte, Halt und nahm der Clepsine die Daphnie ab.

In einem zahlreiche Hydren enthaltenden Standgefäß, in denen ich die Schädigung und Vernichtung dieser durch *Microstomum* prüfte,

pflgte ich zur Ernährung der Hydren Daphnien einzusetzen. Nahm ich den Hydren, sobald sie eine Daphnie erbeutet hatten, diese ab, so konnte ich durch mikroskopische Untersuchung feststellen, daß die Daphnien schnell getötet worden waren und namentlich an ihrem Kopfende Nesselkapseln aufwiesen. Versuchsweise setzte ich nun auch einige Planarien (*Pl. torva* und *lugubris*) in das gleiche Gefäß. Ich konnte nun in einem Falle beobachten, wie eine Planarie über eine *Hydra*, die eine Daphnie in ihren Fangarmen hielt, herkroch, ihr die Daphnie abnahm (Fig. 3) und diese aussaugte. Gegen die Nesselkapseln

der Hydren scheinen demnach die Planarien nicht empfindlich zu sein.

Die Begattung konnte ich bei *Planaria lugubris* sich in gleicher Weise vollziehen sehen wie bei *Gunda* (*Procerodes*)-Arten (Wilhelmi, l. c. S. 100ff.) Die Tiere verharrten dabei längere Zeit, in entgegengesetzter Richtung auf dem Boden sitzend, die aneinander gepreßten Hinterenden aufwärts gerichtet.

Zum Schluß möchte ich noch eine Beobachtung über die Bewegung von Süßwassertricladen als weiteren Beleg für die von mir (l. c. S. 36ff. und 177) gegebene Deutung der »gleitenden«

Bewegung der Tricladen (wellenförmige Bewegung der Bauchfläche durch wellenförmige Kontraktion der Längsmuskeln des ventralen Hautmuskelschlauches) anführen. Bei *Dendrocoelum* konnte ich nämlich beobachten, daß es auf sehr lückenreichen Unterlagen, z. B. auf *Lemna trisulca*, *Elodea canadensis*, und selbst auf vereinzelt



Fig. 4. *Dendrocoelum* an einer *Elodea* in gleitender Bewegung. Etwas vergrößert.

gyrafäden, ziemlich lebhaft vorwärts, auch aufwärts zu gleiten vermag (Fig. 4). Würde die gleitende Bewegung lediglich durch den Ruder-schlag der Wimpern der Bauchfläche bewerkstelligt, so dürften die Planarien auf so lückenreichen Unterlagen wie genannten Pflanzen schwerlich vorwärts und gewiß nicht aufwärts zu gleiten vermögen. Viel einleuchtender erscheint es mir, daß die Locomotion — unter geringer Adhäsion des Körpers an die jeweilige Unterlage mittels des Kantendrüsensecrets — durch wellenförmige Bewegung der Bauchfläche erfolgt. Dabei dürften die Cilien der Bauchfläche, die, wie früher dargelegt (l. c. S. 140 ff.), auf Schnittpräparaten eine mehr borstenartige starre Form haben, die Vorwärtsbewegung wohl fördern, jedoch dürften sie nicht durch (die ihnen früher zugeschriebene) »schlagende Bewegung« das eigentliche Bewegungswerkzeug selbst darstellen.

III. Personal-Notizen.

Berlin.

Der a.o. Professor und Kustos am Zool. Museum, Dr. R. Heymons, wurde als ord. Professor der Zoologie an die Landwirtschaftliche Hochschule in Berlin berufen.

Eberswalde.

(Zoologisches Laboratorium der Kgl. Forstakademie.)

Dr. phil. Anton H. Krauß, der sich bisher während seines ununterbrochenen, fast neunjährigen Aufenthaltes in Sardinien (Ovistano, Assuni) der Erforschung der sardinischen Fauna gewidmet hat, ist durch Erlaß des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 25. II. 1915 als Assistent der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens bei der Forstakademie Eberswalde angestellt und dem im vorigen Jahre dort eröffneten zweiten zoologischen Laboratorium (Prof. Dr. Wolff) zugeteilt worden.

Prag.

Als ordentlicher Professor der Zoologie und Nachfolger von Prof. v. Lendenfeld wurde Prof. F. v. Wagner aus Graz an die Deutsche Universität in Prag berufen.

Zürich.

Dr. J. Strohl wurde zum a.o. Professor für systematische und experimentelle Zoologie an der Universität ernannt.

Nachruf.

In Boston, Mass., starb der auch in Deutschland durch seine in Würzburg und Leipzig verbrachten Studienjahre, sowie durch häufige längere Aufenthalte, zuletzt als Austauschprofessor in Berlin und Jena, gut bekannte Professor der Kgl. Anatomie **Charles Sedgwick Minot** im 63. Lebensjahr.

Den Tod auf dem Schlachtfeld erlitten:

Dr. Josef Henneke, Oberlehrer in Danzig, früher in Marburg und Assistent am Zoologischen Institut in Breslau, trat beim Ausbruch des Krieges als Freiwilliger in das Inf.-Regt. 128 ein und fiel unmittelbar vor seiner Beförderung zum Unteroffizier und Auszeichnung mit dem Eisernen Kreuz am 21. Dezember 1914 in dem Gefecht bei Korabka (Russisch Polen) im Alter von 30 Jahren.

Dr. Otto Kirchhoffer, früher Artillerieoffizier, widmete sich als großer Naturfreund dem Studium der Zoologie, welches er im Juli 1907 durch die Promotion abschloß; weiter machte er sich durch seine Untersuchungen der Komplexaugen, zumal der Käfer, bekannt. Beim Kriegsausbruch voll Begeisterung und voll freudiger Zuversicht in sein altes Regiment eingetreten, fiel er schon am 27. August als Hauptmann und Kolonnenführer im 6. Bayr. Feld-Artillerie-Regiment bei Haute Mandray im Alter von 51 Jahren.

Dr. Fritz Kutschera, Gymnasialsupplent in Wien (früher in Innsbruck), fiel als Leutnant d. R. im 59. Inf.-Regt. am 18. November 1914 bei Biorkow, nordöstlich von Krakau. Er wurde nach dem Tode mit dem Signum laudis ausgezeichnet.

Dr. Erwin Übel, Zoologe aus Innsbruck, fiel als Leutnant d. R. und Kommandant der k. k. Bergschützenabteilung Innsbruck am 22. März 1915 in den Karpathen.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

22. Juni 1915.

Nr. 11.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Dück**, Ein Liebesspiel einer Hauskatze. S. 481.
2. **Verhoeff**, Zur Kenntnis deutscher Symphyognathen. (Mit 11 Figuren.) S. 483.
3. **Poche**, Zur Terminologie der systematischen Kategorien und zur Benennung der super-

- generischen Gruppen im allgemeinen und jener der Pennatulinea im besonderen. S. 510.
4. **Kornfeld**, Über die Augen von *Spinther miniacus*. (Mit 2 Figuren.) S. 516.
 5. **Zacher**, Bemerkungen zum System der Dermapteren. (Mit 2 Figuren.) S. 523.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Ein Liebesspiel einer Hauskatze.

Von Prof. Johannes Dück, Innsbruck.

eingeg. 28. März 1915.

Karl Gross sagt in seinem bekannten Buch »Die Spiele der Tiere« (2. Aufl. S. 305 f.): »Da ausführlichere Schilderungen einer spielähnlichen Koketterie recht selten sind, muß ich mich in diesem Falle auf nur ganz wenige Beispiele aus der höheren Tierwelt beschränken.« Er spricht dann vom Eichhörnchen, den Wasserspitzmäusen, dem Reh und einigen Vogelarten. Eine diesbezügliche Beobachtung bei der Katze, die ich sofort nach dem Ereignis aufzeichnete, dürfte daher manchem Tierpsychologen willkommen sein!

Es war am 13. Februar dieses Jahres, zwischen 12 und 1 Uhr. Ich genoß auf meinem Glasbalkon die recht angenehm den Frühling verkündende Sonne und blickte auf das zu meinen Füßen liegende Gartenhäuschen, das ebenfalls in vollstem Sonnenlichte lag. Da bemerkte ich auf der Bank des Gartenhäuschens einen großen grauen Kater, der mit starren Blicken nach der Tischplatte hinaufschaute. Auf der andern Seite lag ein rötlich-weißer Kater, ebenso unbeweglich und starren Auges. Oben auf der Tischplatte aber befand sich ein munteres Kätz-

lein, im Gegensatz zu den beiden die Beweglichkeit selber; sie bog sich und wendete sich, rollte sich über den Rücken mit einer Geschmeidigkeit und Leichtigkeit, als ob sie eine Tanzvorstellung geben wollte. Es war geradezu ein Entzücken, diese ständig sich verändernden eleganten Linien zu sehen; dabei schaute sie so neckisch und schelmisch aus ihren Augen, daß man unwillkürlich das helle Vergnügen an diesem neckischen Spiel daraus lesen konnte. Bald wälzte sie sich gegen den grauen Kater zu und ließ für einen Augenblick — aber nur für einen Augenblick! — ihr Köpflein über den Tischrand hinabhängen, dann schnellte sie rasch wieder zurück gegen die Mitte der Tischplatte, drehte und wendete sich auf der Seite und auf dem Rücken, mit Körper und Schweif ständig andre Linien bildend, näherte sich dem rötlich-weißen Kater, rollte dann wieder zurück gegen den grauen, ein abwechslungsreiches Spiel von Gewähren und Versagen, wie es die raffinierteste Kokette nicht besser hätte spielen können. Das dauerte, solange ich es beobachtete, etwa 10 Minuten; im allgemeinen schien sie den grauen Kater zu bevorzugen, was auch der andre offenbar einzusehen begann. Er hob nämlich langsam und würdevoll den Kopf, sah sich seitwärts auf dem Boden nach einer geeigneten Stelle um, warf dann noch einen verächtlichen Blick auf das lustige Kätzchen — die alte Geschichte von den sauren Trauben! — und sprang hinab; aber nun ging er nicht etwa weiter, sondern blieb unten auf dem Boden hocken und hob nur ab und zu den Kopf, um so etwas wie einen ärgerlichen Blick nach oben zu werfen.

Und nun geschah es mit einem Male, daß das Kätzlein mitten in seinem tollen Spiel innehielt, sich duckte und mit der Rückseite gegen den grauen Kater zu liegen blieb. Der erhob sich daraufhin, aber nicht etwa eilig, sondern beinahe würdevoll, und langsam stieg er auf die Tischplatte und auf das geduckte Kätzlein, seine breiten Vorderprätzen lagen neben den zierlichen des Kätzchens, und es begann, was offenbar des ganzen Liebesspieles Ziel und Zweck gewesen war. Es verging wohl eine Minute, dann plötzlich schrie das Kätzlein laut auf, das Schreien wurde immer jämmerlicher und lauter, es hielt nicht mehr ruhig, der Kater wich von ihm und sprang mit raschem Satz auf den Boden. Desgleichen huschte eilend das Kätzchen davon.

Es müßte ein unvergleichliches Bild von tierischer Koketterie abgeben, wenn es gelänge, einen derartigen Vorgang kinematographisch aufzunehmen; schildern läßt sich ja so etwas viel schwerer, und immer bleibt Raum für den Einwand des subjektiven Empfindens, ein Einwand, der eben bei einer kinematographischen Aufnahme unbedingt wegfiel. Wiederholt hat sich der Vorgang bisher vor meinen Augen nicht.

2. Zur Kenntnis deutscher Symphyognathen.

(Über Diplopoden, 81. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 11 Figuren.)

eingeg. 2. April 1915.

I. *Monacobates*.

In meinem 49. Diplopoden-Aufsatz, zur Kenntnis des Mentum der Iuloidea und über Protoiuliden, Zool. Anz. 1911, Bd. XXXVIII, Nr. 14, wurde u. a. auf S. 538 für »*Typhloblaniulus*« *monoecensis* Bröl. 1905 die Gattung *Monacobates* aufgestellt und durch einen Blaniulinen-Schlüssel charakterisiert. Bis vor kurzem kannten wir von dieser merkwürdigen, besonders auf das erste männliche Beinpaar gegründeten Gruppe ausschließlich die typische Art und auch von dieser nur das einzige Männchen, welches Brölemann bei Monaco auffand und im Bulletin du Musée océanographique de Monaco, 1905, S. 9—11 im 2. Teil seiner »Diplopodes monégasques« beschrieben hat.

Es war daher eine freudige Überraschung, als Bigler in seinen Diplopoden von Basel und Umgebung, Revue Suisse de Zoologie, Vol. 21, Nr. 18, Nov. 1913, S. 750—752 einen neuen *Monacobates tenuis* aus dem Eläß beschrieb, über welchen er folgendes äußert:

»Das einzige Männchen dieser wahrscheinlich seltenen Form fand ich 27. IX. 11 im Fechtal oberhalb Sondernach (Elsaß) unter den Brocken eines Steinwalles zur Seite eines Weges, der sich über Wiesen ziehend im Wald verliert, wohl als — französischer Spion — da das Gros der Blaniuliden mehr westlich in Frankreich liegt, wo die Art noch erwartet werden darf.«

Bigler hat wohl selbst nicht geahnt, wie treffend er mit dem »französischen Spion« den Weltereignissen vorausgegriffen hat, aber sachlich ist diese Bezeichnung und namentlich die Meinung, daß »das Gros der Blaniulinen mehr westlich in Frankreich liegt«, nicht ganz zu billigen. Es ist zwar Frankreich unzweifelhaft an Protoiuliden reicher als Deutschland, aber Italien und überhaupt alle westlichen Mittelmeerlande kommen als Heimatgebiete dieser Familie ebensowohl in Betracht. Vor allen Dingen ist es jedoch irrtümlich, zu meinen, die Gattung *Monacobates* wäre gerade noch eben mit ihrem äußersten östlichen Ausläufer über die elsässische Grenze geschlüpft, so sehr es mir selbst anfänglich ebenso der Fall zu sein schien. Es glückte mir nämlich, im fränkischen Jura bei Eichstädt eine dritte *Monacobates*-Art zu entdecken, wodurch mit einem Schlage die geographische Auffassung dieser Gattung erheblich geändert wird.

Wenn, wie es jetzt den Anschein hat, der deutsche Jura seine eigne endemische *Monacobates*-Art besitzt, dann brauchen wir auch den

oberelsässischen *tenuis* nicht mehr als einen »Spion« zu bezeichnen, sondern müssen in ihm gleichfalls eine endemische Form sehen, welche außer dem Elsaß wahrscheinlich in benachbarten Juragebieten des nordöstlichen Frankreich heimatet. Aus den Charakteren der drei nunmehr bekannten Arten geht aber mit Bestimmtheit hervor, daß die elsässische und süddeutsche Art nahe verwandt sind, während sie beide von der Monaco-Art weit abweichen. Dies spricht dafür, daß die beiden nördlichen Arten nicht vorgeschobene Ausläufer mediterraner oder submediterraner Formen¹ sind, sondern uralte Bürger Mitteleuropas.

Schlüssel für die *Monacobates*-Arten:

- a. Das erste männliche Beinpaar ist außerordentlich gedrunken und das beborstete Ende breiter als lang, eine enge Bucht trennt es von der coxalen Basis. Die Telopodite der vorderen Gonopoden sind verhältniß groß und reichen bis zur halben Länge des Syncoxitaufsatzes. Das Ende der hinteren Gonopoden besitzt einen in 6—7 Spitzen zerschlitzten Anhanglappen und läuft in einen gebogenen Stachelfortsatz aus. ♂ mit 37 Ringen, 57 Beinpaaren und 5 beinlosen Endringen.
 1. *monoecensis* Brölemann 1905.
- b. Das beborstete Ende des ersten männlichen Beinpaares ist nicht breiter als lang, daher fehlt die auffallend enge Bucht jederseits. Die Telopodite² der vorderen Gonopoden sind so kurz, daß sie nur etwa ein Viertel der Länge des Syncoxitaufsatzes erreichen. Das Ende der hinteren Gonopoden besitzt keinen Anhanglappen, ist vielmehr ausgehöhlt, wobei die Höhlung mehrere Spitzen enthält und jederseits von einer zarten Lamelle flankiert wird. Die äußerste Spitze der hinteren Gonopoden ist etwas umgebogen c, d.
- c. Das erste männliche Beinpaar ist ungliedert, an seinem kopfartigen Ende ragt ein Zapfen heraus, während zahnartige Lappen vollständig fehlen. ♂ mit 45 Ringen, 77 Beinpaaren und 3 beinlosen Endringen.
 2. *tenuis* Bigler 1913.
- d. Das erste männliche Beinpaar ist vorn tief ausgehöhlt (Fig. 1) und sowohl hierdurch als auch durch Querfurchen in drei Abschnitte abgesetzt. Der quer-eiförmige Endabschnitt besitzt keinen vorragenden Zapfen, nur ein Knötchen als Andeutung desselben, außerdem befinden sich vorn an seinem Grunde zwei zahnartige Lappen, welche abgerundet sind, dicht aneinander gedrängt und schräg nach vorn und außen gerichtet. ♂ mit 35 Ringen, 57 Beinpaaren und 3 beinlosen Endringen. ♀ mit 38 und 42 Ringen.

3. *marcomannius* n. sp.

¹ Wie z. B. *Craspedosoma taurinorum serratum*!

² Diese sind von *tenuis* noch unbekannt.

Monacobates marcomannius n. sp. ♂♀.

♂	7 mm lg.	mit 35 Rumpfringen,	57 Beinpaaren,	3 beinlosen Endringen
♀	8 1/2 - - -	38 - - -	63 - - -	4 - - -
♀	9 - - -	42 - - -	71 - - -	4 - - -

Körper vom Habitus und der Färbung des *Typhloblaniulus guttulatus*, jedoch mit dem Unterschiede, daß grellgefärbte, sich scharf abhebende Secrete in den Wehrdrüsen nicht vorhanden sind, vielmehr erscheinen die Säckchen der Wehrdrüsen im durchfallenden Lichte ebenso hell wie der übrige Körper. Nur an der Wandung der Säckchen bemerkt man eine durch Gerinnsel erzeugte, mehr oder weniger auffallende Bräunung, welche beim ♂ mehr als beim ♀ hervorsticht, während sie an

Fig. 1.

Fig. 2.

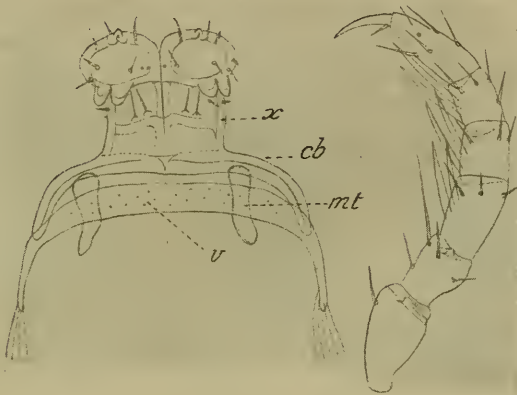
Fig. 1—5. *Monacobates marcomannius* n. sp.

Fig. 1. Das erste männliche Beinpaar, nebst Sternit (*v*) und Muskeltaschen (*mt*) von vorn gesehen; *cb*, bogige Coxitbasis. $\times 220$.

Fig. 2. Ein drittes männliches Bein, Seitenansicht. $\times 300$.

einigen der letzten Drüsenpaare ganz fehlt. Der Drüsensaft dieser Tiere ist also zweifellos viel blasser, vielleicht auch spärlicher als bei *Typhloblaniulus guttulatus*. Auch die in Alkohol konservierten Tiere stechen durch ihre helle Färbung (aber auch etwas geringere Größe) auffallend von den Erwachsenen des *guttulatus* ab, die bekanntlich meistens durch ihren eignen Wehrsafft schwärzlich-bläulich verdunkelt werden.

Von *T. guttulatus* unterscheiden sich diese Tiere ferner durch die z. T. kürzeren Wimperborsten am Hinterrand der Metazoniten. Insbesondere besitzt *M. marcomannius* am Rücken der drei letzten Ringe vor dem Telson sehr kurze Borsten, welche noch nicht $\frac{1}{4}$ der Länge des sichtbaren Teiles dieser Ringe erreichen, während sie bei *T. guttulatus* $\frac{2}{3}$ oder die ganze Länge dieser Ringe ausmachen.

Zwei lange Stirnborsten sind vorhanden. Die Borsten am Hinter-

rand der vordersten Ringe sind länger als an denen der Rumpfmittle. Jede Analklappe mit zwei langen Borsten, ebensolche hinten oben zu $2 + 2$ am Präanalsegment, desgleichen zwei auf der Subanalplatte. Mittel- und Außentaster länglich, das gestreckte schmal-dreieckige Promentum streicht bis zum Vorderrand der Mundklappe zwischen den Lamellae linguales durch. Antennen am Endrand des 5. und 6. Gliedes mit der bekannten Rosette von Sinnesstäbchen. Dolchspitzen, und zwar je zwei an Femur, Postfemur und Tibia (Fig. 2), finden sich am 3.—39. Beinpaar des Männchens in guter Ausprägung, am 40.—43. Beinpaar werden sie schnell kleiner und fehlen am 44.—57. vollständig. (Bigler sagt nichts über diese Dolchspitzen, während Brölemann einfach von »pattes ambulatoires« spricht, so daß man annehmen müßte, die Dolchspitzen kämen an allen Laufbeinpaaren vor. Wahrscheinlich verhält sich aber *monoecensis* in dieser Hinsicht nicht anders als *marcomannius*.)

Die beiden oben angeführten Weibchen sind geschlechtsreif, was ich damit beweisen kann, daß sie beide ein legereifes Riesenei enthalten. Daraus folgt aber, daß die verschiedene Zahl von 63 und 71 Beinpaaren der Weibchen eine wirkliche Variation darstellt.

Über die Rieseneier dieser *Monacobates* verdient folgendes hervorgehoben zu werden:

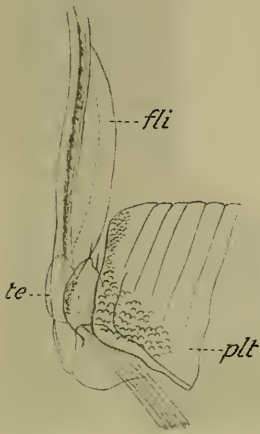
Das entwickelte Weibchen besitzt nur ein einziges legereifes Riesenei, und zwar liegt es im Bereich des 8.—11. Rumpfringes in Gestalt eines länglichen Brotes oder einer kurzen Wurst, erreicht die Länge von $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ Ringen und ist mehr als dreimal länger wie breit, stark lichtbrechend und daher viel dunkler als der übrige Körper. Ähnlich den reifen Rieseneiern von *Thalassiosobates*, über welche ich im 49. Aufsatz berichtete (Zool. Anz., Dez. 1911, Nr. 24, S. 541, Fig. 5), erreicht dasjenige von *Monacobates* mit seinem Querdurchmesser ungefähr die halbe Höhe des umgebenden Rumpfringes, ist aber verhältnißlich noch gestreckter. Das legereife Riesenei enthält viele Dotterkugelchen, und diese sind bei beiden vorliegenden Weibchen noch in zwei weiteren Eiern ausgebildet, so daß also jedes Weibchen nur drei Eier mit Dotterkugelchen besitzt. Das 2. und 3. Ei sind entweder beide oder wenigstens das hintere viel durchsichtiger als das legereife 1. Ei. Sie sind $2\frac{1}{2}$ bis mehr als 3 mal länger wie breit, übrigens schmaler und kürzer als das 1. Ei. Alle übrigen Eier sind nicht nur sehr viel kleiner, sondern enthalten auch zugleich keine Spur von Dotterkugelchen.

Das 1. Beinpaar des ♂ (Fig. 1) sitzt auf einem schmalen, sichel-förmigen Sternit (*v*) und ist ungliedert, aber in drei Abschnitte abgesetzt, so daß man einen coxalen von einem Telopoditabschnitt³ unter-

³ Hiermit ergänze ich meine Angaben auf S. 538 des Zool. Anzeigers 1911 (49. Aufsatz).

scheiden kann. Der coxale Abschnitt (*cb*) ist schmal und an das Sternit angepaßt. Da beide Gliedmaßen auch in der Mediane aneinander gewachsen sind, so bilden die beiden coxalen Abschnitte ebenfalls eine an das Sternit gelehnte Sichel. Auch die Telopoditabschnitte sind in der Mediane dicht zusammengedrängt und grundwärts verwachsen. Durch die vordere Aushöhlung zerfallen die Telopoditabschnitte wieder in zwei Unterabteilungen, den beborsteten und bezahnten Endkopf und einen etwas schmälern, vorn 2 + 2 Borsten tragenden Hals. An ihm

Fig. 3.



bemerkt man vor den Borsten noch eine Querleiste (*x*). Auf dem Endkopf sitzt als Rest einer Endkralle ein kleines Zäpfchen. Nach Biglers Fig. 42 ist bei *tenuis* das 1. Beinpaar in der Mediane weniger verwachsen, und die coxalen Abschnitte sind

Fig. 4.



Fig. 5.

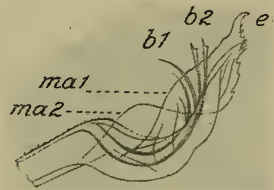


Fig. 3. Vordere Gonopoden und angrenzender ventraler Abschnitt vom Pleurotergit (*plt*) des 7. Rumpfringes, Seitenansicht; *te*, Telopodite; *fli*, blattartige Erweiterungen des Syncoxit. $\times 180$.

Fig. 4. Ein Telopodit der vorderen Gonopoden und sein Träger (*ba*). $\times 300$.

Fig. 5. Endabschnitt eines hinteren Gonopod. *ma*₁, *ma*₂, flankierende Lamellen. $\times 300$.

dicker, aber nicht abgesetzt. Über das Sternit sagt er nichts. Auch Brölemann hat es nicht abgebildet, während zahnartige Lappen den beiden andern Arten fehlen.

Für die vorderen Gonopoden lieferte Brölemann a. a. O. in seiner Fig. VII eine gute Abbildung, welche auch die Träger der Telopodite, von ihm »protubérance subcylindrique« genannt, gebührend hervortreten läßt⁴. Diese Träger kommen in höchst ähnlicher Ausbildung auch bei *marcomannius* vor. Der lange, fingerartige Aufsatz des Syncoxit der

⁴ Brölemann meint »peut-être cette seconde protubérance pourrait-elle être considérée comme un fémur«. Diese Ansicht ist aber nicht zu billigen, weil einmal jede basale Abgrenzung dieses Telopoditrägers fehlt, er sich vielmehr als ein Coxitfortsatz darstellt, ferner aber an den vorderen Gonopoden die Telopodite der Protoiuliden einen sehr einheitlichen Charakter zeigen. Davon abgesehen, könnte indessen nur von Präfemur, nicht von Femur die Rede sein.

vorderen Gonopoden (Fig. 3) ist mit dem Enddrittel leicht nach vorn gebogen. Die seitlichen Lamellen (*fl*) des Aufsatzes sind lang und zart und laufen nach beiden Enden gegen ihn schmal aus. Die Telopodite (*te*) sind im Vergleich mit denen des *monoecensis* sehr kurz, tragen am Ende zwei Borsten und schwache Absätze und vorn wellige Struktur. (Die Telopodite des *tenuis* sind leider ganz unbekannt, und auch vom Syncoxit hat Bigler lediglich das Endstück abgebildet, welches offenbar mit dem des *marcomannius* übereinstimmt.)

Die hinteren Gonopoden sind stark posthornartig gekrümmt und denen des *tenuis* sehr ähnlich. Das Endstück (Fig. 5) ist ausgehöhlt, und in der Höhlung sitzen 5 Borsten, deren zwei äußerste zweispitzig sind. Über sie hinaus erstreckt sich das etwas hakig gebogene Ende. Die Endstückhöhhlung wird jederseits von einem zarten, flankierenden Blatt überragt (Fig. 5 *ma*¹, *ma*²). Der Unterrand am Pleurotergit des 7. Rumpfringes (Fig. 3 *plt*) besitzt keine besondere Auszeichnung.

Vorkommen: Am Blumenberg bei Eichstädt im fränkischen Jura entdeckte ich von dieser Art 20. IV. 1910 am sonnigen Hang neben Kalkklippen zwischen Geröll unter Laub von *Corylus* und *Acer platanoides* 1 ♂ 2 ♀. In deren Nachbarschaft lebte auch eine Gesellschaft des *Typhloblaniulus guttulatus*.

Die Gattung *Monacobates* gründet sich nicht nur auf den Bau des ersten männlichen Beinpaares, sondern auch auf den des vorderen Gonopodenpaares, wie folgende Gegenüberstellung bezeugt:

***Blaniulus* (*Typhloblaniulus*):**

Syncoxitaufsatz der vorderen Gonopoden mit zwei Paaren flügelartiger Lamellen, einem endwärtigen und einem grundwärtigen. Das endwärtige Lamellenpaar fällt am Grunde plötzlich treppig ab gegen den medianen dicken Längswulst des Aufsatzes.

Jederseits am Grunde ist das Syncoxiteckig vorgezogen, und hier sitzen die Telopodite in tiefen Gelenkgruben, nicht auf Trägern.

1. Beinpaar der Männchen deutlich 5—6 gliedrig.

***Monacobates*:**

Syncoxitaufsatz der vorderen Gonopoden nur mit einem Paar flügelartiger Lamellen, diese reichen aber über mehr als die halbe Länge des Aufsatzes und verjüngen sich nach beiden Enden. Die Telopodite sitzen auf kurzen, vorragenden Trägern (Fig. 3 u. 4).

1. Beinpaar der Männchen ungegliedert, aber bisweilen in Abschnitte abgesetzt (Fig. 1).

II. Weisen der Eiablage bei Symphyognathen und über Cyphopodentaschen der Protoiuliden.

Im 49. Diplopoden-Aufsatz, zur Kenntnis des Mentum der Iulidea und über Protoiuliden (Zool. Anz. 1911, Nr. 24) habe ich im 2. Kapitel eine neue Charakteristik der Iuliden und Protoiuliden gegeben und gezeigt, daß beide als durchaus selbständige Familien zu betrachten sind. Eine weitere bisher nicht erkannte Eigentümlichkeit beider Gruppen betrifft die verschiedene Eiablage. Im 4. Kapitel des 49. Aufsatzes wies ich bereits hin auf die kolossal entwickelten Legeschläuche der Isobatinae, welche, ausgestülpt, das 2. Beinpaar weit überragen. Inzwischen konnte ich nicht nur ähnliche Organe bei den Blaniulinen beobachten, sondern auch feststellen, daß Rieseneier allgemein bei den Protoiuliden vorkommen und mit den weit vorstülpbaren, auf Legeschläuchen sitzenden Cyphopoden in physiologischem Zusammenhang stehen. Durch diese Legeschläuche und Rieseneier unterscheiden sich also die Protoiuliden von den Iuliden, deren Cyphopoden nur kurz sind und deren Eier verhältniß klein und viel zahlreicher angelegt werden. Soweit bisher entsprechende Beobachtungen vorliegen, umhüllen die mütterlichen Iuliden das abgelegte Eihäuflein mit einer Schutzglocke. Von Protoiuliden ist derartiges weder beobachtet, noch auch vorauszusetzen, vielmehr werden ihre Eier entweder einzeln oder paarweise an denjenigen Orten, welche diese Diplopoden bewohnen, unmittelbar abgesetzt, wie ich aus der Untersuchung zahlreicher Ovarien schließe, in denen eine Eieranhäufung, wie sie für Iuliden verschiedener Gattungen festgestellt werden konnte, nie zur Beobachtung gelangte. Im Vergleich mit den Iuliden sind die Protoiuliden durchschnittlich nicht nur von kleinerem, sondern vor allen Dingen auch von schwächerem Körperbau. Der dünnere Rumpf kann nicht eine beträchtliche Zahl von Eiern beherbergen, vorausgesetzt, daß der Reichtum an Dotterkugeln beibehalten wird. Da letzteres nicht nur der Fall ist, sondern auch eine ungewöhnliche Größe der Einzeleier Regel, so erzwingt schon die Rücksicht auf den Mitteldarm und andre innere Organe eine Beschränkung der Eizahl. Die Protoiuliden leben in viel höherem Maße als die Iuliden an Orten bestimmter Eigentümlichkeit, nämlich entweder unter Baumrinden, oder unter faulenden Pflanzenstoffen, die in lebhafter Zersetzung begriffen sind, nämlich verjauchenden oder gärenden Pflanzenteilen; *Thalassiosobates* z. B. unter Massen von *Zostera* oder *Fucus*, *Typhloblaniulus* an faulenden Knollen, Früchten, fleischigen Blättern usw. Es scheint, daß die Weibchen der Protoiuliden die einzelnen Rieseneier mittels

der Legeschläuche in den Mulm der Bäume oder in die faulenden Pflanzenstoffe einschieben.

Im 49. Aufsatz war lediglich von den ausgestülpten Legeschläuchen die Rede. Die Beschaffenheit der eingestülpten Organe im Ruhezustande ist aber nicht minder wichtig, zumal dabei noch ganz besondere Hohlräume in Betracht kommen, deren Größe und Gestalt nach den Gattungen erhebliche Verschiedenheiten aufweist.

Wie man aus Fig. 6 im 49. Aufsatz, S. 543 des Zool. Anz. 1911, Nr. 24 entnehmen möge, bestehen die ausgestülpten Legeschläuche der Protoiuliden aus zwei Abschnitten, nämlich dem eigentlichen Stülpungscyliner, der wie ein Strumpf aus- und eingestülpt werden kann, und dem Cyphopod, welcher jenem aufsitzt.

Die ringartige Falte zwischen beiden Abschnitten kommt dadurch zustande, daß der hinter ihr befindliche cyphopodiale Abschnitt an der Stülpung nicht mehr beteiligt ist.

Im Vorderrumpf weiblicher Protoiuliden mit eingestülpten Legeschläuchen habe ich nun in zahlreichen Fällen auffallende Hohlräume beobachtet, in welchen ich auch bei günstigen Objekten den Zustand der eingestülpten Cyphopoden in natürlicher Lage feststellen konnte. Es ergab sich, daß diese Hohlräume einfach dadurch entstehen, daß sich die Stülpungscyliner nach innen umkrämpfen, wobei die nun tief in die Einstülpungen gerückten Cyphopoden die Höhlungen mehr oder weniger ausfüllen. In diesen Höhlungen wird aber um so mehr Platz gewonnen, je größer die beiden Stülpungscyliner im Verhältnis zu den Cyphopoden werden. Meine Beobachtungen an durchsichtigen Objekten wurden durch Isolierpräparate der einzelnen Organe bestätigt. Hierbei stellte sich ferner heraus, daß die im übrigen getrennten beiden Stülpungscyliner im äußersten Teil, d. h. ehe sie sich nach außen öffnen, bei den Blaniulinen einen kurzen gemeinsamen Sack bilden. Die genannten Hohlräume werden uns bei den Isobatinae im einfachsten Zustande vorgeführt, indem sie bei ihnen erheblich kleiner sind als bei den Blaniulinae und auf das Bereich des 3. Rumpfringes beschränkt. Sie werden bei den Isobatinae vollständig von den Cyphopoden ausgefüllt. Bei den Blaniulinae dagegen sah ich diese Hohlräume über drei oder noch mehr Ringe ausgedehnt, wobei die Cyphopoden nur in der inneren Hälfte sitzen, so daß ein Raum zur Aufnahme eines abzulegenden Eies frei wird. Unmittelbar beobachtet habe ich ein Ei in diesen Hohlräumen nicht, aber ich halte es für höchst wahrscheinlich, daß das abzulegende Riesenei bei den Blaniulinae vorübergehend in ihnen verweilt, zumal der vordere gemeinsame Abschnitt die Möglichkeit eröffnet, daß ein passierendes Ei von den Drüsen beider Cyphopoden befeuchtet wird. Es ist aber selbstverständlich,

daß in diesen als Cyphopodentaschen zu bezeichnenden Räumen nur bei eingestülpten Cyphopoden ein Ei verweilen kann, da mit der Ausstülpung derselben die Räume als solche verschwinden.

Die Oviducte sowohl als auch die cyphopodialen Abschnitte müssen im Hinblick auf die Größe der Rieseneier außerordentlich ausdehnungsfähig sein, und es erzwingt die Notwendigkeit dieser Ausdehnung ebenfalls, daß zu einer bestimmten Zeit nur ein Ei abgelegt werden kann.

Es verdienen hier noch einige Beobachtungen an weiblichen *Thalassiosobates littoralis* Silv. beigebracht⁵ zu werden:

Entwickelte Weibchen mit legereifen Eiern⁵ besitzen 49—58 Rumpfringe, wobei sich die kleinen Cyphopodentaschen nur im Bereich des 3. Rumpfringes erkennen lassen.

Stets beobachtete ich bei dem einzelnen entwickelten Weibchen zwei legereife Rieseneier, welche offenbar bald nacheinander abgelegt werden, da sie meistens dicht hintereinander sitzen, übrigens nach Größe und Gestalt etwas variierend. Daß eine Periodizität in der Ablage von je einem Eipaar Geltung hat, bezeugen auch die übrigen, mit Dotterkugelchen erfüllten Eier. Ich gebe für die Lage und Verteilung der dotterhaltigen Eier von *Thalassiosobates* folgende Beispiele:

- a. Bei einem ♀ mit 49 Rumpfringen liegt das vordere Riesenei im 8.—10. Ring, im 11.—17. findet sich kein Ei, im 18.—21. Ring dagegen das zweite ebenfalls legereife Riesenei, dem ersteren an Größe gleich und offenbar bereit, weiter nach vorn gepreßt zu werden. Im 22. Ring liegt kein Ei, aber zwei weitere lagern im Bereich des 23.—27. Ringes. Beide sind reich an Dotterkugelchen, zeigen aber durch ihre geringere Größe und Blässe, daß sie nicht legereif sind. Sonstige Eier mit Dotterkugelchen sind nicht vorhanden.
- b. Ein ♀ mit 52 Rumpfringen besitzt im 7.—11. Ring zwei legereife Rieseneier, welche so dicht hintereinander liegen, daß das zweite am ersten etwas abgeplattet ist. 12.—16. Ring ohne Eier. Dann folgen 2 + 2 kleinere, dotterhaltige Eier im 17.—25. Ring und noch mehrere wieder erheblich kleinere.
- c. Ein besonders großes ♀ mit 58 Ringen besitzt gleichfalls zwei legereife Rieseneier dicht hintereinander im 10.—15. Ring, ohne daß sie aneinander abgeplattet sind. Im 16. und 17. Ring fehlen die Eier,

⁵ In einer Reihe von Fällen, wo es sich um zwei, linear dicht an- und hintereinander gedrängte legereife Eier handelt, kann mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß diese, welche ich auch bei der Präparation aneinander klebend beobachtete, gleichzeitig durch einen Legeschlauch geschoben werden. Sollte das zutreffen, dann könnte dieses Eierpaar sowohl in der Cyphopodentasche als auch im ausgestülpten Legeschlauch nur teilweise umfaßt werden.

im 18.—21. folgt das 2., im 22.—25. Ring das 3. Paar. Im 27., 28. und 30., 31. fand ich noch ein 4. Paar. Das 2. Paar ist kleiner als das 1., aber größer und dunkler als das 3. Auch hier sind hinter dem 4. Paar noch eine Anzahl viel kleinerer, dotterhaltiger Eier zu bemerken.

Es scheint, daß die ringreicheren Weibchen auch längere Eier besitzen, wenigstens trifft das in den von mir beobachteten Fällen zu; so erreichen die beiden legereifen Rieseneier eines ♀ mit 52 Ringen die Länge von $2-2\frac{1}{2}$ Ringen, während sie bei einem ♀ mit 58 Ringen die Länge von $2\frac{1}{2}-3$ Ringen ausmachen.

Mit der zunehmenden Größe und Ringzahl der Weibchen nimmt auch die Zahl der dotterhaltigen Eipaare zu, wie die Beispiele lehren:

♀ mit 49 Rumpfringen;	Eier mit Dotterkügelchen	2 + 2 —
♀ - 52	- - - -	2 + 2 + 2 + x
♀ - 58	- - - -	2 + 2 + 2 + 2 + x

Wenn die größeren Weibchen zu einer bestimmten Zeit mehr dotterhaltige Eier bergen als die kleineren, dann darf daraus der Schluß gezogen werden, daß die ringreicheren Individuen überhaupt eine zahlreichere Nachkommenschaft hinterlassen als die ringärmeren. Dieses von vornherein nicht unbedingt notwendige Ergebnis liefert auch eine interessante Beleuchtung für die sich in klimatischer Hinsicht verschieden verhaltenden polymorphen Iuliden-Arten.

Nachdem das Auftreten legereifer Eipaare bei *Thalassisobates* festgestellt werden konnte, ist nicht daran zu zweifeln, daß da »in der tatsächlichen Größe beider Cyphopoden kein nennenswerter Unterschied zu finden ist«, durch jeden der beiden Eischläuche ein Riesenei ausgestoßen werden kann.

Bei *Nopoiulus palmatus* Nem. erstrecken sich die Cyphopodentaschen durch den 3.—5. Rumpfring. Sie erreichen in der Mitte $\frac{2}{3}$ der Höhe des 4. Ringes, sind oben gewölbt und unten etwas ausgehöhlt und zugleich bauchwärts gekrümmt. Im 3. Ring fallen sie stark nach vorn ab gegen die Stelle hin, wo die Cyphopoden ausgestülpt werden können.

Bei einem Weibchen mit 42 Rumpfringen aus Mittelbayern fand ich nur ein einziges legereifes Riesenei von brotförmiger Gestalt, also unten flach und oben gewölbt, mehr als 3 mal länger wie breit, größtenteils undurchsichtig und von der halben Höhe der umgebenden Ringe. Es erstreckt sich durch den 6.—9. Rumpfring und ist mehr als $1\frac{1}{2}$ mal länger als die Cyphopodentasche, von welcher es durch $1\frac{1}{2}$ Ringe und zugleich eine kurze, sehr enge Oviductstrecke getrennt ist. Von den weiteren dotterhaltigen Eiern ist das Riesenei durch $3\frac{1}{2}$ Ringe getrennt, und im Bereich dieser ist der Oviduct wieder recht eng. Im

13.—24. Ringe folgen dicht hintereinander neun mit Dotterkugeln erfüllte Eier, welche von vorn nach hinten allmählich an Größe abnehmen. Das vorderste dieser 9 Eier ist bei weitem am größten und dunkelsten und erreicht die Länge von 2 Ringen, so daß es also doch an Größe hinter dem legereifen Riesenei ganz erheblich zurückbleibt.

Im Vergleich mit den Isobatinen sind die Cyphopodentaschen von *Nopoiulus* so umfangreich, daß sie bei mäßiger Ausdehnung das Riesenei vollständig umfassen können, und zwar nicht nur wie bei jenen der Quere nach, sondern gleichzeitig auch in der ganzen Länge, so daß hier das Riesenei wie in einer Tasche einige Zeit bewahrt werden kann, wahrscheinlich ohne aus dem Geschlechtswege hervorzuragen⁶. Der Aufenthalt des Rieseneies in der Tasche ist hier also möglich, ohne daß die Cyphopoden herausgestülpt werden, dagegen macht die Kleinheit der Taschen bei den Isobatinen eine Hervorstülpung jener notwendig, wenn ein Riesenei reif ist zur Ablage.

Unter einer ganzen Serie entwickelter Weibchen des *Nopoiulus palmatus* aus dem südwestlichen Deutschland fand ich nur zwei mit dotterhaltigen Eiern, und zwar enthielt eines bei 44 Rumpfringen zwei dicht hintereinander sitzende, legereife Rieseneier im 7.—9. und 9. bis 11. Ring. Im 12. und 13. Ring findet sich kein Ei, dann aber folgen wieder zwei Eier im 14.(13.)—17. Ring, und zwar sind sie nur wenig kleiner als die beiden legereifen, aber bedeutend größer als die übrigen noch 8—10 dotterhaltigen Eier im Bereich des 17.—28. Ringes.

Die geschlechtsreifen Weibchen ohne dotterhaltige Eier besitzen stets einen Strang mit dotterlosen Eiern, und zwar ist es interessant, daß die Weibchen mit verschiedener Zahl der Rumpfringe trotzdem eine annähernd beständige Vorderlage des Ovarialstranges aufweisen, während die Lage des Hinterendes desselben variabel ist. So erstreckt sich der Ovarialstrang bei einem

♀	mit 38 Rumpfringen vom 16.—24. Ring,
♀	- 41 - - 16.(17.)—27.(28.) Ring,
♀	- 48 - - 17.—31.(32.) Ring.

Diese Tatsachen bezeugen übrigens zugleich, daß die erwähnten legereifen Rieseneier das Gebiet des Ovarialstranges verlassen haben und weiter nach vorn geschoben worden sind.

Die vollkommenste Ausprägung der Cyphopodentaschen, die hier auch den Namen Eitaschen verdienen, beobachtete ich bei

⁶ Bei einem *Nopoiulus*-♀ aus Pasing (wahrscheinlich auch *palmatus*) mit 29 Ringen liegt das einzige legereife Riesenei im 6.—8. Rumpfring, während die beiden nächsten, wenig kleineren Eier erst im 14., 15. sowie 16., 17. Ringe folgen. Hier ist ein Cyphopod herausgestülpt, was ich jedoch nicht darauf zurückführe, daß eine solche Vorstülpung überhaupt lange vor der Eiablage stattfindet, sondern einfach auf die Wirkung des Alkohols und die Annäherung des Eiablagetermins.

Monacobates marcomannius n. sp., von dessen Weibchen oben die Rede war. Bei ihnen allein erreichen die Eitaschen schon im Ruhezustand einen solchen Umfang, daß das legereife Riesenei in ihnen Platz finden kann, ohne daß eine Erweiterung der Taschenwand erforderlich wäre. Die Eitaschen (Cyphopodentaschen), welche der länglichen Gestalt des Rieseneies vollkommen angepaßt sind, erstrecken sich nämlich durch den 2.—6. (7.) Rumpfring und sind somit noch etwas größer als das im 8.—11. Ring lagernde, also nur durch einen Ring von der Tasche getrennte Riesenei.

Jedes der von mir beobachteten *Monacobates*-Weibchen enthielt nur drei Eier mit Dotterkügelchen, außerdem nur sehr kleine Eier ohne Dotter. Das 2. und 3. dotterhaltige Ei sind viel kleiner und entweder beide oder wenigstens das hintere viel blasser als das Riesenei, aber trotzdem sind auch diese beiden schon $2\frac{1}{2}$ —3 mal länger als breit. Vom Riesenei ist das zweite dotterhaltige durch $5\frac{1}{2}$ Ringe getrennt, in deren Bereich der Oviduct nur einen dünnen, zusammengefallenen Strang bildet, während der Mitteldarm auf dieser Strecke umgekehrt am ausgedehntesten und inhaltreichsten ist. Am aufgehellten Körper der *Monacobates*-Weibchen ist im durchfallenden Lichte das Riesenei schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen.

Es liegt auf der Hand, daß von den Eitaschen der Blaniulinen jedesmal nur eine ein Riesenei zu umschließen vermag, da der schmale Rumpf im Bereich eines bestimmten Ringes nur ein Ei beherbergen kann (vgl. auch die obige Anmerkung). Wenn aber so ausgedehnte Eitaschen wie bei den Blaniulinen gegeben sind, dann muß vorausgesetzt werden, daß das legereife Riesenei auch eine gewisse Zeit darin verweilen kann, wahrscheinlich um von den Cyphopodendrüsen einen antiseptischen Schutzsaft zu erhalten. Bleibt aber das Riesenei eine geraume Zeit in der Eitasche, dann erklärt es sich, daß ich bei den Blaniulinen zwar nicht in allen Fällen, aber doch vorwiegend, und namentlich bei *Monacobates*, ein einziges legereifes Riesenei beobachtet habe, im Gegensatz zu den Isobatinen, wo meistens zwei derselben hintereinander sitzen.

III. Zur Kenntnis des *Isobates varicornis*.

(Bau der Gonopoden, Telopoditdrüsen, Sprossungszone mit Übergangsring, Forma *abbreviata* und Jungmännchen.)

Im 28. Diplopoden-Aufsatz, ein neuer Strand-Iulide und seine biologisch-morphologische Bedeutung, Nr. 17 des Zool. Anz. 1908, habe ich auf S. 492—494 die vergleichend-morphologische Auffassung der *Isobates*-Gonopoden besprochen und namentlich gezeigt, daß »die hinteren Gonopoden ebensogut zweigliedrige Extremitäten sind wie die vor-

deren, bestehend aus Coxit und Telopodit«. Neuerdings wurde *Isobates varicornis* mehrfach von mir in Bayern festgestellt, und zwar bei Degendorf an der Donau, in Oberbayern bei Kochel, Pasing und Bruck a./Amper.

Ich beobachtete Männchen mit 29—37 und Weibchen mit 35 bis 42 Ringen. Diese Objekte geben mir Gelegenheit, einige Lücken in unserer Kenntnis dieses schmalsten aller mitteleuropäischen Diplopoden auszufüllen.

Latzel gab in seinen Myriapoden der österreich.-ungar. Monarchie, Wien 1884, in Fig. 125 zum erstenmal eine Darstellung der Gonopoden, und zwar von vorn, wobei er die hinteren seitlich vorragend zur Anschauung gebracht hat. Die Flagella sind zwar nicht zu sehen, aber S. 242 ausdrücklich von ihm erwähnt worden.

Eine zweite Darstellung der Gonopoden lieferte Attems 1895 in seinen Myriapoden Steiermarks, Sitz.-Ber. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CIV, I auf Taf. VII, Fig. 112 bis 115. Er hat in Fig. 114 die vorderen Gonopoden nebst Flagella von hinten her dargestellt.

Unter Hinweis auf meine Fig. 6 mache ich auf den hinteren Grund der

Telopodite der vorderen Gonopoden aufmerksam (*op*), welcher einen abgerundeten Schutzdeckel über dem Basalkopf der Flagella bildet. Dieser Schutzdeckel ist aber gegen den äußeren Telopoditgrund deutlich abgesetzt. Aus Attems Fig. 114 könnte man die Vermutung entnehmen, diese Telopodite besäßen vor dem Ende ein abgesetztes zweites Glied. Das ist jedoch nicht der Fall, sondern sie erscheinen lediglich in der Mitte außen dadurch abgesetzt, daß sich hinten außen eine feine Leiste erhebt und gegen das Ende zieht (*x*). An dieser Leiste sitzen 3 Stäbchen und 1 Borste. Die Endborste des Telopodit sitzt in einem mehr oder weniger auffallenden Grübchen. Die Coxite der vorderen

Fig. 6.

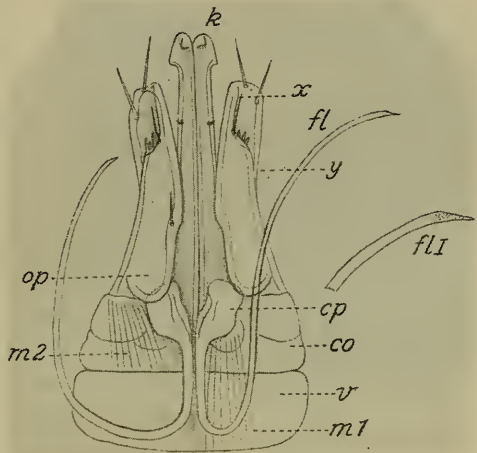
Fig. 6—8. *Isobates varicornis* Latzel.

Fig. 6. Die vorderen Gonopoden und ihr Sternit (*v*) von hinten her dargestellt. *cp*, Kopf der Flagella (*fl*); *op*, Schutzdeckel der Telopodite; *co*, Grundteile des Syncoxit; *k*, Endkeulen der Syncoxitfortsätze. $\times 300$. *flI*, eine Flagellum-Endspitze. $\times 500$.

Gonopoden bilden zweifellos ein Syncoxit. Zwar sind die langen und in der Mediane hart aneinander gedrängten Coxitfortsätze größtenteils getrennt geblieben, an der Basis aber sind die Coxite verwachsen. An dem verbreiterten Endkopf der Coxitfortsätze habe ich immer eine kleine zahnartige Ecke (*k*) dicht vor der Endabrundung beobachtet, welche in den Figuren von Latzel und Attems fehlt.

Diese Forscher haben auch die Zweigliedrigkeit der hinteren Gonopoden nicht zum Ausdruck gelangen lassen, weshalb ich betonen

Fig. 7 a.

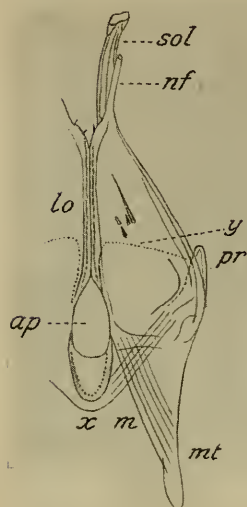


Fig. 7 b.

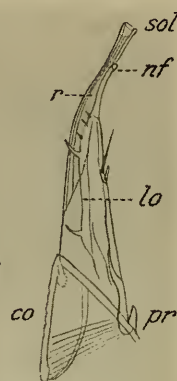


Fig. 7 a. Hintere Gonopoden von hinten gesehen. *lo*, aneinander liegende Medianlappen; *ap*, mediane Öffnung; *sol*, Solänomerit; *nf*, Nebenfortsatz; *pr*, Sternit rest; *mt*, Muskeltasche. $\times 300$.

Fig. 7 b. Ein hinterer Gonopod von innen her abgebildet. $\times 300$.

möchte, daß die anbei in meiner Fig. 7 a und 7 b wiedergegebenen Grundabschnitte (Coxite) im wesentlichen mit denjenigen übereinstimmen, welche ich schon 1908 im 28. Aufsatz, Fig. 4 x dargestellt habe. Der am Endrande schräg abgestutzt erscheinende Coxitabschnitt ragt außen in einen kürzeren Fortsatz heraus, während er in der Mediane mit dem andern durch eine gebogene Brücke (*x*) verknüpft ist. Hinter dieser Brücke öffnet sich ein ovales Fenster (*ap*), welches dadurch zustande kommt, daß sich die zarten Medianlappen (*lo*) der Telopoditabschnitte in der Mediane dicht aneinander legen.

Diese Telopodite sind bisher nur von Attems näher untersucht worden. Man hat an ihnen zweinachendwärts herausragende

Fortsätze zu unterscheiden, einen längeren und dickeren vorderen und einen kürzeren und dünneren Nebenfortsatz (*nf*) dahinter. Der Nebenfortsatz geht nach grundwärts in den genannten Medianlappen über, welcher einige Börstchen und 1—3 Stachelspitzchen besitzt. Meine Beobachtungen weichen nun von denjenigen Attems dadurch ganz wesentlich ab, daß Attems in dem Nebenfortsatz eine Spermarinne gesehen haben will, welche er in seiner Fig. 113 so zeichnet, daß sie an 1 Borste und 3 Zäpfchen (in meiner Fig. 7 a in der Mitte sitzend) außen dicht vorbeizieht, während ich selbst die Existenz einer solchen Spermarinne in Abrede stelle. Eine Spermarinne ist nun tatsächlich

vorhanden, aber sie befindet sich in dem längeren Endfortsatz der Telopodite (*sol*), den ich deshalb auch als Solänomerit hervorheben will. In diesem längeren Endfortsatz zieht die Spermarinne nach grundwärts in eine spaltartige Aushöhlung zwischen den beiden Fortsätzen. Der Medianlappen aber bildet über diese Aushöhlung den natürlichen Schutzdeckel, während die erwähnten Stachelspitzchen als Führung dem ebenfalls durch die spaltartige Aushöhlung gleitenden Flagellum dienen. An der Stelle, wo Attems die Spermarinne zeichnet, ist das Telopodit vollkommen geschlossen und zugerundet.

Die von Attems aufgestellte »var. *denticulata*« halte ich für überflüssig, denn »die hyaline, mit mehreren langen Dornen besetzte Platte am medianen Rande der hinteren Gonopoden« ist nichts anderes als der erwähnte Medianlappen, welcher immer vorkommt, aber in den Präparaten bisweilen schwer zu erkennen ist infolge ungünstiger Lage.

Das Ende der Flagella besitzt (ähnlich manchen Iuliden) eine Gruppe von Rauheiten, welche Attems in seiner Fig. 115 als winzige Börstchen abgebildet und als »kleine Widerhäkchen« beschrieben hat. Bekanntlich sind die Flagella Stimulationsorgane, deren Wirkung durch diese Rauheiten erhöht wird. Ich habe mich jedoch nicht davon überzeugen können, daß es sich bei *Isobates* um »Widerhäkchen« handelt, vielmehr konnte ich (wie Fig. 6 *fl I* bezeugen möge) lediglich winzigste, punktartige Knötchen erkennen in der nächsten Nachbarschaft der schräg verjüngten Spitze.

Im 28. Aufsatz, Zool. Anz. 1908, S. 491, beschrieb ich zum erstenmal am Femur des 4.—7. männlichen Beinpaars von *Thalassisobates* eigentümliche »Bläschen«, welche als »Kittvorrichtungen« der copulierenden Tiere aufzufassen sind. Damals glaubte ich in ihnen eine Eigentümlichkeit von *Thalassisobates* erblicken zu sollen, welche bei *Isobates* nicht vorkäme. Ich habe mich inzwischen mit aller Deutlichkeit über diese Gebilde bei *Isobates* orientieren können, welche anscheinend allen Isobatinen zukommen, vielleicht aber deshalb von mir 1908 nicht bemerkt wurden, weil ich zum Vergleich nicht vollkommen entwickelte Männchen benutzt habe.

Derartige Bläschen kommen übrigens auch bei einigen männlichen Iuliden, und zwar *Leptoilulus* vor, worauf ich im 39. Dipl.-Aufsatz, S. 360 aufmerksam gemacht habe (Jahreshefte d. Ver. vaterl. Naturk.

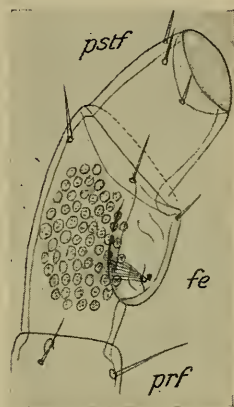


Fig. 8. Femur und Postfemur aus dem 4. Beinpaar des Männchens von vorn und innen gesehen. $\times 400$.

i. Württ. 1910). Bei den männlichen *Isobates varicornis* beobachtete ich die Telopoditdrüsen⁷ (Femoraldrüsen) und Bläschen innen am 4.—7. und 8.—12. Beinpaar recht deutlich, am 13.—15. werden sie allmählich schwächer und sind am 16. und 17. nur noch unvollkommen angedeutet.

1908 war ich noch zweifelhaft darüber, »ob diese Bläschen ausgestülpt werden können und als Saugleder wirken, oder ob eine Ankittung durch Drüsensecret erfolgt«. *Isobates varicornis* gab mir in einigen Fällen durch sehr klare Bilder auf diese Frage Antwort. Innen am Präfemur befindet sich eine von hufeisenförmigem Wall umgebene Grube (Fig. 8), welche das eigentliche »Bläschen« vorstellt. Ungefähr in der Mitte derselben bemerkt man in günstigen Fällen einen feinen Porus, und gegen diesen strahlen die ungemein zarten Kanälchen aus, welche von den rundlichen Drüsenzellen herkommen, die das Innere des Femur erfüllen. Derartige Kanälchen beobachtete ich auch mehrfach bei *Leptoilulus*, wo ich einen solchen Porus noch nicht sah. Bisweilen bemerkt man wie in Fig. 8 dicht an dem Porus auch ein kleines Secretklümpchen. Somit sind diese Femora offenbar sowohl mit Saugleder als auch Drüsen ausgestattet, d. h. die Drüsen liefern einen Saft, und die zarte Haut in der unwallten Grube kann bei Anpressung durch Blutdruck als Haftscheibe dienen.

Eine fernere Merkwürdigkeit des *Isobates varicornis*, welche bisher noch nie zur Sprache gebracht worden ist, besteht in seinem außerordentlich großen Sprossungskern. In der 1. Lieferung der Diplopoden Deutschlands unterschied ich im Kapitel über die Sprossungszone, S. 79 bis 81, von der Sprossungszone im allgemeinen das hinterste Stück, welches sich im embryonalen Zustand befindet, als Sprossungskern. Meistens ist dieser scheibenförmige Abschnitt breiter als lang. Bei *Isobates* dagegen ist er so stark entwickelt, daß er eine seine Breite übertreffende Länge einnimmt. Dies gilt jedoch nicht allgemein, sondern die Ausdehnung ist einerseits variabel, andererseits nach dem Wachstumszustand der einzelnen Individuen verschieden. Bei Individuen mit starkem Sprossungskern ist derselbe stets viel größer als der letzte abgeschnürte vorhergehende Ring der Sprossungszone. Junge Larven mit 18 und weniger Rumpfringen sind nicht oder nur wenig pigmentiert, bei älteren Larven dagegen, deren körniges Pigment den ganzen Körper mehr oder weniger färbt, bleibt der Ring des Sprossungskernes als einziger blaß und unpigmentiert und hebt sich daher beiderseits recht scharf

⁷ Über diejenigen Drüsen in den Gliedmaßen der Diplopoden, welche ich als Telopoditdrüsen zusammenfaßt habe, findet man Näheres auf S. 431—434 in der 6. Lieferung meiner Diplopoden Deutschlands, Organisation. Winters Verlag, Leipzig 1913.

ab. Bei allen Larven zieht sich das Bauchmark als kräftiger Strang durch die ganze Sprossungszone und verschmilzt bauchwärts mit der Hypodermis des Präanalsegmentes und des Sprossungskernes (Fig. 11). Bei starkem Sprossungskern ist die Vorderhälfte desselben so ausgezeichnet, daß ich sie als Übergangsring von dem Sprossungskern im engeren Sinne und den schon völlig abgegliederten Ringen der Sprossungszone unterscheiden will (Fig. 11, *xy*). Dieser Übergangsring besitzt eine schwächere Pigmentierung als die schon abgegliederten Ringe, ist äußerlich vom eigentlichen Sprossungskern schon fein abgesetzt (*ag*), innerlich aber erst undeutlich von ihm getrennt (*ig*), dagegen stimmt er mit den schon abgegliederten Ringen darin überein, daß er Anlagen von Tracheentaschen enthält (*y*).

Deutliche Anlagen von mehreren, und zwar 4—6 Paar Gliedmaßenwurzeln im Bereich des Übergangsrings habe ich ausschließlich bei denjenigen Larven beobachtet, welche sich in Häutungsstarre befinden, nur ein junges ♀ mit 30 Ringen, auch in Starre, besitzt trotz eines kurzen Sprossungskernes, an dem sich ein Übergangsring sehr undeutlich erkennen läßt, höchstens 2 Paarschwache Anlagen von Gliedmaßenwurzeln, offenbar deshalb, weil seine Elongation beendet ist, kommen ihm doch schon weit ausgestülpte Cyphopoden zu, welche etwas kürzer bleiben als das 2. und 3. Beinpaar.

Somit zerfällt die Sprossungszone meistens in drei Abschnitte:

- a. die schon vollkommen abgegliederten Ringe, welche bei der kommenden Häutung ihre Beinpaare erhalten (Fig. 11, Ringe 27 und 28),
- b. den Übergangsring, welcher die neuen, gliedmaßenlosen, bei der nächsten Häutung vollständig abzugliedernden Ringe erzeugt (*xy*),
- c. den Sprossungskern, welcher den embryonalen Stamm darstellt, aus welchem nach der neuen Häutung wieder ein neuer Übergangsring erzeugt wird (Fig. 11, Ring 30).

Untersucht man nämlich halbwüchsige Larven, z. B. mit 18, 19 oder 20 Rumpfringen, welche 4—5 Sprossungszone rings aufweisen, dann stellt sich heraus, daß bei ihnen die Größe des Sprossungskernes variiert, je nachdem ein Übergangsring vorhanden ist oder nicht, und das beweist im Zusammenhang mit den Starreindividuen, daß der Übergangsring ganz allmählich durch vorderes Wachstum sich aus dem Sprossungskern entwickelt.

Die Beobachtungen über die Sprossungszone von *Isobates varicornis* haben mir auch Licht gebracht für die Auffassung einer interessanten Kleinform, die ich bei diesem Protoiuliden in Sachsen und Bayern beobachtet habe; die folgende Gegenüberstellung diene zu ihrer Charakteristik:

varicornis, forma *genuinam*.

Das Weibchen mit dotterhaltigen Eiern besitzt 35 bis 42 Rumpfringe und eine Sprossungszone von nur 1—2 Ringen, keinen deutlichen Übergangsring.

Entwickelte Männchen besitzen 27—37 Rumpfringe und eine Sprossungszone von 2, 3, 4 oder 5 Ringen, wobei der Sprossungskern viel breiter ist als lang und mit keinem Übergangsring verbunden.

Daß ich hier nicht wie bei verschiedenen Iuliden eine »f. *elongata*« als die vom Typus abweichende unterschieden habe, sondern eine forma *abbreviata*, ist darin begründet, daß

1) diese f. *abbreviata* ihrem spärlicheren Vorkommen nach nicht die gewöhnliche Form darstellt,

2) aber vor allen Dingen die große Sprossungszone und in ihr wieder das ausgesprochen larvale Vorkommen eines Übergangsrings und somit einer Dreiteilung der Sprossungszone bezeugt, daß diese Tiere in einem ungewöhnlich frühen Stadium die Geschlechtsreife erreicht haben (Fig. 11).

3) Unterliegen diese *Isobates* andern Verhältnissen als es diejenigen sind, welche zur Beurteilung der Iuliden-Elongation herangezogen werden mußten, und damit hat es folgende Bewandnis:

Abweichend von allen übrigen Diplopoden Deutschlands, sind die *Isobates* absolute Bauntiere, d. h. während einige Iuliden (wie *Cylindroiulus boleti*) und Protoiuliden (z. B. *Nopoiulus palmatus*) mit Vorliebe unter Rinde oder im Mulm angetroffen werden, kann man sie doch bisweilen auch an andern Plätzen finden. *Isobates* dagegen ist vom Leben unter Baumrinden so sehr abhängig, daß man dieses Tier noch niemals unter andern Verhältnissen angetroffen hat. Hieraus folgt aber, daß dieser Diplopode von den allgemein klimatischen Ver-

varicornis, f. *abbreviata* m.

Das Weibchen mit dotterhaltigen Eiern besitzt 30 oder 31 Rumpfringe und eine Sprossungszone von 5—6 Ringen, wobei ein Übergangsring gut ausgeprägt ist. Dieser und der Sprossungskern zusammen sind meistens so lang wie breit (im optischen Sagittalschnitt) oder noch länger wie breit.

Entwickelten Männchen kommen nur 25 oder 26 Rumpfringe zu, während die Sprossungszone aus 6 (4 + 1 + 1) Ringen besteht. Sie enthält einen gut erkennbaren Übergangsring, wobei dieser zusammen mit dem Sprossungskern wenig breiter als lang bis länger als breit ist.

hältnissen nur so weit abhängig ist, als dieselben das Dasein der Bäume betreffen.

Ganz außerordentlich einschneidenden Eingriff in das Leben der *Isobates* bedeutet dagegen irgendein Ereignis, welches den einzelnen Baum betrifft, der von einer *Isobates*-Kolonie bewohnt wird, sei es, daß derselbe durch die Elemente entwurzelt oder geschädigt, oder vom Menschen abgehauen oder durch Pilze zerstört, oder durch Tiere getötet wird. In allen solchen Fällen kann die reiche Nahrungsquelle in der Cambiumzone des Baumes mehr oder weniger schnell versiegen. Nach meiner Auffassung ist die forma *abbreviata* eine Anpassung an derartige Störungen. Übrigens können dieselben auch sehr beschränkter Art sein und z. B. an einem stattlichen Baume nur einen Zweig oder einen bestimmten Bezirk betreffen, so daß es durchaus nichts Befremdendes hat, beide Formen des *varicornis* an ein und demselben Baume anzutreffen.

Meine tatsächlichen Beobachtungen entsprechen entschieden dem eben Dargelegten. Ich fand nämlich die forma *abbreviata* zum erstenmal in einer trockenen Periode Anfang August in der Nähe von Pillnitz bei Dresden, an einem durch Schwämme geschädigten und überhaupt an trockenem Abhange stehenden Baum. Zum zweitenmal erbeutete ich sie an *Fraxinus* in der Würmtalau bei Pasing in einem durch die Kultur stark geschädigten Gebiet, wobei sich die betreffenden Baumstümpfe stark mißhandelt erwiesen, während das Wasser des Fließchens durch einen Kanal größtenteils abgeleitet worden ist.

Wie verhalten sich die Jungmännchen? —

Bislang ist über dieselben nichts bekannt geworden, und man hätte angesichts der *abbreviata*-Männchen auf den Gedanken kommen können, in diesen ein letztes männliches Entwicklungsstadium zu erblicken. Nachdem aber diese *abbreviata*-Männchen in allen männlichen Charakteren mit denen der typischen Männchen sich als übereinstimmend herausgestellt haben, konnte an eine solche Möglichkeit um so weniger gedacht werden, als ich in den dotterhaltige Eier führenden Weibchen mit 30 und 31 Rumpfringen die Gegenstücke zu den *abbreviata*-Männchen erwiesen habe.

Tatsächlich beobachtete ich Jungmännchen des letzten Entwicklungsstadiums mit 22—27 Rumpfringen, so daß sich also aus den kleineren derselben Männchen der f. *abbreviata* und aus den größeren Männchen der f. *genuina* entwickeln können. Diesen Jungmännchen kommt meistens ein deutlicher Übergangsring zu, und zwar sind Übergangsring nebst Sprossungskern gewöhnlich im optischen Sagittalschnitt quadratisch oder noch etwas länger als breit. Nur bei einem Jungmännchen mit 26 Ringen war kein Übergangsring zu sehen und der

Sprossungskern viel breiter als lang. Da dieses Tierchen zugleich schwach pigmentiert ist, ergibt sich, daß es seine letzte Häutung noch nicht lange überstanden hat.

Als charakteristische Merkmale der Jungmännchen hebe ich folgendes hervor: Allen Jungmännchen mit 22—27 Ringen kommen 7 beinlose Endringe zu. Am 1. Beinpaar ist der zurückgekrümmte Hakenfortsatz schon deutlich ausgeprägt, hat aber noch nicht die endgültige Stärke erlangt. Die beiden Gonopodenpaare sind deutlich zweigliedrig und liegen dachziegelig nach hinten übereinander. Sie sind im Vergleich mit den Gonopoden der Entwickelten noch ziemlich kurz, liegen aber wie bei ihnen vollkommen offen. Die Coxitfortsätze haben ebenfalls erst eine mäßige Länge, außerdem fehlen alle Borsten und Zäpfchen, die wir bei den Erwachsenen antreffen.

IV. Bemerkungen über die Sprossungszone.

In den Philosophical transactions 1841 hat G. Newport in seiner hübschen Arbeit »on the organs of reproduction and the development of the Myriapoda« zum erstenmal nähere Mitteilungen gemacht über die postembryonale Entwicklung von »*Iulus*«. Leider ist es unmöglich, sicher festzustellen, welche Iuliden-Form ihm vorgelegen hat, am wahrscheinlichsten handelt es sich um *Tachypodoiulus albipes*.

Auf seiner Taf. IV gab er eine Reihe Darstellungen der jüngsten Larve mit 3 Beinpaaren, wobei es von Interesse ist, festzustellen, daß an dieser zwei sehr verschiedene Abschnitte der Sprossungszone in die Augen fallen, nämlich zwei größere vordere Ringe mit Anlagen der Beinwurzeln und dahinter 6—7 kleinere und viel kürzere, scheibenartige Ringe ohne diese Anlagen. Diese beiden Abschnitte sind jedoch der Zweiteilung der Sprossungszone von *Isobates*, die ich im vorigen besprach, nämlich einerseits abgegliederte Ringe, und anderseits Übergangsringsring nebst Sprossungskern, trotz einer gewissen Ähnlichkeit nicht gleichzusetzen. Der Sprossungskern der »*Iulus*-sp.« Newports ist bei den Larven mit 3 Beinpaaren offenbar durch ein höchst schmales, von Newport in seinen Fig. 11, 15 und 16 mit »g« bezeichnetes Scheibchen vertreten, während die sechs schmalen Ringe davor schon abgeschnürt sind, und zwar deshalb so zeitig, weil bei den Diplopoden das 1. und 2. Larvenstadium schneller als die weiteren Stufen durchlaufen werden.

Auf den im vorigen beschriebenen Übergangsringsring möchte ich um so mehr Nachdruck legen, als er weder durch vom Rath noch Krug (welcher einige Larven des ersteren abbildete) beobachtet worden ist. Der Übergangsringsring ist aber das vermittelnde Gebiet der Erzeugung neuer Ringe, dessen Vorhandensein den Charakter der Sprossungs-

zone als eines Gebietes der Neubildungen und des Wachstums am auffallendsten zum Ausdruck bringt.

In seinen Beiträgen zur Anatomie der Gattung *Iulus* (Jenaische Zeitschr. f. Nat., 42. Bd., 1906) untersuchte Krug im IV. Kapitel »das Wachstumsgebiet am Hinterende«, und zwar auf Schnitten nach *Schizophyllum rutilans* (= »*Iulus mediterraneus*«). Er sagt auf S. 502:

»Man kann stufenweise verfolgen, wie aus dem Bauchmark die einzelnen Ganglien sich differenzieren und von der Hypodermis aus die Anlagen der Stigmentaschen und Muskeln gebildet werden.«

S. 506: »Wenn ich meine Beobachtungen zusammenfasse, so ergibt sich folgendes: An dem Hinterende von *Iulus* befindet sich (wie schon Nemeč gefunden) eine embryonale Partie. Diese Partie liegt über dem Stück, welches den ventralen Teil des Schlußringes bildet. An ihrem hintersten Teil gehen Bauchmark, Hypodermis und Muskelanlagen ineinander über, so daß eine Trennung dieser Systeme nicht möglich ist.«

Krug machte seine Beobachtungen an entwickelten Individuen des *Schizophyllum rutilans* mit nur einem Ring der Sprossungszone, wodurch auch äußerlich dokumentiert wird, daß dieselbe zum Stillstand gekommen ist. Daß entwickelte Individuen sich nicht mehr häuten können, ist bekannt, aber überhaupt hat man noch niemals beobachten können, daß sich Symphyognathen, deren Sprossungszone auf einen einzigen Ring zusammengeschrumpft ist, noch häuten würden. Es ist also ganz natürlich, daß Krug bei seinen Objekten von einem Übergangsring nichts gesehen hat.

Die Darlegungen Krugs sind für ein richtiges Verständnis der Sprossungszone der Diplopoden insofern ungünstig, als er mit den entwickelten *Schizophyllum rutilans* Fälle herangezogen hat, welche als ausgesprochen abgeleitete zu betrachten sind, und zwar

1) weil es sich um Erwachsene mit nur einem Ring in der Sprossungszone handelt und

2) eine Gattung gewählt ist, welche unter europäischen Iuliden eine phylogenetisch hohe Stellung einnimmt.

Als Ausgangsformen sind daher zweckmäßiger einmal Larven in Betracht zu ziehen und dann Formen, welche, wie die Protoiuliden, eine phylogenetisch mehr primäre Stellung einnehmen.

Krugs Behauptung, daß die »embryonale Partie über dem Stück liegt, welches den ventralen Teil des Schlußringes bildet« (womit, wie seine Figuren beweisen, der ventrale Teil des Präanalsegmentes gemeint ist), entspricht meinen Befunden an *Isobates* durchaus nicht, vielmehr liegt das mit der Hypodermis verwachsene, embryonale Bauchmark, soweit es noch keine Anlagen für die Wurzeln der Beinpaare (Tracheentaschen und deren Muskeln) abgespalten hat, wie auch aus meiner Fig. 11

ersichtlich wird, ganz entschieden im Bereich des Sprossungskernes und der Hinterhälfte des Übergangsrings, und nur ein schmaler Ausläufer erstreckt sich noch unten in das Gebiet des Telsons.

Dieser Befund ist aber bedeutungsvoll, weil er im Zusammenhang mit der Pigmentlosigkeit und der besonders deutlichen Ausprägung der Hypodermiszellen des Sprossungskernes zeigt, daß dieser Ring wirklich der Entstehungsherd für neue Ringe ist, während man denselben nach Krugs Darstellung im Präanalsegment suchen müßte.

In den von Krug für *Schizophyllum rutilans* geschilderten Verhältnissen, insbesondere der Lage des embryonalen Bauchmarkhinterendes, kann ich daher nur einen sekundären Zustand erblicken, welcher durch die bis auf einen, noch dazu stark eingeschobenen Ring verkümmerte, also extrem kurze Sprossungszone hervorgerufen worden ist. Das Bauchmarkhinterende ist also, nachdem die Sprossung der Ringe aufgehört hat, sekundär gegen das Telson verschoben.

Bei den Symphyognathen besitzen die Erwachsenen meistens mehr als einen Ring der Sprossungszone. Wenn nun Krug schon bei Erwachsenen mit nur einem Ring in derselben, Abstufungen in der Anlage neuer Ringe beobachtet hat, so unterliegt es keinem Zweifel, daß solche Anlagen bei erwachsenen Symphyognathen ganz allgemein vorkommen. Tatsächlich bezeugt ja auch an und für sich schon jeder gliedmaßenlose Ring vor dem Telson, daß ein Abschnitt des Rumpfes sein mögliches Entwicklungsziel noch nicht erreicht hat. Wird aber ein Tier geschlechtsreif, was soviel bedeutet als Aufhören der Häutungen, dann haben alle wie immer beschaffenen Ringanlagen nur noch eine latente Bedeutung. Die Organanlagen, wie sie Krug für das Sprossungsgebiet des erwachsenen *Schizophyllum rutilans* geschildert hat, sind mithin als etwas Normales und innerhalb der Symphyognathen als das Gewöhnliche zu betrachten.

Ganz anders steht es jedoch mit den Fällen, welche durch Fig. 11, d. h. durch die forma *abbreviata* des *Isobates varicornis* zum Ausdruck gebracht werden, denn hier besitzt das entwickelte Tier eine 5—6 ringelige und einen Übergangsring enthaltende Sprossungszone, zeigt also einen Zustand derselben, wie er sonst nur von Larven bekannt ist. Der Körper dieser Individuen vereinigt in sich zwei verschiedene »Bestrebungen«, denn der Ausdruck seines Hinterendes lautet »vorwärts in der Entwicklung«, während dem übrigen Körper ein »Halt« in der Entfaltung gesetzt ist. Die Reife der Geschlechtsorgane und der Fortpflanzungswerkzeuge macht aber selbst diese durch den Besitz eines Übergangsrings höchst entwickelte, larvale Sprossungszone latent, indem sie ihr ebenfalls ein »Halt« gebietet.

Die oben unterschiedenen 3 Abschnitte in der Sprossungszone stellen ebenso viele **Abstufungen** in der Entwicklung der Rumpfringe vor. Es muß hier aber noch auf eine 4. Abstufung in der Ringeentwicklung hingewiesen werden, zumal dieselbe für die zeitliche Beurteilung der betreffenden Larven von Bedeutung ist.

Unter den Ringen, deren Beinpaare entwickelt sind, haben wir nämlich zwei Gruppen zu unterscheiden:

a. vordere Ringe, deren Wehrdrüsen vollkommen entwickelt sind und meistens prall mit Wehrsaft angefüllt, also leistungsfähig und

b. hintere Ringe, an welchen zwar der Ausführungsgang und sein Porus ausgebildet, der Drüsenkörper selbst aber mehr oder weniger unentwickelt ist. Entweder hebt sich der letztere farbig überhaupt nicht ab, oder aber, wenn das der Fall ist, erscheint er doch kleiner, blasser und schlaffer als an den Ringen der Gruppe a.

Beispiele: Bei einem jungen ♂ mit 22 Ringen besitzt der 6.—10. vollkommen entwickelte Wehrdrüsen, am 11.—15. ist nur der Ausführungskanal zu erkennen.

Bei einem jungen ♀ mit 25 Ringen sind am 6.—16. die Drüsen voll ausgebildet, am 17.—21. noch unvollständig, aber der gelbbraunliche Körper ist schon verschwommen zu erkennen.

Ein entwickeltes ♂ besitzt am 6.—19. Ring fertige und am 20.—24. blässere, unvollständige Wehrdrüsenkörper.

In den angegebenen Beispielen besteht die Gruppe b stets aus 5 Ringen. Die Drüsen derselben sind vor der Häutungsperiode mit blassen Körpern zu erkennen, entwickeln sich während dieser Periode und gleichen nach derselben den Drüsen der Gruppe b.

Es kommt jedoch nicht selten vor, und zwar sowohl bei *Isobates varicornis* f. *genuina* als auch f. *abbreviata*, daß die Entwickelten noch unvollkommen ausgeprägte Wehrdrüsen der Gruppe b besitzen. Diese brauchen jedoch mit der inaktiven Sprossungszone nicht auf eine Stufe gestellt zu werden, weil sich diese Wehrdrüsen bei den Entwickelten noch vollkommen ausprägen können, ohne einer Häutung zu bedürfen.

Daß sich Krug a. a. O. über das Wesen der Sprossungszone der Iuliden nicht recht klar geworden ist, geht aus einigen Äußerungen auf S. 501 und 502 hervor. So spricht er von Familien, welche »durch eine unbestimmte Segmentzahl charakterisiert sind« und erläutert diese Meinung, indem er hinzufügt, »daß sich hier die Segmentzahl zeitlebens unbestimmt vergrößern kann«. Das ist aber durchaus unzutreffend, denn bei allen *Proterandria*-Gruppen, einerlei, ob es sich um Gattungen mit beständiger oder unbeständiger Ringzahl handelt, ist die Segmentzahl durchaus bestimmt, sobald das

geschlechtsreife Stadium erreicht ist. Unbestimmt ist allein die Segmentzahl einer noch in der Entwicklung zurückstehenden Larve aus einer Gattung mit variabler Ringzahl. Aber selbst für eine Art mit variabler Ringzahl ist unter bestimmten Verhältnissen die Variationsbreite der Ringzahl bestimmt.

Zum Schluß dieses Kapitels sei noch der Larven von *Thalassisobates* gedacht, von denen mir leider nur wenige zur Verfügung stehen. Den Übergangsringsring habe ich aber auch bei ihnen festgestellt. Er sowohl als auch der Sprossungskern sind erheblich breiter als lang, erreichen also nicht die bei *Isobates* beobachtete Größe. Die unvollständige innere Abgrenzung des Übergangsrings ist wieder zu bemerken, zugleich fiel mir auf, daß die Longitudinalmuskeln der Sprossungszone schon am Übergangsringsring ausgebildet sind, während sie am Sprossungskern fehlen.

Die *Thalassisobates* unterscheiden sich von den fast nackten *Isobates* sowohl als Erwachsene als auch Larven, durch einen Kranz langer Wimperborsten vor dem Hinterrand der Pleurotergite. Solche Wimperborsten treten nicht nur an den abgegliederten Ringen der Sprossungszone auf, sondern je ein Kranz findet sich auch auf Übergangsringsring und Sprossungskern, womit dieselben ebenfalls als besondere Ringe charakterisiert werden.

V. Variabilität des *Nopoiulus palmatus* Nemeç.

In seinen Diplopoden von Basel und Umgebung, Genf 1913, schreibt Bigler über diese Art auf S. 753 der Revue Suisse folgendes:

»Zahl der Rumpfringe 30—52, die 3—6 letzten beinlos, 53 bis 91 Beinpaare, also die gewaltige Variationsbreite von 38 Ringen (soll heißen Beinpaaren, V.). Das Verhältnis ist somit noch bedeutend größer als bei *Cylindroiulus nitidus*«. — Diese Behauptung ist jedoch in doppelter Hinsicht unzutreffend, denn

1) habe ich bereits im 39. Aufsatz 1910, Jahreshette d. Ver. vat. Nat. i. Württ., S. 343, mitgeteilt, »*C. nitidus* zeigt die für Diplopoden ungeheure Variation⁸ von 40 Beinpaaren, nämlich von 73—113«.

Hiermit sind aber allein die entwickelten Männchen gemeint, wie in dem nachfolgenden Schlüssel genau ausgeführt worden ist.

Es übertrifft also das männliche Geschlecht allein schon die von Bigler für *N. palmatus* angeführte Zahl (38).

2) hat aber Bigler die beiden Geschlechter des *palmatus* überhaupt nicht nach ihrer Ring- und Beinzahl auseinander gehalten, so daß ein exakter Vergleich mit *nitidus* nicht möglich ist.

⁸ Neuerdings konnte ich für Oberbayern sogar *nitidus*-Männchen mit 69 und 71 Beinpaaren nachweisen.

Meine eignen Objekte haben nun für die männlichen *Nopoiulus palmatus*, und zwar sowohl nach Individuen verschiedener Gegenden als auch nach den zahlreichen Stücken, welche ich von Bigler selbst erhielt, ergeben, daß eine Variation stattfindet: von 30—41 Ringen, 3—7 beinlosen Endringen, 39—69 Beinpaaren und 5—9 mm Länge, d. h. also, daß zwar eine stattliche, aber im Vergleich mit *Cyl. nitidus* doch ganz erheblich geringere Variation stattfindet. Übrigens kann sich *N. palmatus* hinsichtlich der Zeichnungsvariation und Größenschwankung mit *Cyl. nitidus* (11—30 mm Länge der geschlechtsreifen Männchen!) noch weniger messen.

Weshalb Bigler die Variation der Beinpaare des *N. palmatus* auf »53—91« angibt, ist mir unklar. Die höheren Zahlen sind auf Weibchen zu beziehen, aber für Männchen gelten noch viel niedrigere Zahlen, denn unter seinen eignen Objekten befinden sich: ♂♂ mit 32 bis 34 Ringen und 43—49 Beinpaaren in Anzahl.

Es verdient schließlich erwähnt zu werden, daß sich unter den zahlreichen von Bigler »im Hof der Universität Basel« gesammelten *Nopoiulus* auch das zwei legereife Eier enthaltende ♀ einer andern Art, offenbar *pulchellus*, befand, was mich nicht besonders überraschte, nachdem ich *Nopoiulus pulchellus* Leach (= *venustus* Mein. = *armatus* Nemeč) durch Prof. Schwangart zusammen mit *palmatus* aus einem Keller in Neustadt a./H. zugeschickt erhielt.

Rothenbühler erwähnte den »*venustus*« schon 1899 aus der Nachbarschaft des botanischen Gartens in Bern, wo er auch in Gesellschaft des *palmatus* an Baumstrünken u. a. lebte.

VI. *Brachyiulus projectus kochi* und *dioritanus* Verh.

Diese beiden weit ausgebreiteten Rassen des *projectus* wurden von mir begründet im 26. Diplopoden-Aufsatz 1907, im III. Bd., 3. H., d. Mitteil. a. d. Zool. Museum in Berlin, S. 302—306, wo ich einen Schlüssel für alle bekannten Rassen gegeben habe. Seitdem hatte ich wiederholt Gelegenheit, in weiteren Gegenden diese Rassen zu prüfen, und kann heute auf Grund zahlreicher Beobachtungen mit aller Entschiedenheit erklären, daß dieselben morphologisch und geographisch gut begründet sind.

Im Osten bildet die Oder-March-Linie, im Süden der Übergang vom Alpenvorland zum Gebirge die Grenze zwischen beiden Rassen, d. h. der *projectus dioritanus*, welcher in den Karpathen und Ungarn sehr verbreitet ist, hat vom westlichen Ungarn aus die Ostalpen und von diesen aus weiter die Nordalpen besiedelt und ist innerhalb derselben mit seinen westlichsten bekannten Vorposten bis in die Gebiete um Partenkirchen und Mittenwald gelangt.

B. projectus kochi dagegen ist ein Charaktertier Mitteldeutschlands, welches ich aus Schlesien, Nordböhmen und Sachsen nachgewiesen habe, während es im Hessenland noch von Kassel und aus der Umgebung von Marburg, aus Baden noch von Schlierbach bei Heidelberg nachgewiesen werden konnte. Es fehlt dagegen in den norddeutschen Tiefländern ebenso wie im Rheintal und in den linksrheinischen Ländern. Über sein Fehlen in Württemberg und dem alemannischen Gau sprach ich bereits im Abschnitt E des 72. Diplop.-Aufsatzes in den

Fig. 9a.

Fig. 9b.

Fig. 10.

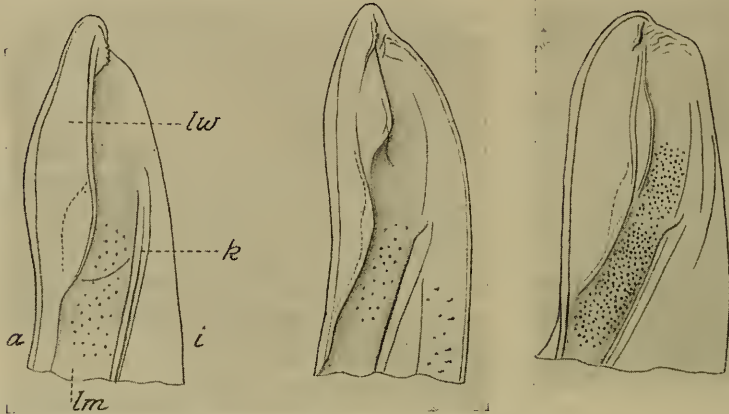
Fig. 9. *Brachyiulus projectus kochi* Verh.

Fig. 9a. var. *praealpinus* m. (vom Wörthsee). Endhälfte eines vorderen Gonopod von hinten her dargestellt. *lw*, Längswulst; *lm*, Längsmulde; *k*, Längsleiste; *a*, Außen-, *i*, Innenrand. $\times 80$.

Fig. 9b. var. *kochi* m. (von Jena). Dasselbe. $\times 80$.

Fig. 10. *Brachyiulus projectus dioritanus* Verh. var. *medius* m. Endhälfte eines vorderen Gonopod. Ebenso. $\times 80$.

Jahresheften des Ver. f. vat. Nat. Württ. 1915. (Demnächst erscheinend.)

Dagegen hat sich *kochi* über die meisten Gebiete Bayerns ausgebreitet, namentlich den fränkischen Jura, wo ich ihn bei Kehlheim, Nördlingen und Pappenheim nachgewiesen und als seinen westlichen Vorpostenstand die Gegend von Harburg a./Wörnitz zu nennen habe.

Im bayrisch-böhmischen Waldgebiet wies ich den *kochi* von Passau und der Ruine Beiereck bei Neuern nach. Besonders interessant ist sein Auftreten im oberbayrischen Alpenvorland, weil er hier nicht nur seine südlichsten Vorposten besitzt, sondern sich auch zugleich dem Gebiet des *dioritanus* nähert. Das südlichste Vorkommnis betrifft den Wörthsee in der Nähe des Ammersees.

Die maßgebenden Unterschiede zwischen *kochi* und *dioritanus* liegen

in den vorderen Gonopoden und sind anbei durch Fig. 9 a und b (*kochi*) sowie Fig. 10 (*dioritanus*) nochmals zum Ausdruck gebracht. Die Promeriten laufen bei *kochi* am Ende schmal und abgerundet-dreieckig aus, während sie bei *dioritanus* am Ende breiter bleiben und innen unter abgerundet-stumpfen Winkel vorragen. Außerdem fand ich, daß *dioritanus* in der Längsmulde der Hinterfläche zahlreichere und deutlichere Drüsenporen besitzt.

Br. projectus dioritanus var. *medius* m. stimmt in den Promeriten mit dem typischen *dioritanus* vollkommen überein, während an den

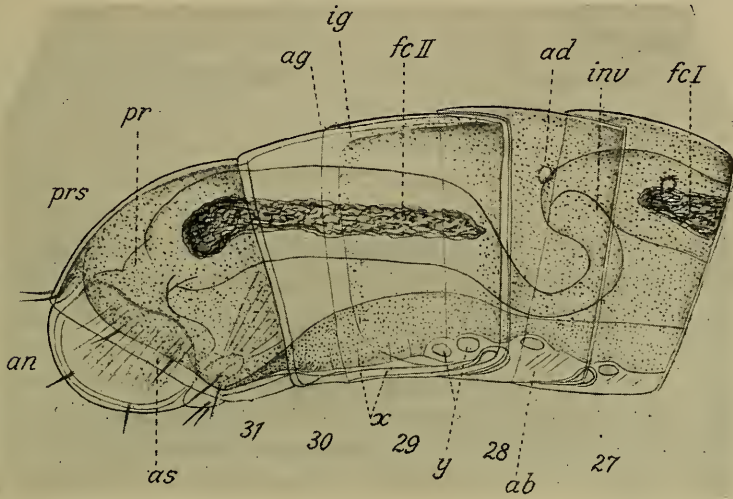


Fig. 11. *Isobates varicornis*, forma *abbreviata* mihi. Seitenansicht des 27.—31. Rumpfringes eines erwachsenen Weibchens mit vier dotterhaltigen Eiern. *an*, Anal-, *prs*, Präanalsegment; *30*, der unpigmentierte Sprossungskern; *29*, der Übergangsringsmuskel; *ag*, äußere, *ig*, unvollständige innere Hintergrenze desselben; *ad*, Wehrdrüsenanlagen; *ab*, Anlagen der Beinwurzeln; *y*, Beinwurzelnanlagen im Übergangsringsmuskel; *x*, Andeutungen einer Segmentierung im primären Bauchmark; *as*, Aftersack und seine Muskeln; *pr*, präanale Schnürung; *fcI*, Enddarm-Faeces hinterstes Stück; *fcII*, zur Ausstoßung bestimmte Faeces hinter der S-förmigen Windung. (Inversura.)
× 240.

Opithomeriten (wie bei *kochi*) die Führungslappen kürzer sind und daher die Nebenlappen nicht oder nur wenig überragen (Fig. 10).

Ein ♂ von 31 mm mit 87 Beinpaaren und zwei beinlosen Endringen sammelte ich in 1580 m Höhe auf dem Grünkopf bei Mittenwald.

Dieses Tierchen ist das einzige, welches einen, aber auch nicht vollständigen Übergang zwischen *kochi* und *dioritanus* bildet.

Von *projectus kochi* unterscheide ich nach den Promeriten die folgenden Varietäten:

a. Der Längswulst hinten an der Endhälfte der Promerite zieht fast gerade zum Ende durch (*lw* Fig. 9 a) var. *praealpinus* m.

b. Der Längswulst ist abgekürzt, biegt etwas nach außen, und dann folgt innen hinten zwischen ihm und dem Ende des Promerit ein länglicher Höcker oder eine Leiste, welche mehr oder weniger herausragt. (Fig. 9 b) var. *kochi* m.

var. *kochi* ist die vorherrschende Form, ♂ 26½—32½ mm mit 83—89 Beinpaaren.

var. *praealpinus*, ♀ 28—35 mm lang mit 85—89 Beinpaaren kenne ich nur von Kehlheim und dem Wörthsee.

3. Zur Terminologie der systematischen Kategorien und zur Benennung der supergenerischen Gruppen im allgemeinen und jener der Pennatulinea im besonderen.

Von Franz Poche, Wien.

eingeg. 3. April 1915.

In einer früheren Veröffentlichung (1912 a) hatte ich das genannte allgemeine Thema des näheren behandelt. In einer, eine Vorarbeit zu einer größeren zoogeographischen Arbeit bildenden Darstellung des Systems der Cölenteraten verwies ich dann ausdrücklich auf diese, was die Benennungsweise der Kategorien sowie der Einheiten des Systems betrifft (1914, S. 49). Ferner sagte ich in der Einleitung (S. 57): »Wenn die Gründe, weshalb ich für eine Einheit einen neuen Namen einführe, an der Hand der Regeln der zoologischen Nomenklatur oder meiner Grundsätze für die Benennung supergenerischer Gruppen (s. oben p. 49f.) ohne weiteres ersichtlich sind, so führe ich sie im Einzelfalle der Kürze halber nicht erst eigens an.« — Eine Arbeit Kükenthals (1915) veranlaßt mich, einzelne einschlägige Punkte mit spezieller Bezugnahme auf die Pennatulinea hier kurz darzulegen.

Zu meiner Anführung der Stephanoptilidae Ashworth als fam. sed. incert. sagt Kükenthal (S. 286): »Diese Familie kenne ich nicht, wohl aber eine von Roule 1906 aufgestellte Familie gleichen Namens.« Dies ist unzutreffend. Roule gebraucht diesen Namen nicht, sondern lediglich die gallisierte Bezeichnung »*Stéphanoptilidés*«, darf also auf keinen Fall als Autor des Namens Stephanoptilidae angeführt werden¹. Ja, er hat formell überhaupt nicht die betreffende Familie aufgestellt, da ja eine Einheit erst dann aufgestellt ist, wenn sie einen zulässigen

¹ Ich weiß sehr wohl, daß die Autorbezeichnungen bei Namen supergenerischer Gruppen — gelegentlich auch bei Gattungen — de facto noch oft in solcher wenig strengen Weise angewandt werden. Auf keinen Fall aber kann ein Autor, der dies tut, seinerseits einem andern, der hierin exakter vorgeht, deshalb eine Ausstellung machen.

Namen erhält. Und die erste Bedingung der Zulässigkeit ist, daß der Name ein wissenschaftlicher sei; und das sind Namen lateinischer oder griechischer Herkunft, die als Lehnwörter einer nicht-klassischen Sprache angewandt werden, nicht. (S. Art. 3 der Nomenklaturregeln; die ausgezeichnete Arbeit Maehrenthals, 1904, S. 97—99; Bergroth, 1913, p. 11f.; Poche, 1912b, S. 5—7; id., 1914, S. 52.) — Auch Kükenthals Angabe, daß ich mit jener Anführung der Familie Stephanoptilidae eine — ungerechtfertigte — sachliche Änderung an dem von ihm und Broch [1911] aufgestellten System vorgenommen habe, ist unzutreffend; denn sie wird (S. 130) auch von ihnen (als »Unsichere Familie«) angeführt. — Ferner mutmaßt Kükenthal, daß ich mich deshalb zur Ersetzung mehrerer von seinen und Brochs Namen durch neue für berechtigt gehalten habe, weil ich ihre Sektionen zu Supersuperfamilien erhebe. In Wirklichkeit war ich deshalb dazu genötigt, weil ihre bezüglichen Namen binominal waren, während nach der sehr zweckmäßigen und fast allgemein anerkannten Bestimmung der Nomenklaturregeln die Benennung aller der Art übergeordneten Gruppen uninominal zu sein hat. Ich kann Kükenthal ehrlich versichern, daß ich, so sehr ich persönlich diesbezüglich auf dem rein sachlichen Standpunkt stehe, den z. B. Gill (1903) und Dyar (1903) vertreten, in diesem Falle sehr gern die Namensänderungen vermieden hätte, wenn es irgend tunlich gewesen wäre. — Seine Absicht, in seiner Bearbeitung der Pennatulinea für das »Tierreich« »unsre alten prägnanten Bezeichnungen der Sektionen« beizubehalten, wird Kükenthal nach dem oben Gesagten wohl nicht ausführen können, da im »Tierreich« durchweg die Internationalen Nomenklaturregeln befolgt werden müssen. Erwähnt sei auch, daß z. B. schon der ausgezeichnete amerikanische Systematiker Gill, 1872, S. 291 und 293 (cf. S. 296) die Termini Superfamilie und Superordo einführt, die sich, insbesondere bei den praktischen Amerikanern, einer immer ausgedehnteren Anwendung erfreuen, und Shufeldt (1901, p. 390) den Terminus Supersubordo. Die auf solche Art gebildeten Bezeichnungen fakultativer Kategorien haben gegenüber der Verwendung eigener einfacher Substantive für sie (wie Abteilung, Legio, Sektion usw.) die beiden großen Vorteile, daß 1) sich dabei die relative Ranghöhe jener unmittelbar aus den Namen selbst ergibt, und 2) sie daher stets im selben Sinne gebraucht werden, während hinsichtlich der Verwendung der gedachten andern Ausdrücke bekanntlich die größte Diskordanz herrscht — ein schlagendes Beispiel für beides ist die von Goodrich, 1909, notgedrungen angewandte Terminologie der Kategorien. (Cf. Poche, 1912a, S. 820—829.) Dem gegenüber müssen meiner

Meinung nach etwaige Bedenken wegen geringeren Wohlklangs jener ersterwähnten Bezeichnungen ganz zurücktreten. — Daß »bereits Herklot's im Jahre 1858 einen ‚Tribus Veretilloides‘, aber von ganz anderm Umfang, aufgestellt hat«, besagt nicht das Geringste gegen meine Benennung einer Tribus als Veretilloidae. Denn selbst wenn die Namen gleich wären — was sie nicht sind —, so bedänge doch eine Änderung des Umfanges einer Gruppe nach allgemein anerkannten und auch von Kükenthal selbst fortwährend angewandten Grundsätzen keineswegs eine Änderung ihres Namens, und zwar auch bei der Gattung übergeordneten Gruppen nicht — ich erinnere nur an Namen wie Infusoria, Vermes, Insecta, Amphibia usw.

(Zusatz bei der Korrektur: Unterdessen habe ich gefunden, daß drei von den vier vermeintlich neuen Namen von Supersuperfamilien in Wirklichkeit bereits von Haeckel, 1876, p. 48 eingeführt wurden, nämlich Veretillida, Penillida und Umbellulida. Da dies an ziemlich versteckter Stelle geschah, so sind sie mir leider seinerzeit — wie auch Kükenthal und Broch — entgangen.)

Weiter will Kükenthal überhaupt »das Recht auf Bewertung und Festsetzung des systematischen Ranges und auf Einführung neuer Namen für die von ihnen erkannten Unterabteilungen« auf jene Forscher beschränkt wissen, die mit der betreffenden Gruppe durch eigne Untersuchungen vertraut sind [ich sage im folgenden kurz die Spezialforscher]. Gegen diese Auffassung sei kurz angeführt: 1) Die Geschichte der Zoologie lehrt, daß wiederholt Autoren Aktionen der gedachten Art von anerkanntem Werte vorgenommen haben, die nicht Spezialforscher in der betreffenden Gruppe waren — s. z. B. Haeckel's Gigantostrea, Acrania, Craniota, Monorrhina, Amphirrhina, Anamnia, Amniota, Sauriurae, Ornithurae. 2) Es ist eine Tatsache, daß gerade die Spezialforscher, besonders in artenreichen Gruppen, nicht selten den Wert unterscheidender Charaktere bedeutend überschätzen. So werden von fast allen Ornithologen die Passeridae in etwa 35 bis über 50 Familien und eine Anzahl höhere Gruppen — bis zum Range von Ordnungen — zersplittert, während sie in Wirklichkeit eine Familie darstellen! (s. Fürbringer, 1888, 2, S. 1415—1417; id., 1902, S. 707f.). 3) Auch sonst würde, wie leicht ersichtlich, durch jenen Grundsatz die Ungleichwertigkeit der einzelnen Kategorien in den verschiedenen Gruppen noch viel größer werden, als sie vielfach leider schon derzeit ist, da ja ein Spezialforscher als solcher immer nur einen relativ kleinen Teil des Tierreichs bearbeiten kann. 4) In der Wissenschaft kommt es einzig und allein darauf an, was einer tut, während es ganz gleichgültig ist, wer es tut. Kann also ein Spezialforscher einem Autor Fehler oder Unzweckmäßigkeiten nachweisen, so hat er das volle

Recht, diese zu verbessern und, wenn sie über das sozusagen zulässige Maß (denn fehlerlos ist kaum eine größere Arbeit) hinausgehen, die Arbeit überhaupt zu tadeln — gegebenenfalls streng zu tadeln. Kann er hingegen das nicht, so geht es nicht an, einfach eine »prinzipielle Auffassung« gegen sie ins Feld zu führen. 5) Die systematischen Namen sind dazu da, um im Bedarfsfalle von allen Zoologen gebraucht zu werden. Sollen nun diese gezwungen sein, z. B. Namen, von denen sie wissen, daß sie ungültig sind, gegen ihre bessere Einsicht zu gebrauchen, bis vielleicht einmal ein Spezialforscher sie durch gültige ersetzt? Und dies wäre ja die notwendige Folge des Kükenthalschen Standpunktes. Und dabei ist noch zu bedenken, wie sehr sich bisweilen ganz hervorragende Spezialforscher — ich erinnere nur an F. Brauer — über alle nomenklatorischen Grundsätze hinwegsetzen. 6) Endlich liegt es im Interesse unsrer Wissenschaft, daß ein Name, der durch einen andern ersetzt werden muß, sobald als möglich ersetzt wird. Denn je früher dies geschieht, um so weniger wird er sich — *ceteris paribus* — bereits eingebürgert haben, und um so geringer wird daher die durch die Änderung verursachte Störung und Unbequemlichkeit sein. Und um einen allen Anforderungen entsprechenden und durchaus zweckmäßigen Namen einführen zu können, braucht man doch gewiß nicht Spezialforscher in der Gruppe zu sein.

Endlich spricht sich Kükenthal gegen solche »öden Schematisierungsversuche wie der Poches, alle Namen von dem Namen der typischen Gattung abzuleiten und 35 über den Familien stehende Kategorien aufzustellen,« aus, weil sie auf die Systematik »nur hemmend und verwirrend einwirken«. — Was die gedachten 35 Kategorien betrifft, so sagte ich 1912a, S. 832: Die Zahl der vorgesehenen Kategorien habe ich »auf Grund ausgedehnter mehr als zehnjähriger systematischer Studien sowie so ziemlich der ganzen wichtigeren neueren systematischen Literatur in allen Gruppen des Tierreichs so bemessen, daß sie einerseits den höchsten Ansprüchen der vorgeschrittensten Systematik in allen Teilen dieses vollkommen, meist sogar reichlich genügt, andererseits aber auch nicht wesentlich über den tatsächlichen Bedarf hinausgeht . . . ; in letzterer Hinsicht betone ich nochmals, daß der vorgeschlagene Komplex von Kategorien den Bedürfnissen des Systematikers bei Zugrundelegung jedes der heute überhaupt vertretenen Systeme und in allen Gruppen des Tierreichs genügen soll und daher niemand berechtigt ist, einen Teil derselben daraufhin als überflüssig zu erklären, daß er bei der Einteilung der Gruppe, die sein Arbeitsgebiet bildet, oder vielleicht gar nur bei dem von ihm angenommenen Systeme derselben keine Verwendung findet«. Und speziell für die der Familie übergeordneten Kategorien wies ich dann im ein-

zeln nach, daß deren Zahl keineswegs über den Bedarf hinausgeht. So hat Goodrich (1909) in seinem so sorgfältig gearbeiteten System der Fische allein zwischen Klasse und Familie 21 verschiedene Kategorien unterschieden. — Meines Wissens ist bisher kein einziger Punkt dieser meiner Darlegungen als unrichtig erwiesen worden. Und ein so kenntnisreicher Systematiker wie Haeckel sagt (1866, 2, S. 400): Es »wird ein natürliches System, welches wirklich die natürliche Gruppierung aller Kategorien eines Stammes unter dem Bilde eines ramificirten Stammbaues anschaulich überblicken lassen soll, um so klarer und übersichtlicher das relative Verwandtschaftsverhältniss der einzelnen Gruppen enthüllen, je größer die Zahl der über einander stehenden Kategorieen ist.« — Ferner betonte ich (S. 833), daß ja die ganz überwiegende Mehrzahl der vorgesehenen Kategorien nur fakultative sind und daher dort, wo kein Bedarf danach vorhanden ist, einfach ausfallen, so daß sie niemals störend wirken können. Und es ist sehr begreiflich, daß bei relativ artenarmen Gruppen wie den recenten Anthozoen oder Cölenteraten überhaupt meist auch nicht annähernd jene Zahl von Kategorien erforderlich sein wird. Weit entfernt davon aber, eine Schematisierung darzustellen, wirkt die große Zahl und klar ersichtliche Rangordnung der verfügbaren Kategorien gerade einer solchen entgegen. Denn sie ermöglicht uns, jeder Gruppe in allgemein verständlicher Weise den Rang zu geben, der ihr nach ihrer größeren oder geringeren Verwandtschaft mit andern solchen (soweit wir dieselbe eben erkennen) zukommt. S. t. c., S. 833—836, wo ich dies eingehend dargelegt habe. — Voll und ganz stimme ich dagegen Kükenthal bei in seiner entschiedenen Ablehnung eines Versuches, alle Namen von dem der typischen Gattung abzuleiten (s. oben). Gänzlich unzutreffend ist es jedoch, daß ich einen solchen Versuch gemacht hätte. Im Gegenteil habe ich mich schon t. c., S. 842 mit aller Entschiedenheit gegen einen solchen ausgesprochen. Ich sagte dort: »Es ist allerdings gar nicht daran zu denken und wäre auch absolut nicht im Interesse der Wissenschaft gelegen, in der Anwendung dieser [Suffixe] so weit zu gehen wie bei den Familien und Unterfamilien, also unter allen Umständen die Namen aller Gruppen jeder dieser Kategorien durch Anfügung des betreffenden Suffixes an den Stamm des giltigen Namens einer ‚typischen‘ Gattung derselben zu bilden.« Dies führte ich dann näher aus, wobei ich auf Hunderte nicht auf diese Art gebildete Namen verwies, deren »Ersetzung durch andere, sogar wenn sie durchführbar wäre, eine sehr lästige und störende Neuerung darstellen würde, deren Nachteile ihre gewiß auch vorhandenen Vorteile bei weitem überwiegen würden«. Ebenso befürwortete ich (S. 846) die Einführung neuer, auf solche Art

gebildeter Namen »an Stelle bereits bestehender nur dann, wenn diese für Gruppen der betreffenden Rangstufe nicht verfügbar, nicht mehr oder minder allgemein gebräuchlich, oder von den neu zu bildenden relativ wenig, insbesondere nur durch Verschiedenheit in der Endung, unterschieden sind«. Demgemäß habe ich auch 1914 zahlreiche nicht von dem einer Gattung abgeleitete Namen gebraucht². Natürlich konnte ich aber dort nicht alles schon t. c. Dargelegte wiederholen und verwies daher bloß, wie eingangs angeführt, auf die gedachte Arbeit. In dieser habe ich (S. 840—848) auch die großen Vorteile auseinandergesetzt, die es bietet, innerhalb der dargelegten Grenzen die Namen supergenerischer Gruppen mittels bestimmter, für die Namen von Einheiten der betreffenden Rangstufe bezeichnender Suffixe von dem einer typischen Gattung oder höheren Einheit der betreffenden Gruppe zu bilden. Diese Vorteile sind vor allem, daß man aus solchen Namen sofort ersieht, 1) welchen Rang die Gruppe hat und 2) welche Formen jedenfalls darunter begriffen sind. — Ich muß mich entschieden dagegen verwahren, daß mir dergestalt eine Anschauung, bzw. Bestrebung zugeschrieben wird, die ich nicht nur niemals vertreten, sondern sogar ausdrücklich zurückgewiesen habe, betone aber zugleich, daß ich vollkommen überzeugt bin, daß das gänzlich unabsichtlicherwise geschehen ist.

Literaturverzeichnis.

- Bergroth, E. (1913), Bibliographisches über Hemipteren. (Ent. Mitt. 2, p. 10—12.)
 Dyar, [H. G.] (1903), —, in: Proc. Ent. Soc. Washington 5, p. 234—235.
 Fürbringer, M. (1888), Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. 2 vol.
 — (1902), Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. (Jen. Zeitschr. Natwiss. 36, p. 289—736q, tab. 18—22.)
 Gill, T. (1872), On the Characteristics of the Primary Groups of the Class of Mammals. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci. 20, 1871, p. 284—306.)

² Bei den Cölateraten und speziell bei den Anthozoen wurden bekanntlich auch bisher schon in sehr ausgedehntem Maße von dem einer typischen Gattung abgeleitete Namen für der Familie übergeordnete Gruppen verwendet. — Zu beachten ist übrigens auch, daß die Zahl neuer Namen für supergenerische Gruppen zum sehr großen Teil deshalb bei mir größer scheint als bei vielen andern Autoren, weil ich jeden tatsächlich neuen Namen auch als solchen betrachte und ausdrücklich bezeichne, während sehr viele Autoren, wenn es sich um einen Namen handelt, der einem für die betreffende Gruppe bereits eingeführten mehr oder weniger ähnlich, insbesondere bloß durch andre Endung von ihm unterschieden ist, dies nicht tun. So führt, um das nächstliegende Beispiel zu nehmen, Kükenthal (1915) de facto für sämtliche von ihm unterschiedenen Sektionen neue Namen ein, wobei er sich aber augenscheinlich außer in 2 Fällen gar nicht bewußt ist, dies zu tun. Würde man aber andererseits solche Namen nicht als neue betrachten, dann würde der weit-aus größere Teil der von mir eingeführten nomina nova eben auch keine solchen sein.

- Gill, [T.] (1903), —, in: Proc. Ent. Soc. Washington 5, p. 235.
- Goodrich, E. S. (1909), Cyclostomes and Fishes. (In: A Treatise on Zoology. Edited by Ray Lankester. T. IX, 1. fasc.)
- Haeckel, E. (1866), Generelle Morphologie der Organismen. 2 vol.
— (1876), Arabische Korallen.
- Kükenthal, W. (1915), Das System der Seefedern. (Zool. Anz. 45, p. 284—287.)
- Kükenthal, W., und Broch, H. (1911), Pennatulacea. (In: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee Expedition auf dem Dampfer »Valdivia« 1898—1899. Herausgeg. von C. Chun. 13, p. I—VI, 113—576, tab. XIII—XXIX.)
- Maehreenthal, F. C. v. (1904), Entwurf von Regeln der zoologischen Nomenclatur. (Zool. Ann. 1, p. 89—138.)
- Poche, F. (1912a), Zur Vereinheitlichung der Bezeichnung und exakteren Verwendung der systematischen Kategorien und zur rationalen Benennung der supergenerischen Gruppen. (Verh. VIII. Internat. Zool.-Kongr. Graz 1910, p. 819—850.)
- (1912b), Die Bestimmung des Typus von Gattungen ohne ursprünglichen solchen, die vermeintliche Existenz der zoologischen Nomenclatur vor ihrem Anfange und einige andere nomenklatorische Fragen; zugleich eine Erwiderung auf die von Herrn Stiles an alle Zoologen der Welt gerichtete Herausforderung und eine Begründung dreier von zahlreichen Zoologen gestellter Anträge zwecks Einschränkung der Zahl der Namensänderungen und Abschaffung des liberum veto in der Nomenclaturkommission. (Arch. Natgesch., 78. Jg., Abt. A, 8. Heft, p. 1—110.)
- (1914), Das System der Coelenterata. (Arch. Natgesch., 80. Jg., Abt. A, 5. Heft, p. 47—128.)
- Roule, L. (1906), Une nouvelle famille d'Anthozoaires. (Bull. Mus. Hist. Nat. 12, p. 120.)
- Shufeldt, R. W. (1901), Osteology of the Penguins. (Journ. Anat. Physiol. Norm. Pathol. 35, p. 390—404, tab. XXXVIII.)

4. Über die Augen von *Spinther miniaceus*.

Von Dr. Werner Kornfeld.

(Aus dem II. Zool. Inst. der Universität Wien.)

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 3. April 1915.

In einer Mitteilung, »Über die Abgrenzung der Amphinomeniden« (1914) habe ich die Augen von *Spinther miniaceus* als invertierte Pigmentbecherocellen bezeichnet. Nach eingehenden Untersuchungen finde ich diese Bezeichnung unrichtig. Es handelt sich vielmehr um einen Typus, den ich in der Literatur nur bei einer einzigen Polychätenform, bei *Siphonostoma diplochaetos* von Hesse (1899) beschrieben finde.

Die Augen von *Spinther miniaceus* (Fig. 1a) liegen in Vierzahl an der Basis eines unpaaren Fühlers, der dorsal in der Medianlinie über dem Gehirn aufsteigt. Sie zeigen einen etwa halbkugeligen oder verschieden stark in die Länge gezogenen Umriß. Um einen Pigmentbecher finden wir Kerne der Retinazellen angeordnet. Proximal können wir von diesen Zellen an günstigen Präparaten Fibrillen zur Faser-masse des Gehirns ziehen sehen. Ebenso treten an der distalen Seite

Fibrillen, die mit jenen proximalen vielleicht zusammenhängen, durch Kanäle in den den Pigmentbecher bildenden, je einer Retinazelle zugehörigen Pigmentklumpen in das Innere des Augenbechers (Fig. 1 c u. d). Dieses Innere zeigt einen wabigen Aufbau, und zwar stehen die Wabenwände parallel zur Sehachse. Die aus den Retinazellen eintretenden Fibrillen durchziehen je eine Wabe der Länge nach. Der proximal vom Pigmentbecher umschlossene Raum ist distal von einem Häutchen begrenzt, an das sich an der gegenüberliegenden Seite wieder ein deutliches Epithel anschließt (Fig. 1 b).

Fig. 1 a.

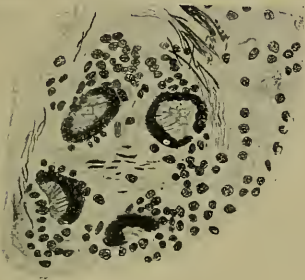


Fig. 1 b.

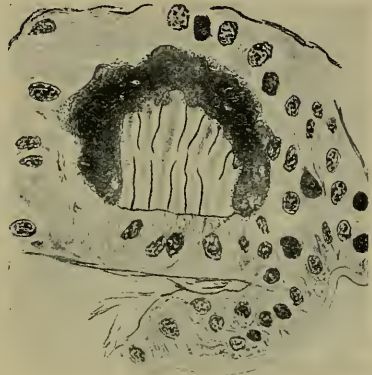


Fig. 1 c.

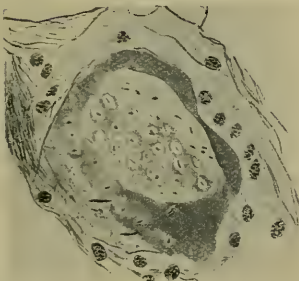


Fig. 1 d.

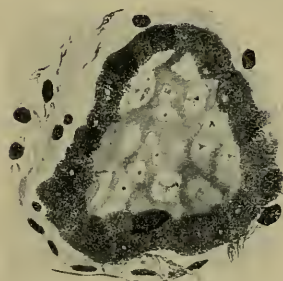


Fig. 1. a. Die 4 Augen von *Spinther miniaceus* im Horizontalschnitt; b. ein Auge im Querschnitt (parallel zur Sehachse getroffen); c. ein Auge normal zur Sehachse getroffen, entpigmentiert; d. desgleichen, nicht entpigmentiert. (a, b u. d mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain, c nach Mallory gefärbt.)

Betrachten wir den Zusammenhang dieser Schichten mit den umliegenden Geweben, dann sehen wir, daß es sich um eine Falte des Integumentepithels handelt, deren beide Schichten sich mit sehr dünnen Cuticularhäutchen dicht aneinander gelegt haben und als Retina und innere Cornea bezeichnet werden können (Fig. 1 b u. 2 b). Die Fibrillen, die von den Retinazellen distalwärts durch die Pigmentklumpen und

durch die Waben bis zum Cuticularhäutchen ziehen, dürfen wir wohl als Neurofibrillen, und zwar als die percipierenden Endteile der Sehorgane auffassen. Es wäre allerdings auch denkbar, daß es sich hier um Stütz fibrillen handelt, doch halte ich dies für weniger wahrscheinlich. Die Wabenwände dagegen scheinen nur als Schutz für diese Elemente zu fungieren. Sie gabeln sich an ihrem proximalen Ende gegen die Pigmentklumpen zu auf, was auf eine Beteiligung je der benachbarten Zellen an der Bildung je einer Wabenwand hindeutet.

Ein den Enden der percipierenden Elemente vorgeschalteter lichtbrechender Körper, Glaskörper oder Linse, existiert hier nicht, und darin liegt der wesentlichste Unterschied gegen die Rapacienaugen.

Die Funktion dieser Augen wird auf Unterscheidung von Richtungs- und Intensitätsverschiedenheiten beschränkt sein (Richtungs- augen, Hatschek 1888).

Der hier beschriebene Bau stimmt, wie schon erwähnt, weitgehend mit dem von Hesse (1899) bei *Siphonostoma* beschriebenen überein. Daß ich eine von Hesse beschriebene streifige Struktur der Wabenwände hier nicht fand, erscheint mir nicht von Bedeutung. Auch daß ich in der Retina nicht mit Sicherheit zweierlei Zellen als Sehzellen und Pigmentzellen unterscheiden konnte, halte ich — gerade nach den Erfahrungen Hesses aus andern Gruppen — für unwichtig. Ein andrer Unterschied dagegen erscheint mir wesentlich und interessant. Hesse beschreibt bei längsgetroffenen Waben bei *Siphonostoma* ebenso wie ich bei *Spinther* einen scheinbar einheitlichen Strang in der Mitte jeder Wabe. Aus den Bildern, die er bei quergetroffenen Waben erhält, glaubt er aber schließen zu müssen, daß der auf längsgetroffenen Waben scheinbar einheitliche Strang in Wirklichkeit aus einem Bündel mehrerer Fibrillen besteht. Darin liegt für ihn ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Rapacienauge, anderseits eine interessante Übergangserscheinung von Formen, deren Sehzellen Stiftchensäume tragen, zu solchen, deren Sehzellen je eine Neurofibrille entsenden.

Bei *Spinther* glaube ich mit Sicherheit angeben zu können, daß in jeder Wabe meist nur eine Fibrille, in Ausnahmefällen — wie sie Hesse auch von Formen mit normalerweise je einer Fibrille beschreibt — auch 2 Fibrillen verlaufen. Allerdings erhielt auch ich bei quergetroffenen Waben jene Bilder, die einen zu der Annahme verleiten können, daß es sich hier um ein Fibrillenbündel handle. Doch glaube ich diese Bilder in der Weise deuten zu müssen, daß der Wabenhohlraum ein Gerinnsel, ein Fällungsprodukt eines flüssigen Wabeninhaltes, enthalte, das auf längsgetroffenen Waben sich deutlich von den Fibrillen unterscheiden läßt, auf quergetroffenen dagegen Querschnitte durch Fibrillenbündel vortäuscht. Denn mit den meisten Färbungsmitteln,

wie Eisenhämatoxylin, Hämalaun, Thionin usw., färben sich Wabenwände, Gerinnsel und die wirklichen Fibrillen sehr ähnlich, nur verschiedenen intensiv. Nur bei einer Dreifachfärbung mit Säurefuchsin, Phosphormolybdänsäure-Orange G-Bleu de Lyon, die ich ähnlich einer Vorschrift von Mallory (1905 zit. nach Weigert 1910) anwandte, bekam ich scharfe Färbungsverschiedenheiten: Wabenwände und Gerinnsel blau, blaugrau bis violett, Fibrillen dagegen mehr oder weniger leuchtend rot. Bei dieser Färbung, die mir auch sonst gute Dienste leistete, kann man auch auf Querschnitten durch die Waben deutlich die Anwesenheit nur einer Fibrille in jeder Wabe feststellen.

Sollten sich auch für *Siphonostoma* die Verhältnisse in ähnlicher Weise klären (Frl. Brecher, die jetzt über diese Form arbeitet, wendet auch dieser Frage ihre Aufmerksamkeit zu), dann würden sich zwei wichtige Folgerungen daraus ziehen lassen: Erstens wäre, wenigstens innerhalb der Polychäten, die Vergleichbarkeit der Augentypen, die Einzelfibrillen aufweisen, mit den Typen, die Stiftchensäume besitzen, stark herabgesetzt; wie es mit andern ähnlichen Übergängen in andern Tiergruppen steht, kann ich nicht beurteilen. Zweitens aber erscheint die Vergleichbarkeit mit den Rapacientypen sehr gestärkt.

Die Vergleichbarkeit des anatomischen Baues mit dem des Rapacienauges geht aus Fig. 2 deutlich hervor. Wie dort, so sehen wir auch hier durch eine Einstülpung des Retinaepithels von der Körperoberfläche her einen Schutz gegen schädliche Einflüsse von außen und insbesondere eine Election der spezifischen Lichtreize und Vermeidung eines störenden Hinzutretens von Reizen andrer Qualität (chemische und mechanische usw.) gesichert, worin wir eine der wichtigsten Aufgaben primitiver Sehorgane erblicken müssen (Hesse 1902). Die Weiterentwicklung durch Ausscheidung eines den percipierenden Elementen vorgeschalteten lichtbrechenden Körpers, die bei den höchsten Typen dieser Entwicklungsreihe zur Ermöglichung sogar einer Bildwahrnehmung führen kann, ist hier nicht (noch nicht?) angebahnt. Dies kann bei *Spinther* mit der ectoparasitischen Lebensweise in Zusammenhang stehen. Übrigens weist Hesse darauf hin, daß die funktionelle Bedeutung des Glaskörpers bei den litoralen Rapacien wohl meist überschätzt wird. Auch dort dürfte es sich meist bei der wenig regelmäßigen Form des Glaskörpers nicht um eine bilderzeugende Linse, sondern hauptsächlich um eine schützende Füllmasse handeln, die sich also nicht nur histogenetisch, sondern auch physiologisch der cuticularen Abscheidung des benachbarten Integumentepithels wohl vergleichen läßt. Nur bei extremen Endtypen, wie Phyllodociden und Alciopiden, wird mit einem regelmäßiger werdenden Bildungsmodus und Bau des Glaskörpers jene erwähnte Höchstleistung des Rapacienauges erreicht.

Außer dem anatomischen Bau und der Beschaffenheit der percipierenden Elemente ist hier noch ein Vergleichspunkt zu besprechen. Eine scheinbar prinzipielle Verschiedenheit zwischen dem bei Rapacien und dem bei *Spinther* und *Siphonostoma* vorkommenden Augentypus liegt auch in der Beschaffenheit der Schutzbildungen um die percipierenden Neurofibrillen. Bei den Rapacien beschreibt Hesse bei allen genügend genau untersuchten Formen eigne, von jeder Sehzelle einzeln gebildete Einzelhüllbildungen um die je einer Sehzelle zukommenden Fibrillen (Stäbchen!). Bei *Siphonostoma* und ebenso bei

Fig. 2 a.

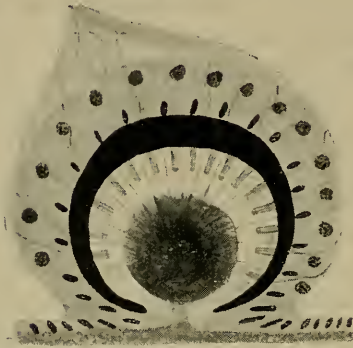


Fig. 2 b.



Fig. 2 d.

Fig. 2 c.

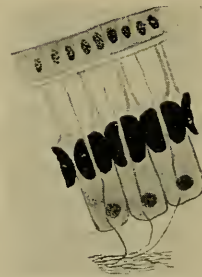


Fig. 2. Schematische Darstellung des Augenbaues. a. Eines litoralen Raubannelids (im Anschluß an die Befunde Hesses); b. von *Spinther*; c. u. d. schematische Darstellung der Elemente des Auges von *Spinther*, c. nach einem normal zur Sehachse, d. nach einem parallel zur Sehachse geführten Schnitt.

Spinther scheint ein gemeinsames Wabenwerk die Fibrillen zu umgeben. Der Unterschied wird kleiner, wenn man an die von Hesse bei *Siphonostoma* beschriebene und auch bei *Spinther* deutliche Aufgabelung der Wabenwände am proximalen Ende denkt. Diese ermöglicht es, die Wabenwände als aus einzelnen, je einer Sehzelle zugehörigen Hüllbildungen zusammengesetzt zu denken, wie es die Fig. 2 d schematisch darstellt. Von Interesse für diese Verhältnisse ist aber auch der Bau der

Augen von *Euphrosyne* und vielleicht aller Tetraneuren, der vielleicht gerade in diesem Punkte als primitiv aufgefaßt werden könnte; dort scheinen nämlich die einzelnen Neurofibrillen ohne jede Einzelhülle in eine gemeinsame Schutzmasse eingebettet zu liegen (1915).

Die nächstverwandten Augentypen, wenigstens dem anatomischen Bau nach, finden sich, wie schon Hesse für *Siphonostoma* bemerkt, bei den Chaetopteriden. Dies würde mit der Stellung der Chlorhaemiden bei den Spiomorphen (Hatschek 1893) gut übereinstimmen. Diese Chaetopteriden scheinen noch primitivere Typen als die hier besprochenen zu zeigen. Leider ist der feinere Bau der Elemente dieser Augen noch nicht genügend genau untersucht; ich hoffe, daß es mir möglich sein wird, eine Ausfüllung dieser Lücke zu versuchen. Das Verhalten der Augen von *Siphonostoma* und der Chaetopteriden läßt sich gut in Einklang bringen mit der Auffassung Hatscheks, daß die Spiomorphen innerhalb der Polychäten eine sehr primitive Gruppe darstellen. Denn nur diese Augen gehören als »epitheliale Augen ohne Einzellinse« — wie ich hinzufügen möchte: mit einzelnen Neurofibrillen als percipierenden Elementen — in dieselbe Entwicklungsreihe wie die Rapacienaugen und zeigen sich gleichzeitig durch den Mangel eines Glaskörpers und durch weniger gesetzmäßige stärker variierende Form und Ausbildung primitiver als diese. Die ebenfalls primitiven Augen der übrigen sedentären Polychätengruppen, Serpulimorphen, Terebellimorphen und Drilomorphen, allerdings auch bei *Ophryotrocha* unter den Rapacien und bei den Spioniden unter den Spiomorphen, scheinen durchweg in die Kategorie der invertierten Pigmentbecherocellen, subepithelialer Augen mit Stiftchensäumen, zu gehören. Dieser mir prinzipiell verschieden erscheinende Typus, der auch innerhalb aller den Polychäten verwandten Gruppen von den Plathelminthen bis zu den Arthropoden wenigstens bei einigen Formen vorkommt, ist, wie Hesse feststellt, als uralter Besitz aller Zygoneuren aufzufassen und daher innerhalb der Zygoneuren phylogenetisch kaum zu verwerten.

Das Vorkommen primitiver Sehorgane derselben Entwicklungsreihe wie bei den Rapacien, könnte mit einem Primitivbleiben der Formen, entsprechend einer eintönig bleibenden Lebensweise (sedentär, bodenbewohnend, ectoparasitisch usw.), zusammenhängen. Im Gegensatz dazu stünde die Weiterentwicklung der Reihe bei dem Übergang zu einer mannigfaltigeren Lebensweise (freischwimmend und räuberisch!), den die Rapacien zeigen. Sehr gut stimmt hiermit überein, daß die Höchstentwicklung dieser morphologischen und physiologischen Entwicklungsreihe der Augentypen zusammenfällt mit dem Endpunkt der charakterisierten ökologischen Entwicklungsreihe; wir finden sie nämlich in der zum extrem planktonischen Leben führenden Reihe der Phyllodociden

und Alciopiden. Daß die ebenfalls planktonischen Tomopteriden im Gegensatz hierzu gerade sehr einfach gebaute Augen eines ganz andern Typus zu haben scheinen (Nänni 1911), läßt sich wohl noch nicht erklären. Doch ist dabei zu betonen, daß die Tomopteriden ja auch sonst in mehrfacher Beziehung von allen andern Polychäten abweichen. Endlich wäre das Fehlen von Augenformen dieser ganzen Entwicklungsreihe und das Vorkommen eines prinzipiell andern Typus, der aber in der ganzen Zygoneurenreihe wenigstens bei einzelnen Formen, und besonders bei den verschiedensten Larvenformen, vorkommt, wohlbegreiflich bei Tieren, die sekundär von einer freischwimmenden zur sedentären Lebensweise übergegangen sind, da er ja überall, auch für die erwachsenen Formen, gewissermaßen potentiell vererbt erscheint. Dies ließe sich vielleicht auf die Drilomorphen, Terebellimorphen und Serpulimorphen, also die Hauptmasse der Apodogangliaten Storchs (1912 u. 1913) anwenden. Daß derselbe Typus vielleicht bei der auch sonst viele larvale Charaktere aufweisenden *Ophryotrocha* vorkommt, erscheint bei dieser Auffassung leicht erklärlich, ebenso wie die Tatsache, daß etwa innerhalb der Serpuliden sekundär eine höhere Komplikation der Sehwerkzeuge, beispielweise bei *Branchiomma*, wieder auf ganz anderm Wege als bei den Rapacien zustande kommen muß. Bei den Amphinomiden (Tetraneuren Storchs!), die sich sonst als überaus primitive Gruppe erweisen, scheint gerade der Augenbau neben primitiven Merkmalen solche einer hohen Entwicklungsstufe aufzuweisen. Jedenfalls gehören ihre Augen auch in die zum Rapacientypus führende Entwicklungsreihe (1915).

Das Vorkommen der invertierten Pigmentbecherocellen bei Spioniden läßt sich heute noch nicht einwandfrei deuten. Es scheint der Auffassung Storchs recht zu geben, die im Gegensatz zu Hatschek auch für die Spiomorphen, ebenso wie für alle übrigen Apodogangliaten, eine stark abgeleitete Stellung im System auf Grund einer sekundär sedentären Lebensweise und durch diese herbeigeführter anatomischer Merkmale zuweist. Vielleicht ließen sich auch Chaetopteriden und Chlorhaemiden von den Spioniden abtrennen.

Was *Spinther* selbst betrifft, so läßt sich wohl noch nicht sicher sagen, wie weit etwa sein Augenbau für phylogenetische Spekulationen verwendbar ist. Der schon früher (1914) geäußerten Anschauung, daß es sich vielleicht um einen von den Tetraneuren abstammenden und sowohl zu Rapacien als auch zu Apodogangliaten Konvergenzerscheinungen aufweisenden isolierten Typus handeln könnte, möchte ich nur hinzufügen, daß der mit dem *Siphonostoma*-Typus weitgehend übereinstimmende und dem Chaetopteriden-Typus ähnliche Augenbau eventuell eine Annäherung an Spiomorphen-ähnliche Vorfahren der Rapacien

denkbar machen könnte. Doch mahnt die vorhin erwähnte fragliche Stellung der Spiomorphen hier zu größter Vorsicht.

Literatur.

Hatschek, B., Lehrbuch der Zoologie. Jena 1888.

— System der Anneliden. Lotos 1893.

Hesse, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. V. Die Augen der polychäten Anneliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 65. Bd. 1899. — VIII. Weitere Tatsachen. Allgemeines. Ibid. 72. Bd. 1902.

Kornfeld, W., Über die Abgrenzung der Amphinomiden. Zool. Anz. 1914.

— Zur Anatomie von *Euphrosyne*. Arb. d. Zool. Inst. Wien. 1915 oder 1916.

Nänni, J., Beiträge zur Kenntnis der Tomopteriden. Jena. Zeit. Naturw. 47. Bd. 1911.

Storch, O., Zur vergleichenden Anatomie der Polychäten. Verh. zool. bot. Ges. Wien 1912.

— Vergleichend-anatomische Polychätenstudien. Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. 1913.

Weigert, K., Enzyklopädie der mikroskopischen Technik. Berlin u. Wien 1910.

5. Bemerkungen zum System der Dermapteren.

Von Dr. Friedrich Zacher.

(Aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.)

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 10. April 1915.

In Heft 122 der »Genera Insectorum« hat Burr eine ausgezeichnete, zusammenfassende Bearbeitung der Dermapterensystematik gegeben, die allen Anforderungen an praktische Brauchbarkeit und wissenschaftliche Vertiefung gerecht wird. Hinsichtlich der Hauptteilung der Dermapteren in Superfamilien und Familien hat er auch meine Forschungen in weitem Maße berücksichtigt und die Berechtigung meiner Ansichten anerkannt. Ebenso stimmt die Anordnung der Eudermaptera mit meiner erst später veröffentlichten Arbeit über die Copulationsorgane dieser Superfamilie gut überein. Ich freue mich, daß wir beide unabhängig voneinander auf verschiedenen Wegen zu demselben Ergebnis gekommen sind und finde darin eine Probe auf die Richtigkeit unsrer Anschauungen über die systematische Gruppierung. Nur gegen die Deutung einer sehr eigenartigen Formengruppe, nämlich der Apachyiden, möchte ich Bedenken erheben. Es scheint mir, daß in allen neueren Arbeiten die trennenden Merkmale zu sehr betont sind gegenüber den gemeinsamen, welche auf die Zusammengehörigkeit mit bestimmten andern Dermapterenformen hinweisen. Habituell sind die Tiere allerdings von allen andern Dermapteren äußerst verschieden. Prüft man aber die Abweichungen in der Gestalt auf ihren morphologischen Wert, so sieht man, daß keinerlei prinzipielle Unterschiede bestehen, welche eine Gegenüberstellung von Paradermaptera und

Eudermaptera rechtfertigen, wie Verhoeff es annahm. Die Verhoeffsche Einteilung kann in diesem Punkt einer genaueren morphologischen und phylogenetischen Musterung auf keinen Fall standhalten. Wenn es mir nun infolge der Kriegszeit unmöglich ist, mir das Material zu verschaffen, das für vollgültige Beweise nötig ist, so will ich doch nicht versäumen, meine Anschauungen hier in Kürze wiederzugeben. Ich bitte aber, die folgenden Zeilen nicht als apodiktische Wahrheiten hinzunehmen, sondern nur als Anregungen, denen ich später die eingehendere Begründung folgen lassen will.

Die Gattung *Apachyus* ist von Verhoeff im Jahre 1902 in eine besondere Unterordnung Paradermaptera versetzt worden, welche er allen andern Ohrwürmern, die er als Eudermaptera bezeichnet, gegenüberstellt. In meinen Studien über das System der Protodermapteren nahm ich nun eine Dreiteilung der Dermapteren in Protodermaptera, Paradermaptera und Eudermaptera vor, trotzdem ich schon damals erkannt hatte, daß die Paradermaptera sich eng an die Protodermaptera, und zwar speziell an die Labidurales anschließen. Ich konnte mich aber doch noch nicht entschließen, die Unterordnung der Paradermaptera zu streichen, weil mir die Bildung des Squamopygidiums noch eine zu große morphologische Besonderheit zu sein schien. Inzwischen hat sich durch neue Beobachtungen meine Ansicht über die Zugehörigkeit der Paradermaptera zu den Labidurales nur verschärft. Trotz der auffallenden äußeren Unterschiede erscheint mir der Anschluß ganz ungezwungen. Um die Berechtigung der Subordo nachzuprüfen, wollen wir einmal Verhoeffs Diagnose im einzelnen betrachten.

Als ersten Grund führt Verhoeff die schwache Ausbildung der Hinterrandduplicatur des Pronotums an, welche die Basis der Elytren nicht nur nicht überdeckt, sondern noch eine Strecke weit vor derselben aufhört, woher auch das Scutellum fast ganz unbedeckt ist. In diesem Verhalten stehen nun einerseits die *Apachyus*-Arten durchaus nicht allein da, andererseits fehlt das Merkmal bei der allerdings Verhoeff nicht bekannten Apachyide *Dendroiketes corticinus* Burr. Schwach ausgebildete Hinterrandduplicatur finden wir unter anderm bei *Diplatys* und verschiedenen Pygidicraniden — *Dicrana*, *Pyge*, *Cranopygia* — und bei denselben Gattungen sowie bei *Karschiella* ein mehr oder weniger freies Scutellum. Der zweite Punkt betrifft die Elytren, die bei *Apachyus* sehr länglich und am Außenrand mit einer Einkerbung versehen sind. Die Einkerbung findet ihre Parallele bei den Pygidicraniden, die zwar nicht die »gelenkhautartige« Einkerbung aufweisen, wohl aber eine starke Ausrandung des Seitenrandes der Elytren, die bei manchen *Diplatyiden* in schwächerem Maße vorhanden ist. Die schmale Form der Flügeldecken findet sich bei andern Dermapteren, z. B. *Diplatis*

gerstaeckeri Dohrn, in noch weit höherem Maße. Die Längsrippe der Flügelschuppe ist auch bei vielen Diplatyiden gut entwickelt. Die Länge der Flügelschuppe variiert bei allen Dermapteren in so großem Maße, daß sie nicht einmal als Artcharakter zuverlässig ist. Sie kann also für die Einteilung höherer Einheiten gar nicht ins Gewicht fallen.

Ich komme nun zu dem eigentümlichen Verhalten der Endsegmente des Körpers bei den Apachyiden, die mich bisher immer noch davon abgehalten hatten, die Paradermaptera mit den Protodermaptera zu vereinigen. Verhoeff sagt: »Tergit des 10. Abdominalsegments hinten mit großer dreieckiger Erweiterung, deren Unterfläche gebildet wird durch das mit ihm verschmolzene Pygidium. Den großen, durch Verwachsung und Ausdehnung vom 10. Tergit und Pygidium gebildeten, abgeplatteten Lappen nenne ich Squamopygidium.« Verwachsung vom 10. Tergit mit dem Pygidium kommt auch bei *Labidura* und Verwandten vor, und zwar bildet bei *Labidura* das 10. Tergit an seinem Hinterrand eine verdickte Kante, unter welcher das Pygidium als schräg nach unten und vorn gedrehte, dreieckige Platte den Körper nach hinten abschließt. Denkt man sich nun diese durch Verwachsung vom 10. Tergit und dem Pygidium gebildete einheitliche Platte in eine Ebene gebracht, was dadurch geschieht, daß das Pygidium an der Hinterkante des 10. Tergits nach oben gebogen wird, so hat man eine Bildung, welche dem Squamopygidium entspricht. Diese Richtungsänderung des Pygidiums könnte in Zusammenhang gebracht werden mit der außerordentlichen Abflachung des Körpers der Apachyiden, bei der in der Transversalebene zwischen den Zangen für ein größeres Pygidium kein Platz bleibt. Verhoeff selbst fand Verschmelzung des 10. Tergits mit dem Pygidium bei den Esphalmeniden (= Gonolabidae Verh.) und sah darin eine gewisse Annäherung an die Apachyiden, trotzdem eine Squamopygidiumbildung bei diesen Tieren nicht vorkommt. Es ist nun aber auch ein morphologischer Grund vorhanden, in der Oberseite des Squamopygidiums nicht eine einfache Erweiterung des 10. Tergits, sondern das Pygidium zu erblicken. Manchmal, so z. B. bei *Apachyus reichardi* Karsch, kann man ganz deutlich eine feine Naht wahrnehmen, welche am oberen Zangengelenk dicht hinter dem dort befindlichen kleinen Höcker des 10. Tergits entspringt. Diese Naht ist auf beiden Seiten des Squamopygidiums sehr deutlich, in der Mitte dagegen erloschen. Es ist also die auf der Oberseite des Körpers rückwärts von den Zangengelenken und zwischen den Zangen gelegene Platte kein Teil des 10. Tergits, sondern das mit dem 10. Tergit mehr oder weniger fest verwachsene Pygidium. Das ist um so wahrscheinlicher, als bei allen andern Dermapteren das obere Zangengelenk stets gemeinsam vom 10. Tergit und Pygidium gebildet wird. Es bildet also auch in diesem Verhalten *Apachyus* keine Aus-

nahme, sondern fügt sich der Regel ein. Es fragt sich nun, wo das Metapygidium zu suchen ist. Es gibt dafür zwei Möglichkeiten: entweder ist das Metapygidium völlig verschwunden oder es entspricht die Unterseite des »Squamopygidiums« dem Metapygidium. Welcher Fall tatsächlich vorliegt, wage ich jetzt noch nicht zu entscheiden. Schon bei den Labiduriden ist ja das Metapygidium sehr zurückgebildet und klein, bei den meisten andern Dermapteren jedoch völlig verschwunden, so daß das Pygidium unmittelbar an die Supraanalplatte stößt. Ist das auch bei *Apachyus* der Fall, so wäre also nur ein sehr großes Pygidium vorhanden, das eine Parallele bei den Weibchen von *Enkrates elegans* Borm. (= *Apterygida lingua* Burr) und vielleicht bei *Auchenomus lingua*

Fig. 2.

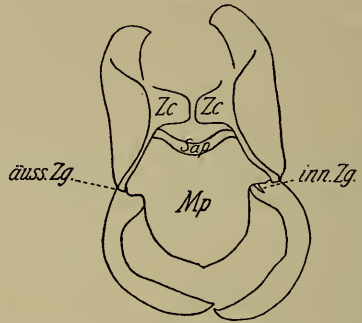
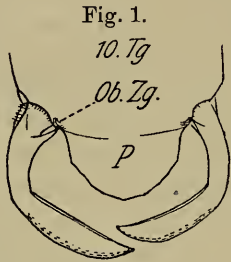
Fig. 1. Hinterleibsende von *Apachyus reichardi* Karsch von oben.

Fig. 2. Dasselbe von unten, nach Entfernung der Subgenitalplatte.

Pg, Pygidium; Mp, Metapygidium; Ze, Zangencoxit; Sap, Supraanalplatte; äuss., inn., ob. Zg., äußeres, inneres, oberes Zangengelenk; 10. Tg, 10. Abdominaltergit.

Burr findet, die ein zungenförmiges, weit nach hinten zwischen die Zangen verlängertes Pygidium besitzen. Belanglos für die systematische Stellung ist die Kleinheit der Supraanalplatte und der Zangencoxite. Auch das weite Auseinanderstehen der flachen Zangen hat nichts zu sagen. Es wechselt das auch bei *Apachyus* sehr fernstehenden Ohrwürmern je nach der Entwicklung des Pygidiums. So stehen unter den Cheliduriden die Zangen weit auseinander bei *Chelidura* und *Mesochelidura*, weniger bei *Burriola*, während sie bei *Mesasiobia* sich am Grund beinahe berühren. Durch ein außerordentlich breites Pygidium getrennt sind die Zangen ferner bei *Esphalmenus* und *Platylabia*. Es ist ferner auch bei allen Dermapterengruppen häufig, daß die Zangenden übereinander greifen.

Verhoeff nennt die Subgenitalplatte dreieckig und spitz. Hierin besteht nun ein bemerkenswerter Sexualdimorphismus. Die Subgenitalplatte ist z. B. beim ♀ von *Apachyus feae* Borm. nach hinten in eine scharfe Spitze ausgezogen, welche bis über die Zangenbasis nach hinten

reicht. Beim ♂ hingegen besitzt die Subgenitalplatte nur einen schwachen, gerundeten Vorsprung. Andererseits findet sich unter den Diplatyiden, bei *Dyplatys gerstaeckeri* Dohrn, eine dem Verhalten der weiblichen Subgenitalplatte bei *Apachyus* analoge Bildung. Auch hier ist die Subgenitalplatte nach hinten in einen schmalen, allerdings nicht zugespitzten, sondern ausgerandeten Vorsprung verlängert, welcher die Zangenbasis nach hinten überragt. In der Bildung der Genitalien schließt sich *Apachyus* auf das engste an die Labidurales an.

Spricht der Befund bei der Gattung *Apachyus* selbst schon gegen die Abtrennung der Paradermaptera als Subordo oder Superfamilie, so wird die Unmöglichkeit dieser Gegenüberstellung vollends klar, wenn man nun noch die zweite, weit weniger spezialisierte Gattung *Dendroiketes* mit der einzigen Art *D. corticinus* Burr aus Ceylon betrachtet, welche Verhoeff noch nicht bekannt war. Leider liegt mir von dieser äußerst seltenen Art augenblicklich außer einem Präparat der männlichen Genitalien gar kein Material vor. Das typische Exemplar habe ich durch die Freundlichkeit des Herrn Kollegen Burr vor längerer Zeit gesehen, hatte jedoch damals keine Zeit, genauere Untersuchungen anzustellen. Es ist beachtenswert, daß bei *Dendroiketes* Kopf und Halsschild eine ganz normale Form haben. Das Halsschild ist breit rechteckig und weder vorn noch hinten verschmälert. Vorn erreicht es die Kopfbasis, hinten bedeckt es den Grund der Elytren, so daß nur ein kleiner Teil des Scutellums unbedeckt bleibt. Pleuren und Hinterhüften sind von oben nicht sichtbar, die Flügeldecken nicht sehr lang, wohl aber die Flügelschuppen. Das ganze Tier ist viel stärker gewölbt als *Apachyus*, auch die Zangen runder. Während *Apachyus* ausgesprochen prognath ist, ist der Kopf bei *Dendroiketes* mehr gesenkt und die Mundteile nach unten gerichtet. Durch den Vergleich von *Dendroiketes* und *Apachyus* gewinnt die Überzeugung an Sicherheit, daß die Bildungsabweichungen bei *Apachyus* sich alle als weit fortgeschrittene Anpassungserscheinungen an das Leben unter Baumrinde deuten lassen. Sie genügen jedoch nicht, um prinzipielle Unterschiede zwischen dieser Gattung und allen übrigen Dermapteren zu begründen, wie es Verhoeff wollte. Auch die Gleichordnung mit den Protodermaptera und Eudermaptera in meinem früheren und in Burrs letztem System ist unberechtigt. Die Apachyiden sind Protodermapteren, allerdings zum Teil weitgehend spezialisiert, und schließen sich eng an die Labidurales an. Am nächsten stehen sie den Labiduridae und Platylabidae (Palicidae). Es ist den Besonderheiten ihres Körperbaues genügend Rechnung getragen, wenn man ihnen den Rang einer Familie zuerkennt. Es ist danach also das System der Dermaptera in folgender Weise abzuändern:

Ordo: Dermaptera.

1) Subordo: Protodermaptera.

1. Familienreihe: Pygidicranales.

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Familie: Diplatyidae. | 3. Familie: Echinomidae. |
| 2. - Pygidicranidae (einschließlich Anataelinae). | 4. - Pyragridae. |
| | 5. - Karschiellidae ¹ . |

2. Familienreihe: Labidurales.

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 6. Familie: Allosthetidae. | 11. Familie: Esphalmenidae. |
| 7. - Anisolabidae. | 12. - Platylabidae (= Palicidae). |
| 8. - Brachylabidae. | 13. - Apachyidae (= Paradermaptera). |
| 9. - Parisolabidae. | |
| 10. - Labiduridae. | |

2) Subordo: Eudermaptera.

3. Familienreihe: Labiales.

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 14. Familie: Labiidae. | 17. Familie: Sparattidae. |
| 15. - Nesogastridae. | 18. - Chelisochidae. |
| 16. - Spongiphoridae. | |

4. Familienreihe: Forficulales.

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 19. Familie: Cheliduridae. | 22. Familie: Ancistrogastriidae. |
| 20. - Anechuridae. | 23. - Forficulidae. |
| 21. - Opisthocosmiidae. | |

Literatur.

- Burr, Malcolm, Dermaptera. In: The Fauna of British India. London 1910.
 — Dermaptera. In: Genera Insectorum. Fasc. 122. Bruxelles 1913.
 Verhoeff, Karl W., Über Dermapteren. 1. Aufs. Zool. Anz. 1902. S. 182—208.
 — Über Dermapteren. 2. Aufs. Sitz.-Ber. Gesellsch. Naturf. Freunde. 1901. S. 7—18.
 Zacher, Friedrich, Studien über das System der Protodermapteren. Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik. Bd. XXX. 1911. S. 303—400. [Darin ausführliches Literaturverzeichnis.]
 — Tiergeographische, phylogenetische und biologische Bemerkungen zu Malcolm Burrs Dermapterenfauna von Britisch Indien. Entomol. Rundschau XXVII. 1910. S. 174—176.

¹ Von Karschielliden-ähnlichen Formen sind vielleicht die sonderbaren, an Fledermäusen auf Java parasitisch lebenden *Arixenia*-Arten abzuleiten, und es bleibt noch zu untersuchen, ob sie tatsächlich den ihnen von Burr und Jordan zugewiesenen Rang einer Subordo neben den Hemimeriden und den übrigen Dermapteren beanspruchen können. Mir erscheint es sehr möglich, daß die Abweichungen des Baues auf Wirkung der parasitischen Lebensweise zurückzuführen sind. Zum Teil scheinen sie auf Neotenie zu beruhen.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

13. Juli 1915.

Nr. 12.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Krauße, Eigenartige Mißbildungen am Abdomen einer *Anoxia sardoa* M. (Col.) (Mit 3 Figuren.) S. 529.
2. Brüel, Über das Nervensystem der Heteropoden. I. *Pterotrachea*. (Mit 10 Figuren.) S. 530.
3. Schmitz, Die Wahrheit über *Thaumatoxena* Breddin et Börner. S. 548.
4. Kühn, Analyse der Chromatinverhältnisse und

der Teilungsmechanik des Amöbenkerns mit Hilfe mehrpoliger Teilungen. (Mit 17 Figuren.) S. 564.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Nachtrag zu dem Artikel: Neue und interessante Decapodenkrebse von A. v. Szűts in Nr. 10, Bd. XLV des Zoolog. Anzeigers. S. 576.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Eigenartige Mißbildungen am Abdomen einer *Anoxia sardoa* M. (Col.).

Von Dr. Anton Krauße.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 11. April 1915.

Neuerdings hat sich besonders J. Křizenecký mit bei Coleopteren auftretenden Monstrositäten befaßt: »Neue Monstrositäten bei Coleopteren«, Entomol. Blätter, 1911; »Über die Einwirkung des allseitigen Druckes bei der Puppenentwicklung von *Tenebrio molitor* L.«, Entomol. Blätter, 1912; »Über die Entstehung der ‚unblutigen Mißbildungen‘ bei den Coleopteren«, Entomol. Blätter, 1913. Dort ist auch die betroffene Literatur zitiert.

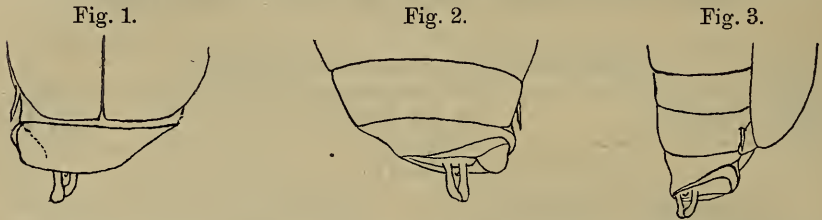
Monstrositäten bei Coleopteren sind nach meinen Erfahrungen nicht besonders selten, speziell Doppelbildungen an Beinen und Antennen konnte ich oft beobachten (*Carabus*, *Dorcus*), ganz abgesehen von Mißbildungen der Elytren (Beulen usw.).

Es wäre zu wünschen, wenn die Entomologen zwecks Material-sammelns für einen künftigen Bearbeiter dieses Themas ihre Funde in dieser Beziehung — möglichst unter Beigabe von Abbildungen — publizieren würden.

In diesem Sinne möchte ich im folgenden über eigenartige Miß-

bildungen eines Männchens von *Anoxia sardoa* M. kurz berichten, das sich in unsrer Sammlung befindet (vom Verf. bei Oristano auf Sardinien, Mai 1913, gefangen).

Zunächst ist bei dem Tiere das letzte Abdominalsegment nach der linken Seite hin in einen Lappen ausgezogen, der nach oben aufgewulstet ist; Fig. 1 zeigt das von oben: die punktierte Linie deutet die Vertiefung



an, links unten davon der nach oben aufgeworfene Rand des monströsen Segments. Fig. 2 zeigt die Mißbildung von unten, Fig. 3 von der linken Seite. Der Penis ist gänzlich aus seiner Lage verschoben.

Besonders merkwürdig ist weiter bei dem vorliegenden Tiere das Vorhandensein eines borstenähnlichen Zapfens (ebenfalls an der linken Seite des Abdomens), dessen Ansatzstelle besonders Fig. 3 deutlich erkennen läßt. (Möglicherweise steht diese eigentümliche Neubildung mit der zuvor erwähnten Mißbildung in ursächlichem Zusammenhang.)

Zoolog. Laboratorium der Kgl. Forstakademie Eberswalde, April 1915.

2. Über das Nervensystem der Heteropoden. I. Pterotrachea.

Von L. Brüel, Halle.

(Mit 10 Figuren.)

eingeg. 16. April 1915.

I.

Als besonders charakteristisch für das Nervensystem der Gattung *Pterotrachea* (*Firola*, *Euryops*) gelten der Mangel einer direkten Verbindung der Cerebropleuralganglien mit den visceralen (parietalen) Centren, und der Besitz solcher Verbindungen zwischen den letzten und den Pedalganglien; durch beide Züge würden sie sich weit vom normalen Gastropodentypus, wie ihn noch *Atlanta* repräsentiert, entfernen. Hinsichtlich des ersten Punkts sind alle Autoren im Einklang: die Cerebralganglien sind danach nur vermittels eines Connectivpaares, das zu den dicht vor der Flosse inmitten des langgestreckten Körpers ruhenden Pedalganglien führt, mit allen andern in Beziehung gesetzt. Die Gestaltung der Pedovisceralverbindung dagegen ist sehr verschieden beschrieben worden.

Genau zuerst von Leuckart. Er fand zwischen den Pedalgan-

glien und den visceralen, deren Lage nahe vor dem Nucleus am Herz bzw. der Niere schon bekannt war, auf jeder Körperseite zwei Nervenstränge ausgespannt: der laterale, stärkere steigt von den Pedalganglien schräg am Darm vorbei zur dorsalen Körperwandung empor und zieht an dieser zum Visceralganglion derselben Seite; nahe von seinem Ursprung spaltet sich aber ein feinerer von ihm ab (»Ramus aorticus«), und läuft an der Aorta entlang, verschmolzen zeitweilig mit seinem Partner von der andern Körperseite, zu demselben Endziel, wie der gleichseitige laterale. Die beiden Rami aortici unterscheiden sich durch verschiedene Dicke. Die Frage, ob Kreuzung statt hat, lag damals noch nicht im Gesichtskreis der Wissenschaft.

Spengel hat dann als erster Kreuzung eines der Strangpaare auf Grund von Analogieschlüssen für unsre Gattung supponiert. Damit wäre einem vom Pedalganglion ausgehenden Connectiv der Charakter eines pleurovisceralen beigelegt; aber weil pedale Centren bei andern Gruppen in der Regel überhaupt nicht mit visceralen verbunden sind, hielt er es, als Ausweg, für denkbar, daß hier eine Verschmelzung der Pleuralganglien mit den pedalen stattgefunden habe. Bei dieser Auffassungsweise verdienen die lateralen, sicher ungekreuzten, Verbindungsstränge Leuckarts (die allein auch von andern schon geschildert waren) den Namen echter Zygosen oder Mantelanastomosen (beidseitige Zygoneurie).

Diese rein theoretische Annahme gekreuzter Connective fand dann eine starke Stütze in Pelseneers Entdeckung derartig angeordneter Pleurovisceralverbindungen bei *Carinaria* und Atlantiden. Freilich entspringen sie hier vom Cerebralganglion, — und so wurde nunmehr von ihm der Schluß auf Einbeziehung der pleuralen in die cerebralen Centren gezogen, wonach dann bei *Pterotrachea* in den scheinbar einheitlichen Cerebropedalconnectiven sowohl die pleuropedalen als die vorderen Hälften der pleurovisceralen stecken mußten: die pleurovisceralen Connective würden somit durch die Pedalganglien hindurchziehen. Über ihre hinteren Teile, von hier zu den Visceralganglien, lagen freilich Beobachtungen nicht vor — zu den Leuckartschen wurde die Theorie nicht in Beziehung gesetzt. Aber sie war bald die herrschende Anschauung wegen der großen Wahrscheinlichkeit des Rückschlusses von den Ordnungsgenossen her.

Auch zwei neuere, und zwar auf Beobachtung bauende Arbeiten über *Pterotrachea* stehen auf ihrem Boden. Sie kommen aber hinsichtlich der Art der Pedovisceralverbindung zu neuen — und einander widersprechenden — Ergebnissen. Reupsch (Z. f. w. Z. 102) findet nur ein Paar verbindender Stränge, und zwar gekreuzt verlaufende, deren rechtes über den Darm zum linken Visceralganglion, dem Supraintestinal-

ganglion, zieht, das andre unter dem Darm zum subintestinalen. Seine Tafelfiguren (1 und 3) zeigen indessen, daß es sich um Leuckarts laterale Stränge (Zygosen, Mantelanastomosen) handelt, und es ist nicht einzusehen, auch von ihm nicht genauer angegeben, wo diese bei ihrem schon gekennzeichneten laterodorsalen Verlauf eine derartige Kreuzung erleiden sollten.

Viel beachtenswerter ist die Darstellung von Tesch (Z. f. w. Z. 105). Er läßt von der rechten der beiden Zygosen oder »sekundären Pedalvisceralanastomosen«, die er übereinstimmend mit Leuckart schildert, einen »Ramus aorticus« sich abspalten, der zum linken Intestinalganglion hinzieht, und deutet ihn folgerichtig als rechtes Pleurovisceralconnectiv; das linke ist nach ihm aber spurlos verschwunden — rudimentiert.

Da ich, mit der Bearbeitung der *Valdivia*-Heteropoden beschäftigt, einer sicheren Grundlage für den Vergleich mit selteneren Verwandten bedurfte, war ich, bei diesen Widersprüchen zwischen den neueren Autoren, genötigt, das vielbeschriebene Nervensystem der *Pterotrachea* nochmals durchzuarbeiten. Es geschah soviel wie möglich an lebendem Material. Entgegen der allgemeinen Annahme fand ich bei allen Species isoliert am Gehirn entspringende Pleurovisceralconnective, die sich erst ein Stück weit hinter ihm an die Cerebropedalconnective anlegen, so daß äußerlich die Grenze verschwindet; doch ist sie innerlich nirgends verwischt! Und vor den Pedalganglien trennen sich beide, in alter Stärke, wieder los, laufen außen über diese Ganglien weg, legen sich dann gleichfalls nur äußerlich an die »Pedovisceralanastomosen« für eine kurze Strecke an, darauf aneinander, um endlich nahe vor den Intestinalganglien sich zu kreuzen und so, das rechte zum linken, das linke zum rechten, zu gelangen. Das rechte ist von Anfang bis Ende um ein Vielfaches dicker wie das linke — deshalb ist dieses Tesch ganz entgangen.

Aber auch die Frage nach dem Pleuropedalconnectiv bot eine Unsicherheit, auf die die Aufmerksamkeit nur weniger gelenkt war. v. Ihering und Pelseneer berichten übereinstimmend von einem 2. Connectivpaar zwischen Cerebrum und Pedalganglien, welches dem pleuropedalen entsprechen könnte. Es liegt nach v. Ihering an die Muscularis der Körperhaut angeheftet. Solche Längsnerven zeigt nun in der Tat auch *Pterotrachea*. Genauerer Vergleich ergab aber, daß *Carinaria* sowohl wie *Pterotrachea* außer den Cerebropedalconnectiven sogar noch 2 Paare von direkten Verbindungen

zwischen Hirn und pedalen Centren besitzt, ein dorsales und ein ventrales, beide in der Muskelhaut gelegen. Ja, bei *Carinaria* ist noch ein 3. Pedalnervenpaar durch je 2 Spaltäste mit jederseits zwei weiteren Kopfnerven in kontinuierlichem Zusammenhang. Schon daraus geht hervor, daß wohl keiner davon mit dem Pleuropedalconnectiv anderer Tiere identisch ist; gewiß wird es durch die zu schildernden Einzelheiten der Anordnung¹. Auch sind solche Längsverbindungen getrennt entspringender Nerven in allen möglichen Formen noch an andern Körpergegenden zu finden, unter ihnen wichtig und ebenfalls völlig konstant ein dorsales und ein ventrales Paar im Kopf, deren einen Zweck solcher Anastomosen besonders deutlich macht. Alle sind morphologisch sekundären Charakters; physiologisch hingegen, zum mindesten die meisten, sicher nicht zufällig, sondern bedeutsam und notwendig.

II.

Um diese Verhältnisse im einzelnen klarlegen zu können, müssen auch die übrigen, direkt unbeteiligten Kopf- und Pedalnerven kurz berührt werden. Die Verteilung ihrer Ursprünge ist ja schon im ganzen richtig beschrieben worden, von Tschachotin, dem sich Reupsch und Tesch meist anschließen, für die Cerebralganglien, von Leuckart und Tesch für die pedalen. Aber ihr Verlauf ist häufig für unsre Zwecke zu ungenau, die Innervationsgebiete, deren Kenntnis schon für eine Namengebung unentbehrlich, mehrfach nicht richtig angegeben. Und wie am Cerebrum und Pedalganglion die Pleurovisceralconnective, so ist an letzterem Ganglion ein durch asymmetrische Anbringung interessierender Nerv bisher ganz übersehen worden. Doch nur das Nötigste von ihnen sei hier gesagt; und das, was für alle Species Geltung hat².

Von den 4 Abteilungen jedes der Cerebralganglien kann die mit lateralem Lobus weit vorspringende, als dorsaler Querkamm über die andern aufgelagerte (Fig. 3) als sensorielle bezeichnet werden. Denn abgesehen von Opticus und Staticus (Fig. 1), geht auch ihr 3. Nerv zu

¹ Eine wahre Spur eines pleuropedalen (bzw. interpleuralen s. u.) Connectivs hat wohl Tesch entdeckt, als er an einem Individuum von *Pterotrachea* einseitig das Cerebropedalconnectiv gegabelt am Cerebrum entspringen sah. Daß es sich nicht um das Pleurovisceralconnectiv handeln kann, zeigt ein Vergleich seiner Figur 9 mit meinen Fig. 1 u. 4. Das wahre Pleurovisceralconnectiv (sein Nerv 11 — denn wie wir sehen werden, haben alle Autoren es gesehen, nur Verlauf und deshalb Bedeutung nicht —) ist auf beiden Seiten seiner Abbildung weggelassen.

² Die Systematik der kleinen Pterotracheen (*Euryops* Tesch) ist noch wenig geklärt. Schuld ist z. T. die Variabilität mancher Charaktere, wie schon Tesch bemerkt; z. B. fehlt die rote Fleckung bei *mutica* nicht selten fast ganz. Andererseits sind die Frontaltuberkel, die Gegenbauer als Speciescharakter benutzte, in Wahrheit Sexualcharakter: fehlen bei *mutica* dem ♂, sind aber beim ♀, allerdings in wechselndem Ausbildungsgrad, stets entwickelt.

einem (noch unbeschriebenen) Sinnesorgan. Der Ursprung des Nervs, ventral nahe der Basis des Lobus, ist von Tschachotin (auch Reupsch) erwähnt. Er zieht unverzweigt in flachem Bogen unter dem Auge vorbei durch die Orbita, zu dem vor und lateral von ihr gelegenen Sinneskolben: dem Präorbitalorgan.

Die oral-ventrale Abteilung entsendet außer dem dorsalen Rüsselnerven (Dorsalis Proboscidis Fig. 1 u. 2) zu dessen Seite nach vorn das Cerebrobuccalconnectiv³. Dessen Ast I verläßt es bald in lateraler Richtung, und läuft in der Muscularis der Körperhaut ventro-

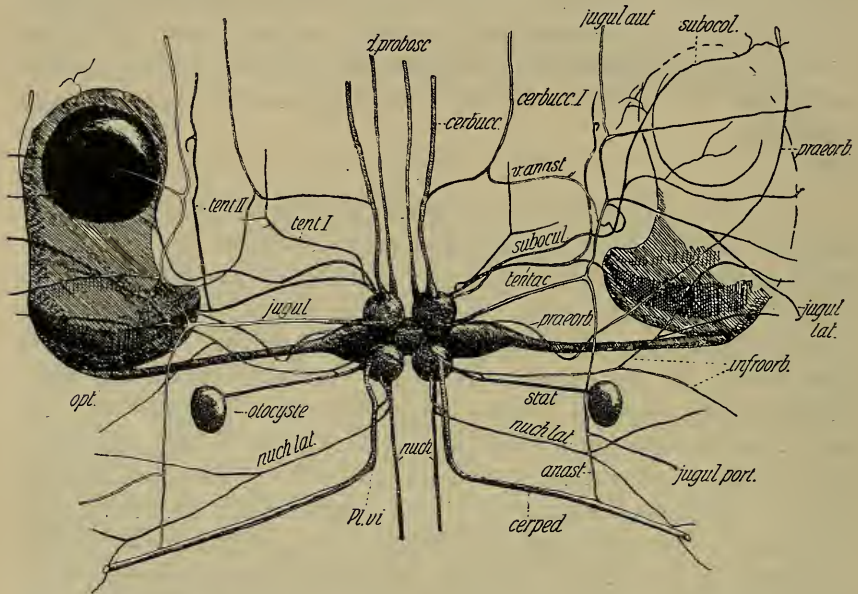


Fig. 1. Cerebralganglion der *Pterotrachea coronata* von unten. Nach Präparat. Die Stämme des N. jugularis, der Cerebropedalconnective und einige kleinere Nerven liegen nicht in normaler Lage, infolge Losschneidung vom Endgebiet. v. anast., ventrale Kopfanastomose.

lateral am Rüssel eine mäßige Strecke weit, Muskelfasern und Epiderm innervierend; er wird weiter vorn hier abgelöst von dem größeren II. Ast, der bis zur Schnauze hin die Ventralfläche mit vielen Ästen versorgt. Beide stehen zur ventralen Kopfanastomose in Beziehung, die vom N. jugularis an sie herantritt.

Dieser Kehlnerv (= lat. Schnauzennerv« Reupsch) steigt von der hinteren Ventralfläche derselben Hirnabteilung abwärts, und teilt sich (vgl. Fig. 2) in einen oralen und einen längeren caudalen Ast, die zu-

³ *Carinaria*, sonst in ihren Kopfnerven fast identisch mit *Pterotrachea*, hat einen Hauptnerv nach dem Rüssel hin mehr, fast ganz parallel dem Cerebrobuccalconnectiv bis zu den Lippen, — und nicht etwa homolog einem von dessen Ästen.

sammen eine Gerade bilden. Der letzte, Jugularis posterior, biegt dann scharf geknickt ventrolateral ab, und empfängt an diesem Knick, als gerade Verlängerung seines ersten Abschnitts, eine, von Tesch schon erwähnte, dünnere Anastomose vom Cerebropedalconnectiv. Von ihren Fasern biegt ein Teil in die Fortsetzung des Jugul. post. ein (Fig. 4 a), der Hauptteil läuft durch dessen basales Stück in den oralen Ast des Jugularis, wodurch dann diese beiden Abschnitte dicker werden wie der Jugularisstamm. — Der kurze, orale Ast teilt sich alsbald dreifach: der »laterale Kehlnerv« geht mit seinem Hauptzweig an den Hautmuskeln

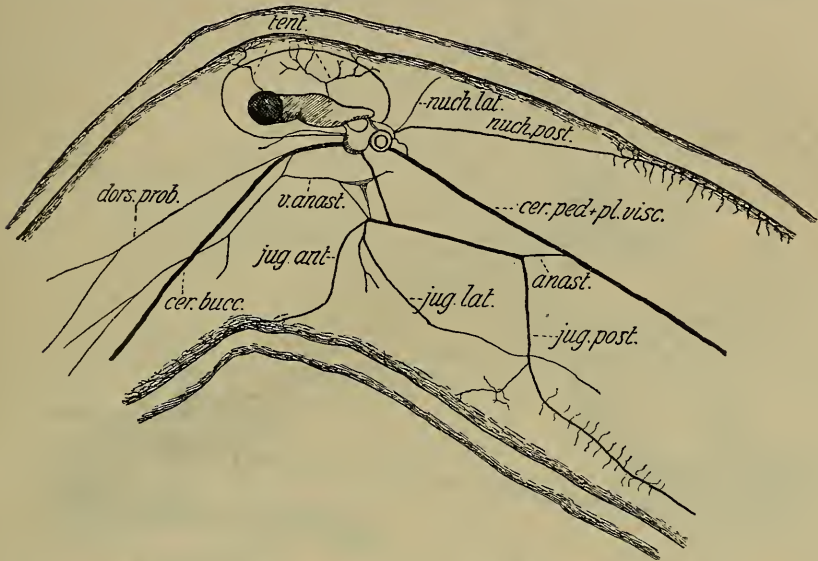


Fig. 2. Nacken- und Kehlnerv und ventrale Kopfanastomose von *Pter. mutica* von links. Nach kons. Exemplar.

der seitlichen Kehlgegend caudad; der »vordere Kehlnerv« ebenda oralwärts (Fig. 2), und setzt mit seinem Stammende an den II. Ast des Cerebrobuccalconnectivs an, ihm so »Pedal«fasern bringend; während der 3. Gabelast, viel dünner, allein diesem Zweck dient (»Oralteil der ventralen Kopfanastomose«), und zwar zugunsten des I. Cerebrobuccalastes, den er im Bogen erreicht (Gabel und Bogen sind, wie auch sonst die Kopfnerven vielfach, durch Muskelfäden gehalten und gespannt — Fig. 2, vgl. auch Fig. 4).

Der »hintere Kehlnerv« schließlich setzt nahe der ventralen Mittellinie an die Muskelhaut an, und läuft in ihr bis nahe ans Pedalganglion weiter, in kurzen Abständen mit meist etwa rechtwinkelig abgehenden Ästchen besetzt, die das Nervennetz in den Muskeln versorgen und viele Zweige zur Oberhaut schicken. Hinten geht dieser Stamm

in den vordersten ventralen Pedalnerv über, so, daß die Stelle nicht genauer bestimmbar ist; und man kann an den größeren Ästen Fasern, von beiderlei Richtung kommend, pedale und cerebrale, in sie einbiegen sehen. — Es ist nun aber recht merkwürdig, daß dieser Nerv demnach von beiden Enden her mit »Pedal«fasern ausgerüstet wird: vorn indirekt, durch die Anastomose vom Cerebropedalconnectiv. Es mag dies

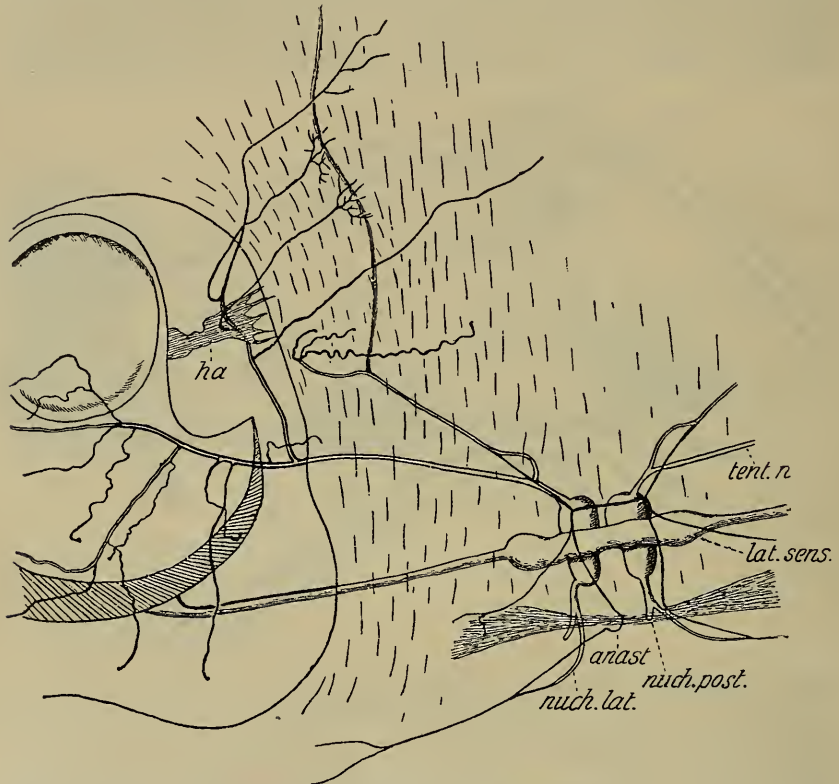


Fig. 3. Tentakelnerv und dorsales Kopfanastomosensystem von oben. Nach Präp. von *Pter. coronata*. Cerebralganglion und Umgebung durch die Hautmuskelplatte durchscheinend. *lat.sens.*, laterale sensorische Hirnabteilung; *ha*, handförmiger Augenmuskel.

wohl ein Hinweis auf eine physiologisch verschiedene Natur dieser beiden pedalen Fasergruppen sein (vgl. Abschnitt III). Denn man kann nicht etwa annehmen, der vordere ventrale Nerv des Pedalganglions würde schon im hinteren Teil des ihm und dem Kehlnerv gemeinsamen Stammes für Seitenäste gewissermaßen verbraucht, — im Gegenteil setzt er sich manchmal kopfwärts über die Stelle hin fort, wo der Jugul. post. die Muskelhaut erreicht.

Die oral-dorsale (kleinere) Abteilung des Cerebrums hat 2 Nerven

(Tschachotin). Die 2 Hauptäste des ventralen von ihnen, subocularis zu nennen, sind in Fig. 1 rechts zu ersehen; ein kleiner Zweig scheint den vordersten, handförmigen Augenmuskel zu innervieren; das Ende des Vorderastes, zweigespalten zur Epidermis unter (vor) dem Auge, gibt eine Anastomose zur Basis des Präorbitalorgans. — Der stärkere Tentakelnerv (Tschachotin: weil bei *Carinaria* zum Tentakel), dessen Stamm über und lateral vom Auge, dessen II. oral verlaufender Ast (Fig. 3) in der Stirngegend die Epidermis versorgt, gibt von seinem I. ebenso ge-

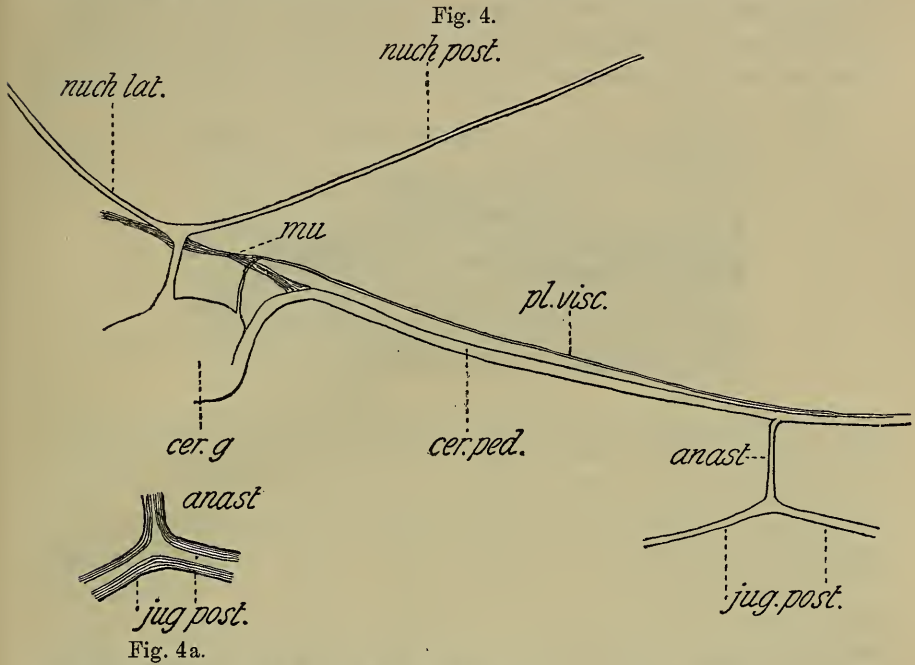


Fig. 4. Hinterende des Cerebralganglions von *Pter. coronata* von links. Skizze nach dem Leben. *mu*, Aufhängemuskel.

richteten Ast rückläufig die dorsale Kopfanastomose ab. Sie ist stets mit derjenigen der andern Körperseite durch eine Quercommissur verbunden, schickt einen Zweig zum Scheitel des Kopfes, und gesellt sich mit ihrer Hauptmasse einem Nerv zur seitlichen Nackengegend zu (Fig. 3).

Dieser ist meist nur ein Seitenast des N. nuchalis communis, der dorsal-median an der caudalen (letzten) Abteilung des Hirns ansitzt. Doch ist der Nuch. lat. auch nicht ganz selten im Ursprung von ihm getrennt und neben ihm inseriert, fast stets indessen nur auf einer Körperseite. (So wurde er als besonderer, nur manchmal auftretender Nerv von Tschachotin beschrieben.) Der Hauptteil des Nackennervs, Nuchalis posterior, zieht stets schnurstracks caudad zur Muskelhaut,

nabe der dorsalen Mittellinie, und geht an ihr fort, verbreitert und mit Änderung des optischen Bildes, wie es alle darin verlaufenden Nerven zeigen (Fig. 5); in derselben Weise wie der hintere Kehlnerv mit vielen Ästchen besetzt, und in Kontinuität mit einem Pedalnerven, dem *tergalis anterior*. Er läuft aber, unähnlich dem dortigen Verhalten, über dessen Ansatzstelle, stark verjüngt, weit hinaus (Fig. 7): das Wesentliche wird dadurch nicht geändert (s. Fig. 5). Übrigens sind diese Details — nur diese! — variabel.

Ein von der lateralen Wand des Caudalganglions dicht hinter dem Lobus lateralis entspringender dünnerer Nerv samt seiner kurzen Anastomose vom *Stachachotin* (als *basalis oculi*) und *Tesch*

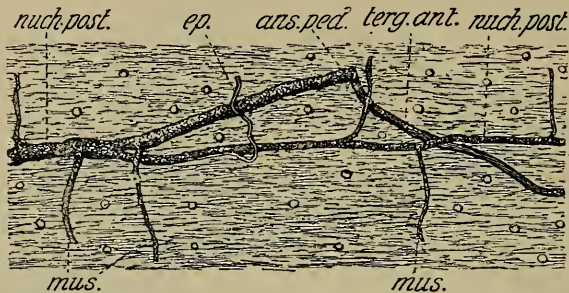


Fig. 5. Verbindungsstelle von dem vorderen dorsalen Pedalnerv (*terg.ant.*) mit dem Nuchalis post. bei *Pter. coronata*. *ans.ped.*, Ansatzstelle des Pedalnerv (von unten her) an die Muskelhaut; *ep.*, Epidermisast; *mus.*, Äste, in der Muskelhaut verlaufend.

beschrieben worden. Er zieht aber nicht zu den Augenmuskeln, sondern unter der Orbita mit (meist) 3 Ästen direkt zur Epidermis der Wangengegend (*N. infraorbitalis* daher, vgl. Fig. 1). Vom lateralen Hinterende der Abteilung geht das mächtige *Cerebro-pedalconnectiv* aus, (wie bekannt) mit 3 Ästen zur seitlichen Muskel- und Körperhaut in regelmäßigen Abständen (hinter der Anastomose) besetzt. Höher und mehr medial endlich findet sich hier die Ursprungsstelle des *Pleuro-visceralconnectivs*.

Es ist merkwürdig, daß die Natur dieses Nerven bisher nicht erkannt wurde. Alle Autoren haben ihn gesehen, und fast alle ihm die Innervation der »ventrolateralen Körperwände hinter dem Auge« zugeschrieben. Obgleich seine Stellung zu den Nachbarn und seine relative Stärke so genau derjenigen des betreffenden Connectivs der *Carinaria* entspricht, daß der linke Teil meiner Fig. 4 von dieser genommen sein könnte! Und wie dort, ist das rechte weit dicker wie das linke!⁴. In Wahrheit senkt sich dieser Nervenstamm ohne Verzweigung auf das

⁴ *Tesch* hielt den Nackennerv (seinen Nr. 9) für homolog dem Connectiv der *Carinaria*.

Cerebropedalconnectiv herab und verschmilzt, und zwar stets erst caudal von der Anastomose zum Kehlnerv, allmählich mit ihm; — genauer: er dringt in seine äußere Hülle ein. In ihr aber bleibt er von seinem eignen Epineurium umhüllt und von den Cerebropedalfasern scharf getrennt diesen außen angeheftet liegen, wie Querschnitte stets mit voller Deutlichkeit beweisen. Er erfährt also nur einen Schutz gegen Zerreibungen von der zähen Scheide des dickeren Stammes, ohne jede Schädigung seiner Individualität.

Bevor wir das Pleurovisceralconnectiv über das Pedalganglion hin weiter verfolgen, wollen wir dieses Ganglion selbst kurz betrachten. Es besteht jederseits ebenfalls aus 4 Anschwellungen; doch schneidet die Furche zwischen der dorsalen und oralen einerseits und der caudalen und ventralen zum andern wesentlich tiefer ein, wie die andern Trennungsfurchen, und dieser Zweiteilung des Ganzen entspricht

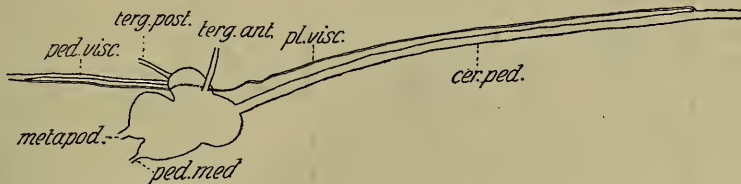


Fig. 6. Pedalganglion der *Pter. coronata* von rechts, mit Verlauf des Pleurovisceralconnectivs, nach dem Leben skizziert. Die meisten Nerven weggelassen.

die der Innervationsgebiete an Schärfe, wenn auch die feineren Äste in der Muskelhaut von einem zum andern Gebiet anastomosierend hinübergreifen, wie sie ja am ganzen Körper ein zusammenhängendes Geflecht bilden.

Die ventrale Abteilung, schmaler wie die andern (vgl. Fig. bei Tesch), entsendet schräg nach vorn und hinten den vorderen und hinteren Bauchnerv (pectoralis ant. u. post. Fig. 7), deren einer in den hinteren Kehlnerv, wie wir sahen, übergeht, der hintere in gleicher Fluchtlinie seitlich von den Suspensoren der Flosse bis ein gutes Stück hinter diese die Muskel- und Körperhaut versorgt. Vom Hinterende der Abteilung hervorkommend, legen sich die beiden »medialen Pedalnerven« beider Körperseiten sofort dicht aneinander und treten so verklebt ins Deutopod, meist schon vorher in je 2 Äste zerlegt. Rechts von ihnen entspringt noch ein asymmetrischer Nerv zur Flosse, dessen typische Verzweigung in der Flossenbasis und seine Anastomose mit dem vorderen Pedalisast Fig. 7 zeigt (N. ped. lateralis). Links wiederholt ein nahe über der Flosse sich abtrennender Ast des linken ped. med. dieses Verzweigungsbild genau. Verfolgen wir aber die Nerven auf Schnitten in das Pedalganglion, so erscheint doch die Asymmetrie wieder viel eingreifender.

Denn man kann rechts den lateralis hier noch völlig isoliert verfolgen (Fig. 8), während links keine Andeutung seines Partners zu finden ist.

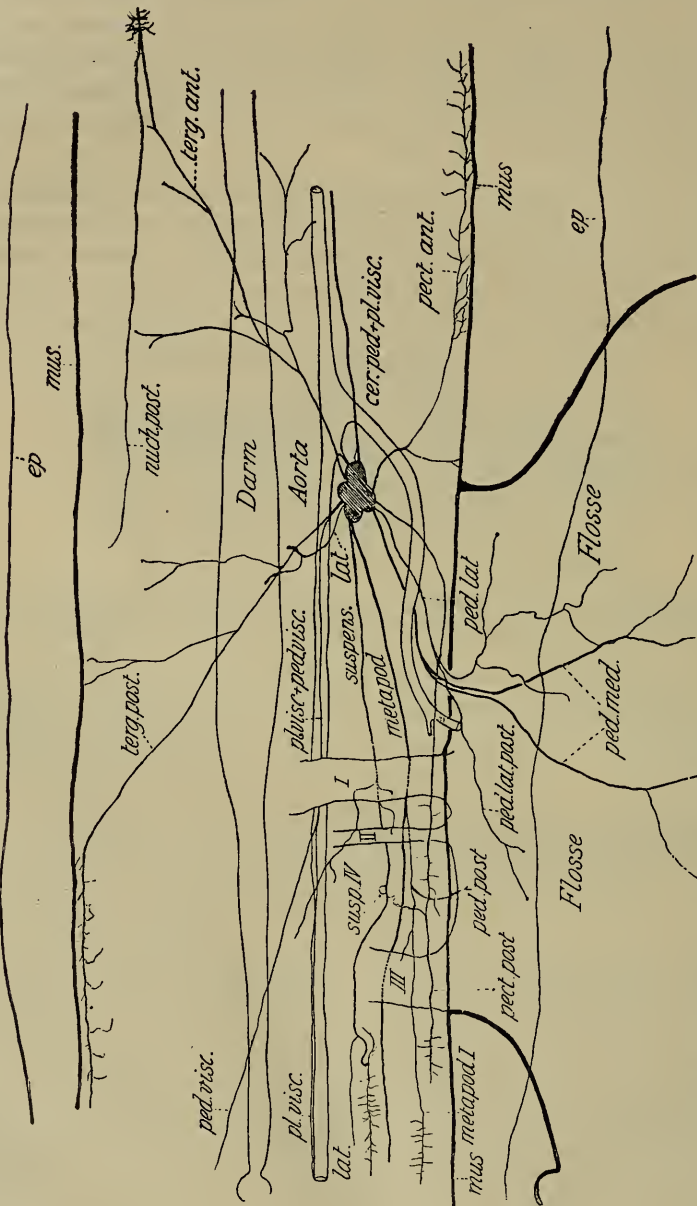


Fig. 7. Die rechtseitigen Nerven der Pedalregion einer *Pter. coronata* von rechts, Schema nach Skizzen nach dem Leben. ep, Epidermiskontur; mus, Muskelhaut; I, II, III, die 3 Suspensormuskeln des Deutopods; susp. IV, 4. Ast des Nervus suspensorius; metapod. I, 1. Ast des N. metapodialis.

— Der Verlauf der Arteria pedalis klärt uns auf. Sie geht asymmetrisch rechts von beiden pedäl. med. vorbei und zwischen diesen und dem lat.

durch. Sie muß also bei der Flossenbildung hier erst dann eingewachsen bzw. caudad verlagert sein, als die beiden mediales schon verklebt waren — ein Hinweis auf die sekundäre (»deutopodiale«) Natur der Flosse —; und hat durch Abdrängung dieser beiden Nerven nach links die Verschmelzung des linken mit dem linken lateralis ohne Zweifel begünstigt.

Die caudale Abteilung gibt zwei sehr vielseitige Nerven ab. Mehr dorsal den N. suspensorius. Von ihm geht zwischen dem ersten Suspensormuskelpaar ein Ast aus zu dessen Innervation (Fig. 7); ein stärkerer, der ihn durchbohrt und hier die ventrolaterale Körperfläche versorgt; gleich darauf ein dritter zum II. Suspensor. Nach 1—2 weiteren Muskelhautästen setzt der Stamm an diese Haut im Bogen an, auf ihr hauptsächlich nach hinten weiterziehend. Vorher, wo er die dicke Gallertschicht zwischen jener Muskellage und der Leibeshöhle von dieser her betritt, schickt er einen sehr dünnen Zweig im Rand der Gallerte schnurgerade nach hinten, zur Seitenfläche des Gewölbes, das die hier nach innen biegende Muskelschicht vor dem Herzen bildet. N. lateralis hat ihn Leuckart genannt (später wurde er nicht erwähnt). Beim ♂ ist sein vorderstes Stück auf der rechten Körperseite um vieles dicker, bis zum Penis, dessen Nerv dann hier von ihm abzweigt (den Penisnerv hat Tesch beschrieben).— Der starke »Schwanznerv«, besser Metapodialnerv, bleibt medial zwischen allen Suspensoren, streckenweise mit seinem Partner verklebt, weiter hinten in der Randschicht der Bauchgallerte hinziehend, endlich frei durch Schwanz und Schwanzfaden. Zwischen den I. Suspensoren verläßt ihn ein starker Seitennerv, mit einem pedalis posterior zur Flosse als 1. Zweig, einem Nerv zum III. Suspensor als zweitem; er durchbohrt dann diesen Muskel und läuft auf dem (geraden) Bauchmuskel bis fast zum Nucleus; in der Verlängerung des pectoralis post. diesen vertretend. Der Stamm des Metapodialnervs selbst ist vor dem Eingeweidesack nur noch mit 2 Ästen ausgerüstet, beide zu den ventrolateralen (schrägen) Muskellagen der Haut, der hintere, dicht am Nucleus, auch die Muskeln der »Deckfalte« versorgend, mit denen das Metapodium die Basis dieses Nucleus von unten her beiderseits umfaßt. Erst hinter ihm gibt der Metapodialnerv rasch aufeinander viele Äste ab; und es ist ganz charakteristisch, daß sie in diesem ganz aus einem Abschnitt des Fußes entstandenen Körperteil auch zur Dorsalfläche ziehen! Denn das ist das allen Nerven des ventrocaudalen Ganglienteiles Gemeinsame, daß sie nur die aus dem Schneckenfuß entstandenen Körperflächen und Gebilde innervieren; und anderseits die so zu kennzeichnenden Gebiete alle! —

Die orale Abteilung empfängt, wie bekannt, nur das Cerebropedalconnectiv. Von der dorsalen geht direkt seitwärts der »Flankennerv«

(N. laterodors.) zur Muskelhaut, mit dem suspensorius durch eine Anastomose verknüpft, die manchmal auf einer Körperseite in einigem Abstand neben dem Ganglion verläuft, meist indessen auf oder in seine Oberfläche eingegraben liegt (Fig. 8 *anast.*). Gerade vor diesem Stamm kommt der »vordere Rückennerv« (terg. ant.) hervor, dessen Übergang in den Nackennerv ich beschrieb; und medial neben dem laterodors. der tergalis posterior (hintere Rückennerv), links zusammen mit der linken »sekundären Pedovisceralanastomose«, rechts von ihr getrennt (vgl. Fig. 8). Er bildet, an der Muskelhaut weit nach hinten ziehend, das dorsale Gegenstück zu dem pect. post. + Metapodialast I, wie vorn der gemeinsame Stamm von terg. ant. und nuch. post. zu dem von pect. ant. und jugul. post. — Die charakteristischen Hauptäste von terg. ant. und post. sind aus der Fig. 7 zu ersehen.

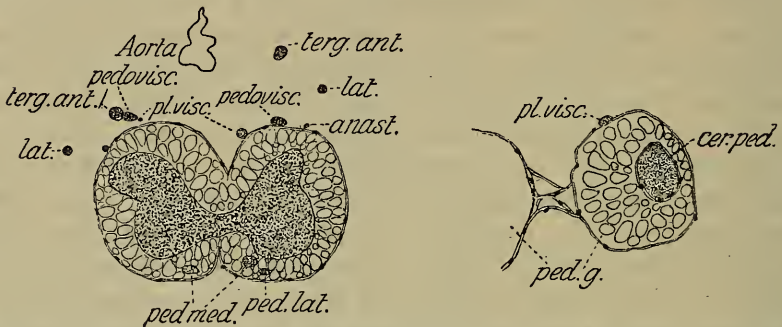


Fig. 8. Querschnitt durch das Pedalganglion von *Pter. mutica*. *anast.*, die Anastomose zwischen N. laterodors. und suspensorius; *pedovisc.*, sekundäre Pedovisceralanastomose, *pl. visc.*, Pleurovisceralconnectiv. Die übrigen Bezeichnungen s. im Text.

Median von allen diesen Nervenursprüngen liegen auf dem Ganglion die Pleurovisceralconnective. Sie lösen sich von den cerebropedalen in anscheinend ziemlich wechselndem Abstand vor dem Ganglion völlig ab. Bei großen *coronata* kann man dies rechts ohne Mühe (Fig. 6), links gerade noch sehen; bei *mutica* bedarf es meist der Schnitte. Für den Verlauf auf dem Ganglion sind solche fast immer notwendig, besonders da die Stränge, soweit sie darauf befestigt sind, erheblich verdünnt erscheinen. Sie bleiben aber von ihrer Nervenscheide umhüllt, und stehen in keinerlei Beziehungen zu dem Inhalt der Ganglien. Ich habe mich bei sehr vielen Tieren überzeugt, daß in keinem Punkt Ausnahmen vorkommen. — Das linke, dünnere Connectiv legt sich an die Pedovisceralanastomose gleich an deren Ursprung (Fig. 8), das rechte erst ein Stück weit über dem Ganglion. Eine Verschmelzung findet nicht statt. Die vereinigten Stränge liegen dann an beiden Seiten der Aorta angeklebt; schon neben dem zweiten Suspensormuskel lösen sich die Pedovisceralanastomosen davon ab, gehen schräg zu beiden Seiten des Darmes,

Äste abgebend, aufwärts, und laufen, wie schon erwähnt, dorsolateral, und zwar in der Innenschicht der Innengallerte, gerade caudad, mit vielen Ästen zur Muskelhaut besetzt und dadurch allmählich verjüngt. Die linke tritt von der Seite zum Supraintestinalganglion, die rechte von unten zu dem (höher gelegenen) Subintestinalganglion, jedoch diese erst nach der Vereinigung mit dem linken Pleurovisceralconnectiv (Fig. 10), nach der sie übrigens noch einen seitlichen Ast zur Muskelhaut und einen medialen zum Gewölbe dieser Haut vor dem Ventrikel entsendet. — Die beiden Connective rücken nach dem Abgang der Pedovisceralanastomosen oben auf der Aorta nebeneinander und verschmelzen, bleiben indessen durch ihre inneren Hüllen dauernd getrennt. Nahe vor dem Herzen (Fig. 9) sind sie wieder isoliert sichtbar, und sinken nun auf der

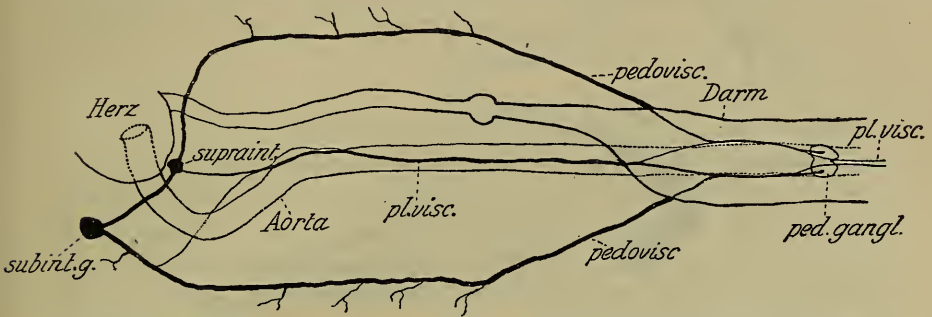


Fig. 9. Schema des Verlaufs der Pleurovisceralconnective und sekundären Pedovisceralanastomosen, von oben gesehen. Die Pedalganglien sind durch Darm und Aorta durchscheinend zu denken.

linken Seite des Gefäßes herab, so daß das rechte über dem linken steht. Das erste zieht dann geradeaus zum (linken) Supraintestinalganglion, das bei unserm Tier fast in der Mediane unter bzw. rechts von der Herzkammer angebracht ist; das linke kreuzt unter dem rechten die Aorta auf ihrer Unterfläche und steigt dann zur Vereinigung mit der rechten Pedovisceralanastomose empor. Den Darm, der auf der linken Seite der Aorta, diese kreuzend (Fig. 10), sich nach dem unteren Ende des Nucleus begibt, hier links von der Mediane (und damit beiden Intestinalganglien) gelegen, umfassen unsere Connective nicht.

Von den Intestinalganglien nur das wesentlichste Neue! Es ist bekannt, daß von dem Supraintestinalganglion außer dem gerade dorsalwärts ziehenden Osphradialnerv noch ein zweiter ausgeht, der von der linken Fläche unter der Herzspitze durch, wo er ein (von Reusch offenbar für das Stammende gehaltenes, s. Tesch) Ästchen zur Körperhaut schickt, auf die linke Herzbeutelwand tritt; sein 2. Ast hier veranlaßt Tesch, ihn als Pericardial- bzw. Herznerv zu schildern. In Wahrheit läuft sein Stamm schräg dorsocaudal am Pericard viel weiter und

teilt sich in dessen halber Höhe in 2 Hauptäste, welche die Kiemen versorgen: der caudad gerichtete ventrale die linke untere Gruppe, der bis hinter das Osphradium aufsteigende dorsale die vor dem Nucleus sich auf die rechte Körperseite erstreckende, wobei ein (bis mehrere) Zweige zwischen Osphradium und Anus auf diese Seite hinübergelangen. Er muß also Kiemennerv heißen.

Bei *coronata* kommt noch ein Nerv hinzu, ebenfalls von der linken Fläche des Ganglions, der, an der rechten Vorderfläche des Ventrikels aufwärts ziehend, erst auf halber Höhe des Vorhofs sich auf die linke Seite herumschlägt. Er tritt hier in Lage und Innervationsgebiet an die

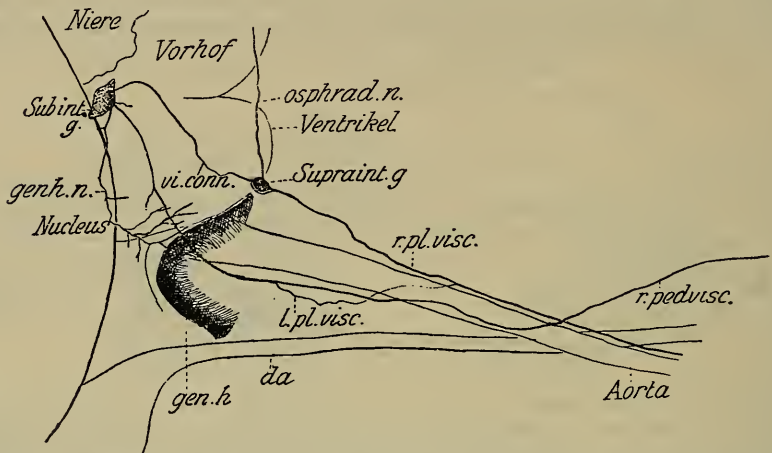


Fig. 10. Die Visceralganglien von *Pter. mutica* mit Umgebung von rechts, nach Formoltier. Die Aorta visceralis ist weggelassen. *genh*, Genitalhöcker; *genh.n.*, Genitalhöckernerv; *r.pedvisc.*, rechte Pedovisceralanastomose; *l.(r.)pl.visc.*, linkes (rechtes) Pleurovisceralconnectiv; *da*, Darm; *vi.conn.*, Visceralconnectiv.

Stelle des dorsalen Hauptastes des Kiemennervs bei den kleinen Pterotracheen, während der letzte selbst nur die linken Kiemen hier versorgt. *Pt. coronata* hat also einen dorsalen und einen ventralen Kiemennerv, und damit einen Nerv mehr, wie diejenigen Exemplare der kleinen Species, die ich darauf untersuchen konnte. Es sind zwar 2 Arten, und Stämme aus Villafranca und aus Neapel. Aber ich möchte daraufhin noch nicht behaupten, daß der Unterschied mit der Speciesgrenze scharf zusammenfällt. Jedenfalls ist es die einzige Differenz wesentlicherer Art, die ich im Nervensystem der Gattung gefunden habe!

An dem Subintestinalganglion zähle ich (abgesehen vom Visceralconnectiv und den vereinigten Pedovisceral- und Pleurovisceralsträngen) 8 Nervenursprünge, wovon 4 schon beschrieben sind. Unter den letzteren ein nahe am Vorderende aufsteigender zu »Herz und Niere«

(Reupsch), der zwischen Vorhof und Niere sich in einen vorderen, in den Vorhof zu dessen Muskeln dringenden, und den hinteren Nieren-nerv teilt. Weiter, ebenfalls weit vorn, ein ventrolateral absteigender (Fig. 10), der beim ♀ einen Genitalhöcker vor der Geschlechtsöffnung mit reichen Ästen um- und überspinnt, beim ♂, schwächer, medial an der Samenrinne, die er nach Reupsch innerviert, mit seiner Hauptmasse vorbeistreichet und die dem Höcker homologe Hautstrecke versorgt. An den zwei mächtigen Caudalstämmen zu Leber und Keimdrüse usw. im Nucleus erwähne ich das Ganglion, das der eine vorm Eintritt in jenen bildet. Von den vier kleineren noch nicht bekannten gehen zwei laterale übereinander (der dorsale stärkere in Fig. 10!) zur Muskelhaut, zwei mediale nahe über den beiden vom Caudalende zu verschiedenen Eingeweiden. — Dies Wenige genügt zur Grundlage einer kurzen Erörterung der theoretischen Bedeutung unsrer Befunde.

III.

So viel ist klar, daß wir in vorstehendem echte Pleurovisceral-connective kennen gelernt haben. Ihre Anordnung schon, dann aber deren Identität am cerebralen Ursprung mit *Carinaria*, auch in den Dickenverhältnissen, beweist es. Nur daraus könnte man versucht sein einen Einwand herzuleiten, daß der Darm von den gekreuzten Strängen nicht umgriffen wird. Aber genauere Überlegung zeigt seine Hinfälligkeit. Denn der Darm liegt beim Prosobranchiartypus nicht gefesselt zwischen jenen, wie in einem Schlundring; es ist ohne Modell leicht einzusehen, daß er trotz Fixation seines Vorder- und Hinterendes leicht seitlich zwischen den Strängen herausgezogen werden kann. Und zwar nach rechts über das Subintestinalganglion hinweg, wenn das Connectiv zwischen beiden visceralen Centren unter ihm verläuft — sonst hindert es das Wegheben über das rechte Ganglion —, und umgekehrt nach links unter dem Supraintestinalganglion hindurch, sobald dies über dem Darm mit dem rechten verbunden ist. Hier, bei *Carinaria* und *Pterotrachea*, ist die letztere Lagerung des Visceralconnectivs verwirklicht: und in der Tat sehen wir den Darm nach links unter die beiden Ganglien weggesunken. Wir können aber sogar die mechanische Ursache seiner seitlichen Verschiebung genau feststellen. Bei *Carinaria* nämlich, die ja dem normalen Typus beschalter Gastropoden darin noch angehört, dringt er fast in Höhe der Ganglien in den Eingeweideknäuel. Während der Rückwärtsschiebung und Einsenkung von oben in die Gallerte aber, welche der Nucleus samt Mantelorganen bei *Pterotrachea* erfahren haben muß, hat eine Art Drehung des Ganzen (nicht aller Teile) um eine transversale Achse stattgefunden, wodurch der Pallealkomplex relativ zum Nucleus weiter dorsal verlagert wurde; anderseits ist der Darmeintritt

an die Ventralseite des höher gestreckten Eingeweidetasches verlegt. Dabei aber wurde der Darm zwischen den Connectiven herabgedrückt und herausgezogen: und zwar trat er demgemäß auf der Seite dazwischen hervor, auf der es allein möglich war, nach unten auszuweichen. Deshalb finden wir ihn links neben Ganglien und Aorta.

Man könnte nun weiter versucht sein, unsre Feststellungen für einen entscheidenden Beweis der Verschmelzung der ganzen Pleuralganglien mit den cerebralen zu halten. Das wären sie auch — aber nur unter der Voraussetzung, daß für *Carinaria* der gleiche Beweis geliefert wäre. Nachdem die vollkommene Gleichheit aller Ursprünge am Hinterende der Cerebralganglien bei beiden Tieren erkannt ist, werden beide in Hinsicht auf diese Frage gleich beurteilt werden müssen, soviel ist sicher.

Aber es scheint mir, als wäre der Schluß auf einfache Zufügung der pleuralen Centren zu den Cerebralganglien für beide nicht zwingend; eine beträchtliche Wahrscheinlichkeit mag er besitzen, jedoch ein direkter Beweis gegen eine andre Deutungsmöglichkeit ist nicht erbracht. Wenn man an die Verhältnisse mancher niederer Prosobranchier (*Docoglossen*) denkt, bei denen die Pleuralganglien in der Gestalt von Marksträngen, d. h. mit Ganglienneurone versehene, (hier) plumper und kurzer Strünke, sich mit ihrem Hinterende an die pedalen Centren anheften, so erkennt man die Denkbarkeit einer Weiterentwicklung, bei der die pleuralen Neurone auf cerebrale und pedale Ganglien verteilt würden. Es würde dann ein »interpleurales Connectiv« beide Anteile der bei andern einheitlichen Pleuralganglien verbinden, die cerebropleuralen und pleuropedalen Connective aber bis zum Verschwinden in den Ganglien verkürzt sein. (Auch für die »longecommissuraten« Monotokardier (Strombiden!), die ihre Pleuralganglien nahe an den pedalen liegen haben, wäre ein weiterer pleuraler Anteil am Cerebrum zu vermuten.)

Daß ähnliche Verteilungen früher einheitlicher Ganglienmassen bei unsern Tieren vorkommen, dafür haben wir oben einen Beweis aufgedeckt. Von den 3 Visceralganglien der *Carinaria* liefert das mittlere (Abdominalganglion) nach Teschs bestimmten Angaben die Nerven für Herz, Niere und Kieme; das linke den Osphradialnerv, das rechte die für Leber und Keimdrüse (muß also selbst schon aus Verschmelzung eines echten Visceralganglions mit dem Subintestinalganglion entstanden sein). Bei *Pterotrachea* entsprechen das linke und das rechte in ihren Innervationsgebieten zunächst den gleichgelegenen der *Carinaria*; dazu aber versorgt das linke u. a. Kiemen und Herzbeutel (Ventrikel?), das rechte Vorhof und Niere. Es sind somit die Neurone des Abdominalganglions jenes im System tiefer stehenden Tieres hier auf zwei an

den Enden des Connectivs liegende Centren verteilt, — wobei die Frage, ob die eine Species als direkter Vorfahr der andern anzusehen ist, keine Rolle spielt: denn irgendwo im Stamm muß doch dieser Vorgang, plötzlich oder vermittelt, stattgefunden haben.

Es gibt nun bei den Gattungen *Pterotrachea* und *Carinaria* eine ganze Reihe von Zügen, die besser verständlich werden, wenn man ihren Pedalganglien einen pleuralen Anteil zugesteht. Wir wollen sie in 2 Gruppen zusammengefaßt kurz betrachten. Ich betonte oben die Zusammensetzung aus 2 Hauptabschnitten bei *Pterotrachea*: die gleiche Eigentümlichkeit ist bei *Carinaria* fast noch schärfer ausgeprägt; fehlt aber vollkommen den Atlantiden (nach allen Autoren). Wir haben uns weiter überzeugt, daß der hintere Abschnitt alle auf den Gastropodenfuß beziehbaren Körperteile innerviert, ebenso ist es bei *Carinaria*. Der vordere dagegen schickt alle seine Nerven zu den dorsalen und lateralen Körperdecken, Gebieten also, welche bei letzterer Species, die noch eine andern Prosobranchiern ähnliche Lagerung ihres Eingeweidekomplexes und einen Mantel besitzt, diesen im Umkreis umgeben, und bei ihren mit größerer Schale ausgerüsteten Vorfahren zur Mantelregion gehört haben müssen.

Zum andern ähnelt die Pedovisceralanastomose gar nicht den vielen Nervenverschmelzungen, denen wir begegnet sind. Zunächst steigt sie bei *Carinaria* vom Pedalganglion senkrecht zum Nucleus empor, während jene alle in der Längsrichtung des Tierkörpers streichen, was die Vorbedingung ihrer Entstehung war. Vor allem aber, so verschieden sie auch untereinander sind, alle kommen entweder durch Begegnung von Nerven zustande, sei es von Stämmen (pect. ant. und jugul. post.), sei es von Hauptast mit Stamm (terg. ant. und nuch. post., Fig. 5); oder durch Verschmelzung parallel verlaufender Äste (jugul. post. und sein Anastomosenanteil, Fig. 4a) bzw. Ast mit Stamm (dors. Kopfanast. und nuch. lat., Fig. 3) — vielleicht wird auch die »Begegnungsentstehung« stets so eingeleitet. Jedenfalls nehmen immer von beiden Seiten her die Nerven zur Vereinigungsstelle hin an Dicke ab! — Die »Pedovisceralanastomose« dagegen läßt keine Spur eines Zusammenwachsens aus 2 Nerven erkennen, so wenig wie alle Connective. Sie verjüngt sich vom Pedalganglion an ständig in der Richtung nach dem betreffenden visceralen, und ist an diesem am dünnsten (mit Tesch). Verwachsen eines Nerven mit dem Ganglion, das er berührt, dürfen wir als Entstehungsursache nicht annehmen: wir haben zudem selbst ein Beispiel dafür im Verlauf der Pleurovisceralconnective auf dem Pedalganglion gefunden, wie wenig solche Einbeziehung berührender Nerven auch bei diesen Tieren statthat. Es zeigen sich also die Pedovisceralanastomosen als unvergleichbar den verschiedenen, während der Ausbildung erst

dieser Gattungen zustande gekommenen Typen sekundärer Nervenverbindungen; und man wird geneigt sein, da der Unterschied darauf beruht, daß jene Pedovisceralanastomose keine Spuren von der Art ihrer Genese mehr tragen, bei ihnen an ältere, den Prosobranchiern allgemeiner eigne, Anastomosentypen zu denken: die Zygosen der pleuralen und visceralen Mantelnerven. Das wäre denn ein weiteres Argument für einen pleuralen Anteil in den Pedalganglien. Natürlich würde er deren vorderen (oberen) Hauptabschnitten entsprechen, von denen die Anastomosen ja ausgehen.

Es liegt mir aber nun die Meinung fern, zugunsten dieser Ansicht hier einen bindenden Beweis geliefert zu haben. Was ich mit diesen kurzen, zum Teil nur andeutenden Bemerkungen bezweckte, war nur zu zeigen, daß sehr ernsthafte Gründe für eine Verteilung der pleuralen Neurone, und damit für die ältere Anschauung von der pleuralen Natur eines Abschnitts der Pedalganglien, geltend gemacht werden können. Es scheint mir nicht richtig, das Augenmerk nur auf die, allerdings sehr wichtige, Ursprungsstätte des Pleurovisceralconnectivs zu richten, und darüber jene andern Merkmale ganz zu übersehen, oder doch für die Beurteilung in zweite Linie zurückzustellen, die ebenfalls einer vergleichend-morphologischen Wertung und Erklärung bedürfen. Eine Hypothese möchte ich hierdurch aber nicht aufstellen; dafür wird — vielleicht — die Möglichkeit gegeben sein, wenn sich eine Vergleichung mit den Verhältnissen der Pedalganglien sämtlicher Verwandter erst durchführen läßt.

3. Die Wahrheit über *Thaumatoxena* Breddin et Börner.

Neue Beiträge zur Kenntnis der myrmecophilen und termitophilen Phoriden Nr. 1.

Von H. Schmitz S. J. (Sittard, Holland).

ingeg. 25. April 1915.

Die *Thaumatoxena*-Literatur, zu welcher hier nur diejenigen Publikationen gerechnet werden, die über *Thaumatoxena* neue Angaben oder Ansichten enthalten, umfaßt folgende 6 Abhandlungen:

- 1) Breddin und Börner, Über *Thaumatoxena wasmanni*, den Vertreter einer neuen Unterordnung der Rhynchoten, in: Sitzber. Gesell. naturforsch. Freunde, Berlin 1904, S. 84—93, i. t. Sitzung v. 10. Mai 1904.
- 2) Filippo Silvestri, Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell' Eritrea, in: Redia, Vol. 3 [1905], p. 341—359, fig. 1—22. Erschienen 28. Sept. 1906.
- 3) C. Börner, *Braula* und *Thaumatoxena*, in: Zool. Anz., Bd. 32, [1908], S. 537 bis 549, Fig. 1—8. Nr. 19 v. 4. Febr. 1908.
- 4) Ivar Trägårdh, Contributions to the knowledge of *Thaumatoxena* Bredd. et Börn., in: Arkiv f. Zoologi, Vol. 4, No. 10, 12 pp., 7 figg., 12. Dez. 1908

- 5) Günther Enderlein, *Oniscomyia dorni* usw., in: Zool. Jahrb. Syst., Bd. 27 [1908], S. 145—156, Tab. 7.
 6) Ivar Trägårdh, *Cryptopteromyia* usw., nebst Bemerkungen über *Thaumatoxena* Br. et Börn. und *Termitodeipnus* Enderlein, in: Zool. Jahrb. Syst., Bd. 28 [1909], S. 329—348, Fig. 1—16, Tab. 6.

Die Forscher haben *Thaumatoxena* in ausgezeichneter Weise beschrieben und den verwickelten Bau des »Rätseltieres«, wie es Börner nennt, mit Hilfe von im ganzen 40 Abbildungen zur Anschauung gebracht.

Nichtsdestoweniger gibt das Tier immer noch Rätsel auf! Nicht etwa neue Rätsel, sondern noch immer das alte: Was bin ich? Versucht wurde die Lösung zwar, und von Enderlein auch faktisch fast vollständig gefunden, aber man hat sich darüber bisher nicht einigen können. Nur das eine steht jetzt bei allen fest: *Thaumatoxena* ist eine Diptere.

Aber welches ist ihre systematische Stellung innerhalb dieser Ordnung? Bildet sie eine eigne Familie der Thaumatoxenidae? Und womit ist diese Familie am nächsten verwandt, mit den Brauliden oder mit den Phoriden? Oder ist *Thaumatoxena* nichts weiter als eine besonders aberrante Phoride? Etwa eine Platyphorine? Sind ferner die sogenannten kleinen Individuen von *Th. wasmanni* Larven oder Männchen, oder sind sie eine andre Art, und ist diese Art identisch mit *Th. andreinii* Silvestri, oder ist überhaupt *andreinii* identisch mit *wasmanni*? Oder hat Enderlein recht, wenn er für *andreinii* eine besondere Gattung *Termitodeipnus* aufstellt?

In der Wasmannschen Sammlung sind nur noch zwei große Exemplare von *Th. wasmanni*, beide ausgezeichnet präpariert und erhalten. Sie wurden mir von Herrn P. Wasmann schon vor längerer Zeit zum Studium zur Verfügung gestellt, aber glücklicherweise habe ich mich mit ihnen erst beschäftigt, nachdem ich fast sämtliche myrmecophile und termitophile Phoriden und Termitoxeniiden, viele normale Phoriden, ferner die Brauliden *Braula coeca* Nitzsch und *kohli* m. durch Anschauung kennen gelernt und manche Dissektionen vorgenommen hatte. Die eingehende Kenntnis dieser Tiere ist nämlich für die Deutung der bei *Thaumatoxena* auftretenden Eigentümlichkeiten von größtem Werte. Die meisten Kontroversen über *Thaumatoxena* wären zweifellos nie entstanden, wenn die daran Beteiligten die normalen und besonders die platyphorinen Phoriden besser gekannt hätten. Natürlich ist ihnen kein Vorwurf deswegen zu machen; *Thaumatoxena* ist eigentlich etwas zu früh entdeckt worden, zu einer Zeit, als die Phoridenkunde noch nicht weit genug fortgeschritten war und somit die wissenschaftlichen Voraussetzungen zu einer richtigen Deutung des Habitus, der Mundteile und der systematischen Stellung des rätselhaften Tieres fehlten. Jetzt, nach-

dem unsre Kenntnisse in dieser Beziehung zu größerer Vollständigkeit gediehen sind, kann man es wagen, kritische Bemerkungen zu den einzelnen Nummern der *Thaumatoxena*-Literatur zu machen. Ich unternehme es hier zu dem Zwecke, die große Dissonanz, in welche die frühere wissenschaftliche Diskussion (1904—1909) schließlich ausklang, mit Hilfe der Wahrheit über *Thaumatoxena* in Harmonie überzuführen. Nur wenig wird unaufgelöst in der Schwebel bleiben.

1) Die Beschreibung, welche Breddin und Börner in ihrer gemeinschaftlichen Schrift von der Gattung *Thaumatoxena* und der Art *wasmanni* ♀ liefern, ist wegen ihrer Genauigkeit und Ausführlichkeit von bleibendem Wert. Das Vorurteil der Verfasser, es mit einem neuen Rhynchotentypus zu tun zu haben, ist auf die Güte der Beschreibung fast ohne Einfluß gewesen. Es verrät sich nur dadurch, daß die Palpen als Maxillarstipites gedeutet werden, ein Irrtum, den Börner selbst später korrigierte. Börner hat auch die Dipterenatur von *Thaumatoxena* später anerkannt, weshalb wir uns hier mit seinem Rhynchoten-Subordo Conorrhyncha nicht weiter zu beschäftigen brauchen. Die Berechtigung der Thaumatoxenidae als Dipterenfamilie hat er später (in Nr. 3) sehr ausführlich zu verteidigen gesucht, worüber weiter unten zu reden sein wird.

Außerdem enthält Nr. 1 auf Seite 90 die Beschreibung eines Tierchens, das im Bau wesentlich mit *Th. wasmanni* ♀ übereinstimmte, aber viel kleiner war (Länge 1 mm statt 2,4 mm) und auch sonst viele Abweichungen zeigte. Seine Copulationsorgane seien »von unzweifelhaft männlicher Sexualität« gewesen. Die von Breddin und Börner erwähnte Möglichkeit, als könne es eine Larve von *wasmanni* sein, kommt natürlich jetzt nicht mehr in Betracht. Das Tier kann nur gewesen sein:

- 1) das wirkliche ♂ von *Th. wasmanni* oder
- 2) das ♂ einer andern *Thaumatoxena*-Art.

Daß es sich wirklich um ein ♂ gehandelt, muß als sicher gelten. Man kann nicht annehmen, daß ein Morphologe wie Börner sich in der Beurteilung der äußeren Sexualorgane einer Diptere geirrt habe. Leider findet sich über den Bau des Hypopygs nur der eine Satz: »das siebente Abdominalsegment ist (wie beim ♀) einfach ringförmig, die folgenden Ringe sind zu einem komplizierten Gebilde verschmolzen« und dazu die Anmerkung: »Hinsichtlich detaillierterer Angaben über den Anogenitalapparat wie über den gesamten Körperbau der *Thaumatoxena* sei auf eine in Aussicht genommene monographische Arbeit Börners verwiesen.« Letztere ist aber bisher wohl nirgends erschienen.

War das kleine Individuum ein ♂, so fragt sich nun weiter, ob es zu *wasmanni* oder zu einer andern Art gehört. Das läßt sich vorläufig in keiner Weise entscheiden. Jeder Grund für die eine oder die andre Alternative kann durch einen ebenso triftigen Gegengrund entkräftet werden. Wollte man geltend machen, daß Haviland (wie Wasmann bezeugt) das kleine Tier zusammen mit den großen im selben Nest gefunden; daß also beide wahrscheinlich Geschlechter einer Art seien, so läßt sich antworten, es sei ebenso leicht möglich, daß in jenem Nest zwei verschiedene *Thaumatoxena*-Arten lebten, ähnlich wie bei *F. rufibarbis* 2 Arten *Platyphora* vorkommen usw. Das Raisonement Trägårdhs nämlich, »wie eigentümlich [unwahrscheinlich] das Vorhandensein von 2 Formen bei einer und derselben Termiten sein würde, von denen man zufolge des übereinstimmenden Körperbaues dieselben biologischen Beziehungen zu den Termiten annehmen könnte und die also Konkurrenten sein würden« (Nr. 6, S. 339) trifft nicht im entferntesten zu. Man kennt zahlreiche Fälle von synöken und synechthren Termitophilen und Myrmecophilen — zu einer dieser beiden biologischen Gruppen muß *Thaumatoxena* auch nach Trägårdh gehören, da er bei ihr den Wasmannschen Trutztypus hervorragend schön ausgebildet findet — wo mehrere Arten derselben Gattung bei demselben Wirte hausen. Unsre schwarzen *Myrmedonia*-Arten sind ganz sicher in Trägårdhs Sinne »Konkurrenten«; das hält sie aber nicht ab, gleich zu 5 oder 6 Arten bei und in denselben Nestern von *Lasius fuliginosus* ihr Wesen zu treiben. Für die ebenso ungenierte Konkurrenz verschiedener nahe verwandter myrmecophiler, und zwar parasitischer Dipteren-Arten sei auf die Gattung *Platosthora* Brues hingewiesen, von der gegen 5 Arten bei *Solenopsis geminata* festgestellt wurden. Und was die termitophilen Dipteren betrifft, so werden oft mehrere *Termitoxenia*-Arten in demselben Nest gefangen. Assmuth sandte mir *T. assmuthi* und *heimi* aus demselben Nest von *Odontotermes obesus*; in dem Material von v. Buttel-Reepens Ostindienreise sah ich *Odontoxenia brevis* m. und *Termitoxenia punctiventris* m. aus demselben Nest von *Odontotermes javanicus* Holmgren; andre Beispiele ließen sich von Ceylon anführen.

Andererseits wird man die artliche Verschiedenheit der großen und des kleinen Individuums nicht sicher begründen können durch Hervorhebung der zahlreichen und nicht unerheblichen Unterschiede, die zwischen ihnen obwalten hinsichtlich der relativen Längen- und Breitenmaße einiger Körperteile, der Beborstung, der Ausbildung der Beine u. a. Es hat sich bei *Platyphora*¹ und *Aenigmatias* gezeigt, wie stark

¹ Daß *Platyphora lubbocki* Verrall und *Aenigmatias blattoides* Meinert Männchen und Weibchen derselben Art sind, geht aus den kürzlich veröffentlichten Be-

die Männchen und Weibchen entomophiler Phoriden voneinander abweichen können.

2) Silvestri gebührt das Verdienst, in *Thaumatoxena* zuerst eine Diptere erkannt zu haben. Die Maxillarpalpen erklärt er richtig, im übrigen aber bedeutet seine Interpretation der Mundteile gegenüber Breddin und Börner einen Rückschritt. Den Clypeus hält er für das Labrum, dieses für die mit dem Hypopharynx verschmolzenen Maxillen. Börner und besonders Trägårdh haben diese Irrtümer später richtig gestellt.

Von Silvestri werden auch zum erstenmal die Beziehungen von *Thaumatoxena* zu den Phoriden hervorgehoben. Er hält trotzdem an der Berechtigung der Familie Thaumatoxenidae fest und zählt folgende Merkmale auf, durch welche sie sich von den Phoriden unterscheiden soll: Corpus depressum, capite thoracis latitudine, brevi, ocellis destituto. Rostrum inferum. Abdominis segmenta 1—7 inter sese fusa, scutum magnum, antice thoracis latitudine, segmenta 8—10 parva obtegens, formantia.

Die in der ersten Hälfte dieser Diagnose genannten, von mir gesperrten Merkmale kommen disjunktiv bei den verschiedensten Phoriden und vereinigt bei weiblichen Platyphorinen vor, sind also nicht unterscheidend. Das oder die Merkmale der zweiten Hälfte kommen sonst bei Phoriden nicht vor, aber es fragt sich eben, ob durch sie die Absonderung und Aufstellung einer neuen Familie gerechtfertigt werden kann. Mir scheint, wenn man Formen mit sackartigem Hinterleib wie *Acontistoptera* Brues, *Rhynchomicropteron* Annandale, *Echidnophora* Schmitz, bei denen die abdominalen Segmentgrenzen durch membranöse Erweichung des gesamten dorsalen Integuments geschwunden sind, trotzdem zu den Phoriden rechnet und rechnen muß, so muß man auch die das umgekehrte Extrem darstellende *Thaumatoxena*, bei der das ganze dorsale Hautskelet durch starke Chitinisierung zu einer einheitlichen Platte verschmolzen ist, in dieser Familie zulassen, wenn sich deren sonstige Eigentümlichkeiten bei ihr finden. S. darüber weiter unten.

obachtungen Donisthorpes (1914) hervor (s. Literaturverzeichnis). Mit den interessanten Problemen, welche aus der Entdeckung dieser Tatsache (eine Vermutung war es schon lange, aber eine mit der Zeit äußerst unwahrscheinlich gewordene) folgen, werde ich mich in Nr. 2 und folgenden der »Neuen Beiträge zur Kenntnis der myrmecophilen und termitophilen Phoriden« befassen. Dort werden auch zwei neue afrikanische Platyphorinen-Gattungen mit geflügelten Weibchen (*Euryphora* und *Micropatyphora* nn. gg.) beschrieben und eine neue Charakteristik der Subfam. Platyphorinae Enderlein aufgestellt.

Hier interessiert uns noch die Frage, ob die von Silvestri beschriebenen Exemplare eine berechnigte Art (*andreinii* Silv.) bilden oder ob sie, wie Trägårdh behauptet, identisch sind mit dem kleinen ♂ (von *Th. wasmanni*?) von Breddin und Börner. Ich halte die Art *andreinii* Silv. für verschieden aus folgenden Gründen: 1) Die Färbung ist verschieden; das Herrn Breddin von Wasmann mitgeteilte Tierchen war schwarz, wie die großen *wasmanni* ♀♀ — Silvestris Tiere sind ziegelrot mit etwas dunklerem Hinterleib. 2) Das Längenverhältnis der Beine ist anders; Breddin und Börner geben an: mittleres Paar etwas kleiner als das vordere (Nr. 1, S. 90); bei *andreinii* Silvestri ist dagegen das mittlere erheblich größer als das vordere. Das folgere ich nicht so sehr aus Silvestris Fig. 22, in welcher die 3 Beine offenbar, ohne daß es jedoch angegeben wäre, in verschiedenem Maßstabe vergrößert dargestellt sind, als vielmehr aus Fig. 15, die unglaublich unkorrekt sein müßte, wenn trotz ihr das mittlere Beinpaar dem vorderen an Größe nachstünde. 3) *Th. andreinii* ist ♀, nicht ♂. Silvestri sagt allerdings nichts über das Geschlecht, aber er spricht wiederholt von drei Endsegmenten, wie Breddin und Börner sie bei den großen weiblichen Exemplaren angetroffen haben, während nach ihrer Darstellung bei dem ♂ auf das ringförmige 1. Endsegment jenes komplizierte Gebilde von unzweifelhaft männlicher Sexualität folgt, das aus der Verschmelzung zweier Ringe hervorgegangen sei (S. 90). 4) Die Größe ist auch verschieden, wie schon Silvestri besonders hervorhebt: *wasmanni* ♂ 1 mm, ♀ 2,4 mm lang; *andreinii* 1,36 mm lang, 1,08 mm breit. 5) Nach Silvestris Figur 10 zu urteilen, ist die Behaarung bei *andreinii* nicht so lang wie bei *wasmanni* ♂. 6) Bis Trägårdh das Gegenteil beweist, ist anzunehmen, daß bei *andreinii* Silvestri das kurze, 1. Abdominaltergit fehlt, der Abdominalschild also wirklich 1 gliedrig ist. Man sieht wirklich nicht ein, warum jenes Segment, wenn es vorhanden wäre, Herrn Silvestri entgangen sein sollte. Alles, was Trägårdh anführt, um das wahrscheinlich zu machen, ist unstichhaltig. Breddin und Börner haben das 1. Abdominalsegment nicht zu breit dargestellt. Zur Wahrnehmung der Segmentgrenze bei *wasmanni* ♀ ist nur eine Lupe, keine Ölimmersion erforderlich. Mag das bei dem von Trägårdh untersuchten Exemplar, dessen Artangehörigkeit nicht festgestellt ist, anders gewesen sein: was beweist das für *Th. andreinii*? Auch aus Silvestris Figur 10 läßt sich nichts beweisen, da es ja feststeht, daß Silvestri nicht unterlassen hat, das Tier auch zu zergliedern.

Nach dem Gesagten ist es wohl klar, daß Trägårdh die Artberechnigung von *Th. andreinii* sehr unterschätzt hat, als er 1908 schrieb: »Thus in my opinion there can be no doubt about the identity

of both species, *T. andreini* (sic!) being the male of *T. wasmanni* (Nr. 5, p. 2).

3) »Ist *Thaumatoxena* wirklich ein Dipter, so kann sie unmöglich den Phoriden zugesellt werden«, heißt es in der Einleitung zu Börners weiterer Schrift: *Braula* und *Thaumatoxena* (1908). »Merkwürdig genug, zu gleicher Zeit, als ich die letzte Zeichnung meiner *Thaumatoxena*-Arbeit . . . fertig gestellt hatte, gelangten einige lebende Exemplare des bekannten Bienenwolfes, der *Braula coeca*, in meinen Besitz, als sollte mir die nahe Verwandtschaft von *Braula* und *Thaumatoxena* angedeutet werden. Wie mit einem Schlage waren in der Tat die wichtigsten Rätsel der verkannten Termitophile gelöst« (Nr. 3, S. 538).

Sie waren es leider nur vermeintlich und rein subjektiv; in Wirklichkeit führte die Bekanntschaft mit den Brauliden auf einen neuen Abweg. Hätte ihm der Zufall statt der *Braula* eine platyphorine Phoride, etwa eine *Euryphora*, in die Hand gespielt, so hätte er wahrscheinlich in einem Artikel »*Euryphora* und *Thaumatoxena*« die Rätsel des Wundertieres mit dem Eifer und dem Geschick wirklich gelöst, die wir ihn nun auf den Versuch einer Lösung verwenden sehen.

Man kann die Merkmale von *Thaumatoxena* in 4 Gruppen einteilen, in solche, die sie

mit den Brauliden allein (a),

mit den Brauliden und Phoriden (b),

mit den Phoriden allein (c),

weder mit den Brauliden noch mit den Phoriden (d)

gemein hat. Die Merkmale, auf die sich Börner stützt, gehören teils zu (a) teils zu (b); die letzteren sind für seine These nicht beweisend. Diejenigen der Gruppe (c) sind zahlreicher und wichtiger als die der Gruppe (a) und verlangen die Einreihung von *Thaumatoxena* unter die Phoriden; den Merkmalen der Gruppe (a) und (d) wird genügend Rechnung getragen, wenn man die Thaumatoxeninae als eigne Phoriden-Subfamilie auffaßt. Zur näheren Begründung diene folgende

Vergleichende Betrachtung: I. des Kopfes und der Mundteile, II. des Thorax und der Beine, III. des Abdomens bei *Thaumatoxena*, den Brauliden und Phoriden.

I. Am Kopfe der *Thaumatoxena* treten einige Merkmale der Gruppe (a) hervor, die Börner wohl mehr als alles andre zu der bestimmten Behauptung veranlaßt haben, das Tier könne unmöglich zu den Phoriden gestellt werden. Es sind dies: die feste Chitinisierung,

die ungewöhnliche Größe und bizarre Form, die Entfernung der Fühler vom Mundrand. Ich gebe zu und konstatiere hiermit ausdrücklich: Einen solchen Chitinpanzer wie *Thaumatoxena*, einen so enormen und bizarr geformten Kopf hat keine der bisher bekannten Phoriden, und durch die Verlegung der Fühler und Fühlergruben vom Mund- bis in die Nähe des Scheitelrandes steht sie unter den Phoriden einzig da. Doch diese Merkmale sind in der Verwandtschaftsfrage nicht entscheidend.

Der große Kopf und die Stärke des Chitinpanzers dürfte auf Konvergenz infolge ähnlicher Lebensweise beruhen. Als Ectoparasit der Bienenkönigin (Lósy 1902) bedarf *Braula coeca* eines kräftigen Panzers und infolge ihres eigentümlichen Nahrungserwerbs ganz besonders eines großen und stark gebauten Kopfes. Steckt sie ja doch ihren Kopf zu diesem Behufe zwischen die Kiefer ihres Wirtes, um mit ihren Mundteilen dessen Mundteile auseinander zu drängen und ihn durch Kitzel zur Speichelabsonderung zu reizen!

Über die Biologie von *Thaumatoxena* ist außer dem Faktum der Termitophilie nichts Näheres bekannt. Daß ihre Lebensweise wie bei *Braula* eine epizoische sei, hat gerade Börner zuerst ausgesprochen (Nr. 3, S. 549, wo er »diese beiden Insektenschmarotzer mit den Wirbeltierlausfliegen« vergleicht). Aber sei dem wie ihm wolle, jedenfalls haben *Braula* und *Thaumatoxena* Merkmale eines Trutztypus, der sich zu großer gegenseitiger Ähnlichkeit entwickeln konnte ohne innere Verwandtschaft, bloß durch Konvergenz. Was die ungewöhnliche Kopfform betrifft, so kommt natürlich alles darauf an, wodurch diese in concreto bedingt wird. Und da zeigt sich nun bei näherer Untersuchung, daß der *Thaumatoxena*-Kopf doch leichter, als man meint, vom Phoridenkopf abgeleitet werden kann. Die von Börner (Nr. 3, S. 546) erwähnten, *Braula* und *Thaumatoxena* gemeinsamen Kopfmerkmale gehören alle zu Gruppe (b). Hypognathie, Konkavität der Vorderseite, Konkavität und große Ausdehnung der Hinterkopffläche, flache Stirn, scharfkantiger Scheitelrand, Anschmiegung an den Thorax sind alles Merkmale der platyphorinen Phoriden. Ebenso die geringe Längen- und bedeutende Breitenentwicklung, das Fehlen der Punkt-, Reduktion der Facettenaugen. Viel wichtiger zur Beurteilung der wahren Verwandtschaft ist die Tatsache, daß das ausgeprägteste Platyphorinen-Merkmal: Mundöffnung klein, nur einen kleinen Teil des Kopfunterrandes einnehmend, sich bei *Thaumatoxena* wiederfindet. Es fehlt zwar die Borstenreihe rechts und links vom Munde, aber diese ist auch bei *Microplatyphora* verschwunden. Dafür sieht man bei *Thaumatoxena* ein Merkmal, das stark an *Aenigmatopoeus* ♀ (Schmitz 1914) erinnert, nämlich die ausgezogenen,

abgeplatteten Kopfhinterecken, die den Thorax eine Strecke weit kragenartig überdecken. Überhaupt ist der *Thaumatoxena*-Kopf nichts weiter als ein Platyphorinen-Kopf, an dem die Fühlergruben vom Mundrande hinaufwanderten bis in die Nähe des Scheitels, der nun unterhalb der Fühlergruben, zwischen diese und den Mundrand zu liegen kommende Stirnteil sich oben stark konvex vorwölbte und nach unten noch weiter verlängerte, so daß jene »zikadenartige Kopfhaltung«, jenes »Hineinragen der Mundteile zwischen die Vorderhüften« verursacht wurde, welche auf den ersten Blick so sehr frappieren. Die wohl anfangs großen, wie bei *Euryphora* Schmitz die ganze laterale Stirnpartie einnehmenden Facettenaugen persistierten nur in der Nähe der Fühlergruben und reduzierten sich daselbst zu einem ovalen Fleck. Übrigens sind auch die Fühler stark verkleinert; im Verhältnis zum Körper und zumal zum Kopfe müßte ihr Umfang wohl das Dreifache betragen. Daß sie im Bau den Phoridenfühlern viel ähnlicher sind als denjenigen der Brauliden, bedarf keines Beweises.

Mit Rücksicht auf die Lage der Fühlergruben sind wir genötigt, *Thaumatoxena* aus der Subfamilie Platyphorinae Enderlein heraus- und zu einer eignen Subfamilie zu erheben. Denn dieses Merkmal ist für die Systematik sehr wichtig, es scheint kein reines Anpassungs- sondern ein Organisationsmerkmal zu sein, es ist ferner durch keinerlei Übergänge weder bei den Platyphorinae noch bei den Phorinae vermittelt. Man kann höchstens anführen, daß die Form der Fühlergruben bei den Phoriden sehr variabel ist, und daß auch das Verhältnis der Stirn zu ihnen wechselt; bald zieht sie sich von den Fühlergruben zurück, bald schiebt sie sich schmal oder breit dazwischen, so daß die Fühler ähnlich wie bei *Thaumatoxena* weit voneinander getrennt werden. Aber stets bleiben sie in unmittelbarer Nähe des Mundrandes.

Man darf aber mit Rücksicht auf dieses eine Merkmal — und einige andre weniger wichtige, die weiter unten zu besprechen sein werden — nicht noch weiter gehen und in *Thaumatoxena* den Vertreter einer von den Phoriden verschiedenen Familie sehen wollen. Dadurch würde man die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Platyphorinae ganz vernachlässigen. Schon gegen die von mir vorgeschlagene Erhebung des Enderleinschen Tribus Thaumatoxenini zur Subfamilie kann die Schwierigkeit gemacht werden, man dürfe die Phorinae, Platyphorinae und Thaumatoxeninae nicht als 3 Subfamilien einander koordinieren, es werde dann der Tatsache nicht genügend Rechnung getragen, daß die Thaumatoxeninae mit den Platyphorinae enger verwandt und aus ihnen durch hochgradige Spezialisierung hervorgegangen seien. In erhöhtem Maße würde dieser Einwand gegen die vollständige Entfernung von *Thaumatoxena* aus der

Familie der Phoriden durch Aufstellung der Fam. *Thaumatoxenidae* geltend zu machen sein.

Börner begnügt sich aber auch damit nicht, er stellt die *Thaumatoxenidae* neben die *Braulidae*, und damit stillschweigend zu den *Schizophora*. Keine Tatsache spricht mehr gegen Börners Auffassung als die, daß *Braula* zu den *Schizophora* gehört und diese Zugehörigkeit durch das Vorhandensein einer — sogar besonders deutlichen und auffallend tiefen — Querfurche oberhalb der Fühler (= Eingang der Kopfblase) verkündet, während bei *Thaumatoxena* jede Spur einer *Fissura frontalis* fehlt, und das Tier also sicher gleich den Phoriden zu den *Aschiza* gehört.

Wir kommen nun zur vergleichenden Betrachtung der Mundteile. Wie sehr gewisse Mundteile von *Thaumatoxena* denjenigen gleichen, die Wandolleck bei seinen *Stethopathiden* beschrieben und abgebildet hat, wurde zuerst von Silvestri (Nr. 2, S. 350) sodann ausführlicher von Trägårdh (Nr. 4) gezeigt. Noch besser ist es, die normalen sowie gewisse *platyphorine* Phoriden zum Vergleich heranzuziehen; so stellt sich dann heraus, daß sämtliche Mundteile von *Thaumatoxena* echte Phoridenmundteile sind, während sie von dem Mundbesteck der *Brauliden* in vielen und sehr wichtigen Punkten abweichen.

Der Clypeus der Phoriden ist zwar vielfach nur eine hufeisenförmige Chitinspange, durch weiche Membran mit dem Peristom verbunden, ein- und ausstülpbar wie bei *Musciden*; in mehreren Fällen aber ist er ein mit dem »Stirnvorderrand« (= Unterrand des Gesichtes, oberer Mundrand) enger verbundenes, wengleich durch deutliche Naht getrenntes, mehr oder weniger halbkreisförmiges und hochgewölbtes Skeletstück, z. B. bei *Hypocera vitripennis* Mg., *Pseudohypocera clypeata* Malloch. Bei *Euryphora madagascarensis* m. gleicht er vollständig dem Clypeus von *Thaumatoxena*. Mit dem Pharynx verwachsen ist der Phoridenclypeus in allen Fällen, und zwar meist durch 2 Apodeme, die lateral auf der Unterseite des Clypeus entspringen und auf den zwei von der Schlundwand nach vorn ziehenden (»horizontalen«) Apodemen mehr oder weniger senkrecht stehen und mit ihnen verwachsen. Wo der Clypeus hufeisenförmig ist, da sind eben die Clypeus-Pharynx-Apodemen die absteigenden Schenkel des Hufeisens. Die Ähnlichkeit mit *Braula* ist also in diesem Punkte nicht größer als mit den Phoriden, das Clypeusmerkmal gehört mit zur Gruppe (b).

Auch bei *Euryphora* ist die Oberlippe zum großen Teil unter dem Clypeus verborgen. Die *Euryphora*-Mundteile von der Seite gesehen, ergeben dasselbe Bild wie Börners Fig. 3a (*Thaumatoxena wasmanni*, Mundteile, Seitenansicht, S. 541, Nr. 3).

Die Form des *Thaumatoxena*-Labrums ist, abgesehen von der Ver-

breiterung, die bei Phoriden gewöhnliche; ebenso die tiefe epipharyngeale Rinne auf seiner Unterseite. *Braula* weicht hier ganz ab.

Die Insertion der Maxillartaster tief unten an den Außenseiten des Clypeus bzw. hinter den absteigenden Schenkeln des »Hufeisens« ist typisch für die Phoriden. Die Riechgrube an den Tastern teilt *Thaumatoxena* mit *Euryphora madagascarensis*. Sie dürfte auch sonst bei Phoriden öfter vorkommen; bisher fand ich sie bei 4 Arten der normalen Phoridengattung *Paraspiniphora* Malloch, nämlich *excisa* Beck., *bohemanni* Beck., *dorsalis* Beck. und *maculata* Mg. Bei *Braula* fehlt sie. Ein schwerwiegender Beweis gegen die Verwandtschaft von *Thaumatoxena* und *Braula* ist der Umstand, daß *Braula* deutliche Maxillen besitzt, während solche bei *Thaumatoxena* so vollständig fehlen, wie sie unter den Dipteren sonst nur bei gewissen Oestriden, den Platypoziden, Termitoxeniiden und — Phoriden fehlen! Nicht ganz richtig sagt also Börner, das Fehlen der Maxillen bei *Thaumatoxena* sei eine Erscheinung, »die unter den Dipteren ja nicht sonderlich auffällt«.

Vom Hypopharynx heißt es bei Börner (S. 540): »Der sonst bei Dipteren nie fehlende Hypopharynx ist bei *Thaumatoxena* und *Braula* völlig reduziert. Dafür sind in der Innenhaut des Labiums Sclerite enthalten, die möglicherweise den Fulturae des Hypopharynx gleichgesetzt werden dürfen.« Da auch Silvestri und Trägårdh bei der Zergliederung keinen typischen, d. h. frei unter der Oberlippe vorstehenden Dipterenhypopharynx gefunden haben, ist als feststehend anzunehmen, daß ein solcher bei *Thaumatoxena* fehlt. Die Bedeutung dieser Tatsache dürfte aber Börner wesentlich überschätzt haben. Nichts ist an den Phoridenmundteilen so variabel wie der Hypopharynx; bei sehr aberranten Formen kann er recht lang sein, wie z. B. bei *Euryphora*, bei normalen ungewöhnlich kurz, z. B. *Paraspiniphora excisa* Becker; er kann auch ganz fehlen wie bei *Chonocephalus* Wandolleck. Auch die den Phoriden nahe verwandten Termitoxeniiden entbehren seiner. Daß die am Labium vorkommenden Sclerite nichts mit dem Hypopharynx zu tun haben, geht daraus hervor, daß wesentlich die gleichen Sclerite bei andern Phoriden nebst dem echten Hypopharynx vorhanden sind. Das Bestreben, bei *Thaumatoxena* um jeden Preis einen Hypopharynx zu finden, hat auch Trägårdh verleitet, gewisse Stützspangen am Labium falsch zu deuten². Sehr verdächtig ist auch der pfeilspitzenartige Hypopharynx, den dieser

² In the distal half of the Labium there is a medial longitudinal chitinous thickening, with a groove in the middle, which coalesces with the inner surface of the labium; it widens near the tip suddenly to about half its ordinary breadth and terminates in a free point. This structure I homologize with the hypopharynx of the Diptera. No. 4, p. 6.

Autor bei *Cryptopteromyia* wahrgenommen hat (Nr. 6, S. 334, Fig. F). Eine solche Pfeilspitze sieht man bei sehr vielen normalen Phoriden zwischen den Labellen; sie repräsentiert die Ligula mit Schenkeln und Zwischenstücken.

Das Labium von *Thaumatoxena* ist zwar reduziert, verleugnet aber in keiner Weise den Phoridentypus. Saugröhren fehlen auch bei manchen Platyphorinen, z. B. selbst bei dem Männchen von *Platyphora*. Daß das Mentum etwas länger ist als die Loben, verschlägt nichts; gewöhnlich ist es bei Phoriden kürzer, aber man findet Ausnahmen, z. B. bei den echten *Dohrniphora*.

II. Thorax und Beine. Die Ähnlichkeitsmerkmale, die Börner am Thorax von *Braula* und *Thaumatoxena* aufgefunden hat, gehören alle zur Gruppe (b). Auch bei den ♀♀ von *Puliciphora* Dahl, *Chonocephalus* Wandolleck, *Hexacanthrophora* Schmitz, *Rhynchomicropterum* Annandale ist der Thorax zu einem einheitlich chitinisierten Abschnitt konzentriert; auch bei *Platyphora* ♀ und *Aenigmatopoeus* ♀ ist in der Rückenansicht nur das Mesonotum sichtbar, bildet dorsal das Metanotum ein schmales Band als Hinterwand des Thorax, liegt der Prothorax als Halskragen der Kopfhinterwand an; auch bei *Euryphora* und *Aenigmatopoeus* bleiben die prosternalen Angelstäbe als auffallend breite Sclerite zwischen Kopf und Prosternum selbständig beweglich. Fast von allen Phoriden läßt sich sagen, daß ihr Thorax auf der Bauchseite in der Longitudinalen bedeutend stärker entwickelt und auf Kosten des ausgebuchteten Bauchgrundes stark nach hinten ausgelehnt sei.

Dagegen finden wir bei *Braula* zwei hochinteressante Merkmale nicht, die *Thaumatoxena* mit den platyphorinen Phoriden gemein hat: das Hinaufrücken der Prothoracalstigmen auf die Oberseite des Thorax (wo sie bei *Thaumatoxena* näher beisammen stehen als die Fühler auf dem Kopfe) und die eigenartige Beschaffenheit der Mesopleuren. Die letzteren sind bisher der Aufmerksamkeit der meisten Forscher entgangen, eben weil sie mit dem Mesonotum größtenteils verschmolzen sind. Zudem werden sie bei normaler Kopfhaltung vom Kopfhinterrande verdeckt, nur ihr aborales Ende ist sichtbar; dieses springt in derselben Weise wie bei den Platyphorinen (nur weiter vorn) an den Thoraxseiten ein wenig vor und trägt dieselbe typische (hier ziemlich lange) Borste auf der hintersten Spitze! Breddin und Börner scheinen die einzigen gewesen zu sein, denen das spitze Ende der Mesopleuren auffiel, sie halten es für einen Fortsatz des Prothorax und schreiben (Nr. 1, S. 85): »Der Prothorax umschließt kragenartig das vorn ventral gelegene Brust-Hinterhauptsloch, ist vom Kopfe fast völlig verdeckt und seitlich spitzlappig nach hinten ausgezogen.«

Die Beine von *Thaumatoxena* sind jenen von *Braula* in jeder Beziehung vollständig unähnlich; es sind echte Phoridenbeine. Näher darauf einzugehen, erübrigt sich; die Abbildungen bei Silvestri und Trägårdh (Nr. 6) sagen alles. Nur dies sei noch ausdrücklich hervorgehoben, daß auch die treffliche Beschreibung der Coxa III von *Thaumatoxena* bei Breddin und Börner (Nr. 1, S. 87): »Hinterhüfte zu einer auffallend großen, stark transversalen, dünnen Platte zusammengedrückt, die der Bauchwand des Hinterleibes flach aufliegt und mit ihrer langen Basalkante dem Endrand der Hinterbrust ansitzt, um den sie sich nach Art eines Klappenscharnieres bewegt«, wörtlich auf die meisten Phoriden paßt, zunächst auf alle *Platyphorinen*, sodann auf die normalen Gattungen der *Phorinae*.

III. Am Abdomen von *Thaumatoxena* kommen wieder Merkmale aller 4 Gruppen vor, die wir oben zum Zweck vorliegender Diskussion unterschieden. Zu Gruppe (a) gehört indes nur, daß bei *Braula* und *Thaumatoxena* die drei letzten Segmente ventral vor dem Hinterrande des letzten freien Tergits »eingestülpt« sind. Aber wie verschieden ist diese »Einstülpung« in concreto! Ich will hier auf den Bau der Endsegmente bei *Braula* nicht näher eingehen; er ist von Massonat ausführlich beschrieben worden und dem von *Thaumatoxena* recht wenig ähnlich. Bei dieser handelt es sich (♀) um eine kurze, ausgestülpte Legeröhre, von der wohl nicht einmal ganz feststeht, ob sie auch eingezogen werden kann. Daß sie vom Körperhinterende ein wenig oralwärts verlegt ist, ist dann sehr zweckmäßig und ein Schritt in jener Entwicklungsrichtung, die bei den Termitoxeniiden zur Bildung jenes kegelförmigen Zapfens geführt hat, der in der Nähe des Bauchgrundes fast zwischen die Hinterhüften hineinragt.

Zur Gruppe (b) gehören: der ovale Umriß (*Platyphora* ♀ und andre Phoriden), die dorsoventrale Abflachung und die scharfkantigen Seiten (*Aenigmatopoeus* und andre Phoriden), Geschlechtsöffnung ♀ ganzrandig ohne sekundäre Anhänge (bei Phoriden ziemlich allgemein so), das Fehlen der Cerci (auch bei »*Aenigmatias blattoides*« Meinert und »*Oniscomyia dorni*« Enderlein [beide = *Platyphora* ♀]).

In bezug auf die Beschaffenheit der ventralen Integumente hebt Börner selbst die völlige Verschiedenheit von *Braula* und *Thaumatoxena* hervor (S. 545). Entgangen ist ihm aber, daß letztere in dieser Hinsicht mit vielen Phoriden übereinstimmt. Der Besatz »feinster Stiftchen« und der Mangel der Segmentierung sind Merkmale der Gruppe (c).

Gruppe (d). Weder bei *Braula* noch bei den Phoriden findet sich ein Analogon zu dem großen abdominalen Dorsalschild von *Thaumatoxena*. Angesichts dieses Merkmales wiederholt sich die oben erörterte

Frage: Wird ihm genügt durch Beibehalten der *Thaumatoxenini* Enderlein als Tribus der Subfamilie *Platyphorinae* Enderlein, oder erheischt und rechtfertigt es eine eigene Subfamilie bzw. Familie? — Daß die Tendenz, den Rückenpanzer des Hinterleibes zu verstärken, der Familie der Phoriden nicht fremd ist, zeigt die Gattung *Aenigmatopoeus* Schmitz. Bei *Ae. orbicularis* wird jedes Tergit bis zur vollen Hälfte vom Hinterrande des vorhergehenden überlagert, die Chitindecke ist also faktisch überall doppelt, außer auf der ersten Hälfte des ersten und der zweiten des letzten Abdominalsegments. Auch schien die gegenseitige Verbindung der Tergitplatten eine starre zu sein, soweit sich dies an Alkoholmaterial feststellen ließ. Interessant ist nun, daß, wie wir durch eine Abbildung bei Trägårdh erfahren, (Nr. 6, S. 342, Fig. M), auch bei *Thaumatoxena* der Vorderrand des großen zweiten Urotergits vom Hinterrand des ersten überdeckt wird. Im Laufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung ist also *Thaumatoxena* durch eine *Aenigmatopoeus*-ähnliche Stufe hindurchgegangen, der große Abdominalschild ist durch Verschmelzung der vertikal übereinander liegenden Plattenhälften zustande gekommen. Es weist also auch dies wieder darauf hin, daß *Thaumatoxena* aus den *Platyphorinen* hervorgegangen ist, und nichts würde mich abhalten, in ihr mit Enderlein einfach den Vertreter einer besonderen *Platyphorinentribus* zu sehen, wenn nicht das unerklärliche Fühlermerkmal wäre, durch welches *Thaumatoxena* zu allen Phoriden in starken Gegensatz tritt. Da der hohe systematische Wert dieses Merkmals nun einmal nicht wegzuleugnen ist, so erhalten in Verbindung mit ihm auch andre eine größere unterscheidende Kraft, z. B. der Umstand, daß nur bei *Thaumatoxena* das ♂ gerade so reduziert und angepaßt ist wie das ♀.

4) und 6) In seiner ersten *Thaumatoxena*-Schrift beschäftigt sich Trägårdh mit der Widerlegung der von Breddin und Börner behaupteten Rhynchoten-Natur von *Thaumatoxena* und Silvestris Interpretation der Mundteile. Insoweit ist seine Arbeit nicht ohne Wert. Aber sie stiftet leider Verwirrung in einem andern Punkte. Mit Hilfe seines Exemplars, eines Männchens aus einem *Termes natalensis*-Nest vom Lake Sibayi in Zululand, sucht er hier und in der späteren Schrift (Nr. 6) den Nachweis zu erbringen: 1) daß *Th. andreinii* synonym mit *vasmanni* sei, 2) daß auch die Type von *andreinii* einen zweigliedrigen Abdominalschild habe, 3) daß Enderleins auf der Eingliedrigkeit dieses Schildes basierende Gattung *Termitodeipnus* einzuziehen sei. Bezüglich des 3. Punktes stimme ich mit Trägårdh überein, aber den Weg, wie Trägårdh dazu gelangt, halte ich für verfehlt. Insbesondere

ist seine zweite *Thaumatoxena*-Schrift — ich bedaure, es feststellen zu müssen — in ihrem ganzen Zwecke verfehlt. Das ergibt sich aus folgenden Tatsachen:

Erstens. Es erscheint von vornherein unmöglich, die Synonymie von *wasmanni* und *andreinii* zu beweisen, denn *andreinii* ist nach einem Weibchen beschrieben und weicht von *wasmanni* ♀ offenbar in so zahlreichen Punkten ab, daß an der Artberechtigung gar kein Zweifel sein kann.

Zweitens. Selbst bei der Voraussetzung, die Type von *andreinii* sei ein Männchen, ist es unmöglich, daß Trägårdhs Männchen zugleich mit *andreinii* und *wasmanni* ♂ übereinstimmte, denn die Beschreibungen beider sind verschieden.

Drittens. Trägårdh hat kein Recht, sein ♂ mit der Species *wasmanni* zu identifizieren, da es nicht einmal feststeht, ob das von Breddin et Börner beschriebene ♂ zu dieser Art gehört.

Viertens. Das Exemplar Trägårdhs, ein Männchen, kann nicht dazu benutzt werden, Silvestris Angaben über *andreinii*, ein Weibchen, zu korrigieren oder zu ergänzen. Trägårdh ist nicht einmal berechtigt, sein Tier mit der Species *andreinii* zu identifizieren.

Was für eine *Thaumatoxena*-Art Trägårdh vor sich gehabt, bleibt eine offene Frage. In der Beborstung der Tibien stimmte das Tier wahrscheinlich ganz mit *andreinii* überein, *wasmanni* ♀ verhält sich etwas anders. Da die Tibialborsten von *wasmanni* bisher noch von keiner Seite mit der für die Phoridensystematik erforderlichen Genauigkeit angegeben wurden, so gebe ich hier eine Schilderung derselben nach den beiden Exemplaren der Wasmannschen Sammlung.

Tibia I mit 2 Einzelborsten an der Dorsalkante³, nämlich je einer unterhalb des 1. und des 2. Drittels, ferner mit zwei ungleich großen dorsalen und zwei schwächeren hinteren Endspornen. Die Vorder-tibia von *Th. andreinii* ist, abgesehen von den Endspornen, unbeborstet!

Tibia II mit einer anterodorsalen Einzelborste ungefähr in der Mitte, und mit drei dorsalen, nämlich einer am Ende des 1. Fünftels, einer etwas unterhalb der Mitte und einer subapicalen. An der Spitze mit je einer Gruppe von drei dorsalen und drei ventralen Endspornen.

Tibia III mit zwei unvollständigen Borstenserien zu je 4 Borsten,

³ In der Terminologie der Schienenbeborstung folge ich neuerdings den Vorschlägen Percy H. Grimshaws (On the Terminology of the Leg-Bristles of Diptera in Entomol. Monthly Mag. (2), Vol. 16, [1905], p. 173—176). Da sich anterior und posterior im Deutschen weniger gut als Adjectiva verwenden lassen, sage ich statt dessen vorderer und hinterer oder vorderseitig und hinterseitig, aber in den Zusammensetzungen anterodorsal, posteroventral usw.

nämlich einer anterodorsalen und einer dorsalen. Die anterodorsale Serie reicht von der Basis bis etwas unterhalb der Mitte, die dorsale Serie von oberhalb der Mitte bis zur Spitze, so daß ihre letzte Borste schon zu den »Endspornen« gehört, während die oberste Borste dieser Dorsalserie mit der untersten der anterodorsalen Serie ein scheinbares Borstenpaar in der Mitte der Tibia bildet. Tibienende außerdem mit 6 Borsten, davon eine sehr lang (offenbar der Hauptsporn), fünf mittellang und einer hinteren Reihe von mehreren kurzen Stiften nebeneinander, wie in Trägårdhs Fig. P.

5) In seiner *Oniscomyia*-Studie hat Enderlein als erster die Behauptung aufgestellt, *Thaumatoxena* sei eine echte Phoride. Daß er mit dieser richtigen Ansicht nicht durchdrang — Sharps Zoological Record führt noch im neuesten Bande (1913, erschienen März 1915) die Thaumatoxenidae neben den Phoridae als selbständige Familie auf —, rührt offenbar daher, daß er zu wenig Beweise lieferte, auch die entgegenstehenden Schwierigkeiten nicht löste, und den Irrtum beging, den Flügelrudimenten von *Thaumatoxena* ihre Eigenschaft als solche abzuspochen. Sie sollen »wohl zweifellos eigenartigen sternalen Fortsätzen des Thorax homolog« sein, die er bei *Oniscomyia* in schwächerer Ausbildung angetroffen habe usw. Diese sternalen Fortsätze bei *Oniscomyia* waren nichts anderes als deren Mesopleuren, und Trägårdh hat ganz recht, wenn er die Breddin und Börnersche Auffassung gegen Enderlein verteidigt (Nr. 6, S. 341 und 342).

Die Gattung *Termitodeipnus* Enderlein für *Th. andreinii* nehme ich nicht an, da sie nur auf einem einzigen Merkmal des Weibchens beruht, das Enderlein zudem durch Autopsie nicht kontrolliert hat. Man hat zwar deswegen keinen Grund, es in Abrede zu stellen, es mag auch für die Phylogenese interessant sein; aber an dem ganzen Habitus des Tieres ändert dieses eine Merkmal doch allzu wenig. Enderleins Auffassung würde, bei Anwendung auch auf die übrigen Phoridengattungen, zu unannehmbaren Konsequenzen führen.

Schlußfolgerungen.

- 1) *Thaumatoxena* ist eine echte Phoride.
- 2) Die Thaumatoxeninae bilden eine eigne Subfamilie.
- 3) Die Merkmale, wodurch sich diese Subfamilie von allen übrigen Phoriden, insbesondere auch von den Platyphorinae, ihrer phylogenetischen Vorstufe, unterscheidet, sind: a. die Fühler sind weit vom Mundrand entfernt; b. die abdominalen Tergite sind größtenteils oder alle zu einem einheitlichen Schilde verschmolzen; c. die Endsegmente

sind bauchwärts etwas nach vorn gerückt; d. die Männchen stehen auf derselben Umbildungsstufe wie die Weibchen.

4) Man kennt mit Sicherheit eine Gattung, zwei Arten.

Weitere Literatur.

- J. Lósy, A méh és méhtetü együttelése in: Rov. Lapok. Vol. 9. [1902]. p. 153—156.
 H. Schmitz, Die myrmecophilen Phoriden der Wasmannschen Sammlung, in: Zool. Jahrb. Syst. Bd. 37. [1914]. S. 509—566.
 H. Donisthorpe, Some notes on the Genera *Platyphora* Verrall, and *Aenigmatias* Meinert, and a species new to Britain, in: The Entomol. Rec. and J. of Variation. Vol. 26. [1914]. p. 276—278.
 E. Massonat, Contribution à l'étude des pupipares, in: Ann. Univ. Lyon (n. s.). Vol. 128. [1909]. Thèse Fac. Sciences.

4. Analyse der Chromatinverhältnisse und der Teilungsmechanik des Amöbenkerns mit Hilfe mehrpoliger Teilungen.

Von Alfred Kühn, Freiburg i. Br.

(Mit 17 Figuren.)

eingeg. 9. Mai 1915.

Gemeinsam mit Th. v. Wasielewski (1914) habe ich vor einiger Zeit Kernbau und Kernteilung zweier Amöben der *Limax*-Gruppe (*Vahlkampfia bistadialis* und *Vahlkampfia mutabilis*) eingehend beschrieben. Wir konnten feststellen, daß bei diesen Formen, wie vermutlich bei allen *Limax*-Amöben, das »Chromatin«, die Substanz, welche der Masse der Chromosomen der höheren Tiere entspricht, in einer schaumig gebauten Randschicht des Kernes (dem »Außenkern«) ihren Sitz hat. Bei der Teilung bilden sich aus der Außenkernmasse »Kernfäden«, ähnlich den Chromosomen der Kernteilungsfiguren der Metazoenzellen. Jeder Faden spaltet sich aber nicht wie diese der Länge nach, sondern streckt sich und schnürt sich quer durch in zwei Stücke, von denen eines dem einen, das andre dem andern Tochterkern überliefert wird. Im Innern des ruhenden Kernes liegt ein chromatinfreier »Binnenkörper«, der während der Teilung erhalten bleibt und seine Substanz dabei nicht mit der chromatischen Masse des Außenkerns vermischt. Er streckt sich bei der Teilung in die Länge und stellt die Achse der Teilungsfigur dar. Seine beiden Enden werden zu dichten »Polkörpern« (oder »Polkappen«), das Mittelstück wird unter Verminderung seiner Dichte und faseriger Umformung zur »Binnenkörpersäule« oder »Binnenkörperspindel«. Diese wird von der Äquatorialplatte (Mutterplatte) der Chromatinfäden umgürtet (Fig. 1 u. 16) und streckt sich dann in die Länge, wobei sie anscheinend die Polkörper auseinander stemmt und den Tochterfäden bei ihrer Wanderung nach den Polen als Gleitbahn dient. Der Binnenkörper macht somit Ver-

änderungen durch, die an die Bilder erinnern, welche gewisse Teile der »achromatischen Figur« in der Kernteilung höherer Geschöpfe zeigen. Die einfache Beobachtung des Teilungsverlaufes kann auf 2 Fragen keine sichere Antwort geben: 1) Dürfen wir die Kernfäden, die in ihrer äquatorialen Anordnung und darin, daß sie durch Zweiteilung auf die Tochterkerne übertragen werden, den Teilungsstrukturen des Chromatins bei den Metazoen entsprechen, trotz ihrer abweichenden Teilungsweise echten Chromosomen gleichsetzen? 2) Ist der Binnenkörper wirklich als Kernteilungsapparat zu deuten? Die Entscheidung dieser Fragen erscheint gerade von grundsätzlicher cytologischer Bedeutung.

Bei den vielzelligen Tieren und Pflanzen sind die Chromosomen bei jeder Tierart in einer konstanten »Normalzahl« vorhanden. Durch zahlreiche Versuche und sinnreiche Verwertung zufälliger Störungen des cytologischen Geschehens wurde das »Grundgesetz der Zahlenkonstanz« begründet, welches besagt, »daß die Zahl der aus einem ruhenden Kern hervorgehenden chromatischen Elemente direkt und ausschließlich davon abhängig ist, aus wie vielen Elementen dieser Kern sich aufgebaut hat« (Boveri, 1888, S. 175; 1904, S. 13). Die wohlbegründete Theorie der Chromosomenindividualität (Kontinuitätstheorie) führt diese Wiederkehr derselben Chromosomenzahlen in aufeinander folgenden Zellgenerationen darauf zurück, daß die Chromosomen Individuen sind, die auch während der Kernruhe, wenn auch nicht für unser Auge sichtbar, erhalten bleiben. Für die Kontinuitätstheorie liefern uns unter den vielzelligen Tieren einige besonders günstige Fälle morphologische Beweise, besonders die von Boveri (1888, 1909 u. a.) so eingehend untersuchten *Ascaris*-Chromosomen.

Unsre Erkenntnis der Kernverhältnisse der Protisten steht weit hinter den an Metazoen gewonnenen Ergebnissen zurück. Die Verschiedenartigkeit und z. T. Fremdartigkeit der Kernveränderungen bei Protozoenteilungen erlauben die Aufstellung allgemein gültiger Sätze noch nicht. Vielfach scheinen die Kernsubstanzen überhaupt keine Teilungsstrukturen anzunehmen, die sich mit den Chromosomen der Metazoen vergleichen lassen. Bei zahlreichen Protozoen sehen wir zwar, daß in gewissen Teilungsstadien den Chromosomen der Metazoen mehr oder weniger ähnliche Bildungen auftreten; bei manchen kennen wir deren »Normalzahl«, bei einigen wenigen ließ sich nachweisen, daß diese im Zusammenhang mit geschlechtlichen Vorgängen reduziert wird. In den meisten Fällen ist aber ganz unsicher, ob die beschriebenen chromosomenähnlichen Bildungen wirklich den Metazoenchromosomen gleichwertig sind. Wir wissen nicht, ob für die »Protozoenchromosomen« das Zahlengesetz gültig ist, noch weniger, ob sie elementare Individuen

sind, wie dies die Individualitätstheorie für die Metazoenchromosomen besagt, oder etwa lediglich »taktische Formationen« zur Verteilung der chromatischen Masse.

Da nun die Amöben aus Strohaufgüssen leicht in unbegrenzten Mengen zu haben sind und sich beliebig viele Teilungsstadien erhalten lassen, schien es mir aussichtsreich, bei ihnen durch ähnliche Versuche, wie sie bei Metazoen angestellt wurden, die Gesetzmäßigkeiten zu prüfen, nach denen sich die Zahlenverhältnisse der Kernfäden richten. Bei Metazoen kann die Chromosomenzahl über die Norm erhöht werden (durch Kernverschmelzung oder gehemmte Teilung) oder unter die Normalzahl der betreffenden Zelle herabgemindert werden (durch Eientwicklung ohne Befruchtung, Entwicklung von Samenkernen in Eifragmenten oder mehrpolige Teilungen), und, entsprechend dem

Fig. 1.

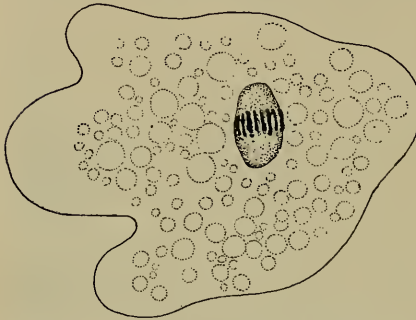


Fig. 2.

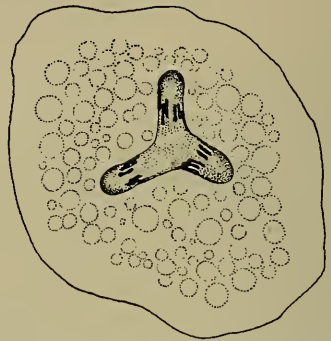


Fig. 1. *Vahlkampfia bistadialis* Puschk. Amöbe von einer Agarplattenkultur, Kern in Metaphase einer gewöhnlichen Zweiteilung¹.

Fig. 2. Amöbe, deren Kern in dreipoliger Teilung begriffen ist, Anaphase.

Zahlengesetz, werden in weiteren Teilungen die abgeänderten Chromosomenzahlen festgehalten. Von einem der Versuchswege, die sich bei Metazoenzellen als gangbar erwiesen haben, konnte ich auch bei den Amöben von vornherein einen Erfolg erhoffen. Schon v. Wasielewski und Hirschfeld (1910) hatten in ihren Präparaten vereinzelt Dreiteilungen der Kerne gesehen; die Möglichkeit mehrpoliger Teilungen war also erwiesen. Es handelte sich jedoch für mich erstens darum, solche Figuren in großer Zahl zu erhalten und vor allem zweitens, Aufschluß zu gewinnen über das weitere Schicksal der aus mehrpoliger Teilung hervorgegangenen Amöbenkerne. Das erste gelang in einer

¹ Alle Figuren sind nach Agarabklatschpräparaten gezeichnet. Fig. 1—9, 11, 12, 14—17: Osmiumsäure-Fixierung, Giemsa-Färbung; Fig. 10 und 13: Sublimat-Alkoholfixierung, Heidenhain-Färbung. Vergr.: Fig. 1—4 \times 1500, Fig. 5 bis 17 \times 1600.

Anzahl von Kulturen überraschend leicht: Wenn ich Teile von »gemischten Agarreinkulturen« von Amöben (*Vahlkampfia bistadialis* mit *Bacterium coli*), in denen sich die Amöben sehr lebhaft vermehrten, ziemlich trocken hielt, so daß sich die Amöben in einer ganz dünnen Kondenswasserschicht flach ausbreiteten, traten häufig Mehrteilungen

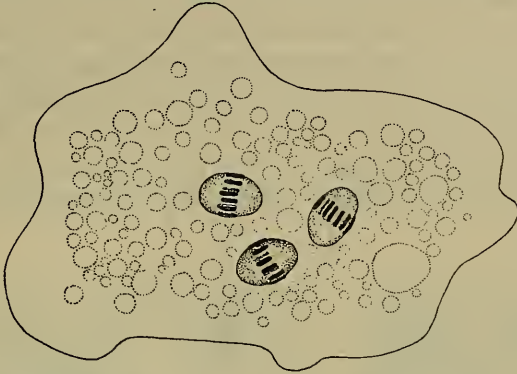


Fig. 3. Gleichzeitige Teilung der drei zugleich entstandenen Kerne, Metaphasen. auf; und wenn ich auf die in üppiger Vermehrung begriffenen Kulturteile Deckgläser auflegte, und den Druck des capillar angesaugten Glases längere Zeit wirken ließ, wurden fast immer zahlreiche Tiere

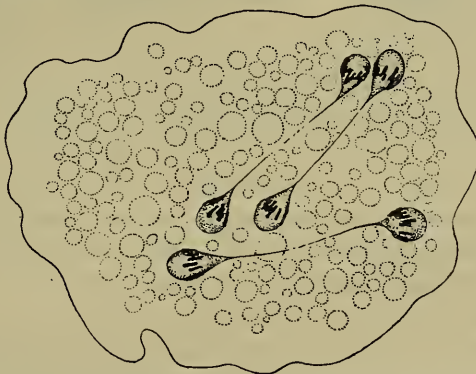


Fig. 4. Gleichzeitige Teilung der Schwesterkerne, späte Anaphasen.

(manchmal bis 25 % sämtlicher sich teilender Tiere) in mehrpoliger Teilung gefunden. Eigentümlicherweise waren die mehrpoligen Teilungen ausschließlich Dreiteilungen. Schwieriger erschien es, in Präparaten die Kerne zu erhalten, die, aus mehrpoliger Teilung hervorgegangen, sich wieder teilten und dabei nun in der Zahl ihrer Kernfäden mit dem Zahlengesetz übereinstimmen oder ihm widersprechen mußten. Die 3 Tochterkerne mußten sich zunächst weiter teilen und dann auch

noch sicher zu erkennen sein als Kerne, die aus simultaner Dreiteilung hervorgegangen waren. Doch auch hierin zeigten sich die Amöben günstig: An die mehrpolige Kernteilung schließt sich in der Regel keine Körperteilung an, welche ein weiteres Verfolgen zusammengehöriger Schwesterkerne unmöglich gemacht hätte, sondern die Kerne bleiben in einem Plasmakörper vereinigt und können in ihm wieder zur Teilung schreiten (Fig. 3, 4). Bei dieser Teilung halten die 3 Kerne gleichen Schritt, so daß man in der Lage ist, den Chromatinbestand der drei zugleich entstandenen Schwesterkerne während der Ausbildung der Kernfäden zu vergleichen.

Auch für die Erkenntnis der Teilungsmechanik erschien die Untersuchung der mehrpoligen Teilungen bedeutungsvoll. Trotz der

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.



Fig. 5. Dreipolige Kernteilungsfigur von *Vahlkampfia*, »Dreistrahler«, späte Anaphase.

Fig. 6. Dreipolige Kernteilungsfigur, »Dreieck«.

Fig. 7. Dreipolige Kernteilungsfigur, »Zweistrahler«.

eigenartigen Formveränderungen, welche der Binnenkörper während der Zweiteilung durchmacht, konnte man nicht mit Sicherheit seine aktive Wirksamkeit bei der Kernteilung behaupten; man konnte schließlich immer noch den Standpunkt vertreten, daß der Binnenkörper, wie wohl in vielen Fällen, auch hier ein einfacher Nucleolus sei, der lediglich passiv auseinander gezogen oder getrieben würde. Man konnte nun hoffen, daß sich bei einer abgeänderten Teilungsweise erkennen lasse, welche Strukturen bei dem Vorgang der Kernteilung eine wesentliche und führende Rolle spielen. Es mußte für die Deutung der »Binnenkörperfigur« wichtig sein, zu wissen, ob sich diese auch hierbei ähnlich verhält wie mehrpolige achromatische Figuren von Metazoenzellen, die ja auch schon vielfach in Erörterungen über die Teilungsmechanik der Metazoenzellen eine Rolle gespielt haben.

Der Verlauf der dreipoligen Teilungen ist nicht immer gleich. In den späteren Teilungsstadien (Anaphase und Telophase) kann man

drei wesentlich verschiedene Typen unterscheiden, die ich als »Dreistrahler« (Fig. 5), »Dreiecke« (Fig. 6) und »Zweistrahler« (Fig. 7) bezeichnen will. Die Dreistrahler sind bei weitem am häufigsten; viel weniger kommen die Dreiecke vor, recht selten sind die Zweistrahler. So ist es zweckmäßig, bei der Darstellung der Entstehung dieser Gebilde von den Dreistrahlern auszugehen, zumal da auch die Untersuchung gezeigt hat, daß die Dreistrahler die Grundform darstellen, von der sich die beiden andern Teilungstypen ableiten lassen.

Bei der Entstehung der Dreistrahler aus dem Ruhekern zieht sich an der Binnenkörperoberfläche die Chromatinsubstanz der Kernrandschicht in 3 Anhäufungen zusammen (Fig. 8), anstatt wie bei der gewöhnlichen Teilung einen einfachen äquatorialen Ring zu bilden.

Fig. 8.

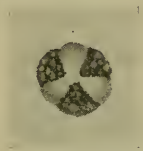


Fig. 9.



Fig. 8. Prophase eines Dreistrahlers.

Fig. 9. Metaphase eines Dreistrahlers, 3 Mutterplatten.

Der Binnenkörper wächst, anstatt wie bei der zweipoligen Teilung sich in einer Richtung zu strecken, zwischen den 3 Chromatinsammlungen nach 3 Richtungen vor, die meist etwa Winkel von 120° miteinander bilden. In den Nischen zwischen den 3 Binnenkörperfortsätzen bilden sich aus den chromatischen Massen die Kernfäden heraus (Fig. 9). An Stelle der einheitlichen Äquatorialplatte der zweipoligen Teilung sind nun drei sattelförmige Fadengruppen (Mutterplatten) vorhanden. In diesen sind die Enden der Fäden jeweils nach den beiden benachbarten Polen des Binnenkörpers gerichtet. Jedes freie Binnenkörperende wird zu einem Polkörper, und von diesem nach innen zu entwickelt sich je ein Stück Binnenkörperspindel (Fig. 2). Die drei in der Mitte der Figur aufeinander stoßenden Spindelstücke machen weiterhin alle Veränderungen durch, welche in einer zweipoligen Teilungsfigur die eine Hälfte der Binnenkörperspindel erfährt: Sie strecken sich in die Länge unter allmählicher Abnahme ihrer Dicke; dann fließt ihre Masse nach den Polen zu ab (Fig. 5) und wird in der Mitte, wo die 3 Halbspindeln zusammenstoßen, zu einem dünnen Faden; dieser reißt schließlich ab, und jeder Spindelrest schmilzt in eine kleine Kugel zusammen, die sich mit dem Polkörper zum Tochterbinnenkörper vereinigt. Die Chromatinfäden dehnen sich bei der Streckung der Binnenkörperspindeln in die

Länge, reißen durch und ihre Hälften gleiten nach den Polen (Fig. 2 u. 5), denen ihre Enden vorher schon zugewandt waren. An jedem Pole treffen sich die Tochterplatten von zweien der drei sattelförmigen Äquatorialplatten. Die Tochterfäden lockern sich auf und verschmelzen wieder zu dem schaumigen Außenkern.

Die Zahl der Chromatinfäden, die in gewöhnlichen Äquatorialplatten gezählt werden kann (Fig. 16) und in der Gesamtheit der sattelförmigen Mutterplatten enthalten ist (Fig. 9), beträgt 16—18. Eine ganz sichere Bestimmung der Zahl ist sehr schwer, weil man nur Seitenansichten der Teilungsstadien zu Gesicht bekommt. In den meisten Dreistrahlern ist die Verteilung der Fäden recht gleichmäßig, so daß alle 3 Mutterplatten und infolgedessen auch alle 3 Tochterkerne etwa gleich viele Fäden erhalten.

Bei der Entstehung der Dreieckfiguren bilden sich am Binnenkörper nicht drei gleichwertige Pole zu gleicher Zeit heraus, sondern

Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 10. Vorbereitung zur Bildung eines Dreiecks, die Polkörper sind schwarz gefärbt.

Fig. 11. Vorbereitung zur Bildung eines Dreiecks, Haupt- und Nebenplatte in Metaphase.

ein Pol (Fig. 10 u. 11, *a*) wächst rascher vor als die beiden andern. Zwischen ihm und dem Rest des Binnenkörpers bildet sich zuerst eine Spindel aus, die man als »Hauptspindel« bezeichnen kann. Dann streckt sich der Rest des Binnenkörpers senkrecht zur Richtung der Hauptspindel und bildet zwei weitere Polkörper (Fig. 10 u. 11, *b* u. *c*) und dazwischen eine »Nebenspindel«. Bei deren Verlängerung wird die Hauptspindel der Länge nach durchgespalten; ihre eine Hälfte bleibt mit dem einen, ihre andre mit dem andern Polkörper der Nebenspindel in Verbindung (Fig. 6). In diesem Falle treffen nicht wie bei den Dreistrahlern 3 Halbspindeln aufeinander, sondern jede der 3 Spindeln zieht sich von einem Polkörper zu einem andern. Bei der weiteren Streckung der 3 Spindeln eilen dauernd die beiden Hälften der zuerst entstandenen Hauptspindel der Nebenspindel voraus, und auch noch in den Endstadien der Teilung läßt sich erkennen, daß diese gegen die

andern beiden in der Entwicklung zurück ist (Fig. 6). Diese Dreieckfiguren zeigen ausnahmslos eine eigentümliche Chromatinverteilung: Die Hauptmasse des Chromatins sammelt sich zwischen dem am frühesten ausgebildeten Pole *a* und dem Rest des Binnenkörpers an und kommt damit in den Bereich der Hauptspindel. In deren Umfang bildet sich eine Mutterplatte mit zahlreichen Chromatinfäden aus, die ich als »Hauptplatte« bezeichnen will (Fig. 11). An der Breitseite des gestreckten Binnenkörperstückes, aus dem später die beiden weiteren Pole (*b* u. *c*) und die Nebenspindel hervorgehen, ist stets nur wenig Chromatin angelagert, das eine niedere Zahl von Chromatinfäden liefert. 4, 3, 2, ja selbst nur 1 Faden wurden als »Nebenplatte« beobachtet, während der ganze Rest der Chromatinfäden der Hauptplatte zufiel.

Zwischen dieser ungleichmäßigen Verteilung der chromatischen Substanz und der Entstehungsweise der Dreieckfiguren besteht offenbar ein ursächlicher Zusammenhang. Man kann diesen von vornherein in einer chromatinsammelnden Wirkung der sich herausbildenden Pole oder in einem Einfluß des Chromatins auf die Ausbildung der Binnenkörperfigur suchen. Die spätere Dreipoligkeit der Figur kommt in frühen Stadien der Dreiecke schon darin zum Ausdruck, daß sich das Chromatin beim Übergang von der Ruhestuktur zur Teilungsanordnung nicht in einer einzigen Äquatorialplatte sammelt, sondern auch zu einer Nebenplatte Chromatin sich aus der Kernrandschicht zusammenzieht. Das kann darauf beruhen, daß von vornherein 3 Pole vorgebildet sind, welche die Verteilung des Chromatins auf 3 Zonen bewirken; daß die Nebenplattenanlage so wenig chromatische Masse in sich vereinigt, kann daher kommen, daß die »Anziehungskraft« der beiden Pole (*b* u. *c*), die erst später auseinander rücken, zu Anfang geringer ist als die des dritten Poles. Es könnte aber auch sein, daß die Mengenverteilung des Chromatins auf die 3 Äquatorialbezirke zwischen den vorgebildeten Polen von Zufälligkeiten beeinflusst wird, und daß die einmal vorhandene Chromatinmenge dann die Geschwindigkeit bestimmt, mit der sich die anstoßenden Pole des Binnenkörpers voneinander trennen, und mit der sich weiterhin die Binnenkörperspindel entfaltet. Ja, man könnte sogar erwägen, ob vielleicht überhaupt eine von der Regel abweichende Verteilung des Chromatins in 3 Zonen in der Prophase auch den ersten Anstoß gibt, daß an Stelle einer zweipoligen eine dreipolige Teilungsfigur entsteht. Eine Entscheidung über diese Möglichkeiten scheint die Entwicklung des 3. Typus der dreipoligen Figuren zu geben.

Die Zweistrahler (Fig. 7) scheinen am einfachsten unmittelbar aus den Dreistrahlern ableitbar, dadurch, daß sich der eine Arm immer mehr verkürzt, bis schließlich zwei von den ursprünglichen Halbspindeln an dem 3. Pole unmittelbar ansitzen. Da bei der Bildung gewöhnlicher

Dreistrahler von den 3 Polen gleichzeitig Binnenkörpersäulen auswachsen (Fig. 9 u. 2), so könnte man vermuten, daß bei der Entstehung der Zweistrahler von den 3 Polen einer in der Entwicklung zurückbleibt, während zwei rascher hervortreten und nun zwischen diesen und dem zurückbleibenden dritten sich Binnenkörperspindeln ausbilden. Diese Vermutung trifft aber nicht zu. Allerdings können sich manchmal 2 Pole vor dem dritten entfalten (Fig. 12, *a* u. *b*), aber dann bildet sich stets die erste Spindel, die wir auch hier Hauptspindel nennen können, zwischen diesen beiden Polen aus, und der 3. Pol (*c*) sitzt seitlich an der Hauptspindel an. Seine später entstehende Binnenkörperspindel trifft als Halbspindel auf die Hauptspindel auf, und dadurch kommen T-för-

Fig. 13.

Fig. 12.



Fig. 12. Vorbereitung zur Bildung einer T-förmigen dreipoligen Figur, Nebenplatten in Metaphase, in der Hauptplatte Beginn der Anaphase.

Fig. 13. Späte Anaphase einer T-Figur, Polkörper und Spindelreste schwarz gefärbt.

mige Figuren zustande (Fig. 13), die einen Sonderfall der Dreistrahler darstellen. Auch bei diesen T-Formen zeigt sich ein auffallender Zusammenhang zwischen dem Tempo der Entwicklung der Teile der Binnenkörperfigur und der Chromatinverteilung: Eine Hauptplatte mit zahlreichen Fäden liegt an der Hauptspindel, 2 Nebenplatten mit wenigen chromatischen Einheiten sind zwischen dem 3. Pole (*c*) und den beiden vorangeschrittenen Polen (*a* u. *b*) gelagert. Zur Erklärung dieser Verhältnisse bleiben dieselben Möglichkeiten wie für die Dreiecke.

Die Entwicklung der Zweistrahler geht nicht unmittelbar auf die Dreistrahler, sondern auf die Dreiecke zurück. Die Zweistrahler entstehen aus diesen durch den Ausfall der Nebenspindel zwischen den sich nachträglich trennenden Polen. Wenn eine solche Trennung der Pole ohne Spindelbildung stattfindet, zeigt sich stets, daß zwischen den »Nebenpolen« (Fig. 14, *a* u. *b*), wie ich sie kurz nennen will, überhaupt

kein Chromatin vorhanden ist. Die Chromatinverteilung in der Prophase stellt also den Grenzfall der oben angeführten Reihe dar, in welcher die Chromatinmenge der Nebenplatte immer mehr zugunsten der Hauptplatte abnahm. Die Chromatinverteilung auf die Tochterkerne ist in diesem Falle sehr ungleich: Die Hauptspindel mit ihrer alle Chromatinfäden enthaltenden Äquatorialplatte wird durchgespalten (Fig. 14, 15); der Hauptpol des Zweistrahlers erhält die volle Anzahl von Tochterchromatinfäden (Fig. 15, 7); dieselbe Zahl von Tochterfäden verteilt sich aber auf der andern Seite auf die beiden Nebenseitenpole, so daß diese, bei gleichmäßiger Verteilung, je halb so viele Fäden erhalten. Von den 3 Schwesterkernen hat also einer den vollen, die andern jeweils nur etwa den halben Chromatinbestand.

Die Zweistrahler zeigen in bezug auf die Teilungsmechanik, daß die Dreipoligkeit der Kernteilungsfigur nicht erst von der Verteilung

Fig. 14.



Fig. 15.

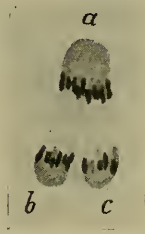


Fig. 14. Vorbereitung zur Bildung eines Zweistrahlers, Metaphase.

Fig. 15. Zweistrahler, Anaphase.

des Chromatins in 3 Gruppen bestimmt wird, da auch ohne eine solche die 3 Pole auftreten und der Binnenkörper sich in 3 Stücke teilt. Ferner sprechen die Zweistrahler aber auch dafür, daß die Außenkernmasse irgendeinen Einfluß auf die weitere Entwicklung der polar differenzierten Binnenkörpermasse ausübt; denn während sonst immer eine Spindel bei dem Auseinanderrücken der Polkörper gebildet wird, unterbleibt dies nur und, soweit ich sehe, stets, wenn kein Chromatin zwischen 2 Polen vorhanden ist.

Da sich außerhalb des Binnenkörpers keinerlei Differenzierungen nachweisen lassen, welche die Formveränderung und Teilung des Binnenkörpers und die Anordnung der chromatischen Substanz in der Prophase bestimmen könnten, so muß geschlossen werden, daß Vorgänge im Binnenkörper selbst die Polarität der Teilungsfigur — für gewöhnlich Zweipoligkeit, in den besonderen abnormen Fällen Dreipoligkeit — bewirken. Der Binnenkörper leitet durch Streckung in bestimmter Richtung die Teilung seiner eignen Masse ein und führt sie selbsttätig

durch. Die Anordnung der chromatischen Masse wird offenbar durch eine von den Polen des Binnenkörpers ausgehende Wirkung bestimmt. Die Entwicklung der verschiedenen dreipoligen Figuren, in denen die Binnenkörperpole nicht gleichzeitig hervortreten, zeigt die Pole im »Wettstreit«: Die stärksten, d. h. am frühesten differenzierten Pole sammeln am meisten Chromatin im Bereich der von ihnen ausgehenden Spindel an.

Ein Vergleich der Binnenkörperfigur in der Kernteilung der Amöben mit dem Teilungsapparat der Metazoenzellen erscheint nach diesen Beobachtungen in der Tat berechtigt. Der Amöbenkern, der ein Teilungsorgan in Gestalt des Binnenkörpers enthält, kann als »Centronucleus« im Sinne Boveris (1900, S. 183) bezeichnet werden. Der Binnenkörper entspricht dem Centrosomäquivalent, das Boveri in seiner scharfsinnigen Erörterung über mögliche Homologien des Centrosoms als »Netrum« bezeichnet hat. Ob wir es mit einer »Vorstufe« des Centrosoms zu tun haben, oder lediglich mit einem analog wirkenden Teilungsapparat, ist zunächst nicht zu entscheiden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Centrosomen der Metazoenzellen und den Polkörpern der Binnenkörperspindel besteht darin, daß jene von Strahlungen umgeben sind, während diese im Amöbenprotoplasma keinerlei strahlige Strukturen erregen.

Auf die Tätigkeit eines im Binnenkörper möglicherweise enthaltenen »Centriols« läßt sich aus dem Verlauf der dreipoligen Amöbenteilungen kein Schluß ziehen. Die Veränderungen, die sich hierbei am Kern abspielen, bedürfen zu ihrer Erklärung der Annahme eines solchen in letzter Linie wirkenden Körperchens nicht. Ist es vorhanden, so muß es sich eben auch wie der ganze Binnenkörper, simultan dreiteilen.

Die verschiedenen dreipoligen Figuren führen am Schluß stets zu 3 Teilkernen, welche entweder einen gleichmäßig gegen die Norm verminderten Chromatinbestand haben (regelmäßige Dreistrahler) oder unter sich verschiedenen Chromatingehalt besitzen (T-Figuren, Dreiecke, Zweistrahler). Abgesehen von ihrer Größe, sehen die drei simultan entstandenen Tochterkerne wie ganz normale Kerne aus. Wenn die Kerne in dem ungeteilten Amöbenleib zur nächsten Teilung schreiten, trifft man sie stets in vollkommen oder fast gleichen Stadien (Fig. 3 u. 4). Es ist natürlich ausgeschlossen, festzustellen, wie viele Chromatinfäden gerade in den Kern eingegangen sind, den man jetzt in Teilung vor sich sieht. Wir wissen aber, daß auf die 3 Kerne nach irgendeinem der beschriebenen Typen der normale Bestand zweigeteilter Chromatinfäden verteilt wurde. Wenn das Zahlengesetz für die Kernfäden der Amöben Gültigkeit hat, so muß also die Zahl sämtlicher, in allen 3 Äquatorialplatten vorhandenen Fäden gleich sein der Summe der Tochterfäden in

der vorangegangenen Teilung, also zweimal so groß wie die Normalzahl. Das trifft nun höchstwahrscheinlich zu. Eine ganz genaue Zählung der Fäden in Seitenansicht der Platten ist schwer. Doch das ergibt sich meist sehr deutlich, daß in jeder einzelnen der Platten (Fig. 17) die Zahl der Fäden geringer ist als die Normalzahl (16—18), die man in gewöhnlichen zweipoligen Teilungen (Fig. 16) und in den Mutterplatten der dreipoligen Teilungen findet. So ließen sich z. B. einmal zählen: 9—12, 10—11 und 10—12 Fäden in den 3 Einzelplatten, also 29 bis 35 Fäden im ganzen. Manchmal war die Fadenzahl in den 3 Platten auch offensichtlich verschieden, wie es der ungleichen Fadenverteilung in den T-Figuren, Dreiecken und Zweistrahlern entspricht. Wir können daraus offenbar schließen, daß bei unsrer Amöbe eine Verminderung

Fig. 16.



Fig. 17.

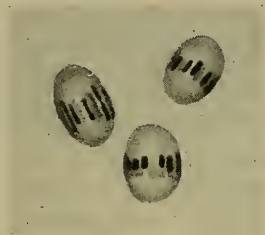


Fig. 16. Gewöhnliche zweipolige Kernteilungsfigur in Metaphase.

Fig. 17. Metaphasestadien dreier durch dreipolige Teilung gleichzeitig entstandener Kerne.

der Zahl der Chromatinfäden bei der nächsten Teilung nicht wieder ausgeglichen ist, sondern fortbesteht. Ob die Fäden als getrennte Individuen während der Kernruhe erhalten bleiben, ist damit noch nicht entschieden; aber wir können doch sagen, daß die Zahl der chromatischen Elemente, die aus dem Amöbenkern zur Teilung hervorgeht, davon abhängig ist, aus wie vielen Elementen sich dieser Kern aufgebaut hat. Diese Abhängigkeit teilen sie also mit den Metazoenchromosomen. Wenn es auch bei den Amöben nicht gelang, wie bei einigen besonders günstigen Metazoenformen die abgeänderten Chromosomenzahlen durch viele Kerngenerationen hindurch zu verfolgen, so scheint mir doch diese Übereinstimmung schon wertvoll genug. Sie läßt mindestens möglich erscheinen, daß die Chromatinfäden dieser Amöben Eigenschaften echter Chromosomen besitzen; sie entspricht dem Grundgesetz der Zahlenkonstanz und bildet damit die erste Voraussetzung für die Annahme einer Individualität der in der Teilung der Amöbe auftretenden Chromatinelemente.

Freiburg i. Br., Mai 1915.

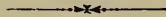
Literatur.

- Boveri, Th., 1888, Zellenstudien II. Die Befruchtung und Teilung des Eies von *Ascaris megalocephala*. Jena.
- 1900, Zellenstudien IV. Über die Natur der Centrosomen. Jena.
- 1904, Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Jena.
- 1909, Die Blastomerenkerne von *Ascaris megalocephala* und die Theorie der Chromosomenindividualität, in: Arch. f. Zellforsch. Bd. 3.
- v. Wasielewski, Th. und L. Hirschfeld, 1910, Untersuchungen über Kulturamöben, in: Abhandl. d. Heidelberger Ak. d. Wiss., Math.-nat. Kl.
- v. Wasielewski, Th. und A. Kühn, 1914, Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkernes, in: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. Bd. 38.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Nachtrag zu dem Artikel: Neue und interessante Decapodenkrebse von A. v. Szüts in Nr. 10, Bd. XLV des Zoolog. Anzeigers.

Gennadas elegans S. J. Smith wurde in der Adria von den Terminfahrten des österreichischen Adria-Vereins zum ersten Male nachgewiesen und von O. Pesta im Jahre 1913 unter dem Namen *Amalopenaeus elegans* Smith aufgeführt (Pesta, O., Liste einiger Decapodengenera und Species aus der Adria. Zool. Anz., Bd. XLII, Nr. 9).



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLV. Band.

13. August 1915.

Nr. 13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Strindberg**, Über die Bildung und Verwendung der Keimblätter bei *Bombyx mori*. (Mit 11 Figuren.) S. 577.
2. **Pax**, Diagnosen neuer Antipatharien. (Mit 1 Figur.) S. 598.
3. **Zimmermann**, Nachtrag zu dem in Bd. XXXII Nr. 8 des Zoolog. Anzeigers von Embr. Strand veröffentlichten Verzeichnis der von mir bei Marburg gefundenen Spinnenarten. S. 601.
4. **Reisinger**, Postmortale Strukturveränderungen der Ganglienzelle. (Mit 2 Figuren.) S. 605.
5. **Boccker**, Über eine dreiköpfige *Hydra*, nebst einer Bemerkung über den Sitz der Hoden bei *H. vulgaris* Pall. (= *grisea* L.). S. 607.
6. **Harms**, Ergänzende Mitteilung über die Bedeutung des Bidderschen Organs. (Mit 3 Figuren.) S. 610.
7. **Schneider-Orelli**, Die Standfußschen Kreuzungsversuche mit Schmetterlingen und ihre Ergebnisse für die Vererbungslehre. S. 617.
8. **Strindberg**, Embryologisches über *Forficula auricularia* L. (Mit 4 Figuren.) S. 624.
9. **Hesse**, Abermaliges Vorkommen der ♂ von *Apus (Lepidurus) productus* L. S. 631.

III. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 632.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Bildung und Verwendung der Keimblätter bei *Bombyx mori*.

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 11 Figuren.)

eingeg. 6. Mai 1915.

Die Keimblätterfrage der pterygoten Insekten ist noch nicht endgültig gelöst, obschon die Beobachtungen und Resultate immer eine Vermehrung aufweisen. Vor dem Erscheinen der Arbeiten von Heymons galt es hauptsächlich zu entscheiden, nicht ob es bei den pterygoten Insekten ein Entoderm in wahrer Meinung gäbe, sondern ob dieses von dem »unteren Blatte« oder den »Dotterzellen« geliefert oder repräsentiert wurde, und man gelangte allgemein zuletzt zu der mehr oder weniger bestimmt ausgesprochenen Auffassung, daß das Entoderm dem unteren Blatte seine Entstehung verdankt. Nach dem Auftreten des genannten und hochverdienten Forschers wurde aber »die Entodermfrage« wieder aufgenommen, und es erschien eine Reihe von Arbeiten, wo mit Heymons das ganze Mitteldarmepithel als ectodermal erklärt wurde. So wurde tatsächlich von Heymons eine neue Schule begründet, deren Hauptsatz war, daß bei allen pterygoten Insekten das

Mitteldarmepithel ectodermaler Natur ist und von den blinden Enden des Vorder- und Hinterdarmes aus gebildet wird, während das wahre Entoderm zwar noch vorhanden ist, aber mit der Bildung des Mitteldarmepithels nichts zu tun hat und nur von den »Dotterzellen« repräsentiert wird. Damit kam natürlich auch die Gastrulationsfrage in eine neue Lage, indem man notwendig zur Annahme geführt wurde, daß als Gastrulation nur derjenige Prozeß aufgefaßt werden kann, wodurch die »Dotterzellen« entstehen.

Auf Grund dieser Auffassung habe ich der »Entodermfrage« neue Untersuchungen gewidmet und bin zu der Ansicht gekommen, daß das Mitteldarmepithel ausschließlich entodermaler Natur ist und von dem »unteren Blatte« entstammt. Diese Meinung habe ich durch Studien an Repräsentanten verschiedener Insektenordnungen begründet, was von Bedeutung ist, da sonst viel leichter eine fehlerhafte Interpretierung der Entwicklungsvorgänge und speziell hinsichtlich der Entstehung der Keimblätter gegeben werden kann. Ich will jedoch nicht für alle von mir untersuchten Insekten behaupten, daß das Mitteldarmepithel in der Anlage in ganz derselben Weise erscheint. Dies ist auch nicht wichtig, denn von Bedeutung ist nur, daß es das untere Blatt ist, das entweder der ganzen Länge nach — nicht aber ganz — oder nur vorn und hinten Material zum Aufbau des Mitteldarmepithels liefert.

Um den Ursprung des Mitteldarmepithels sicher entscheiden zu können, muß man folgende Voraussetzungen in Betracht ziehen: 1) Es müssen Repräsentanten mehrerer Insektenordnungen untersucht werden. 2) Eine möglichst einfache Form darf als Anfangsmaterial gewählt werden, so daß man von hier aus zur Untersuchung komplizierter Typen schreiten kann, und zuletzt ist es von größter Bedeutung, daß 3) eine geeignete Fixierungs- und Färbungsflüssigkeit, wie eine Schnittdicke von nicht mehr als 5μ verwandt wird¹.

Die von mir embryologisch untersuchten Insektenordnungen und deren Repräsentanten sind folgende. Isoptera: *Eutermes rotundiceps*; Mallophaga: *Gyropus ovalis*, *Trichodectes climax*; Orthoptera: *Dixippus morosus*; Hymenoptera: *Myrmica rubra*, *Formica fusca*, *Camponotus ligniperda*, *Vespa vulgaris*; Coleoptera: *Chrysomela hyperici* und Lepidoptera: *Bombyx mori*.

Von diesen verschiedenen Typen sind u. a. *Eutermes*, *Gyropus* und *Dixippus* als mehr oder minder einfach zu betrachten und können daher mit Vorteil als Anfangsmaterial verwandt werden, während unter den

¹ Unter mehreren Fixierungs- und Färbemitteln habe ich immer die besten Erfolge mit der Flüssigkeit Carnoys bzw. Eisenhämatoxylin erreicht, da dadurch die speziell wichtigen Grenzlinien zwischen den verschiedenen Keimblättern und Zellverbänden sehr distinct hervortreten.

übrigen *Camponotus* und *Bombyx* entwicklungsgeschichtlich sehr viel komplizierter sind. Bei *Bombyx* wird eine richtige Deutung der Entwicklungsvorgänge speziell durch eine Loslösung und Migration von Zellen des unteren Blattes in den Dotter hinein ziemlich erschwert. Da ich aber durch frühere Untersuchungen die Entwicklungsgeschichte von *Vespa* gut kenne, ist die Deutung der Entwicklungsvorgänge bei *Bombyx* sehr erleichtert worden. Eine Darstellung über die Resultate früherer Lepidopterenforscher soll unten im Zusammenhang mit den eignen Ergebnissen geliefert werden².

Für ein richtiges Verstehen der Keimblätterfrage der Insekten ist es von besonderer Wichtigkeit zu wissen, in welcher Weise das untere Blatt gebildet wird und ob dasselbe einer Differenzierung unterliegt oder nicht. Eine Beschreibung über die Bildung des unteren Blattes brauche ich hier aber nicht zu geben, da es sich bei *Bombyx* nur um Vorgänge handelt, die schon längst gut bekannt sind. Ich stimme daher völlig mit Schwartz (1899) überein, wenn er sagt: »Die Bildung des Mesoderms ist bei Lepidopteren nicht an ein bestimmtes Schema gebunden, sondern erfolgt bald durch Einsenkung eines Rohres, bald durch Zellwucherung vom Boden einer Rinne aus, bald durch seitliche Überschiebung; es kommen sogar in den verschiedenen Körperregionen desselben Embryos verschiedene Formen der Mesodermbildung vor«, l. c. 487 (vgl. auch Toyama [1902] und Schwangart [1904]).

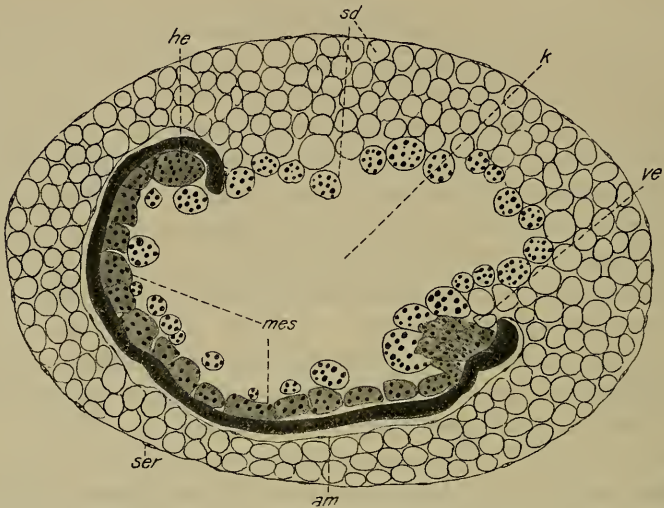
Schon während die Versenkung des unteren Blattes noch im Gange ist, können wir in demselben eine deutliche Differenzierung beobachten, was damit im Zusammenhang steht, daß vorn und hinten eine ansehnliche Zellanhäufung in die Tiefe geschoben wird und daß die vordere derselben, bereits wenn die Abschnürung vom Ectoderm noch nicht erfolgt ist, einen besonderen Charakter erhält.

Das Aussehen und die Beschaffenheit des unteren Blattes, nachdem dasselbe völlig selbständig geworden ist, und also eine scharfe Abgrenzung gegen das oberflächliche Ectoderm aufweist, geht für *Bombyx* aus dem medianen Sagittalschnitt Fig. 1 hervor. Wir finden hier in der Peripherie der Abbildung die seröse Hülle, *ser*, und nach innen von derselben eine Menge von den bekannten Dottersegmenten, *sd*, der Lepidopteren. Die Dottersegmente habe ich in der Figur etwas schematisch als kreisrunde Bildungen wiedergegeben und in einigen derselben die Dotterballen als schwarze Punkte eingezeichnet. Diese Segmente befinden sich in der Figur alle in der Peripherie eines Raumes, der in den

² Ich habe meine Darstellung hauptsächlich an mediane Sagittalschnitte durch den Vorderdarm in verschiedenen Stadien geknüpft und Querschnittserien nur zur Kontrolle verwandt.

Präparaten von einem körnigen Koagulat, *k*, ausgefüllt ist. An der Ventralseite dieses Raumes finden wir nur einige wenige Segmente, die voneinander geschieden liegen, und den stark dorsal gekrümmten Embryo, der ein Amnion, *am*, besitzt und dessen Vorderende nach rechts, dessen Hinterende nach links gelegen ist. In dem unteren Blatte tritt die oben erwähnte Differenzierung sehr deutlich hervor, indem wir vorn und hinten im Embryo eine ansehnliche Zellanhäufung, *ve* und *he*, bemerken können. Wie wir später sehen werden, werden diese beiden Zellanhäu-

Fig. 1.



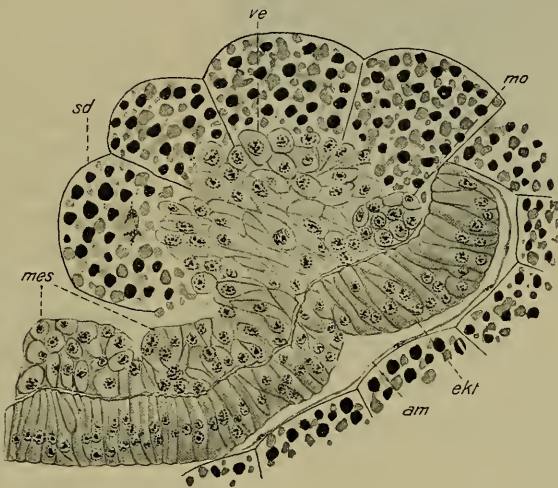
Bedeutung der Bezeichnungen. *Am*, Amnion; *blx*, echte Blutzellen; "*blx*", »Blutzellen«; *ekt*, Ectoderm; *ent*, Entoderm; *Ggl.fr*, Ganglion frontale; *gh*, Gehirn; *glx*, Ganglienzellen; *he*, hintere Entodermanlage; *k*, Koagulat; *m*, Muscularis; *mde*, Mitteldarmepithel; *mes*, Mesoderm; *mesm*, Mesoderm des Vorderdarmes; *mo*, Mesoderm der Oberlippe; *nc*, Nervus recurrens; *pva*, Proventrikelanlage; *re*, Rückenectoderm; *sd*, Dottersegmente; *ser*, Serosa; *soek*, Subösophagealzellen(-körper); *vc*, Valvula cardiaca; *vd*, Vorderdarm; *ve*, vordere Entodermanlage; *vg*, vordere Grenzlamelle.

Die Figuren sind alle mit Reicherts Mikroskop Oc. 1, Obj. 7a gezeichnet; nur für die Fig. 1 ist Oc. 3 bzw. Obj. 3 verwandt. Verkleinerung um $\frac{1}{3}$.

fungen zur Bildung des Mitteldarmepithels verbraucht und sind also als definitives Entoderm zu betrachten. Sie übertreffen in diesem Stadium an Größe weit die zwischen ihnen gelegenen Zellanhäufungen, die das Mesoderm, *mes*, repräsentieren. Dies ist speziell für die vordere Entodermanhäufung der Fall, die übrigens einen besonderen Charakter aufweist. Um dies zu verdeutlichen, habe ich die Vorderpartie des Embryos, Fig. 1, in der Fig. 2 in starker Vergrößerung wiedergegeben. Wir finden hier drei mesodermale Zellanhäufungen, *mes* und *mo*, von

denen zwei größere nach hinten und eine rundliche kleine nach vorn von der entodermalen Anhäufung, *ve*, liegen. Letztere ist von großen Zellen mit großen, rundlichen Kernen aufgebaut und dringt nach innen in die naheliegenden Dottersegmente, *sd*, ein, die an dieser Stelle ihre übrigens sehr scharfe Abgrenzung verloren haben. Die Zellen sind mit einem schaumartigen, hellen Plasma versehen und im allgemeinen etwas in die Länge gestreckt. Das Ganze scheint daher im Verhältnis zu den mesodermalen Zellverbänden aufgelockert zu sein. Unzweideutig handelt es sich um eine wenn auch noch nicht starke Ausströmung der verschiedenen Elemente nach innen, vor allem in der Peripherie der Zellanhäufung, wo die Zellen rundlich sind und nicht dicht aneinander liegen.

Fig. 2.

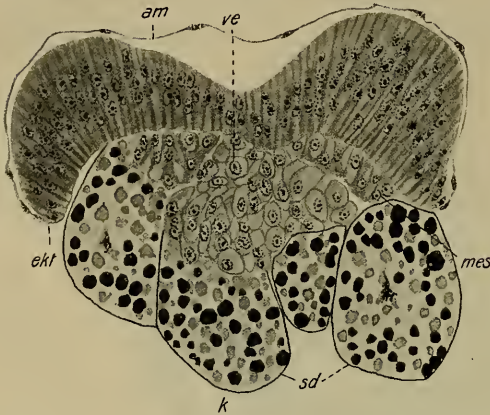


Diese Annahme wird durch Studien an etwas späteren Embryonalstadien bestätigt (vgl. Fig. 4, "*bl*").

Die soeben besprochene Anhäufung in dem Vorderteil des Embryos ist, wie oben für das ganze untere Blatt hervorgehoben wurde, sehr deutlich von dem oberflächlichen Zellverband, dem Ectoderm, abgegrenzt. Dies ist von besonderer Bedeutung, denn es lehrt, daß die vordere Zellanhäufung eine selbständige Bildung repräsentiert, die allein die Vorderpartie des entodermalen Mitteldarmepithels in späteren Stadien liefert und mit dem ectodermalen Vorderdarm nichts zu tun hat. Letzterer erscheint erst später (vgl. Fig. 4, *vd*), während die in der Fig. 2 ersichtliche breite Einsenkung des Ectoderms der vorderen Zellanhäufung gegenüber nur eben durch die Einstülpung des primären Ectoderms (Blastoderms), der die Zellanhäufung ihre Entstehung verdankt,

hervorgerufen worden ist³. Dies wird auch durch Studien an Querschnitten durch einen Embryo von demselben Stadium bestätigt, indem hier die Einsenkung teils in mehreren Schnitten erscheint, teils auch sehr breit ist. Ein solcher Querschnitt ist in der Fig. 3 wiedergegeben. Wir finden hier die breite Ectodermeinsenkung wieder, deren Tiefe sicherlich durch die beginnende Entstehung der lateralen Neuralwülste des Nervensystems etwas vergrößert erscheint. Nach innen von dem Ectoderm begegnen wir median der vorderen Zellanhäufung, *ve*, von dem

Fig. 3.



charakteristischen Aussehen und zwischen den lateralen Partien derselben und dem Ectoderm zwei kleineren Anhäufungen, *mes*, von dunkleren Zellen. Letztere sind mesodermal und stehen nach vorn mit der in dem Längsschnitt Fig. 1 u. 2 ersichtlichen kleinen rundlichen Mesodermanhäufung, *mo*, nach hinten mit der ersten großen Mesodermanhäufung hinter der vorderen

Entodermanlage in Verbindung. Die vordere Entodermanlage ist also basal ringsum von Mesoderm umgeben.

Was für die vordere Entodermanlage gesagt ist, gilt auch im Prinzip für die hintere, *he*. Wir finden somit in Fig. 1, daß sie scharf von dem Ectoderm abgegrenzt ist, keineswegs aber eine Differenzierung aufweist, d. h., was in diesem Stadium die hintere Zellanhäufung von den mesodermalen Anhäufungen scheidet, ist nur ihre bedeutendere Größe. Das hier oben beschriebene Stadium bei der Entwicklung von *Bombyx* halte ich für besonders wichtig hinsichtlich des richtigen Verstehens der Mitteldarmfrage der Lepidopteren, und wir können unsere Ergebnisse in folgenden Punkten zusammenfassen:

1) Das untere Blatt ist von Anfang an eine einheitliche Bildung, die, von dem Ectoderm scharf abgegrenzt, vorn und hinten an einer bestimmten Stelle kräftiger entwickelt ist.

³ Vgl. Toyama: »After the closure of the blastopore, there remains a round ectodermal depression in the middle of the primary head segment where the oral cell-mass is situated (figs. 6, 70). This is a structure of a transitory nature, disappearing in a more advanced stage where it is only represented by a shallow median furrow (figs. 12 and 130)«, l. c. 77.

2) Nach beendigter Segmentierung (vgl. Fig. 1) finden wir im unteren Blatte im ganzen 19 Partien, von denen eine vordere und eine hintere größer sind als die übrigen und ihrer späteren Verwendung gemäß als die beiden Anlagen des entodermalen Mitteldarmepithels bezeichnet werden müssen. Die Zerlegung des unteren Blattes in verschiedene Partien (Segmente) ist noch nicht ganz beendigt, indem sie gegeneinander stellenweise dicht gedrückt liegen. Überall finden wir aber als Ausdruck einer beginnenden Zerlegung in dem betreffenden Zellverband von oben her einschneidende Spalten (vgl. Fig. 1 u. 2).

3) Die Bedeutung der beiden Anlagen macht sich zuerst hinsichtlich der vorderen bemerkbar, noch ehe die Einstülpung des Vorderdarmes erschienen ist.

4) Die übrigen zwischen den beiden Anlagen des Mitteldarmepithels befindlichen Zellanhäufungen stellen das Mesoderm dar; hierher gehört auch die kleine Zellanhäufung, *mo*, nach vorn von der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels wie die beiden Zellstreifen, die lateral von der letzteren ziehen und die Mesodermmassen vorn und hinten von der betreffenden Anlage vereinigen.

Wir müssen uns nun den Beobachtungen der übrigen Lepidopterenforscher zuwenden, um ähnliche, hier oben beschriebene Vorgänge, wiederzufinden zu versuchen. Schon Hatschek (1877) konnte, wie ich glaube, ganz richtig feststellen, daß der Keimstreifen aus 3 Keimblättern zusammengesetzt ist, »von denen das Entoderm, als eine Zellmasse von ganz geringer Ausdehnung, auf den vordersten Teil des Keimstreifens beschränkt ist«, l. c. 117. Diese Zellmasse ist in seinen Figuren 4, 10 und 13, Taf. VII, abgebildet. Dagegen hat er nichts von einer hinteren Anlage erwähnt und scheint daher eine solche übersehen zu haben. Da seine Darstellung fragmentarisch ist, gehe ich zu den Resultaten späterer Lepidopterenforscher über, von denen ich die Arbeiten von Schwartz (1899), Toyama (1902) und Schwangart (1904) zur Verfügung habe. Nach den beiden erstgenannten Forschern ist das untere Blatt nur mesodermaler Natur und hat nichts mit der Bildung des Mitteldarmepithels zu tun. Jedoch hat Schwartz bei *Lasiocampa* vorn im Mesoderm eine starke Zellanhäufung beobachtet, von welcher hinsichtlich der Blutzellenbildung gesagt wird: »Zwar bilden sich auch an weiter hinten liegenden Teilen (des Keimstreifens) segmentale Mesodermanhäufungen, aber dieselben erreichen niemals die Mächtigkeit wie die vordere Mesodermmasse und zeigen niemals eine Lockerung ihrer Zellen,« l. c. 466. Mit den letzteren Worten will Schwartz ausdrücken, daß eine Ablösung der Blutzellen nur von der vorderen Mesodermanhäufung stattfindet.

Meiner Auffassung nach haben wir es bei *Lasiocampa* in der vorderen Mesodermanhäufung Schwartzes mit einem Homologen der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels bei *Bombyx* zu tun. Für eine solche Annahme spricht nicht nur die Lage der Anhäufung, sondern auch der Umstand, daß sie in beiden Fällen eine bedeutende Größe erreicht, und daß sie an Größe sämtliche übrige Teile des unteren Blattes übertrifft; außerdem lösen sich auch bei *Bombyx* von derselben Anhäufung zahlreiche Zellen los und wandern in den Dotter hinein. Zwar findet dies allem Anschein nach bei *Bombyx* in einem etwas späteren Embryonalstadium statt (vgl. Fig. 4, "blz").

Eine Zellanhäufung im Hinterteil des Embryos, die mit der hinteren Anlage des Mitteldarmepithels bei *Bombyx* homolog sein könnte, ist von Schwartz nicht beobachtet worden. Dies kann aber durch den Umstand erklärt werden, daß eine solche Anlage wegen ihrer in einem gewissen Stadium wenig bedeutenden Größe und relativ späten Differenzierung übersehen wurde; denn auch bei *Bombyx* trifft ja ähnliches zu, und diese hintere Anlage wird bald nach dem Erscheinen der Hinterdarneinstülpung, wie ich hier vorgehend bemerken will, beiseite gedrängt und entzieht sich dadurch, ganz wie die vordere, schon frühzeitig einer genaueren Beobachtung an Längsschnitten.

Eine noch mehr übereinstimmende Darstellung begegnet uns bei *Bombyx mori*, die ebenfalls von Toyama untersucht wurde, indem hier nicht nur vorn, sondern auch hinten im Mesoderm eine große Zellanhäufung erscheint. Darüber sagt Toyama folgendes: »The segmental arrangement of the Mesoderm is now distinctly visible. These segments are 18 in number, the first (the oral cell-mass) and the last (the anal segment) being the largest (compare figs. 13 and 16, with figs. 14 and 15)« und weiter: »These cell-masses in *Bombyx mori*, however, are not the entodermanlage as we shall see further on«, l. c. 78. Hier hat also Toyama ganz richtige Beobachtungen gemacht, dieselben aber auch unrichtig gedeutet, indem außerdem unsre Ergebnisse, speziell hinsichtlich der Bildung und Differenzierung dieser vorderen Zellanhäufung völlig übereinstimmen, so daß wir hier an einer Homologie nicht zweifeln können. Für die Richtigkeit meiner Auffassung ist es natürlich hier von besonderer Bedeutung, daß ich Gelegenheit gehabt habe ganz dasselbe Untersuchungsmaterial wie Toyama zu verwenden, was einen direkten Vergleich mit seinen Beobachtungen erlaubt. Daß unsre Abbildungen dem oben Gesagten gemäß miteinander übereinstimmen müssen, brauche ich kaum zu bemerken (vgl. die Fig. 7 und 17, Taf. VII Toyamas und meine Abbildung Fig. 5 bzw. 6).

Am bedeutungsvollsten scheint mir die Arbeit Schwangarts (1904) zu sein, indem er gegen Schwartz und Toyama bei dem von

ihm speziell untersuchten *Endromis versicolora* wie der letzteren Forscher zwei Anhäufungen des unteren Blattes, eine vordere und eine hintere, beobachten und, was hier am wichtigsten ist, von derselben das Mitteldarmepithel herleiten konnte: »1) Die vordere und die hintere Darmdrüsenblattanlage gehen aus Teilen des unteren Blattes hervor, welche bei der Einstülpung des Stomodäums und Proctodäums mit den blinden Enden dieser Darmteile in die Tiefe geschoben werden. 2) Die vordere Mitteldarmanlage differenziert sich aus einer durch einen Gastrulationsprozeß ohne Bildung einer Gastrularinne entstandenen Anhäufung des unteren Blattes in der vorderen Region des Embryo (Gastrulakeil)«, l. c. 208.

Was hinsichtlich der übrigen Entwicklungsvorgänge, die im Zusammenhang mit der Verwendung der Mitteldarmanlagen stehen, gesagt wird, soll unten behandelt werden.

Ich kehre nun zu meinen eignen Beobachtungen zurück. Fig. 4 stellt einen medianen Sagittalschnitt durch die Vorderpartie eines Embryos in einem etwas vorgeschrittenen Stadium als in Fig. 2 dar.

Hier sind einige bedeutungsvolle Veränderungen eingetreten, die wir am besten durch einen Vergleich mit der letztgenannten Figur studieren. Im Ectoderm ist, wie schon oben erwähnt wurde, eine äußerlich wenig hervortretende Einsenkung, *vd*, neu erschienen, die die Anlage des Vorderdarmes repräsentiert und dadurch entsteht, daß die Ectodermzellen an einer bestimmten Stelle nach innen geschoben werden und gleichzeitig an der Innenseite des Ectoderms einen kurzen Vorsprung hervorrufen. Die

Spitze desselben befindet sich morphologisch etwas nach hinten von der Grenzlinie zwischen der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels, *ve*, und der kleinen mesodermalen Zellanhäufung, *mo*, die zum Mesoderm der Oberlippe bestimmt ist. Wie wir unten sehen werden, ist diese Lage der Vorderdarmanlage nicht ohne Bedeutung, indem

Fig. 4.



dadurch der Vorderdarm bei dem Längenwachstum von oben her in die vordere Anlage des Mitteldarmepithels eindringt. Hinsichtlich der letzteren ist eine ziemlich starke Verkleinerung zu bemerken, die dadurch bewirkt wird, daß von den inneren Teilen sich zahlreiche Zellen, "blz", losmachen und in den Dotter hineinwandern. Diese Zellen sind fast immer rundlich, scharf abgegrenzt und besitzen eine bedeutende Größe. Der Inhalt besteht aus einem kleinen rundlichen Kern, während das Plasma als spärliche Fädchen, die den Kern suspendieren, hervortritt. Das Aussehen dieser Zellen wird dadurch ganz charakteristisch, indem sie blasenförmig und vacuolenreich erscheinen. Von der Ursprungsstelle aus gelangen sie teils zwischen den Dottersegmenten, *sd*, teils auch in dem Koagulat, *k*, der, wie es die Fig. 1 zeigt, die Centralpartie des Eies einnimmt.

Die betreffenden Zellen habe ich hier als »Blutzellen«, "blz", bezeichnet, ohne daß ich damit auszusprechen wage, daß sie wirklich solche sind. Hier kann ich nur bestimmt behaupten, daß sie wenigstens in diesem Stadium von der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels allein geliefert werden. Denn es läßt sich ja denken, daß es sich auch um Elemente handeln könnte, die von den Dottersegmenten aus gegen dieselbe Anlage strömen. Diese Möglichkeit ist aber hier ausgeschlossen, indem die Dottersegmente noch sehr scharf voneinander abgegrenzt sind. Eine Ausnahme machen nur einige wenige, die in der unmittelbaren Nähe der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels sich befinden. Aber auch in diesen sind die Kerne noch nachweisbar und außerdem von sehr charakteristischem Aussehen, indem sie als stark tingierte, körnige Gebilde hervortreten, die öfters eine sternförmige Gestalt besitzen.

Diese »Blutzellen« sind natürlich auch von Toyama beobachtet (vgl. seine Fig. 17, Taf. VII) und in ziemlich ähnlicher Weise beschrieben. Er nennt sie »migratory cells«, kommt aber hinsichtlich ihrer Bedeutung nicht ins klare: »Although they resemble blood cells in their general appearance, yet we have no direct proof that they are such, and we are inclined to think that they are nutritive cells which have the function of liquefying the yolk and conveying it to other portions of the egg, and that they finally dissolve«, l. c. 91.

Ähnliche Zellen von demselben Ursprung sind auch von Schwartz und Schwangart beobachtet und beschrieben. Schwartz hält sie für Blutzellen, da man sie schließlich im Herzen und in den übrigen Blutbahnen findet, will aber auch darauf hinweisen, daß sie sich auch an der Auflösung des Dotters beteiligen, während Schwangart hinsichtlich ihrer Bedeutung noch weiter geht, indem diese Zellen sich nicht nur an der Resorption des Dotters beteiligen sollen, sondern

auch höchstwahrscheinlich sekundär die Darmdrüsenblattstreifen verstärken.

Ich bin mit den Auffassungen der drei oben erwähnten Forscher nicht einverstanden, indem bei *Bombyx* die »Blutzellen« bald nach ihrer Bildung einer deutlichen Degeneration unterliegen und außerdem nichts darauf hindeutet, daß sie bei der Auflösung des Dotters eine Rolle spielen oder das Epithel des Mitteldarmes verstärken sollten. Die Auflösung des Dotters wird vielmehr von den Kernen der Dottersegmente bewirkt oder auch vielleicht von den Zellen des unteren Blattes, die miteinander im Zusammenhang bleiben, denn ich habe in früheren Embryonalstadien, z. B. in den soeben besprochenen, mehrmals beobachtet, daß die scharfe Begrenzung der Dottersegmente eben zuerst an derjenigen Seite verloren geht, die gegen die ento- oder mesodermalen Partien des unteren Blattes gewandt ist, unter Voraussetzung, daß die Dottersegmente gleichzeitig in der unmittelbaren Nähe der betreffenden Partien liegen. Man kann dann auch wahrnehmen, daß an dieser Stelle der Inhalt des Segments teilweise wie ausfließt, wodurch das Segment birnförmig erscheint. Die sozusagen außerhalb des Segments befindlichen Teile desselben sind plasmatischer Natur oder bestehen auch von Überresten der Dotterballen, die mit Eisenhämatoxylin blaßgelb gefärbt werden. Auch innerhalb des eigentlichen Umrisses der Dottersegmente macht sich eine deutliche Disposition der Teile unter diesen Umständen bemerkbar, indem öfters der charakteristisch beschaffene Kern in die proximale Partie des Dottersegments geschoben liegt und hier von ähnlichen Bestandteilen umgeben ist, während die noch nicht veränderten Dotterballen im allgemeinen in der distalen Partie desselben Segments sich anhäufen und als tiefschwarz gefärbte Bildungen hervortreten. Die hier angegebenen Verhältnisse sind teilweise in der Fig. 4 wiedergegeben.

Als wahre Blutzellen betrachte ich dagegen Zellen von mesodermaler Natur, die z. B. dem Mesoderm des Tritocerebral-Vorkiefersegments entstammen und gleichzeitig mit den Subösophagealzellen differenziert werden. Sie besitzen etwa dasselbe Aussehen wie die »Blutzellen« und sind in den Fig. 6—9 mit *blx* bezeichnet. Sie kommen auch in den übrigen Teilen des Embryos vor, indem sie sich von dem Mesoderm der verschiedenen Segmente losmachen. Die Blutzellenbildung dehnt sich über mehrere Stadien der Embryonalentwicklung aus. So habe ich noch am Hinterdarm Zellen beobachten können, die in der Muscularis desselben stark anschwellen und nach dem Losmachen eine deutliche Lücke in dem betreffenden Zellverband hervorrufen (vgl. Fig. 9, *blx*).

Meiner Auffassung nach finden sich im Dotter des Embryos also

mehrere Elemente, von denen am frühesten die Paracyten auftreten⁴. Sie finden sich nur in den jüngsten Stadien und gehen alsbald unter den charakteristischen Degenerationserscheinungen zugrunde. Dann treten die »Blutzellen«, die entodermal sind, und die wahren mesodermalen Blutzellen auf, von denen die letzteren in mehreren Embryonalstadien gebildet werden. Zuletzt sind die Kerne der Dottersegmente, Dotterkerne, zu erwähnen, die alle am Ende der Embryonalzeit nebst den Segmenten zugrunde gehen.

Ich gehe nun zur Besprechung der Veränderungen im Mesoderm über. Die Mesodermsegmente sind in diesem Stadium völlig voneinander geschieden (vgl. Fig. 2 u. 4), behalten aber sonst ihre frühere Beschaffenheit. Eine Ausnahme finden wir aber vorn, indem hier eine Partie des Mesoderms einen ganz besonderen Charakter angenommen hat. Die große Mesodermpartie, die in der Fig. 2 unmittelbar hinter der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels, *ve*, sich befindet, biegt, wie es ohne weiteres aus der Figur hervorgeht, mit der Vorderpartie etwas nach oben und hinten und bildet dadurch sozusagen ein Bett für die vordere Entodermanlage. In der Fig. 4 finden wir an derselben Stelle zwar auch eine Zellpartie, *soek*, aber von einem ganz andern Aussehen. Die Zellen derselben sind sehr groß und besitzen ein glashelles Plasma, wodurch sie sich sofort von den Zellen der naheliegenden ento- und mesodermalen Verbände unterscheiden. Die übereinstimmende Lage der beiden Zellpartien in zwei Embryonen von nur geringer Differenz hinsichtlich der Ausbildung der übrigen Teile, sowie der Umstand, daß die oben erwähnte vorderste Mesodermpartie in Fig. 2 in der Fig. 4 beträchtlich verkürzt worden ist, machen eine Homologie unzweideutig. Die großen, blasenförmigen Zellen in der letzteren Figur sind also auch mesodermaler Natur und liefern, wie wir unten sehen werden, in etwas späteren Embryonalstadien einen Teil der Blutzellen, aber auch die Subösophagealzellen des *Bombyx*-Embryos⁵. Dies stimmt ja mit dem Ursprung des Subösophagealkörpers bei andern Pterygoten, z. B. den Orthopteren, völlig überein (vgl. Wheeler [1893], Heymons [1895]). Dem gegenüber steht die Ansicht von Nusbaum u. Fulinski (1906, 1909) wie diejenige von Schwangart (1904), die den Subösophagealkörper von der vorderen Entoderm-Mitteldarmanlage herleiten wollen. Ich kann hier nur die abweichende Auffassung Schwangarts berücksichtigen, die durch Studien an einer Lepidoptere, *Endromis*, begründet wurde. Über die Bildung des Subösophagealkörpers bei

⁴ Vgl. Schwartz, S. 461 l. c.

⁵ Ich spreche bei *Bombyx* eher von Subösophagealzellen als von einem Subösophagealkörper, indem die Zellen nicht in einem Verband vereinigt sind, sondern selbständig liegen.

Endromis sagt Schwangart folgendes: »Ventral vom Stomodäum hat sich aus dem Zellmaterial des Gastrulakeiles eine gesonderte mittlere Gruppe (*sbs*) herausdifferenziert . . . Bemerkenswert ist, daß diese Zellen Dottereinschlüsse enthalten: Es geht aus dieser Anlage der ‚Subösophagealkörper‘ hervor, dessen Zellen später dotterfrei sind«, l. c. 195. Aus den Abbildungen von Längsschnitten, Fig. 24, Taf. XIII, Schwangart, können wir ermitteln, daß der Subösophagealkörper bei *Endromis* in ziemlich alten Embryonalstadien, wo die Stomodäaleinstülpung ein kurzes Rohr bildet, die Ventralseite des Vorderdarmes distal bedeckt und dadurch eine ganz übereinstimmende Lage wie bei *Bombyx* besitzt (vgl. meine Fig. 7 u. 8). Daß die beiden Bildungen homolog sind, ist wohl unzweideutig, da sie außerdem durch ihr charakteristisches Aussehen sich leicht bemerkbar machen. Die Zellen werden nämlich allmählich abgerundet und zuerst kleiner als vorher, und enthalten, wie es Schwangart für *Endromis* meinte, »Dottereinschlüsse«. Solche treten jedoch bei *Bombyx* relativ spät auf und erscheinen zuerst als grauschwarze, feine Punkte, Fig. 6, *soek*, die anfangs ziemlich spärlich vorhanden sind, so daß der kleine rundliche Kern sich ohne Schwierigkeit beobachten läßt. Allmählich nehmen die Subösophagealzellen an Größe wieder zu, und die Einschlüsse werden tiefschwarz gefärbt und immer zahlreicher, so daß die Kerne der betreffenden Zellen nicht ohne Schwierigkeit entdeckt werden können (vgl. meine Fig. 6—10, *soek*). Wie aus den genannten Figuren hervorgeht, werden auch die einzelnen Zellen immer selbständiger und sind bei Embryonen unmittelbar vor dem Ausschlüpfen noch ventral vom Vorderdarm an der Hinterpartie desselben zu sehen (vgl. Fig. 11)⁶. Ich will hier zuletzt bemerken, daß die »Dottereinschlüsse« Schwangarts gar nicht solche zu sein brauchen, wenn sie sich auch in derselben Weise wie echte Dotterkugeln färben. Für *Bombyx* glaube ich eher behaupten zu können, daß sie nichts mit den Dotterkugeln zu tun haben, sondern Excretstoffe sind, die hier aufgelagert werden, da ja ähnliche Bildungen in dem Subösophagealkörper, z. B. bei den von mir untersuchten Termiten, vorkommen (vgl. »Embryol. Stud. an Insekten«, Fig. 20).

Meinen Beobachtungen nach glaube ich also aussprechen zu können, daß die Subösophagealzellen bei *Bombyx* mesodermal sind und dem Mesoderm des Tritocerebralsegments entstammen. Von hier aus bilden sich auch gleichzeitig zahlreiche Blutzellen, so daß ein Teil des Mesoderms des betreffenden Segments gänzlich aufgelöst wird und dadurch als Muscularis des Vorderdarmes nicht dienen kann. Damit steht wohl unzweideutig das Verhältnis im Zusammenhang, daß der Vorderdarm

⁶ Lateral sind sie noch zahlreicher vorhanden.

an der Ventralseite schon von Anfang an keine Muskelschicht besitzt (vgl. Fig. 6—8 und 10).

Von andern Lepidopterenforschern sind die Subösophagealzellen schon von Hatschek (1877) bei *Bombyx chrysaurea* entdeckt, sind aber, wie ich glaube, in der Anlage des Mitteldarmepithels, Entoderms, mit einbegriffen (vgl. seine Fig. 13, Taf. VII). In späteren Embryonalstadien sind sie an ähnlicher Stelle wie bei *Bombyx mori* wiederzufinden und als Entodermzellen, *Ex*, bezeichnet (vgl. seine Fig. 2—4, Taf. VIII). Für eine Homologie spricht auch die Beschreibung Hatscheks, l. c. 127, sowie der Umstand, daß das Mesoderm des Vorderdarmes »im Stadium C eine unpaare Auflagerung seiner dorsalen Fläche (Fig. 2, Taf. VIII)« bildet, l. c. 129.

Wie ich einem Zitat aus der Arbeit Toyomas entnehme, sind dieselben Zellen auch von Tichomiroff (1882) beobachtet und als »corps adipeux du seconde ordre« bezeichnet. Er leitet sie aber von »the central mass of yolk-cells« her, l. c. 82.

Gegen die Auffassung Hatscheks über die Herkunft der Subösophagealzellen hat sich Toyama selbst geäußert, indem er die Zellen als mesodermal betrachtet; dies ist aber nur eine Konsequenz seiner eignen Auffassung, daß es kein Entoderm im unteren Blatte gibt. Ein Vergleich zwischen unsern Abbildungen lehrt jedoch, daß in beiden Fällen das Mesoderm an der Ventralseite des Vorderdarmes in zwei Richtungen hin differenziert wird, indem es distal Subösophagealzellen, proximal Blutzellen liefert, und daß dadurch die Ventralseite des Vorderdarmes anfangs kein Mesoderm besitzt (vgl. Toyama, Fig. 53 u. 55, Taf. IX und meine 7 u. 8).

Zuletzt hat Schwartze (1899) bei *Lasiocampa* im Prinzip dasselbe wie Toyama beobachtet und in derselben Weise gedeutet (vgl. l. c. 468).

Ehe wir das Stadium Fig. 4 verlassen, ist noch zu bemerken, daß am Hinterende des Embryos die hintere Anlage des Mitteldarmepithels noch dasselbe Aussehen und dieselbe Größe wie vorher beibehält, und daß die Einstülpung des Hinterdarmes noch nicht erschienen ist.

Wir sind jetzt ungehindert, unsre Aufmerksamkeit den späteren Embryonalstadien zu widmen, ohne jedoch auf eine eingehende Beschreibung einzugehen, da die Vorgänge schon gut bekannt sind, wenn sie auch von den verschiedenen Forschern in verschiedener Weise interpretiert wurden. Dies gilt hier natürlich hauptsächlich für die Entwicklung des Darmkanals.

Die große vordere Anlage des Mitteldarmepithels bleibt nur kurze Zeit an derselben Stelle wie in der Fig. 4 beibehalten, indem bei dem

Zuwachs der Vorderdarneinstülpung letztere wie von oben her die betreffende Anlage in zwei Hälften zerlegt und dieselben beiseite drängt. Dies findet schon frühzeitig statt, so daß wir in dem medianen Sagittalschnitt, Fig. 5, wo die Vorderdarneinstülpung noch sehr kurz ist, keine Spur von der vorderen Mitteldarmanlage beobachten können. An mehr lateralen Sagittalschnitten finden wir aber die beiden Hälften der Anlage als eine kleine Zellanhäufung jederseits der Vorderdarneinstülpung wieder. Nach oben von dem betreffenden Darmabschnitt bemerken wir in der Fig. 5 das kräftig entwickelte Ectoderm des Kopflappensegments und nach innen von demselben das Mesoderm, *mo*, das jetzt stark abgeplattet ist und eine größere Ausdehnung aufweist. Ventral finden wir zuletzt eine ziemlich große und wohl abgegrenzte Anhäufung, *soek*, die die gemeinsame Anlage der Subösophagealzellen und der Blutzellen repräsentiert. Die Zellen dieser Anlage sind im Verhältnis zu dem früheren Stadium, Fig. 4, stark verkleinert worden und besitzen nunmehr alle eine rundliche Gestalt und Plasma von gewöhnlichem Aussehen; sie sind also nicht länger glashell. Übrigens ist noch zu bemerken, daß die Mesodermanhäufungen nach hinten von der Anlage *soek* nicht mehr an medianen Sagittalschnitten hervortreten, indem sie sich lateral zur Bildung der Cölomsäckchen zurückgezogen haben (vgl. Toyama, Fig. 32, 36 u. a., Taf. VIII).

Fig. 5.



Am Hinterende des Embryos ist in diesem Stadium ebenfalls die Hinterdarneinstülpung erschienen. Dieselbe tritt nach hinten von der hinteren Anlage des Mitteldarmepithels auf und wächst rasch in die Länge, wodurch, wie es oben erwähnt wurde, auch die hintere Anlage sehr frühzeitig in ähnlicher Weise wie vorn beiseite gedrängt wird und dadurch an Sagittalschnitten, die die Darneinstülpung schneiden, nicht mehr hervortritt. Hinsichtlich des Mesoderms ist jedoch am Hinterdarm zu beobachten, daß derselbe anfangs an keiner Stelle von Mesoderm bedeckt ist, d. h. die hintere Anlage des Mitteldarmepithels ist nicht wie die vordere basal ringsum von Mesoderm umgeben. Eine mesodermale Bekleidung erhält daher der betreffende Darmabschnitt, indem das morphologisch nach vorn von der Darneinstülpung gelegene Mesoderm bald nach hinten in zwei lateralen Streifen auswächst, die sich nach hinten und median von der Einstülpung des Hinterdarmes

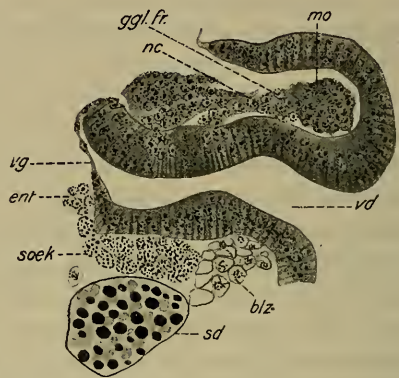
begegnen. Wir finden also hier ähnliche Verhältnisse wieder, wie ich sie schon für *Vespa* beschrieben habe.

Bei den etwas späteren Embryonalstadien beginnen vorn und hinten die beiden Hälften der Mitteldarmanlagen nach hinten bzw. nach vorn in die Länge zu wachsen. Der Zuwachs ist unzweideutig durch direkte Teilungen der Zellen bedingt, denn die Zellen nehmen an Anzahl immer zu, so daß die wohl bekannten Darmdrüsenblattstreifen als wuchernde mehrschichtige Zellmassen hervortreten, deren Zellen hell gefärbt sind und ein vacuolenreiches Plasma besitzen, was alles denselben ein charakteristisches Aussehen verleiht (vgl. Fig. 6—8, *ent*). Kernspindeln habe

Fig. 6.



Fig. 7.



ich hier nie beobachtet. Die Darmdrüsenblattstreifen wachsen aber nicht nur in die Länge, sondern nehmen auch gleichzeitig an Breite bedeutend zu. Hierdurch nähern sie sich einander wieder, um sich zuletzt in der Medianlinie des Embryos zu begegnen. Wir finden dann, zuerst am Vorderdarm, das in der Fig. 6 wiedergegebene Verhältnis, indem median Zellen der vorderen Anlage des Mitteldarmepithels wieder erscheinen. Diese Zellen bilden also hier wie eine Verbindungsbrücke zwischen den beiden großen Lateralpartien der gemeinsamen Anlage und befinden sich ventral und nach hinten von dem blinden Ende des Vorderdarmes (vgl. Fig. 6, *ent*) und von demselben immer scharf abgegrenzt.

Was übrigens aus der Fig. 6 ersichtlich ist, sind die Subösophagealzellen, *soek*, und eine Menge von wahren Blutzellen, *blz*, an der Ventralseite des Vorderdarmes, die also aus der gemeinsamen Anlage, *soek*, in der Fig. 5, hervorgegangen sind. In den ersteren Zellen bemerken wir kleine graugefärbte Kugeln, die in späteren Stadien schwarz werden und eben für die betreffenden Zellen charakteristisch sind. An der

Ventralseite des Vorderdarmes ist noch keine Muskelschicht zu sehen. Dorsal ist aber eine solche mächtig entwickelt, und zwischen derselben und der Dorsalwand des Vorderdarmes liegen einige mit hellen Kernen versehene Ganglienzellen, *glz*, eingeschaltet, die der Dorsalwand des Vorderdarmes entstammen und durch ihre Auswanderung die drei ventralen Einstülpungen derselben hervorgerufen haben. Sie stellen die Anlage des Ganglion frontale und des Nervus recurrens dar (vgl. Fig. 7 u. 8 *ggl.fr.*, bzw. *nc*). Der Boden des Vorderdarmes ist zuletzt stark verdünnt und verdient daher von nun an die Bezeichnung »vordere Grenzlamelle«.

Von der soeben besprochenen Figur 5 ausgehend, ist es leicht zu verstehen, wie Toyama (1902) das Mitteldarmepithel aus Ectoderm-



lamellen des Vorder- (und Hinter-)darmes herleiten konnte, indem eine wenig gute Fixierung der Gewebe das Bild einer von dem blinden Ende des Vorderdarmes ausgehenden Epithellamelle sehr leicht vortäuscht (vgl. übrigens die Fig. 53 und 55, Taf. IX Toyamas mit meinen Fig. 6 bis 8). Ähnliches gilt in späteren Stadien auch für den Hinterdarm, der unten weiter besprochen werden soll.

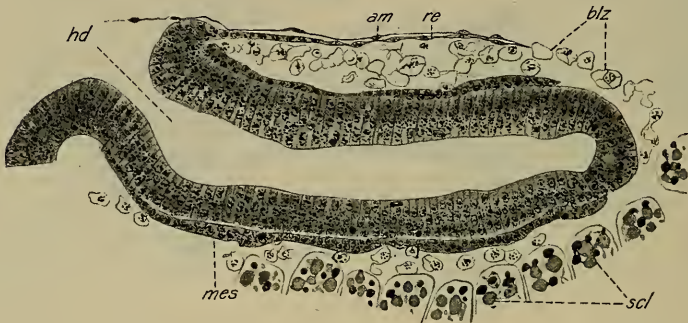
Weniger begrifflich sind dagegen die Abbildungen Schwartzes (1899), wo am Vorderdarm bei *Lasiocampa* die Epithellamelle von der vorderen Grenzlamelle auszugehen scheint (vgl. seine Fig. 24, 25, Taf. XXXII, sowie Fig. 33, Taf. XXXIV), während am Hinterdarm die Verhältnisse mit den von Toyama angegebenen viel mehr übereinstimmen (vgl. seine Fig. 33, Taf. XXXIV mit Toyamas Fig. 72, 74 und 75, Taf. X⁷). Ich bezweifle aber gar nicht, daß auch Schwartze

⁷ Ich will jedoch hier bemerken, daß speziell in späteren Stadien die Entoderm-lamelle eine Zeitlang gegen die vordere Grenzlamelle gedrückt ist, ehe das endgültige Lageverhältnis zwischen den beiden Lamellen sich bemerkbar macht (vgl. meine Fig. 10 und 11).

den Ursprung der Lamellen fehlerhaft interpretiert hat. Gegen die Auffassung Schwartzes über den Ursprung des Mitteldarmepithels hat sich auch Schwangart (1904) in seiner verdienstvollen Arbeit über die Entodermfrage der Lepidopteren geäußert und leitet, wie bekannt, das Mitteldarmepithel von einer vorderen und einer hinteren Entodermanlage her. Dieser Ansicht muß ich mich im Prinzip durch meine Studien an *Bombyx* völlig anschließen, wenn ich auch hinsichtlich einiger Einzelheiten, die unten besprochen werden sollen, mit Schwangart nicht einverstanden bin.

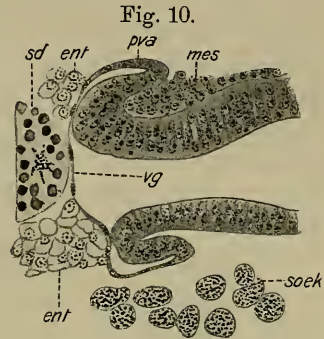
Wir haben jetzt einiges über die Verhältnisse am Hinterdarm hinzuzufügen. Schon oben wurde bemerkt, daß der Hinterdarm nicht wie vorn von Anfang an basal von einem Mesodermring umgeben ist, wäh-

Fig. 9.



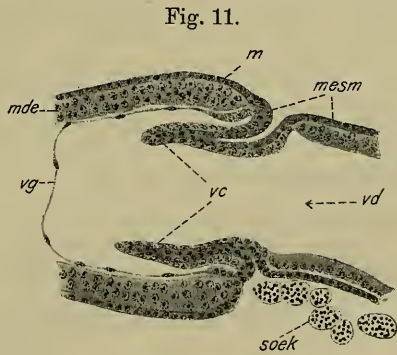
rend das definitive Entoderm ganz wie am Vorderdarm beiseite gedrängt wird. Erst ziemlich spät werden auch am Hinterdarm die beiden Hälften der hinteren Mitteldarmanlage miteinander median vereinigt und täuschen dadurch eine von dem blinden Ende des Hinterdarmes auswachsende Lamelle vor. Die Verhältnisse liegen somit hier ganz ähnlich wie am Vorderdarm. Das verspätete Auftreten dieser medianen Lamelle am Hinterdarm geht aus einem Vergleich zwischen den Fig. 8 und 9 hervor, die demselben Embryo entnommen sind. In der ersteren Figur können wir die schon für frühere Embryonalstadien beschriebenen Verhältnisse beobachten, obschon natürlich hier die verschiedenen Teile kräftiger als vorher entwickelt sind. Am blinden Ende des Vorderdarmes, *vd*, macht sich die Entwicklung einer Ringfalte, *pva*, deutlich bemerkbar, deren Blätter oben von dem Mesoderm des Vorderdarmes gestützt wird. In der Fig. 10, die einem älteren Embryo entnommen ist, ist die Ringfalte noch deutlicher und stellt, wie ich schon hier bemerken will, die Anlage der Valvula cardiaca dar (vgl. Fig. 11, *vc*).

In derselben Figur finden wir auch dorsal eine kurze Entoderm lamelle, *ent*, die wie die ventrale von der vorderen Grenzlamelle, *vg*, nach vorn begrenzt wird. Dies bedeutet, daß die Mitteldarmlamellen von beiden Seiten her dorsal gewachsen sind und sich auch in der dorsalen Medianlinie begegnet haben. Ventral ist das Mitteldarmepithel überall schon fertig gebildet. Dagegen ist es hier noch nicht an den medianen Sagittalschnitten von einer Muscularis bekleidet. Am Hinterdarm liegen die Verhältnisse ähnlich; hier haben sich die dorsale und ventrale Lamelle des Mitteldarmepithels auch in dorsoventraler Richtung begegnet, so daß das blinde Ende (hintere Grenzlamelle), des Hinterdarmes von Entodermzellen völlig bedeckt ist (vgl. Toyama, Fig. 75, Taf. X⁸).



Eine Kommunikation zwischen dem Mitteldarm einerseits und dem Vorder- bzw. Hinterdarm andererseits wird erst kurz vor dem Auschlüpfen bewirkt. Vorn stellt die vordere Grenzlamelle allein den Abschluß des Vorderdarmes gegen den Mitteldarm dar und wird schon frühzeitig in ein ungemein dünnes Plattenepithel verwandelt,

das, wie ich für die Termiten nachgewiesen habe, in das Lumen der Vorderpartie des Mitteldarmes blasenförmig aufgetrieben vordringt und sich hier dicht an das Mitteldarmepithel anschmiegt. Dies ist in der Fig. 11, *vg*, dargestellt. Wir bemerken hier, daß das Plattenepithel der vorderen Grenzlamelle die unmittelbare Fortsetzung der Außenblätter der dem Vorderdarm angehörigen Valvula cardiaca, *vc*, repräsentiert. Letztere ist wie gewöhnlich eine Ringfalte, die von einer in zwei Blätter gespaltenen Mesodermis, *mesm*, gestützt wird, ganz wie ich dies bei den Termiten gefunden habe. In dem



⁸ Das hier soeben besprochene Stadium ist dadurch ausgezeichnet, daß der Embryo eine beginnende ventrale Einknickung statt der vorher dorsalen und einen nahezu beendigten Rückenverschluß aufweist.

Stadium, wo die hier oben beschriebenen Verhältnisse zu beobachten sind, ist der Vorderdarm noch ganz leer. Wenn aber später derselbe den außerhalb des Embryos befindlichen Dotter in sich aufnimmt und dabei stark anschwillt, wird die vordere Grenzlamelle zerrissen und geht zugrunde, während die *Valvula cardiaca*, die zahlreiche Zellen und Falten an der ectodermalen Oberfläche entwickelt hat, unter starker Verlängerung und Dehnung der Zellen teils nach vorn, teils nach hinten schlägt, so daß nunmehr die ungemein dünnen Zellverbände in dem Dotterkoagulat des Vorder- und Mitteldarmes aufzufinden sind, ohne daß sie jedoch ihren Zusammenhang mit den Wänden des Vorderdarmes aufgegeben haben⁹.

Am Hinterdarm wird eine hintere Grenzlamelle erst spät ausgebildet und stellt längere Zeit nicht allein den Verschuß gegen den Mitteldarm dar, indem, wie oben hervorgehoben wurde, das Mitteldarmepithel das blinde Ende des betreffenden Darmabschnittes bedeckt. Bei dem Durchbruch weichen zuerst die Zellen des Mitteldarmepithels auseinander, und erst dann folgt die Auflösung der hinteren Grenzlamelle.

Ich habe hier zuletzt einiges hinsichtlich der Arbeit Schwangarts (1904) hinzuzufügen, das ich an *Bombyx* nicht habe bestätigen können. Dies gilt vor allem von dem Verhältnis der vorderen Entodermanlage und der Subösophagealzellen zum Ectoderm. Nach Schwangart »macht sich ein Gegensatz zwischen vorderem und hinterem Ende geltend. Während am Hinterende Ectoderm und Entoderm frühzeitig getrennt sind, bleibt am Vorderende der Zusammenhang zwischen diesen Blättern vom Beginn der Gastrulation an bis zur vorgeschrittenen Mitteldarmentwicklung bestehen, wenn er auch zuletzt auf eine verhältnismäßig kleine Strecke am inneren Ende des Stomodäums beschränkt ist«, l. c. 209 (vgl. seine Fig. 7, Taf. XII u. Fig. 17, Taf. XIII).

Einen solchen Zusammenhang des Entoderms mit dem Ectoderm habe ich weder hier noch für die Subösophagealzellen beobachtet, indem eine deutliche Abgrenzung zwischen diesen verschiedenen Teilen bei

⁹ Das in den Vorderdarm aufgenommene Dotterkoagulat geht nach dem Verschwinden der vorderen Grenzlamelle unmittelbar in den des Mitteldarmes über und besitzt in meinen mit Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten eine blaviolette Farbe, während das des Mitteldarmes blaßgelb ist. Der Grund hierzu ist, wie es schon Ganin (1869) und Graber (1889) hervorgehoben haben, daß das in dem Vorderdarm befindliche Koagulat hinsichtlich der Farbe von den braunroten Serosazellen beeinflußt wird, indem auch diese nebst den außerhalb des Embryos gelegenen Dottersegmenten von dem Embryo verschluckt werden, während dagegen das Amnion außerhalb des Embryos zugrunde geht. Ich habe dies hier erwähnt, weil ich nicht die embryologischen Arbeiten (außer derjenigen Toyamas) über die Entwicklung von *Bombyx mori* zur Verfügung gehabt habe und also nicht entscheiden kann, ob die oben erwähnten Verhältnisse schon beobachtet worden sind oder nicht.

Bombyx schon unmittelbar nach der Entstehung derselben vorhanden ist. Ebenso wenig habe ich, wie schon oben hervorgehoben wurde, bemerkt, daß von dem Dotter aus sich Zellen an der Bildung des Mitteldarmepithels beteiligen, wie es Schwangart meint, denn bei *Bombyx* sind die Elemente des Dotters von den Zellen des Mitteldarmepithels geschieden und weisen keine Übergangsformen auf. Die früher als Blutzellen (meso- oder entodermale) bezeichneten Bildungen nehmen an Anzahl gegen Ende der Embryonalzeit stark zu und sammeln sich vor allem in den Hohlsäumen des Embryos. Wie es Querschnitte lehren, finden sie sich auch zahlreich in den gut entwickelten, längsverlaufenden Räumen, die nach außen vom Ectoderm, innen von der Dottermasse und ventral von den Cardioblastenreihen jederseits begrenzt sind und den Namen »laterale Blutlacunen« führen. Damit steht wohl auch im Zusammenhang, daß das später von den Cardioblasten gebildete Herzrohr von Blutzellen gefüllt ist.

Speziell in den lateralen Teilen des Embryos früherer Stadien habe ich noch beobachtet, daß an der Fläche des Dotters zahlreiche Kerne erscheinen, die entweder einzeln oder öfters in Gruppen liegen und miteinander durch eine ziemlich dicke Plasmaschicht verbunden sind. Die Kerne sind von einer Plasmaschicht umgeben, die oft in grobe Fädchen ausgezogen ist, die sich nach innen zwischen den Dottersegmenten verlieren. Den Ursprung der Kerne und des Plasma habe ich nicht ermitteln können.

Stockholm, im April 1915.

Literaturverzeichnis.

- Bobretzky (1878), Über die Bildung des Blastoderms und der Keimblätter bei den Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXI.
- Ganin (1869), Über die Embryonalhülle der Hymenopteren und Lepidopterenembryonen. Mém. Acad. St.-Pétersbourg. Tom. XIV.
- Graber (1888), Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insekten. Denkschrift Akad. Wiss. Wien. Bd. LV.
- (1890), Vergleichende Studien am Keimstreif der Insekten. Denkschrift Akad. Wiss. Wien. Bd. LVII.
- (1891), Zur Embryologie der Insekten. Zool. Anz. Jahrg. 14. Nr. 371.
- Hatschek (1877), Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidoptera. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XI.
- Schwangart (1904), Studien zur Entodermfrage bei den Lepidoptera. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXVI.
- Schwartz (1899), Zur Kenntnis der Darmentwicklung bei Lepidopteren. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. LXVI.
- Tichomiroff (1879), Über die Entwicklungsgeschichte des Seidenwurms. Zool. Anz. Jahrg. 2.
- Toyama (1902), Contributions to the study of Silk-Worms. Bull. of College of Agricult. Vol. V.

2. Diagnosen neuer Antipatharien.

Von Dr. F. Pax, Breslau.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 16. Mai 1915.

Antipathes dofleini nov. spec.

Fundnotiz: Koayiro bei Misaki, in 40—60 m Tiefe, 30. Oktober 1904, F. Doflein.

Diagnose: Kolonie fächerförmig in einer Ebene verzweigt, 27 cm hoch und etwa ebenso breit. Fast alle Äste von gleicher Dicke und miteinander vielfach netzartig verwachsen. Die durch Concreescenz benachbarter Zweige entstehenden Maschen sind von unregelmäßigem Umriß; ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 5 mm. Dornen kegelförmig, an der Oberfläche vollkommen glatt, mit der Achse fast stets einen rechten Winkel bildend; nur in den distalen Teilen der Kolonie finden sich unregelmäßig geformte Dornen, die mit der Skeletachse einen spitzen Winkel einschließen. Bei einer Achsendicke von 330 bis 380 μ beträgt die Länge der in 6—8 Reihen angeordneten Dornen 105—133 μ . Der Abstand zwischen den Ansatzstellen zweier aufeinander folgender Dornen einer Längsreihe schwankt zwischen 183 und 233 μ , ist also stets größer als die Länge der Dornen. Polypen kreisrund, uniserial angeordnet, durch 117—835 μ große Zwischenräume voneinander getrennt. Alle Tentakel sind von gleicher Größe, am Polypenkörper in gleicher Höhe inseriert und 510—621 μ lang. Mundöffnung kreisrund, über die Fläche des Peristoms nur wenig erhoben.

Beschreibung: Die einzige mir vorliegende, in ihrem proximalen Teile von einem Schwamm überzogene Kolonie ist sehr gut erhalten, weist aber an der Basis, vermutlich nahe der ursprünglichen Anheftungsstelle, eine offenbar durch das Schleppnetz verursachte Verletzung auf. Die Kolonie hat die Gestalt eines Fächers von 27 cm Höhe und etwa der gleichen Breite; sie ist im allgemeinen in einer Ebene verzweigt, nur in den distalen Randbezirken finden sich kleine, unter einem spitzen Winkel entspringende Partien, die ihrerseits wieder in einer Ebene verzweigt sind. Ob diese Wuchsform das normale Verhalten der Species darstellt oder etwa als Folge regenerativer Prozesse nach vorangegangener Verletzung aufzufassen ist, wage ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. An der Basis der Kolonie sind einige, bis 5 mm dicke Hauptäste von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe vorhanden, die des Cöenchyms und der Polypen entbehren; alle übrigen Zweige der Kolonie sind erheblich dünner (330—380 μ) und von einem zarten Cöenchym überzogen, das ihre hellbraune Grundfarbe durchschimmern läßt.

Die Verzweigung der Kolonie wird dadurch charakterisiert, daß benachbarte Äste vielfach miteinander verschmelzen. Auf diese Weise entsteht ein horniges Netz- oder Maschenwerk, das besonders deutlich im proximalen Teile der Kolonie entwickelt ist (Fig. 1 a). Die durch Concrescenz benachbarter Seitenzweige gebildeten Maschen zeigen meist eine unregelmäßige Begrenzung; ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 5 mm. Im distalen Teile der Kolonie sind derartige Verschmelzungen seltener; dagegen finden sich hier zahlreiche mehr oder minder

Fig. 1 a.



Fig. 1 b.



Fig. 1 c.



Fig. 1. *Antipathes dofleini*. a. Verzweigung im proximalen Teil; b. in den distalen Partien der Kolonie; c. Skeletachse.

regelmäßig angeordnete Kurzzweige, die den Zweigenden ein gefiedertes Aussehen verleihen (Fig. 1 b). Wie wohl bei allen Antipatharien steht der Centralstrang der Seitenäste mit demjenigen der Hauptachse nicht in Verbindung. Die Dornen sind kegelförmig, mit glatter Oberfläche, und bilden mit der Achse fast stets einen rechten Winkel. Nur im distalen Teile der Kolonie machen sich an den Achsen höchster Ordnung gewisse Unregelmäßigkeiten in Form und Stellung der Dornen bemerkbar (Fig. 1 c). Die Dornen sind hier bisweilen leicht gekrümmt und bilden mit der Achse einen spitzen Winkel. Die Länge der Dornen

beträgt 105—133 μ , der Abstand zwischen den Ansatzstellen zweier aufeinander folgender Dornen einer Längsreihe 182—233 μ . Die Zahl der Längsreihen schwankt zwischen sechs und acht. An 330—380 μ starken Ästen mißt das Lumen des Centralstranges 35—50 μ . Die kreisrunden, in konserviertem Zustande weißen Polypen sind fast ausnahmslos uniserial angeordnet, wobei jeder Polyp von seinen Nachbarn durch je einen 117—835 μ großen Zwischenraum getrennt wird. Größenunterschiede der Tentakel habe ich nirgends wahrnehmen können, auch sind alle Tentakel eines Polypen in gleicher Höhe inseriert; ihr Größe schwankt zwischen 510 und 621 μ . Die Mundöffnung ist fast immer kreisrund, nur selten elliptisch und liegt auf der Spitze eines flachen Mundkegels, der sich unbedeutend über die Fläche des Peristoms erhebt. In anatomischer Hinsicht stimmt *Antipathes dofleini* mit den übrigen Arten der Gattung überein. Das Skelet zeigt deutlich Doppelbrechung. Ein durch die Mitte der Achse gelegter Längsschliff erstrahlt im polarisierten Licht bei gekreuzten Polarisatoren leuchtend grün, während der Centralstrang rot erscheint und auch an der Basis der Dornen und Seitenzweige rote Schlieren auftreten. Die vorliegende Kolonie ist weiblichen Geschlechts. In allen untersuchten Polypen fand ich reife Eier.

Systematische Stellung der Art: *Antipathes dofleini* gehört zweifellos in die Verwandtschaft der aus den japanischen Gewässern stammenden *Antipathes dubia* (Brook) und der das Litoral des Chagosarchipels bewohnenden *Antipathes plana* Coop.

Antipathes valdiviae nov. spec.

Fundnotiz: Station 211 der Deutschen Tiefsee-Expedition: Westeingang des Sombrokerkanals (Nicobaren), 7° 48' 8" n. Breite, 93° 7' 6" östl. Länge, aus 805 m Tiefe, Temperatur + 7,1° C, am 8. Februar 1899.

Diagnose: Kolonie baumförmig verzweigt, etwa 40 cm hoch. Hauptstamm 4 mm stark, glänzend schwarz, starr, unregelmäßig gekrümmt, auf einer kleinen, scheibenförmigen Verbreiterung der Skeletsubstanz entspringend. Äste distalwärts rasch an Dicke abnehmend. Achsen höchster Ordnung weniger als 1 mm stark, bräunlich, biegsam. Dornen ohne scharfe Spitze, mit konkaver Vorder- und Hinterseite, an der Oberfläche vollkommen glatt; meistens auf der Achse nicht genau senkrecht stehend, sondern distalwärts etwas geneigt. An Stammteilen von 250—334 μ Dicke beträgt der Durchmesser des Centralstranges 83—150 μ , die Höhe der in 5—6 Reihen angeordneten Dornen 85 bis 117 μ , ihr gegenseitiger Abstand 417—450 μ . Polypen von elliptischem Umriß, unilateral und uniserial angeordnet, nur durch unmerkliche

Zwischenräume voneinander getrennt. Tentakel sämtlich von gleicher Länge, Mundöffnung spaltförmig, quer zur Achse orientiert und auf einem rüsselartigen Mundkegel gelegen.

Beschreibung: Eine ausführliche Beschreibung von *Antipathes valdiviae* wird in den »Wissenschaftlichen Ergebnissen der deutschen Tiefsee-Expedition« erscheinen.

Breslau, den 13. Mai 1915.

3. Nachtrag zu dem in Bd. XXXII Nr. 8 des Zoolog. Anzeigers von Embr. Strand veröffentlichten Verzeichnis der von mir bei Marburg gefundenen Spinnenarten.

Von Prof. Dr. H. Zimmermann, Freindiez.

eingeg. 19. Mai 1915.

Die von mir in den letzten Jahren meines Marburger Aufenthalts in der dortigen Umgegend noch gesammelten Spinnen hat Herr Prof. Dr. W. Kulczyński die Güte gehabt zu bestimmen.

Unter ihnen befindet sich eine Anzahl Arten, die in dem 1907 erschienenen Verzeichnis noch nicht enthalten sind. Sie sollen in folgendem aufgezählt werden.

Fam. Theridiidae.

1) *Lepthyphantes ericaeus* (Bl.).

Am Boden im Moder, unter Moos und Gras an feuchten Stellen von Fichtenschonungen zu beiden Seiten der Beltershauser Straße, hinter der sogenannten Badestube. Wenige ♂ und ♀ am 25. X.—10. XI.

Diese Art war bisher nur aus England, Schottland, Irland und Holland bekannt.

2) *Lepthyphantes angulipalpis* (Westr.).

Am Boden unter Grasbüscheln und dürrem Eichenlaub an einem Abhang hinter dem Siechenhaus und am Spiegelslustabhang. 1 ♂ am 19. X., ♂ und ♀ am 29. X.

3) *Leptorhoptrum huthwaitii* (Cambr.).

Am abschüssigen Lahnufer unter Gras, etwas unterhalb der Brücke am Südbahnhof. Nur 1 ♂ am 22. IX. Auch aus der Umgegend von Nürnberg gibt L. Koch sie als sehr selten an.

Außer England und Deutschland ist sie auch aus Irland, Norwegen und Schweden, Galizien und Ungarn, der Schweiz und dem äußersten Norden Italiens (am Stilfser Joch von Kulczyński gefunden) bekannt.

4) *Centromerus pallens* Bösbg.? (oder nova sp.)

Unter dicken Moosmassen (*Hypnum* sp.) am Fußweg nach dem Frauenberg, rechts von der Straße nach Beltershausen, am Waldrand unter Kiefern. 1 ♂ am 17. XII. und 15. II., 1 ♀ am 19. XII.

Ferner in dürrer Laub und Nadeln rechts von der Gisselberger Straße am Waldrandweg nach Ockershausen. 2 ♂ und 1 ♀ am 3. III.

Eine Beschreibung dieser Art nach den von mir gesammelten Exemplaren hat Kulczyński in den *Fragmenta arachnologica*, X (Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie 1914, No. 9, 10) veröffentlicht. Die Beschreibung bei Bösenberg ist unvollständig.

Eine Vergleichung der Marburger Tiere mit dem typischen Exemplar Bösenbergs im Berliner Zoolog. Museum wäre erforderlich, um die Identität beider sicher festzustellen.

5) *Microneta viaria* (Bl.).

Am Anfang des Fußweges nach dem Frauenberg im Walde rechts in dürrer Eichenlaub und am Rande spärlicher Grasbüschel, ebenda auch in herabgefallenen Weimutkieferzapfen versteckt. Ferner am Aufstieg nach Spiegelslust unter Grasbüscheln und dürrer Eichenlaub. ♂ am 14. IX.—29. X., ♀ 18. IX.—5. XI.

6) *Rhabdoria diluta* (Cambr.).

Anmerkung. Das Genus *Rhabdoria* wurde neuerdings für einige Arten der Gattung *Sintula* E. Sim. aufgestellt.

Unter dickem Moos, an feuchter Stelle einer Fichtenschonung mit Wacholder, rechter Hand an der Beltershauser Straße, etwas hinter der Badestube. Nur 1 ♂ am 26. II.

Sie wurde auch in England, Holland, Belgien, Frankreich und der Schweiz gefunden, in Deutschland auch bei Hamburg.

7) *Diplocephalus picinus* (Bl.).

Am Rande der Waldwiese auf der hinteren Abdachung der gegen Gisselberg gelegenen waldigen Höhe, am Boden unter dürrer Laub und kurzem Gras. Nur 2 ♀ am 8. V.

Eine seltene, bisher nur an wenigen Orten in England, Schweden, Frankreich, der Provinz Preußen und in Ungarn beobachtete Art.

8) *Minyriolus pusillus* (Wid.).

Vom Dezember bis in den Mai besonders unter Moos, einmal auch auf untersten Fichtenzweigen gefunden. ♂ am 15. II. und 28. V., ♀ 17. XII.—26. II. und 19. V.

9) *Gongylidiellum latebricola* (Cambr.).

Fundort wie von *Lepth. ericaeus*. Nur 1 ♂ am 27. X.

Die Art ist aus Schottland und England, Belgien, Frankreich,

Deutschland (Leipzig, Hamburg, Großherzogtum Baden) und Galizien bekannt.

10) *Gongylidiellum paganum* E. Sim.

Meist unter Moos der Fichten- und Kiefernbestände. An der Beltershauser Straße und am Fußweg nach dem Frauenberg. Ein ♂ in Nadelwerk unter Weimutkiefern am Waldrandweg nach Ockershausen gefunden. ♂ am 26. II. und 2. III., ♀ am 26. X.—26. II.

Sie ist auch aus Irland, England, Frankreich und der Schweiz bekannt.

11) *Tapinocyba insecta* (L. Koch).

Unter Moos in Nadelholzbeständen unterhalb des Dreiersquells, an der Beltershauser Straße und dem Fußweg nach dem Frauenberg, sowie in Nadelwerk und Laub unter Weimutkiefern und Eichen im Wald hinter der Kläranstalt und unter Fichten an der Straße nach Gisselberg. ♂ und ♀ am 13.—29. II.

Aus England, Finnland, Frankreich, Holland, der Schweiz, Tirol, Deutschland und Ungarn bekannt.

12) *Ceratinella brevis* (Wid.).

Hier und da, besonders unter Moos in Nadelgehölz. ♀ am 25. X. und 12. XI., ♂ am 29. I. und 10. II.

13) *Walckenaera unicornis* (Cambr.).

Am Boden unter Grasstöcken am Lahnufer, links der Gisselberger Eisenbahnbrücke. ♂♀ am 25. IV.

14) *Walckenaera fugax* (Cambr.).

Unter Gras und Laub einer Waldwiese zwischen Marburg und Gisselberg. Nur 1 ♂ am 1. V.

Auch bei Nürnberg, ferner in England, Holland, Frankreich, Ungarn und in der Schweiz, aber überall nur selten gefunden.

Fam. Tetragnathidae.

15) *Tetragnatha pinicola* L. Koch.

Kleinste, ziemlich seltene Art der Gattung. Im Wald hinter der Heilanstalt auf einer Eiche und im Heidekraut. ♂♀ am 11. VI., ♂ am 7. VII.

Fam. Thomisidae.

16) *Oxyptila horticola* (C. L. Koch).

Unter Gras auf einer Waldwiese zwischen Marburg und Gisselberg. Diese in andern Gegenden, z. B. bei Niesky in der Oberlausitz und bei Nürnberg (nach L. Koch), häufige Art habe ich bei Marburg nur einmal gefunden. 1 ♀ am 3. V.

Fam. Drassidae.

17) *Prosthesima lutetiana* (L. Koch).

Nur 2 ♂, das eine in der Knutzbach auf Sandboden bei Gras und Steinen, das andre am Grasrande der Straße nach dem Hansehaus. Am 12. V. und 7. VI.

18) *Clubiona pallidula* (Clerck).

Am Boden in Laub und Gras unter Eichen und auf Hainbuchenbüschen zwischen Acker und Wiese. ♀ am 21. VI. und am 23. X.

19) *Clubiona neglecta* Cambr.

Unter Gras und Kräutern unten am Abhang der Spiegelslusthöhe. 2 ♂ am 22. V.

Fam. Agelenidae.

20) *Tegenaria derhamii* (Scop.).

1 ♂ in meiner Wohnung gefunden am 9. VII.

Diese Art lebt wenigstens in Deutschland ausschließlich in Gebäuden.

21) *Hahnia mengei* Kulcz. = *H. pusilla* Menge.

Im Wald an der Straße nach Dagobertshausen, unter Eichen in Gras und dürrem Laub. Nur 1 ♀ am 23. X.

Fam. Lycosidae.

22) *Lycosa prativaga* L. Koch.

Mit andern Lycosen (*monticola*, *agrestis*) am Rand eines Kornfeldes vor dem Wald hinter der Heilanstalt. Nur 1 ♂ am 21. V.

Bei Nürnberg fand L. Koch sie dagegen an sonnigen Fluß- und Teichufern sowie auf feuchten Wiesen und immer in größerer Zahl.

Fam. Salticidae.

23) *Salticus zebraneus* (C. L. Koch).

♂ und ♀ auf tief herabhängenden Zweigen alter Kiefern an den Schießständen vor dem Gefälle. Am 9. V.

1 ♂ auf dem sonnebeschienenen Steinpflaster vor dem physikalischen Institut. Am 27. V.

Berichtigung.

In dem Verzeichnis der bei Marburg gefundenen Spinnenarten ist zu streichen:

Nr. 233. *Lycosa proxima* C. L. K.

Das fragliche Exemplar, ein ♂, hat sich bei nochmaliger Prüfung als einer andern, nahestehenden Art angehörig herausgestellt. *Lycosa proxima* scheint nur in Südosteuropa vorzukommen. (Vgl. F. Dahl, Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands, S. 483.)

4. Postmortale Strukturveränderungen der Ganglienzelle.

Von Ludwig Reisinger, Assistent an der Lehrkanzel für Histologie der Tierärztl. Hochschule in Wien.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 24. Mai 1915.

Anlässlich einer Untersuchung über das Verhalten der Ganglienzellen während des Winterschlafes, über deren Resultat ich demnächst Mitteilung zu machen gedenke, prüfte ich die Ganglienzellen des Gehirns eines Igels, der, anscheinend nach Verlassen des Winterquartiers eingegangen, von mir gefunden wurde. Die Färbung des Präparates wurde nach Krauses¹ Vorschrift zur Darstellung der Nisslkörperchen vorgenommen, indem die in Paraffin eingebetteten, 5—10 μ dicken Schnitte 15—20 Minuten mit 1 % iger Methylenblaulösung im Brutofen gefärbt, dann mit Wasser und Alkohol abgespült und mit 0,1 % igem Säurefuchsin nachgefärbt wurden. Normalerweise heben sich nach dieser Behandlung die Nisslschollen als dunkelblaue Granula vom violetten Plasma der Ganglienzelle deutlich ab. An den Zellen des besagten Igelhirns konnte ich jedoch keine Nisslkörper beobachten, was die Vermutung nahelegte, daß durch Fäulnis verursachte Veränderungen der Ganglienzellen Platz gegriffen. Die labiale Beschaffenheit der Nisslkörper würde diese Annahme nur festigen; so teilt Landois² mit, daß elektrische Reizung die Ganglienzellen verkleinert und Zusammentreten der Nisslkörper veranlaßt. Durchschneidung der Nervenfasern der motorischen Zellen hat sogar Verminderung der Nisslschollen zur Folge. Funktionelle Inanspruchnahme der Ganglienzellen (nach Versuchen Manns³), ebenso langdauernde Schlaflosigkeit⁴ verursachen Verschwinden der Nisslschollen.

Um über die Frage klar zu werden, ob und welche Veränderungen post mortem mit der Ganglienzelle statthaben, entnahm ich einer erwachsenen weißen Ratte das Gehirn und setzte eine Hälfte desselben bei Zimmertemperatur (16—18° R) den Atmosphärlinien aus. Das andre Stück wurde sofort, also in noch frischem Zustand, der Behandlung unterworfen und zur Darstellung der Nisslkörper gefärbt. Bei der mikroskopischen Untersuchung ließen sich die Nisslkörper als dunkelblaue Schollen auf lichtem Hintergrunde in sämtlichen Zellen des Gehirns nachweisen. Besonders instruktiv erwiesen sich aber die Körnerzellen des Kleinhirns, welche durch scharfe Abgrenzung und die

¹ Krause, Kursus der normalen Histologie. 1911.

² Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1905.

³ Edinger, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. 1911.

⁴ Legendre-Piéron, Recherches sur le besoin de sommeil consécutif à une veille prolongée. In Verworn's »Zeitschrift für allgemeine Physiologie«. 1913.

geradezu einzelne Anordnung der Nisslschollen auffielen. Hin und wieder ist auch der Nucleolus als dunkelblauer Punkt in der Zelle zu erkennen. In den Pyramidenzellen der Großhirnrinde sind die Nisslschollen ebenfalls deutlich sichtbar, der Kern — an der wenig gefärbten Stelle der Zelle kennbar — und sein tiefblauer Nucleolus treten deutlich hervor, ein Befund, der auch für die Purkinjeschen Zellen des Kleinhirns zutrifft (Fig. 1).

Ein ganz abweichendes Bild ergab die Untersuchung der Ganglienzellen jener Hirnhälfte, die erst 48 Stunden post mortem der histologischen Behandlung unterzogen wurde (Fig. 2). Die Zellgrenzen sind undeutlich, die Zelle diffus blau gefärbt, die Nisslschollung verschwunden. Der Kern ist unsichtbar, oder er färbt sich ebenso intensiv wie

Fig. 1.

Fig. 2.

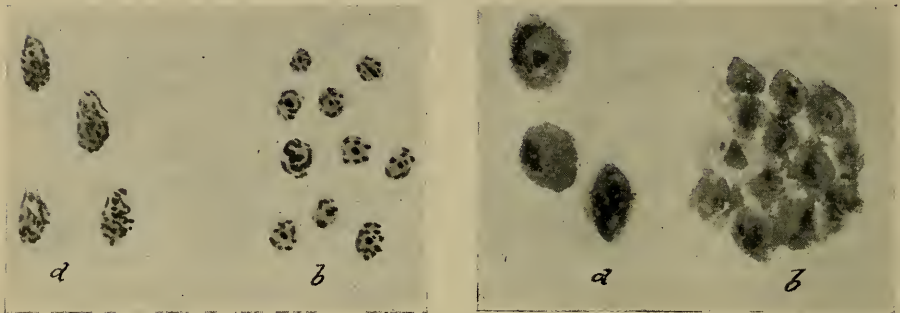


Fig. 1. Pyramidenzellen (a) und Körnerzellen (b) des frischen Gehirns mit Nisslschollen.

Fig. 2. Pyramidenzellen (a) und Körnerzellen (b) des faulenden Gehirns (Mangel der Nisslschollen).

der Nucleolus, so daß dieser nicht hervortritt, wie am faulenden Igelhirn deutlich zu erkennen ist. Infolge der Undeutlichkeit der Zellgrenzen erscheint die Körnerschicht des Kleinhirns als einheitlicher blauer Streifen, ohne die einzelnen Zellen deutlich erkennen zu lassen, im Gegensatz zum frischen Präparat, in welchem jede Zelle einzeln zu sehen und scharf begrenzt ist.

Zieht man den Unterschied der Farbe der Ganglienzellen in Betracht, so legt die intensivere Blaufärbung der Zellen des faulenden Gehirns die Annahme nahe, daß postmortale Prozesse eine Auflösung der nach Nissl als Schollen darstellbaren Substanzen der Nervenzelle verursachen. Diese Feststellung hat auch praktisch hygienische Bedeutung, da auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung die Möglichkeit gegeben ist, längere Zeit liegendes Gehirn (das, wie ich mich überzeugen konnte, durch gründliches Auswaschen den Fäulnisgeruch verliert) vom menschlichen Genuß auszuschließen.

5. Über eine dreiköpfige Hydra, nebst einer Bemerkung über den Sitz der Hoden bei *H. vulgaris* Pall. (= *grisea* L.).

Von Eduard Boecker, Treptow, z. Z. im Felde.

eingeg. 25. Mai 1915.

In einem der vorhergehenden Hefte dieser Zeitschrift, Bd. XLIV, Nr. 7, hatte ich Gelegenheit, über eine größere Anzahl von symmetrischen Doppelbildungen bei *Hydra* zu berichten. Auf Grund meiner Beobachtungen kam ich damals zu dem Resultat, daß ein großer, wenn nicht der größte Teil der sogenannten Längsteilungsbilder dadurch zustande kommt, daß zwei zu ungefähr gleicher Zeit entstehende, ursprünglich getrennte Knospen im Verlaufe ihrer Entwicklung an der Basis seitlich miteinander verwachsen und dann auf einem gemeinsamen Stiel vom Muttertier abgehoben werden. Als Ursache für diesen pathologischen Vorgang nahm ich Störungen in der Knospungszone an, die durch Depression zustande kämen. Eine nicht unwesentliche Stütze für diese Auffassung der Doppeltiere glaube ich in dem Befund von H 125, Fig. 6 l. c. sehen zu dürfen. Bei dieser Heteromorphose waren nämlich sogar drei sozusagen gleich große Knospen mit ihren Basen in einer Ebene nebeneinander vereinigt, symmetrisch vom Muttertier entspringend. Augenscheinlich wäre hier, hätte die Präparation der Entwicklung kein frühzeitiges Ende gesetzt, eine dreiköpfige *Hydra* das Resultat gewesen. Hier versagt meines Erachtens die Erklärung durch Längsteilung der Knospen — man müßte schon eine zweifache gleichzeitige annehmen; zum mindesten wäre sie sehr gezwungen.

Inzwischen ist es mir nun geglückt, ein ausgewachsenes Individuum zu beobachten, das 3 Köpfe symmetrisch auf einem gemeinsamen Körper vereinigt. H 143 wurde am 14. III. 1914 aufgefunden. Es entstammte einer Kultur, die am 2. XII. 1913 von einer größeren abgezweigt und ins Freie gebracht wurde. Sie fror einige Male oberflächlich ein; am 28. XII. 1913 waren bei einer Temperatur von 4—14° in den vorhergehenden Tagen 40 % der Tiere mit Eiern versehen. Von Anfang Januar an wurde nicht weiter untersucht, doch stets große Mengen von Daphnien eingebracht. Es trat dann stärkste Verpilzung ein, die mehrere Wochen anhielt. Am 22. II. 1914 starke Vermehrung der übriggebliebenen Polypen; am 3. III. leichte Depression (Verkürzung der Tentakel). Am 14. III. waren, so weit ich mich entsinne, wieder alle Individuen von gesundem Aussehen. H 143 zeigte eine für meine Kulturen gewöhnliche Größe von etwa 8 mm. Der Körper war relativ dünn, der Stiel nur durch blässere Färbung kenntlich, nicht morphologisch abgesetzt. Auf diesen Habitus, der in meinen Kulturen häufiger

auftrat, hat Frischholz zuerst hingewiesen¹. Der Magenteil ging ziemlich unvermittelt in den breiten, platten Kopf über. Dieser bestand aus drei in einer Ebene liegenden Halbkugeln, den Hypostomen, von denen eins in der Fortsetzung der Hauptachse lag, während die beiden andern symmetrisch seitlich ansetzten. Zwölf Tentakel waren vorhanden, deren einer nahe seiner Spitze gegabelt war. Sie gruppierten sich zu je vier um die 3 Hypostome, was nach der Einbettung leider nicht mehr so schön zutage tritt wie am lebenden Objekt.

Wir haben es bei der beschriebenen Mißbildung also mit einer symmetrisch dreiköpfigen *Hydra* zu tun. In der umfangreichen Literatur ist ein derartiger Fall bisher nicht berichtet worden; augenscheinlich handelt es sich mithin um ein sehr seltenes Vorkommen. Daß auch hier, ebenso wie bei der dreiköpfigen Knospe, kaum an eine Entstehung durch zweimalige Längsteilung gedacht werden kann, liegt auf der Hand. Viel ungezwungener ist die Erklärung, daß das Tier durch Verwachsung von 3 Knospen, die sich bereits auf der Mutter seitlich vereinigten, entstanden ist. Auch nachträglich hat wohl keine regulatorische Längsteilung stattgefunden. Im Gegenteil darf man in dem Befund des gegabelten Tentakels (Verringerung der Tentakelzahl) einen Hinweis darauf erblicken, daß vielleicht eine fortschreitende Konvergenz vorliegt, d. h. daß die Köpfe zurzeit noch im Begriff sind, weiterhin miteinander zu verwachsen, bzw. zu einem einzigen zu verschmelzen.

Ein derartiger Verwachsungsprozeß findet bei Doppelbildungen nach meinen Beobachtungen dann statt, wenn die beiden Köpfe von Anfang an nur wenig getrennt sind und der größte Teil des Körpers ungeteilt ist. Auch durch Operation erzeugte scheinen sich meistens so zu verhalten. Geht die Trennung bzw. der Längsschnitt tiefer in den Körper hinein, erfolgt fortschreitende Längsteilung desselben. Maßgebend für den Regulationsverlauf bei den natürlich vorkommenden Mehrfachbildungen wäre demnach nach meiner Deutung der Zeitpunkt, wann die Knospen seitlich miteinander verwachsen. Geschieht das sehr früh, so sind die Köpfe nur wenig getrennt, und es erfolgt fortschreitende Verwachsung, wenn später, tritt Längsteilung des übrigen Körpers ein. Erwähnt sei noch, daß die Entstehungsmöglichkeit der beschriebenen Heteromorphose durch Verhaltung und Hinaufwandern von 2 Knospen an einem ursprünglich normalen Tier, wie Koelitz ähnliches bei einer Doppel-*Hydra* beobachtete, sich natürlicherweise

¹ Eine Abbildung hoffe ich nach Beendigung des Krieges gelegentlich einer weiteren Mitteilung über meine Beobachtungen an *Hydra* bringen zu können; zurzeit liegt mir nur eine zur Reproduktion ungeeignete Aufnahme vor, von der aber Abzüge gern zur Verfügung gestellt werden.

nicht ausschließen läßt. Doch gibt meines Erachtens der frühere Befund einer dreiteiligen Knospe einen sicheren Fingerzeig.

Die Kultur, in der H 143 auftrat, war am 2. XII. 1913 von derjenigen abgezwiegt worden, in der etwas später H 125 gefunden wurde; beide Abnormitäten entstammen mithin der etwa 25köpfigen Ursprungspopulation der letzteren. Deshalb an einen genetischen Zusammenhang zu denken, ist wohl nicht angebracht. Die Beobachtung der Nachkommen von doppelköpfigen Hydren und von deren Schwestertieren, über die ich früher berichtete, habe ich noch eine Zeitlang fortgeführt. Mit Ausnahme des damals erwähnten einen Falles fand ich unter mehreren Hunderten derartiger Abkömmlinge kein abnormes Exemplar.

Unter den Artcharakteren, die Brauer in Heft 19 seiner Süßwasserfauna Deutschlands für *H. vulgaris* Pall. (= *grisea* L.) angibt, findet sich unter anderm die Angabe, »Hoden nur im distalen Drittel des Körpers«. Hierzu möchte ich folgende Beobachtung mitteilen: Anfang Juli 1914 fand ich an Pflanzen, die aus dem Katharinensee, einem teichartigen Gewässer nördlich von Berlin, stammten, einige Hundert kräftiger Polypen, die sich nach sorgfältiger Bestimmung unzweifelhaft als *vulgaris* erwiesen. Sie wurden in ein kleines Aquarium gebracht, dessen Wassertemperatur 20—26° betrug. Die Fütterung war eine mittelmäßige. Bei einem kleinen Teil der Tiere traten in der Folge Hoden auf, die meist zu zwei bis drei, seltener zu mehreren, als mammaähnliche weißliche Gebilde dem Körper aufsaßen. Das Wimmeln der Samenfäden in dem terminalen Bläschen und ihre Ausstoßung wurde beobachtet. Die Verteilung der Hoden war nun folgende: Nur bei 33,3 % der untersuchten Exemplare beschränkten sie sich auf das terminale Drittel, bei 16,6 % saßen sie an der Grenze zum mittleren und bei 50 % entweder nur auf dem mittleren Drittel oder auf den beiden oralen. Bei den Tieren, die über 3 Hodenkegel besaßen, war das letztere durchweg der Fall; gelegentlich erstreckten sich hier die Geschlechtsorgane bis in den Bereich der Knospen. Aboralwärts von deren Zone war das Ectoderm bisher stets steril. Bemerken möchte ich noch, daß die Hoden nur dann als zum mittleren Drittel gehörend bezeichnet wurden, wenn sie mindestens um die Körpermitte herumsaßen. Eibildung habe ich übrigens bis Ende Juli, wo die Beobachtung abgebrochen werden mußte, bei keinem der Tiere gefunden.

Es erscheint mir unfraglich, daß nach der mitgeteilten Beobachtung die Angabe Brauers einer Revision bedarf. Ob vielleicht eine Lokalrasse der *vulgaris* vorlag — zu deren Ausbildung die Hydren nach meinen Erfahrungen mehr zu neigen scheinen, als es aus den Berichten der Autoren hervorgeht —, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Benutzte Literatur.

- 1) Boecker, Eduard (1914), Mißbildungen bei *Hydra*. Zool. Anz. Bd. 44.
- 2) Frischholz, E. (1909), Biologie und Systematik im Genus *Hydra*. Zool. Annalen. Bd. 3.
- 3) Koelitz, W. (1910), Über Längsteilung und Doppelbildung bei *Hydra*. Zool. Anz. Bd. 35.
- 4) Brauer, A., Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 19. Abschnitt Hydrozoa.

6. Ergänzende Mitteilung über die Bedeutung des Bidderschen Organs.

Von Wilh. Harms.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Marburg.)

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 29. Mai 1915.

Versuche über das Biddersche Organ, die ich 1913 und 1914 mitteilte, hatten im allgemeinen schon die Bedeutung dieses merkwürdigen Organs dargetan. Sie war folgendermaßen charakterisiert worden: »Die funktionelle Bedeutung des Bidderschen Organs wäre also, soweit meine Versuche bis jetzt ein Urteil zulassen, so zu charakterisieren, daß es die psychischen Brunsterscheinungen auslöst, während es für die Ausprägung der Copulationsorgane (Daumenschwielen) nur in untergeordnetem Maße herangezogen wird. Eine weitere Hauptaufgabe scheint die zu sein, daß sie im Frühling vor der Brunst den nunmehr auftretenden starken Stoffwechsel während der Fortpflanzungsgeschäfte anregt, worauf ja ihre Aufgabe zur Aufrechterhaltung der Brunstreife hindeutet. Als Beweis dafür muß die Lebenswichtigkeit des Organs in dieser Zeit angesehen werden«.

Namentlich die beiden letzten Punkte schienen mir noch einer weiteren Bestätigung durch Wiederholung und Abänderung der früheren Versuche zu bedürfen. Die früheren Versuche hatten darin bestanden, 4 Serien anzulegen, die so variiert wurden, daß bei Kröten entweder die Hoden oder das Biddersche Organ oder beide Organe gleichzeitig vollständig entfernt wurden. Endlich konnte dann noch bei den letzteren, vollständig geschlechtslosen Tieren das Biddersche Organ autoplastisch wieder unter die Rückenhaut transplantiert werden. Bei diesen Versuchen hatte sich als auffallendster Befund ergeben, daß die Tiere ohne Biddersches Organ, auch wenn sie Hoden besitzen, unter ganz charakteristischen Erscheinungen im Frühling zugrunde gehen.

Alle diese Versuche wurden im Frühling 1914 unter gleichzeitiger Weiterbeobachtung der älteren Versuchstiere wiederholt. Leider sind aber infolge der Kriegsereignisse in meiner Abwesenheit im Herbst 1914 die meisten operierten Tiere mangels geeigneter Pflege zugrunde gegangen. Wenn ich mich trotzdem jetzt schon zu einer erneuten Veröffentlichung entschließe, so geschieht das, weil ich in Kürze wieder zum

Heeresdienst eintrete und besonders deshalb, weil die beweiskräftigste Serie erhalten geblieben ist und für wichtige Punkte wiederum beweiskräftige Resultate geliefert hat.

Es handelte sich hier um Tiere, denen Hoden und Biddersches Organ entfernt wurden und denen gleichzeitig das eigne Biddersche Organ unter die Rückenhaut 1—2 cm hinter der Augenquerlinie transplantiert wurde. Gerade diese Serie war 1914 noch nicht zum Abschluß gebracht worden. Sollten sich also meine früheren Schlußfolgerungen als richtig erweisen, so mußten durch den Einfluß des eingeheilten Bidderschen Organs die Brunstcharaktere aufrecht erhalten werden, und die Tiere durften auch nicht wie solche ohne den Besitz des Bidderschen Organs im Frühling zugrunde gehen. War das Biddersche Organ indessen nicht eingeheilt, so mußten die charakteristischen Ausfallserscheinungen eintreten.

Frisch eingefangene männliche Kröten wurden vom 3.—8. März 1914 so operiert, daß ihnen die Hoden und Bidderschen Organe restlos entfernt, während gleichzeitig die Bidderschen Organe wieder unter die Rückenhaut transplantiert wurden.

Von den so operierten Tieren standen mir im Januar 1915 noch fünf zur Verfügung. Sie waren normal in den Winterschlaf verfallen und gut genährt. Im Februar ließ sich bei 3 Tieren ein Wuchern des Bidderschen Organs beobachten, das leicht als Transplantat durch die relativ dünne Rückenhaut durchzufühlen war. Bei einem Tiere war das Transplantat nur schwach fühlbar, während bei einem andern von einem Transplantat nichts mehr zu bemerken war. Die drei erstgenannten Tiere sollen als »A«, die beiden weiteren als »B« und »C« bezeichnet werden.

Bei dem Tier C, bei dem das Transplantat offenbar nicht angegangen war, zeigten sich Anfang März diejenigen Erscheinungen, die ich 1914 bei Tieren beschrieben hatte, die kein Biddersches Organ besaßen (s. Literatur 5, 1914). Genau wie damals reagierte auch dieses Tier nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf nur wenig auf äußere Reize und bewegte sich schwerfällig. Schließlich konnte man es sogar auf den Rücken legen, ohne daß es Versuche machte, sich aufzurichten. Die Haut des Tieres fühlte sich trotz des feuchten Terrariums trocken und rissig an, ein Zeichen, daß das Tier nicht imstande war, sich zu häuten. In den letzten Tagen vor dem Ende war Mund und Nase stark verschleimt, und bald ging das Tier an Letargie zugrunde. Es liegt also hier eine vollständige Bestätigung der Resultate von 1914 (s. Literaturverzeichnis 5, Seite 7, Serie I) vor.

Das Tier B interessiert uns hier besonders, weil bei ihm das Biddersche Organ erst Ende Februar bis Ende März stärker zur Entfal-

tung kam, während es Mitte Februar noch durch Betasten kaum fühlbar war. Dieses Tier zeigte nun dieselben krankhaften Erscheinungen wie Tier C, allerdings in schwächerem Maße, es erholte sich dann aber sichtlich in dem Maße, wie das anfangs nur spärlich angegangene Transplantat zur weiteren Entwicklung kam. Offenbar ein Beweis dafür, daß es das fehlende oder mangelhaft funktionierende Biddersche Organ ist, welches die Ausfallerscheinungen hervorruft.

Die Tiere der Serie A, von denen drei vorhanden waren, verhielten sich genau so wie Tiere, denen die Hoden entfernt sind, denen aber das Biddersche Organ belassen wurde (s. Serie III, S. 8, Literatur 1914, 5). Bis zum Sommer waren bei ihnen die Daumenschwielen durchaus normal, während sich die Schwielen der Tiere mit intakten Keimdrüsen etwas zurückbildeten. Im Herbst beginnen nun die reduzierten Schwielen bei normalen Tieren wieder zu wuchern, dagegen zeigten unsere Tiere mit transplantierten Bidderschen Organen jetzt eine Reduktion der Daumenballen, die bis etwa zum Dezember andauert, worauf dann ebenfalls die Schwielen wieder zu wuchern beginnen, jedoch erreichen sie bis zum Frühling nicht mehr die normale Stärke.

Der Brunsttrieb war bei diesen Tieren, denen ja die Hoden fehlen, durchaus normal ausgebildet, ihr Klammern normal und kräftig, sie geben auch den typischen Brunstlaut von sich. Frisch eingefangene brünstige Weibchen werden von ihnen umklammert. Infolge der fehlenden Hoden ist die Begattung natürlich erfolglos. Irgendwelche krankhaften Erscheinungen, wie wir sie bei den Tieren B und C gesehen hatten, wurden nicht beobachtet.

Bei normalen Tieren unterliegt das Biddersche Organ wie auch der Hoden einem Jahrescyclus, der von O'Gnew charakterisiert worden ist. Nach ihm ist das Biddersche Organ in der Mitte des Winters besonders stark entwickelt, im Frühling wird es bedeutend kleiner, schrumpft zusammen und verliert seine oft grelle gelbe Färbung. Die Hoden dagegen stehen vom Herbst bis Frühling auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung und Reife; nach der Begattung, wobei die meisten Spermatozoen entleert werden und die restlichen der Resorption anheim fallen, erreicht der Hoden im Mai den Tiefstand seiner Entwicklung. In den Sommermonaten beginnt dann die Wucherung der neuen Samenelemente. — Der Unterschied beider Drüsen besteht darin, daß das Biddersche Organ seine Wirkung, die in Secretbildung in den Eiern besteht, schon vor der Brunst im wesentlichen erschöpft, während der Hoden, soweit seine generativen Anteile in Betracht kommen, erst bei der Brunst wirksam wird.

Ein anderer Gegensatz ist in der Secretproduktion beider Drüsen vorhanden. Bei dem Bidderschen Organ entwickelt sich dieses Secret

in den Eiern, beim Hoden dagegen im interstitiellen Gewebe, welches beim Bidderschen Organ fehlt. Im Spätsommer, wo das Secret besonders stark im Interstitium des Hodens entwickelt ist, ist im Bidderschen Organ überhaupt kein Secret vorhanden. Es entwickelt sich hier erst in den ersten Wintermonaten und wird bis zum Frühling immer reichlicher, bis schließlich im Hoden überhaupt kein Secret mehr im Interstitium nachzuweisen ist.

Das Secret ist in beiden Drüsen am besten durch Osmiumsäure nachzuweisen, es schwindet aber durch Behandlung mit Xylol und Kanadabalsam. Es sind also brauchbare Dauerpräparate nur so zu erzielen, daß man die Organe bei der Konservierung gut osmiert und sie

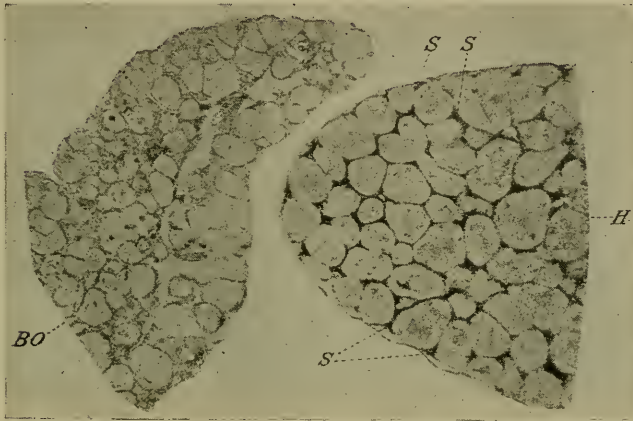


Fig. 1. Photographie eines ungefärbten, osmierten Schnittes durch Hoden und Biddersches Organ einer Kröte (*Bufo vulgaris* Laur.). Konserviert Ende Juli. Das Interstitium des Hodens ist mit Secret angefüllt; die Eier des Bidderschen Organs nicht. *BO*, Biddersches Organ; *H*, Hoden; *S*, Secret des Interstitiums.

in Celloidin oder sehr schnell in Paraffin einbettet. Die Schnitte müssen dann in Glycerin untersucht und aufbewahrt werden. Die beigegebenen, photographisch wiedergegebenen ungefärbten Schnitte sind auf diese Weise gewonnen worden.

Auf Fig. 1 ist im Bidderschen Organ (*BO*) kein Secret vorhanden, das Interstitium des Hodens (*H*) jedoch ist ganz angefüllt davon, was an dem stark hervortretenden schwarzen Netz (*S*) zu erkennen ist. Dieses Präparat wurde im Spätsommer gewonnen.

Figur 2 zeigt das Gegenteil. Im Bidderschen Organ (*BO*) sind eine Reihe von Eiern stark mit Secret (*S*) angefüllt, der Hoden (*H*) dagegen zeigt keinerlei Secrete mehr. Die in der Photographie im Hoden stark hervortretenden schwarzen Punkte sind die der fettigen Degeneration anheimfallenden Spermatozoen. Das Präparat wurde bald nach der Brunst gewonnen.

Die Secretbildung im Bidderschen Organ ist ein immer wieder gleichartig verlaufender Prozeß, der scharf unterschieden werden muß von der Degeneration abortiver Eier. Dieser letztere Prozeß ist besonders eingehend von Ognew beschrieben worden und verläuft ähnlich wie die Follikelatresie der normalen Ovarien. Ognew beschreibt eine Reihe von verschiedenen Degenerationsarten der Eier des Bidderschen Organs. So die Degeneration vermittels des Eindringens der Zellen des Stratum granulosum durch die Karyorrhesis Schmaus und Albrechts oder durch Atrophie des Kernes. Endlich auch durch Kombination aller dieser Erscheinungen.



Fig. 2. Desgleichen aus dem Monat April nach der Begattung. Mehrere Eier des Bidderschen Organs sind mit Secret angefüllt; im Hoden ist kein Interstitium mehr zu erkennen. BO, Biddersches Organ; H, Hoden; S, Secret der Eier des Bidderschen Organs.

Die Pigmentdegeneration, die Knappe schon 1886 als sehr verbreitet auffand, wurde von Ognew nicht beobachtet. Nach dem wenigen, was Knappe darüber histologisch mitteilt, muß diese Pigmentdegeneration der von mir beobachteten Secretbildung und Aufzehrung gleichgesetzt werden. Dafür spricht auch, daß Knappe ein Hineinwachsen von Blutgefäßen in die mit reifem Secret angefüllten Eier beobachtete. Daß Ognew diese Pigmentdegeneration nicht beobachtete, liegt wahrscheinlich daran, daß er, wie er selbst sagt, seine letzten Präparate im Januar anfertigte. Im Februar und März standen ihm keine zur Verfügung.

Die Secretbildung vollzieht sich im normalen Bidderschen Organ immer in ganz charakteristischer Weise. Zunächst treten halbmondförmig dem Kern angelagert dunkelfärbbare Partien auf, die allerfeinste Secretgranula enthalten. Derartige Bilder sehen ähnlich aus wie die

ersten Dotterbildungsstadien in Ovarien. Die Secretgranula werden immer größer und rücken immer weiter in das Eiplasma vor, bis das ganze Plasma schließlich eine Secretmasse darstellt, darauf beginnt dann die Aufsaugung des Secrets. Der Secretbildungsprozeß selbst erfolgt nicht gleichzeitig in allen Eiern, sondern nach und nach an den verschiedensten Stellen des Organs (s. Fig. 2 *S*), meistens in den größten, also auch wohl reifsten Eiern.

Die Aufsaugung des Secretes ließ sich am besten bei den vorerwähnten transplantierten Bidderschen Organen verfolgen. Um nämlich eine Kontrolle über das Anwachsen und das Verhalten des Bidderschen Organs in den sonst geschlechtslosen Tieren zu haben, wurden kleine Stückchen der Transplantate unter aseptischen Kautelen am 26. IV. 1915 herausgenommen und in Flemmingscher Lösung konserviert und verarbeitet. Es zeigte sich vor allem schon äußerlich sichtbar am lebenden Transplantat, daß das Biddersche Organ an fremder Stelle bei den Tieren der Serie A sich tadellos erhalten und weiter entwickelt hatte. Da die Untersuchung zu einer Zeit erfolgte, wo das Biddersche Organ auf dem Höhepunkt der Entwicklung seiner Secretbildung und damit auch auf der Höhe der Einwirkung auf seinen Träger stand, so mußte das Transplantat in bezug auf die Secretaufsaugung ähnliche Resultate ergeben, wie ich sie sonst um diese Zeit im Bidderschen Organ gefunden hatte, zumal ja die Tiere äußerlich dieselben Eigenschaften zeigten wie Tiere, denen die Hoden entfernt waren, denen aber das Biddersche Organ an normaler Stelle belassen wurde.

In der Tat ergab sich, daß die Secretaufsaugung im Transplantat außerordentlich klar zu verfolgen war. Auch hier konnte ich wieder beobachten, daß die Follikelzellen die Aufgabe haben, das Secret aufzunehmen und es dem Blutstrom zuzuführen. Die Follikelzellen vergrößern sich zunächst immer stärker, während das Secret immer mehr an sie heranrückt, also sich an der Peripherie des Eies anhäuft. Gleichzeitig werden auch die Capillaren, die in der Theca liegen, immer mächtiger und zahlreicher. Ein derartiges Stadium, allerdings etwas weiter vorgeschritten, zeigt Fig. 3. Das Secret (*S*) liegt hier in Form eines schwarzen Saumes den Follikelzellen an. Spitze Ausläufer des Secretes, die in das centrale Eiplasma hineinragen, zeigen noch eine fortdauernde Wanderung des Secretes zur Peripherie an. Die Follikelzellen (*F*_x) selbst sind bucklig in die Secretmassen vorgewölbt. Die Aufnahme des Secretes selbst erfolgt auf osmotischem Wege. Die Follikelzellen besitzen ein grobes Maschenwerk in ihrem Plasma. Zunächst dem sehr großen Kern werden die Secretmassen in Körnchenform in dem Maschenwerk wieder abgelagert, was klar in der Figur zum Ausdruck kommt. Die Capillaren (*C*) drängen sich zwischen einzelne Follikel-

zellen ein und bringen so eine Reihe von ihnen zur Vorbuchtung nach außen hin (s. Fig. 3 unten). Schließlich können ganze Komplexe von Follikelzellen, die nunmehr ganz mit Secret angefüllt sind, vom Ei selbst abgedrängt werden, worauf sich die Lücke der Follikelzellen am Ei wieder schließt. Derartige abgedrängte Follikelzellen, die sehr große Granula enthalten, sind in der Figur rechts am Rande (*Fz*) dargestellt. Schließlich wird auf diese Weise unter gleichzeitiger Kernschrumpfung das ganze Secret mitsamt dem Ei plasma aufgezehrt. Als Rest des Eies sind dann nur noch zu Strängen angeordnete Follikelzellen zu beobachten mit sehr großen osmierbaren Einschlüssen im Plasma. Der Kern

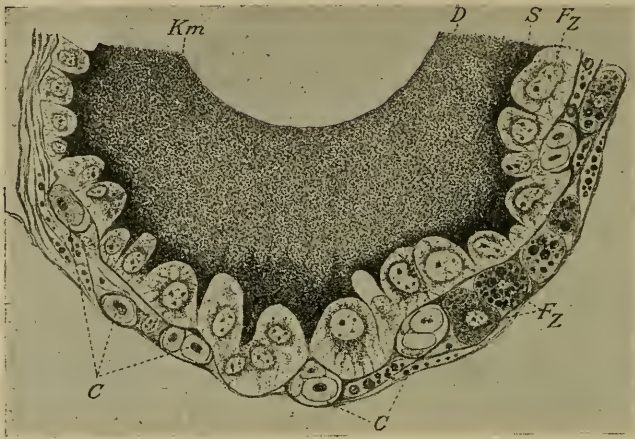


Fig. 3. Schnitt durch ein Ei eines Bidderschen Organs, welches am 4. März 1914 transplantiert und am 26. April 1915 (in Flemmings Gemisch) konserviert wurde. Die Follikelzellen saugen das Secret auf. *C*, Capillaren; *D*, Dotter; *Fz*, Follikelzellen, die hellen nehmen Secret aus dem Ei auf, die dunklen, mit großen Secretgranula sind aus dem Verbande des Follikel epithels in die Theca folliculi einbezogen; *Km*, Kernmembran (der Kern wurde nicht eingezeichnet); *S*, Secret. Vergr. Oc. 2, Obj. E, Zeiß.

dieser Zellen ist sehr klein und chromatinarm geworden im Gegensatz zu den Follikelzellen, die dem Ei anliegen und die die Secretaufnahme besorgen. Die ganze Masse dieser zahlreichen Follikelzellstränge ist durchsetzt mit Capillaren und größeren Gefäßen, außerdem sind auch Lymphräume vorhanden. Gerade in letzteren und in den größeren Gefäßen sieht man häufig Secretmassen, die offenbar wieder auf osmotischem Wege aus den Follikelzellen in sie hineingelangt sind, zumal das Secret aus den Follikelzellen immer mehr schwindet, worauf die Zellen selbst dann vollständig resorbiert werden. Es drängt sich hier ohne weiteres ein Vergleich mit den Granulosa-Luteinzellen des Säuger ovariums auf, den ich jedoch hier nicht näher verfolgen will, zumal ja diese

Fragen, namentlich was die Secretbildung und Aufsaugung im Ovar betrifft, noch eingehender untersucht werden muß.

Wir haben also hier einen außerordentlich klaren Fall der inneren Secretion vor uns, wobei der Übergang des Secretes bis in das Blut hinein verfolgt werden kann, und zwar in einem Organ, das wohl Ähnlichkeit mit einer Keimdrüse hat, nicht aber als solche funktionieren kann. Wir haben es also mit einem speziellen Brunstorgan zu tun, das auch als Transplantat ohne weitere Beihilfe von Keimelementen die wesentlichen Charaktere eines geschlechtlich differenzierten Individuums aufrecht erhalten kann, ja sogar von lebenswichtiger Bedeutung ist, was von den Keimdrüsen als solchen nicht gilt.

Literatur.

- 1) Aimé, P., und Champy, Chr., Les cellules interstitielles de l'organe de Bidder du Crapaud. C. R. Ass. Anat. II. Réun. 1909.
- 2) —, Note sur l'ablation de l'organe de Bidder du Crapaud. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome 67. 1909.
- 3) Cerruti, A., Sopra due casi di anomalia dell' apparato riproduttore nel *Bufo vulgaris* Laur. Anat. Anz. Bd. XXX. 1907.
- 4) Harms, W., Die Brunstschwiele von *Bufo vulgaris* und die Frage ihrer Abhängigkeit von den Hoden oder dem Bidderschen Organ; zugleich ein Beitrag zu der Bedeutung des Interstitiums. Zool. Anz. Bd. 42. 1913.
- 5) —, Über die innere Secretion des Hodens und Bidderschen Organs von *Bufo vulgaris* Laur. Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg. Nr. 5. 13. Mai 1914. S. 1—12.
- 6) —, Experimentelle Untersuchungen über die innere Secretion der Keimdrüsen und deren Beziehungen zum Gesamtorganismus. G. Fischer, Jena 1914.
- 7) King, Helen Dean, The Structure and Development of Bidders Organ in *Bufo lentiginosus*. Journ. of Morph. Vol. XIX. 1908.
- 8) —, Some Anomalies in the Genital Organs of *Bufo lentiginosus* and their probable Significance. Am. Journ. of Anat. Vol. X. 1910.
- 9) Knappe, E., Das Biddersche Organ. Morph. Jahrb. Bd. XI. 1886.
- 10) Ogniew, S. J., Materialien zur Histologie des Bidderschen Organs der Kröten. Arch. Mikr. Anat. Bd. 71. 1907.
- 11) Spengel, J. W., Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten a. d. Zool. Institut. Würzburg Bd. III. 1876.
- 12) Policard, A., Note sur les effects de l'ablation et de la greffe de l'organe de Bidder du Crapaud. C. R. Soc. Biol. Paris Tome 52. 1900.

7. Die Standfußschen Kreuzungsversuche mit Schmetterlingen und ihre Ergebnisse für die Vererbungslehre.

Von O. Schneider-Orelli, Wädenswil.

eingeg. 30. Mai 1915.

Die Frucht jahrzehntelanger erfolgreicher Forschertätigkeit auf dem Gebiete der Vererbungsfragen legte M. Standfuß¹ vor kurzem in

¹ Mitteilungen zur Vererbungsfrage unter Heranziehung der Ergebnisse von Zuchtexperimenten mit *Agria tau* L., nebst Ausblicken auf den Vererbungsmodus der Rassenmischlinge und Artbastarde, sowie Erwägungen betreffend den Kernpunkt der Scheidung der Arten auf Grund langjähriger Kreuzungsexperimente. Mit zahlreichen Tabellen und Lichtdrucktafeln. (Mitteilungen der schweiz. entom. Gesellschaft. Bd. XII. Heft 5/6. Schaffhausen 1914.)

einer Zusammenstellung seiner bisherigen Kreuzungsversuche mit Lepidopteren nieder, die in einem Anhang von mehr als 30 Seiten Tabellen auch die notwendigen näheren Versuchsangaben enthält. Da die Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft nicht allen den für die Frage sich interessierenden Zoologen leicht zugänglich sein werden, ist es vielleicht am Platze, hier einige der wichtigsten Standfußschen Ergebnisse kurz zu besprechen.

1) Alternative Vererbung.

Die Vererbungsforschung führt mehr und mehr zu der Überzeugung, daß jeder Organismus aus einer Anzahl von Merkmalen mosaikartig zusammengesetzt ist, die selbständige Erbeinheiten, Mutanten genannt, darstellen. Ihnen entsprechen in den Gameten Anlagen, die als Gene bezeichnet werden. Besonders eingehende Experimente widmete Standfuß den verschiedenen Erbeinheiten, die in der mannigfaltigen Färbung und Zeichnung der Flügel von *Aglia tau* L. und ihrer Mutationen zum Ausdruck kommen; einzig bei dieser Species stützen sich seine Schlußfolgerungen auf die Kontrolle von 7000 herangezuchteten Faltern. Dabei ist zu berücksichtigen, daß viele dieser Kreuzungsversuche ganz außerordentliche technische Schwierigkeiten darbieten.

Die Grundform von *Aglia tau* findet sich von Oberitalien bis Schweden und von Westfrankreich bis zum Amurgebiet. Die Falter des »Nagelflecks« fliegen mit Vorliebe in Buchenwäldern, die Raupen fressen besonders an Buchen, Linden und Eichen. In vielen Fluggebieten der Art findet man — allerdings immer nur in vereinzelt Exemplaren — einen etwas abweichenden Faltertypus, die mut. *ferenigra* Th. Mg., welche auf der Flügelunterseite bedeutend dunkler gefärbt ist als der Normaltypus und zudem oberseits breite schwarze Außenränder aufweist. Verschmelzen bei der Paarung ein Gamet mit dem Gen der mut. *ferenigra* und ein Gamet mit dem Gen der Normalform von *tau*, so mischen sich die Flügelzeichnungen nicht zu einer Zwischenform; es entsteht vielmehr ein Heterozygot mit dem Falterkleide der mut. *ferenigra* (*ferenigra* ist also dominant). Werden dagegen 2 Heterozygoten der mut. *ferenigra* miteinander gepaart, so entstehen nach der Mendelschen Vererbungsformel $\frac{1}{4}$ normale *tau* + $\frac{3}{4}$ mut. *ferenigra*. Wie weitgehend z. B. in diesem Falle die Übereinstimmung der Standfußschen Zuchtversuche mit der Theorie war, kann daraus ersehen werden, daß von 508 aus der genannten Kreuzung stammenden Faltern 127 normale *tau* und 381 mut. *ferenigra* waren, während durch bloße Berechnung sich die Zahlen 124 und 384 ergeben.

Ein anderer Faltertypus von *Aglia tau*, die mut. *melaina* Gr., wurde bis jetzt nur in einem kleinen Fluggebiet in Oberösterreich gefunden.

Im Gegensatz zu *fere-nigra* sind ihre Flügel nur oberseits geschwärzt. Auch hier entstanden bei Kreuzungen der Mutation mit der Normalform keine Mischformen in der Flügelfärbung.

Ganz besonderes Interesse bietet die Kreuzung von *fere-nigra* mit *melaina*. Nach der Mendelschen Formel waren unter den Nachkommen vier verschiedene Faltertypen zu gleichen Teilen zu erwarten, und zwar normale *tau*, *fere-nigra*, *melaina*, sowie eine forma nova. Damit stimmte auch das Zuchtergebnis überein, denn es erschien tatsächlich neben den schon bekannten noch ein neuer Faltertypus, den Standfuß ab. *weismanni* benannte. Eine Brut ergab z. B. 16 normale *tau*, 15 *fere-nigra*, 17 *melaina* und 16 *weismanni*, eine andre 14 normale *tau*, 11 *fere-nigra*, 13 *melaina* und 13 *weismanni*. Diese *weismanni*-Aberation zeigt sowohl ober- wie unterseits stark geschwärzte Flügel. Zahlreiche Kreuzungsversuche mit normalen *tau*, sowie mit den andern *tau*-Mutationen ergaben, von vereinzelt, bisher noch nicht abgeklärten Fällen abgesehen, Übereinstimmung mit den Mendelschen Vererbungsregeln. Ab. *weismanni* Stfs., der Heterozygot von der Zusammensetzung *fere-nigra* \times *melaina*, ist bisher ausschließlich aus künstlichen Zuchten, nicht aus der freien Natur bekannt.

Ein weiterer Faltertypus von *Aglia tau*, die mut. *subcaeca* Strd., zeigt eine eigentümliche Verschleierung aller lichten Zeichnungselemente, ganz besonders der Augenflecken an den Flügeln; diese Mutation ist in den Fluggebieten der Art weitverbreitet. Allerdings findet sich die Verschleierung nie isoliert, sondern stets in Verbindung mit einem andern *tau*-Typus. Das Gen der mut. *subcaeca* wandert nämlich in die Keimzellen der normalen *tau*, wie auch in jene von *fere-nigra* und *melaina* ein, während die Gene der drei zuletzt genannten Typen unter sich stets ein antagonistisches Verhalten zeigen. Auch die *subcaeca*-Mutante folgte in den Kreuzungsversuchen stets den Mendelschen Regeln. Es ergab z. B. die Kreuzung eines *weismanni*-♂ mit einem *melaina*-♀, das die *subcaeca*-Verschleierung aufwies, 13 *melaina* ohne und 13 mit *subcaeca*-Verschleierung, sowie 10 *weismanni* ohne und 11 mit *subcaeca*-Verschleierung, ein Resultat, welches recht gut mit dem theoretischen Versuchsergebnis 1 : 1 : 1 : 1 übereinstimmt.

Wie *weismanni* ist auch der Faltertypus mut. *huemeri* Stdfs. bisher nur aus Zuchtexperimenten, nicht aus dem Freien bekannt; auch diese Mutation ist aus der Paarung von *fere-nigra* mit *melaina* hervorgegangen. Die mut. *huemeri* zeigt eine bedeutende Vereinfachung der Flügelzeichnung; charakteristisch für sie ist besonders das Erlöschen der Querbinden auf der Unterseite der Hinterflügel, sowie die Verkleinerung der Augenflecken. Nach Standfuß stellt diese Falterform einen Typus dar, welcher in der erdgeschichtlichen Entwicklung von

Aglia tau weit zurück liegt, darauf deuten besonders verschiedene Anomalien im Falterkleide der *huemeri*-Zuchten hin, auf die wir im folgenden Abschnitte noch kurz eingehen werden. Die Aufzucht der *huemeri*-Individuen stieß zuweilen auf bedeutende Schwierigkeiten. Am günstigsten lagen die Verhältnisse dann, wenn nur einer der zur Kreuzung verwendeten Falter Gameten mit der Anlage für mut. *huemeri* enthielt. Besaßen dagegen beide Eltern *huemeri*-Anlagen, so lieferte stets ein größerer Prozentsatz der erhaltenen Eier keine Raupen, in extremen Fällen schlüpfen nur noch 10% aus. Standfuß neigt dazu, das Falterkleid der Normalform von *Aglia tau* als die Resultierende aus den beiden Komponenten *huemeri* und *subcaeca* zu betrachten, wobei die mut. *subcaeca* alle diejenigen Zeichnungselemente enthält, welche der mut. *huemeri* fehlen. Völlig abgeklärt wird die Frage erst dann sein, wenn es gelungen ist, die mut. *subcaeca* nicht nur als Verschleierung anderer Faltertypen, sondern auch als isolierte Form zu erhalten.

Auch bei verschiedenen andern Schmetterlingsarten führten Rassenkreuzungen zu alternativer Vererbung. Besonders gut eigneten sich hierzu Experimente mit *Callimorpha dominula* L. nördlich der Alpen und ihrer italienischen Rasse var. *persona* Hb. (Florenz), wie auch Paarungen zwischen verschiedenen Lokalrassen von *Smerinthus populi* L. und zwischen solchen von *Dilina tiliae* L. Dagegen stellte sich bei der Kreuzung der verwandtschaftlich schon weiter auseinanderstehenden europäischen mit der afrikanischen Rasse von *Smerinthus populi* nur noch für ein einziges Merkmal ein klares Mendeln heraus; wenig deutlich war die alternative Vererbung bei den Rassenmischlingen einer Art aus der Gattung *Spilosoma* und ganz unsicher schließlich bei Mischlingen einer Species in der Gattung *Arctia*. Diese Zuchtergebnisse führten Standfuß zu der Folgerung, daß die alternative Vererbung nur bei geringer physiologischer Divergenz der gekreuzten Rassen allgemeine Gültigkeit haben kann, während sie bei weiter auseinanderstehenden Rassen oft nicht mehr nachzuweisen ist. In übereinstimmender Weise ergaben auch die zahlreichen Kreuzungsversuche zwischen verschiedenen Arten, daß nur dann, wenn die gekreuzten Species nahe Blutsverwandte darstellen, noch vereinzelt Andeutungen einer alternativen Vererbung bemerkbar werden. Ein gleiches gilt übrigens auch für die abgeleiteten Schmetterlingsbastarde.

2) Intermediäre Vererbung und Archaiomerie.

Bei der Kreuzung von Lepidopterenarten mit geringer Verwandtschaft, sowie auch bei abgeleiteten Bastarden, tritt an Stelle der alternativen die intermediäre Vererbung. Im allgemeinen zeigen nach Standfuß solche Artbastarde sowohl in morphologischer als auch in

biologischer Hinsicht größere Ähnlichkeit mit der erdgeschichtlich älteren ihrer Ursprungsarten, deren Merkmale größere Durchschlagskraft aufweisen. Auch die Anlagen uralter Merkmale, die für gewöhnlich nicht mehr sichtbar werden, scheinen in den Keimzellen gewisser Individuen durch lange Zeiträume hindurch mitgeführt zu werden, und diese Merkmale treten dann in Erscheinung, wenn bei einer Paarung zufällig 2 Gameten verschmelzen, die beide noch genügende Anlage für eines dieser alten Merkmale besitzen. »Diese eigenartige Erscheinung, welche über das, was man gewöhnlich unter Atavismus versteht, noch wesentlich hinausgeht, dürfte mit der Bezeichnung »Archaiomerie« treffend charakterisiert sein. Dem Atavismus entspricht zumeist die Kryptomerie. Bei dieser sind die Anlagen des atavistischen Merkmales ganz allgemein in den Keimzellen vorhanden. Der betreffende Charakter kann aber aus irgendwelchen Gründen für gewöhnlich nicht, oder sogar unter nur ganz ausnahmsweise eintretenden Bedingungen zu sichtbarer Entwicklung gelangen. In unsern Zuchtexperimenten mit *Aglia tau* ist der *huemeri*-Typus, wie schon bemerkt, dafür ein vorzügliches Beispiel. In der Archaiomerie aber handelt es sich um nur noch ganz sporadisch in einzelnen Keimzellen erhaltene Anlagen uralter Merkmale. Das Sichtbarwerden derselben dürfte, nach unsern mehrfachen Erfahrungen mit der *huemeri*-Reihe von der Basis atavistischer Charaktere aus, noch am ersten eintreten. Wir haben in den der Archaiomerie entsprechenden Merkmalen, wenn ich so sagen darf: Atavismen der Atavismen vor uns« (Standfuß, l. c., S. 29).

Es traten in den *huemeri*-Zuchten zahlreiche eigentümliche, als Rückschläge aufzufassende Anomalien auf, besonders überzählige Augenflecke, die auf eine ehemalige nähere Verwandtschaft der beiden aus Ost- oder Centralasien stammenden Gattungen *Aglia* und *Brahmaea* hinweisen. Ein anderer *huemeri*-Falter aus den Standfußschen Zuchten besaß auf der Unterseite der Hinterflügel genau den gleichen Zeichnungscharakter wie auf der Oberseite der Vorderflügel. Allem Anschein nach liegt hier ein ausgeprägter Fall von Archaiomerie vor. Denn im Gegensatz zu den andern paläarktischen Saturniden trägt *Aglia tau* in der Ruhestellung die Flügel über dem Rücken nach oben geschlagen wie die meisten Tagfalter. Die Flügelunterseite weist deshalb normalerweise die Schutzfärbung auf. Ursprünglich trug aber *Aglia tau* die Flügel in der Ruhelage wohl wagrecht und war auf der Oberseite der Vorderflügel und auf der Unterseite der Hinterflügel gleich gefärbt; letzteres ist bei der tibetanischen *tau*-Rasse interessanterweise noch heute der Fall.

Ein weiteres Beispiel für das Wiederaufleben von Merkmalen weit zurückliegender Vorfahren erhielt Standfuß durch die Heranzucht

von Gattungsbastarden aus der Kreuzung *Dilina tiliae* L. ♂ × *Smerinthus ocellata* L. ♀. Beide Ausgangsarten tragen in der Ruhelage ihre Flügel schwach nach oben geneigt, während die meisten andern Schwärmer sie in der Ruhe nach hinten und unten schlagen. Es ist anzunehmen, daß *tiliae* und *ocellata* ihre geschilderte Flügelhaltung erst nachträglich neu erwarben. Die von Standfuß in großer Zahl gezüchteten Bastarde von *tiliae* und *ocellata* stehen in bezug auf Färbung, Größe, Bau der Flügel und des Körpers zweifellos der erdgeschichtlich älteren Ursprungsart *tiliae* näher als der jüngeren Elternart *ocellata*. Unter diesen Bastarden fanden sich 8 Individuen, welche die Flügel in der Ruhelage dachförmig über dem Rücken nach hinten und unten geschlagen trugen, also anders als ihre Eltern. Die betreffenden Gattungsbastarde zeigten demnach eine Lebensgewohnheit, wie sie wahrscheinlich weit zurückliegenden Vorfahren zukam. Während wir bei *Agria tau* mut. *huemeri* morphologische Rückschläge kennen lernten, handelt es sich hier um solche biologischer Art. Überhaupt ist die Archaïomerie nach Standfuß sehr wichtig für das Gepräge mancher Artbastarde, weil die Merkmale der erdgeschichtlich älteren Art bei der Vererbung größere Festigkeit und höhere Durchschlagskraft aufweisen. Letztere Eigenschaften sind die Wirkung der viel häufigeren Herausstaltung der betreffenden Merkmale in den erdgeschichtlich älteren Arten durch eine viel größere Zahl von Generationen hindurch. Diese erhöhte Durchschlagskraft, wie sie Standfuß auffaßt, deckt sich also keineswegs mit dem Begriff der Dominanz bei der alternativen Vererbung, sie führen aber beide zu einem ähnlichen Resultat.

3) Gynandromorphe Bildungen.

Während Zwitterbildungen bei der Paarung von Schmetterlingen der gleichen Art und vom gleichen Ort nur selten auftreten, stellen sie sich dagegen in Kreuzungsversuchen häufiger ein. Standfuß erhielt gynandromorphe Falter besonders bei den Experimenten mit *Saturnia spini* Schiff., *pavonia* L. und *pyri* Schiff., ferner durch Paarung des mitteleuropäischen *Smerinthus populi* L. mit dessen nordafrikanischer Rasse *austauti* Stgr. sowie bei der Kreuzung von *Lymantria dispar* L. aus Europa mit deren japanischer Rasse var. *japonica* Motsch. Bei der soeben erwähnten *Smerinthus*-Kreuzung waren unter 65 Individuen eines abgeleiteten Rassenmischlings, die bis zum Falterstadium gezüchtet werden konnten, acht ausgesprochen gynandromorph, ihre linke Körperhälfte wies ausschließlich oder doch vorwiegend männliche, ihre rechte Hälfte dagegen weibliche Beschaffenheit auf. Bei einem abgeleiteten *Saturnia*-Bastard entwickelten sich 42 Bastardindividuen zu Männchen und 37 zu gynandromorphen weiblichen Faltern mit größeren oder ge-

ringeren Beimischungen sekundärer männlicher Geschlechtsmerkmale. Ein einziges Individuum aus diesen Bruten schien, wenigstens äußerlich, ein richtiges Weibchen zu sein, welches auch in Paarung ging, aber doch keine Nachkommen lieferte. Der hohe Prozentsatz gynandromorpher Falter bei diesen Bastardformen hat nach Standfuß seine Ursache in der übermächtigen Potenz der männlichen Faktoren der Spermatozoen gegenüber dem weniger kräftigen weiblichen Faktor im Ei der elterlichen Falter. Diese Zuchtergebnisse lassen sich gut mit den cytologischen Untersuchungsergebnissen von Federley in Einklang bringen, die ergaben, daß bei der Herausbildung der Keimzellen in Artbastarden entweder gar keine oder doch nur vereinzelte Chromosomen conjugieren. Mit den Mendelschen Vererbungsregeln sind diese Befunde dagegen nicht in Einklang zu bringen.

4) Schlußfolgerungen.

Für die Speciesscheidung bei den Lepidopteren lassen sich nach Standfuß aus diesen Befunden verschiedene wichtige Folgerungen ziehen. Conjugieren bei der Kreuzung zweier verschiedener Typen in den Kreuzungsprodukten die Chromosomen, welche den Geschlechtsfaktor enthalten, ausnahmslos und kommt es infolgedessen auch zu einer Reduktionsteilung und Trennung der Geschlechtschromosomen, so sind die gekreuzten Typen unbeschränkt fortpflanzungsfähig. Kommt diese Spaltung der Geschlechtschromosomen dagegen nur in einem Teil der Gameten der Kreuzungsprodukte zustande, während in den übrigen Gameten die geschlechtsbestimmenden Faktoren beider Eltern nebeneinander bestehen bleiben, so sind die Kreuzungsprodukte nur in beschränktem Maße unter sich fortpflanzungsfähig. Und bleiben drittens in allen Gameten die Geschlechtschromosomen der beiden Ausgangstypen nebeneinander bestehen, so sind derartige Bastarde unter sich überhaupt nicht fortpflanzungsfähig. Selbst bei der Rückpaarung mit einem der Ausgangstypen ist die Zahl der bis zum Stadium der Fortpflanzung gelangenden, abgeleiteten Mischlinge eine so kleine und diese sind in ihrer Fortpflanzung wieder so außerordentlich beschränkt, daß sich nach Standfuß die Scheidung der Ausgangstypen hier als eine definitive erweisen muß. In diese Kategorie gehören 44 verschiedene primäre und abgeleitete Bastarde, die Standfuß bis zum Falterstadium heraufzuzüchten vermochte, abgesehen von vielen andern Versuchen, welche nur Raupen, Embryonen oder gar nichts ergaben. In keiner Weise ließ sich aber mit diesen Bastarden eine in sich fortpflanzungsfähige Nachkommenschaft erzielen, alle waren Eintagsgeschöpfe und doch wurden Hunderte derselben herangezüchtet. Der Auffassung, daß es sich bei Mutationen um elementare Arten handle, kann Standfuß

nach seinen Erfahrungen an Lepidopteren nicht beipflichten, er kommt vielmehr zu folgenden Schlüssen:

Innerhalb des Rahmens einer Species herrscht die alternative Vererbung. Hier können neu auftretende Merkmale, wenn sie dominant und für die Erhaltung der Art vorteilhaft sind, in kurzer Zeit zu herrschenden werden. Aber auch die recessiven Merkmale bleiben bei der alternativen Vererbung erhalten und können, wenn sie sich in bestimmten Verbreitungsgebieten der Art als nützlich erweisen, durch die natürliche Zuchtwahl schließlich auch zu herrschenden Formen werden. Nur ganz ausnahmsweise tritt die alternative Vererbung jedoch aus dem Rahmen der Art heraus. An ihre Stelle tritt bei größerer physiologischer Divergenz der gekreuzten Typen eine intermediäre Vererbung. Das länger Bestehende gewinnt nach Standfuß infolge stärkerer Vererbungsenergie die Oberhand über das später Gewordene; deshalb besteht eine Hauptfunktion der intermediären Vererbung in der Sicherung und Reinerhaltung der Art.

Die Standfußschen Forschungsergebnisse stützen sich, wie zum Schluß nochmals ausdrücklich betont sei, auf ein außerordentlich umfangreiches Zuchtmaterial, wovon ich mich bei der Durchsicht der sehr reichhaltigen Sammlung von Testobjekten im Entomologischen Institut der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich persönlich überzeugen konnte.

8. Embryologisches über *Forficula auricularia* L.

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 9. Juni 1915.

Durch die schöne Arbeit von Prof. Heymons: »Die Embryonalentwicklung von Dermaptera und Orthoptera«, haben wir die Entwicklung einiger pterygoten Insekten sehr gut kennen gelernt. Unter den zahlreichen, bedeutungsvollen Fragen, die Heymons in der betreffenden Arbeit behandelt und diskutiert, ist speziell die der Keimblätterfrage der Insekten zu bemerken. Seine Ansichten hinsichtlich dieses Themas sind allzu bekannt, um hier erörtert zu werden. Wir wissen auch, daß im Laufe der Jahre eine Opposition gegen die Auffassung Heymons erschienen ist und daß einige Forscher dieselben Insekten wie Heymons embryologisch wieder untersucht haben, um einen festeren Grund für die Richtigkeit ihrer Beobachtungen und Schlußfolgerungen gegen Heymons zu erhalten. So wurde, wie bekannt, *Phyllodromia germanica* und *Gryllotalpa vulgaris* von Nusbaum und Fulinski (1906 bzw. 1909) studiert.

An *Phyllodromia* ist dann von den beiden genannten Forschern nachgewiesen, daß das Mitteldarmepithel aus dem unteren Blatte, primäres Entoderm, durch Differenzierung dreier Anlagen, einer vorderen, einer hinteren und einer mittleren, entsteht. Außer dem Mitteldarmepithel bilden sich aus den drei Anlagen auch die Subösophagealkörper und die Butzellen, die somit ebenfalls entodermal sind. Ähnliches trifft auch für *Gryllotalpa* zu, obschon es hier nur eine vordere und eine hintere Anlage geben soll (vgl. Nusbaum und Fulinski 1909, Fig. 11 d und 11 c).

Durch meine Untersuchungen an Repräsentanten verschiedener Insektenordnungen habe ich die Auffassung von Nusbaum und Fulinski bestätigen können, in der Meinung nämlich, daß das Mitteldarmepithel der pterygoten Insekten nicht ectodermal sondern entodermal ist. Unter den Orthopteren habe ich aber nur eine Art, *Dixippus morosus*, embyologisch studiert. Es war daher für meinen Zweck bedeutungsvoll, daß mir diesen Frühling durch die Güte des Herrn A. Aaröe an der hiesigen Hochschule ein paar Dutzend Eier von *Forficula auricularia* zur Verfügung gestellt wurden, um so mehr, da Heymons seine Auffassung über die Keimblätterfrage der pterygoten Insekten durch eingehende Untersuchungen speziell an *Forficula* begründete.

Leider waren die Eier größtenteils in einem ziemlich weit vorgeschrittenen Stadium der Entwicklung, so daß ich nichts über die Entstehung der Anlagen des Mitteldarmepithels berichten kann. Da dies für meine Aufgabe entscheidend ist, muß ich mich auf eine Beschreibung der verschiedenen Darmabschnitte älterer Embryonen beschränken und im übrigen auf die Darstellung von Nusbaum und Fulinski hinweisen, von denen auch die Entstehung der Anlagen des Mitteldarmepithels von *Phyllodromia* und *Gryllotalpa* verfolgt wurde.

Die Fig. 1 stellt einen medianen Sagittalschnitt durch den Vorderdarm, *vd*, eines ziemlich alten *Forficula*-Embryos dar, des jüngsten, den ich zur Verfügung gehabt habe. Dorsal und ventral von der Ectoderm-einstülpung finden wir eine Mesodermis, *mes*, die ventral noch sehr kurz ist, während sie dorsal stark entwickelt erscheint und auch eine Strecke weit auf den Boden des blinden Endes der Vorderdarm-einstülpung übergreift. Der übrige Teil des Bodens ist dagegen nicht von Mesoderm bedeckt und bildet wie eine Wucherung, die eine starke Vorwölbung des Ectoderms nach innen bewirkt. Zwischen der Wucherung und dem Dotter bemerken wir eine ziemlich dicke Zellschicht, *ent*, die aber nicht die Wucherung allein bedeckt, sondern nach oben ausgedehnt wird und auf die dorsale Seite des Vorderdarmes übergreift, wo sie nach innen von dem bekleidenden Mesoderm verfolgt werden

kann. Die betreffende Zellschicht bedeckt also das ganze blinde Ende des Vorderdarmes und stellt, wie wir später sehen werden, eine Partie des Mitteldarmepithels dar. Ventral ist sie durch eine deutliche Lücke von dem hier befindlichen Mesoderm geschieden (vgl. die Fig.).

Nach dieser Beschreibung meiner Fig. 1 können wir uns der Arbeit Heymons' zuwenden. Wir finden dann in seiner Fig. 37, Taf. IV, ein mit meiner Fig. 1 ziemlich übereinstimmendes Bild wieder. Erstere scheint nur etwas jünger zu sein, indem dorsal zwischen dem Ectoderm und Mesoderm noch keine Ganglienzellen liegen, was jedoch in meiner Abbildung, *gglz*, der Fall ist. Tatsächlich sind aber unsre Figuren beide einem gleich alten Embryo entnommen, denn es heißt l. c. 46: »Bereits

Fig. 1.



Bedeutung der für die Figuren gültigen Bezeichnungen: *am*, Amnion; *blz*, Blutzellen; *d*, Dotter; *dk*, Dotterkern; *ent*, Entoderm (Mitteldarmepithel); *gglz*, Ganglienzellen; *hd*, Hinterdarm; *hg*, hintere Grenzlamelle; *mes*, Mesoderm des Vorder- oder Mitteldarmes; *ob*, Oberlippe; *vd*, Vorderdarm; *vg*, vordere Grenzlamelle. Die Figuren sind alle mit Reicherts Mikroskop Oc. 1, Obj. 7a und Leitz Zeichenapparat gezeichnet. Verkleinerung um $\frac{1}{3}$.

in dem Stadium der Fig. 37 hatte die Anlage des Schlundnervensystems ihren Anfang genommen. Da aber der in der Figur dargestellte Schnitt seitlich von der Medianlinie geführt war, konnte keine der Einstülpungen, welche genau median liegen, getroffen werden.« Die drei Einstülpungen in der dorsalen Wand des Vorderdarmes meiner Fig. 1 liefern also die Anlagen des Eingeweidennervensystems, wie es Heymons näher beschrieben hat.

Weiter ist zu bemerken, daß die lateral von der Medianlinie gelegenen Schnitte in der von mir studierten Schnittserie übrigen den

medianen im Prinzip völlig ähnlich sind, so daß wir ohne weiteres die beiden Bilder vergleichen können. Eine große Ähnlichkeit ist in dem Aussehen und in der Ausdehnung des Mesoderms zu beobachten, sowie in dem Vorhandensein der oben erwähnten »Wucherung«. Dagegen ist nichts von dem in meiner Fig. 1 mit *ent* bezeichneten Zellverband zu sehen. Unzweideutig müssen wir aber einen solchen auch bei den von Heymons untersuchten Embryonen desselben Altersstadium erwarten, und wir können daher annehmen, daß Heymons die Grenzlinie zwischen dem betreffenden Zellverband und dem Rest des Vorderdarmes übersehen hat. Ich stimme somit mit Nusbaum und Fulinski (1906) überein, wenn sie sich für *Phyllodromia* folgendermaßen ausdrücken: »Die vordere Entodermanlage an dem blinden Ende des Stomodäums besteht anfangs aus mehreren Zellenlagen (Fig. 5 und 6), was auch der Fig. 40, 41, Taf. 5, in der Arbeit von Heymons (bei *Forficula*) entspricht. Der hochverdiente Forscher hat aber die Grenze zwischen Entoderm und der ectodermalen Wand des Stomodäums nicht bemerkt . . .« l. c. 372. Hier will ich außerdem nur bemerken, daß »die aus mehreren Zellenlagen bestehende vordere Entodermanlage«, in dem betreffenden Stadium nicht so groß ist, wie es Nusbaum und Fulinski meinen, indem sie ihrerseits die Entodermanlage mit der oben erwähnten »Wucherung« teilweise verwechselt haben (vgl. meine Fig. 1). Denn die »Wucherung« hat meiner Meinung nach nur mit dem Längswachstum des Vorderdarmes zu tun, ähnlich wie ich es bei *Vespa* und *Trachusa* beobachtet habe. Dafür sprechen auch die zahlreichen Teilungsfiguren, die in dem Ectoderm des Vorderdarmes auftreten. Tatsächlich handelt es sich dabei — wenigstens bei den von mir untersuchten Embryonen — um eine Ausströmung der Zellen, die das soeben besprochene Bild hervorruft.

Im Prinzip dasselbe Bild finden wir am Hinterdarm wieder, so daß ich keine Abbildung zu geben brauche.

Ich gehe nun zur Besprechung älterer Embryonen über. Die Fig. 2 stellt einen medianen Sagittalschnitt durch das blinde Ende des Vorderdarmes, *vd*, dar. Wir finden im Prinzip wenig Neues. Der Boden der Ectodermwand ist ziemlich stark abgeplattet worden und von nun an als die bekannte vordere Grenzlamelle, *vg*, zu bezeichnen; über dieselbe zieht wie in der früheren Figur der Zellverband *ent*; er ist aber hier stark nach vorn und hinten lamellenartig verlängert worden und in der Nähe der vorderen Grenzlamelle in ein dünnes Plattenepithel umgewandelt. Die Verlängerung nach hinten bildet eine frei hervorschiebende Lamelle, die von unten her den Dotter *d* bedeckt und nach einer Strecke mit freiem Rand endigt. Dorsal und ventral ist das Mesoderm, *mes*, zu sehen und hier kräftiger als in der vorigen Figur entwickelt.

Ein medianer Sagittalschnitt durch den Vorderdarm eines ziemlich entsprechenden Stadiums ist in der Fig. 38, Taf. V, Heymons' wiedergegeben (vgl. auch Fig. 43, Taf. VI). Beide Figuren sind einem Embryo vor der Umrollung entnommen, und dorsal finden wir zwischen dem Ectoderm und Mesoderm die Ganglienzellanhäufungen des Eingeweidenervensystems *gglx.* Die beiden in meiner Fig. 2 wiedergegebenen Anhäufungen entsprechen unzweideutig den beiden in der Fig. 38 von Heymons mit *ggl.phar.* und *n.spl.* bezeichneten Bildungen. Wenn somit die Ähnlichkeiten zwischen unsern beiden Abbildungen in dem proximalen Teil des Vorderdarmes sehr groß sind, ist aber dies in dem am meisten distal gelegenen Teil nicht in demselben Maße der Fall, indem in Übereinstimmung mit der Auffassung Heymons' zwar von dem blinden Ende des Vorderdarmes Lamellen ausgehen, die das Mitteldarmepithel liefern sollen, dieselben aber in dem Ectoderm des Vorderdarmes wurzeln (vgl. Fig. 38, Taf. V, *eplw* und *eplv* mit meiner Fig. 2, *ent*). Da wir wohl an einer Homologie der beiden erwähnten Zellschichten kaum zweifeln können, ist es deutlich,



daß Heymons die Abgrenzung der Zellschicht *eplw*, *eplv* bzw. *ent* von dem Ectoderm des Vorderdarmbodens nicht beobachtet hat. Was ich in diesem Stadium über den Vorderdarm gesagt habe, gilt prinzipiell auch für den Hinterdarm (vgl. die Fig. 39, Taf. V, Heymons).

Ich habe zuletzt noch die Figuren 3 und 4 zu besprechen. Sie stellen beide mediane Sagittalschnitte durch den Vorder- bzw. Hinterdarm eines *Forficula*-Embryos unmittelbar nach der Umrollung dar. In der ersteren Figur ist die distale Partie des Vorderdarmes stark erweitert worden, was im Zusammenhang mit der Bildung der Valvula cardiaca steht, und gleichzeitig hat sich die vordere Grenzlamelle beträchtlich verdünnt. Dasselbe trifft auch für den Zellverband *ent* (*mde*) zu. Die Kerne der verschiedenen Zellen liegen ziemlich weit vonein-

ander entfernt, und dies Verhältnis wird auch in der dorsal von dem Vorderdarm liegenden Partie desselben Zellverbandes beibehalten. Ventral dagegen finden wir frühere Verhältnisse wieder. Die Lamelle *ent* begibt sich, an die

Fig. 3.

Ventralseite des Dotters gedrückt, nach hinten und ist in diesem Stadium der entsprechenden Lamelle vom Hinterdarm begegnet und mit derselben völlig verlötet. Nach vorn dringt sie eine kurze Strecke zwischen dem Ectoderm und Mesoderm ein. Letzteres ist dorsal hinten scharf abgegrenzt; ventral dagegen können wir



bemerken, daß sich das Mesoderm nach hinten fortsetzt und eine zweite Zellschicht nach unten von dem soeben besprochenen Zellverband bildet. Die beiden Zellschichten liegen dicht aneinander, können aber überall durch die verschiedene Form und Farbe der Zellkerne sehr gut geschieden werden, wie dies aus der Fig. 3 hervorgeht. Die mesodermale Schicht stellt natürlich die Muscularis des Mitteldarmes dar. Hinsichtlich der Verhältnisse am Hinterdarm desselben Embryos brauche ich nur auf die Fig. 4 hinzuweisen.

Fig. 4.



Nach Beschreibung der Figuren 1—4 können wir also behaupten, daß das Mitteldarmepithel wenigstens vorn im Embryo von dem in der Fig. 1 ersichtlichen Zellverband, *ent*, gebildet wird, indem wir in einigen Stadien denselben an derselben Stelle wiedergefunden und die Umwandlung in dem Mitteldarmepithel konstatiert haben.

Dies findet in bekannter Weise durch Auswachsen der Lamellen statt, die einander begegnen und von den Cölomsäckchen mit einer Muskelschicht versehen werden. Wir können wohl auch behaupten, daß Heymons hinsichtlich der Lamellenbildungen und ihrer Beziehung zu dem Boden des Vorder- und Hinterdarmes nicht ins klare gekommen ist. Dies beweist aber nicht, daß Heymons die Natur derselben unrichtig aufgefaßt hat, da sie wohl von dem Boden der betreffenden Darmabschnitte stammen können, um später durch Abspaltung frei zu werden und dann die in meinen Figuren wiedergegebenen Verhältnisse hervorzurufen. Ob das Mitteldarmepithel bei *Forficula* ectodermal oder entodermal ist, läßt sich also nicht durch meine Präparate entscheiden, indem wir für diesen Zweck noch jüngere Embryonalstadien notwendig brauchen.

Nun haben aber Nusbaum und Fulinski (1906 und 1909) im Prinzip bei *Phyllodromia* und *Gryllotalpa* an älteren Embryonen ganz ähnliche Bilder wie ich an *Forficula* erhalten und sich in derselben Weise gegen die Auffassung Heymons' geäußert. Sie haben weiter die Entstehung der Mitteldarmanlagen durch Differenzierung aus dem unteren Blatte verfolgt und demgemäß das Mitteldarmepithel als entodermal erklärt¹. Zu ganz ähnlichen Resultaten, d. h. daß das Mitteldarmepithel entodermal ist, bin ich auch durch meine Studien an *Eutermes*, *Gyropus*, *Dixippus*, *Formica*, *Vespa*, *Chrysomela*, *Bombyx* u. a. gekommen. Ich glaube daher recht zu haben, ein entodermales Mitteldarmepithel auch bei *Forficula* anzunehmen und daß dieses aus zwei Anlagen in dem unteren Blatte, einer vorderen und einer hinteren, entsteht. Dafür sprechen die Beobachtungen von Heymons hinsichtlich des Wachstums der Lamellen des Mitteldarmepithels, sowie die direkten Beobachtungen von Nusbaum und Fulinski über frühe Embryonalstadien. Meine Studien an *Eutermes*, *Gyropus* und *Dixippus* haben aber gelehrt, daß das Mitteldarmepithel in der ganzen Länge des unteren Blattes gebildet wird. Wenn dies richtig ist, können wir hier ein primäres Verhältnis erblicken, von dem die Entstehung einer vorderen und einer hinteren Anlage sekundär erfolgte. Als Zwischenform hinsichtlich der Bildung des Mitteldarmepithels wäre dann z. B. *Phyllodromia* zu betrachten (vgl. Nusbaum und Fulinski, 1906, l. c. 345).

Stockholm, im Juni 1915.

¹ Auch Cholodkovski (1891) leitet das Mitteldarmepithel bei *Phyllodromia* von einer vorderen und einer hinteren Anlage des unteren Blattes her, was ich einem Zitat aus der Arbeit von Nusbaum u. Fulinski (1906) entnehme (s. Literaturverzeichnis).

Literaturverzeichnis.

- Cholodkovski (1891), Embrionalnoje razvitie prussaka (*Phyllodromia germanica*) St. Petersburg.
- Heymons (1895), Die Embryonalentwicklung von Dermaptera und Orthoptera. Jena.
- Nusbaum u. Fulinski (1906), Über die Bildung der Mitteldarmanlage bei *Phyllodromia* (*Blatta germanica* L.). Zool. Anz. Bd. XXX.
- (1909), Zur Entwicklungsgeschichte des Darmdrüsenblattes bei *Gryllotalpa vulgaris* Latr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCIII.
- Strindberg (1913), Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI.
- (1914), Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Orthopteren. *Dixippus morosus* Br. Zool. Anz. Bd. XLV.
- (1914), Zur Kenntnis der Hymenopteren-Entwicklung. *Vespa vulgaris* usw. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXII.
- , Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen (soll in Zeitschr. f. wiss. Zool. erscheinen).
- (1915), Über die Bildung und Verwendung der Keimblätter bei *Bombyx mori*. Zool. Anz. Bd. XLV.

9. Abermaliges Vorkommen der ♂ von *Apus* (*Lepidurus*) *productus* L.

Von Dr. Erich Hesse.

eingeg. 12. Juni 1915.

Gelegentlich einer Exkursion am 6. Mai 1915 in den Forst Briese-
lang bei Nauen, dessen Gräben, Tümpel, Lachen und bruchige Zonen
bei dem außerordentlich hohen Wasserstand in diesem Frühjahr bis
oben gefüllt oder überflutet waren, bemerkte ich neben geradezu massen-
haftem Auftreten von *Branchipus grubii* Düb. auch das sehr zahlreiche
Vorkommen von *Apus* (*Lepidurus*) *productus* L. Beim Herausfischen
einer großen Zahl geschlechtsreifer ♀ fiel mir in einem der Gräben ein
etwas kleineres Stück durch die mehr rundliche und weniger ovale,
daher also breitere Form des Rückenschildes auf: es stellte sich als ♂
heraus. Diese etwas breitere Gestalt, die ein etwas abweichendes Bild
des Gesamthabitus bedingt, ist mir auch schon bei allen bisherigen ♂
aufgefallen, und durch Messungen an reicherm Material würde die
etwaige Konstanz dieses Merkmals noch näher zu prüfen sein. Wie
mir Prof. Brauer mitteilte, wurden wenige Tage darauf auch von dem
Sammler Günther noch zwei ♂ in genanntem Forst erbeutet, die von
Prof. Brauer auch als solche bestätigt wurden. Es liegt somit nun-
mehr mindestens schon der zweite Fall vor, daß ♂ dieses Krebses in zwei
unmittelbar aufeinander folgenden Jahren aufgetreten sind, 1897 und
1898 bei Leipzig, 1914 und 1915 bei Berlin, und es würde dies also
meine auf S. 261 d. Jahrg. d. Zool. Anz. ausgesprochene Vermutung be-
kräftigen, daß die ♂ wahrscheinlich häufiger und zahlreicher auftreten,
wenigstens zu gewissen Zeiten oder Perioden, als im allgemeinen

angenommen wird. Wäre es möglich gewesen, die Unzahl der *Apus* im Bereiche dieses großen Forstes alle zu mustern, so würde sich wohl noch so manches ♂ darunter gefunden haben; ebenso dürfte es sich unter entsprechenden Wasserverhältnissen wohl auch in den übrigen Gebieten des Vorkommens verhalten. Trifft dies aber zu, daß die ♂ häufiger und öfter auftreten, als man bisher wußte und vermutete, so bedarf natürlich auch die Annahme einer fortgesetzten parthenogenetischen Fortpflanzung der nötigen Einschränkung. Es wäre jedenfalls sehr wünschenswert, während der kommenden Jahre an den verschiedenen Fundorten von *Lepidurus* genau auf das Vorkommen von ♂ zu achten. Durch besonders große Lebhaftigkeit gegenüber den ♀ ist mir dies ♂ nicht aufgefallen. — Ich habe es dem Kgl. Zoolog. Museum Berlin überwiesen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch auf die Arbeit von F. Braem hinweisen, in welcher dieser mitteilt, daß die Männchen von *Apus cancriformis* zuweilen außerordentlich häufig sind und daß sie bei andern Vertretern der *Lepidurus*-Gruppe sogar regelmäßig in gleicher oder noch größerer Zahl als die Weibchen vorzukommen scheinen (*Zeitschr. f. wiss. Zool.* 56. Bd. 1893; vgl. hier auch über das Auftreten von ♂ des *Lep. productus* bei Breslau l. c. S. 181, 182, 185). [Neuerdings gedenkt Braem weitere Mitteilungen über diesen Gegenstand zu machen, wie ich durch den Herausgeber des *Zool. Anzeigers* erfahre.]

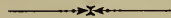
Berlin, 11. Juni 1915.

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 28. Juni starb der frühere Leiter des Naturhistorischen Museums in Hamburg, Prof. Dr. Karl Kraepelin, im Alter von 67 Jahren, bekannt durch seine zahlreichen Untersuchungen auf dem Gebiet der Morphologie und Systematik der wirbellosen Tiere, sowie durch seine verdienstvollen Bestrebungen zur Hebung des biologischen Unterrichts.

Dr. Erich Kessler, Leipzig, bekannt durch seine Arbeiten über Harpacticiden, Einjähr. Freiw. im 25. Kgl. Sächs. Jägerbataillon fiel Ende Oktober 1914 in den Kämpfen bei Kleiberg.



Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

18. August 1914.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLV Nr. 1.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin

Vorlesungen über Vergleichende Tier- und Pflanzenkunde

Zur Einführung für Lehrer, Studierende und Freunde
der Naturwissenschaften

von

Dr. Adolf Wagner

Außerord. Professor an der Universität Innsbruck

VIII u. 518 S. Gr. 8. Geheftet *ℳ* 11.—; in Leinen geb. *ℳ* 12.50

Eines der Hauptziele des vorliegenden sehr anregend geschriebenen Buches ist es, die Wesensgleichheit alles Lebendigen, gleichgültig ob Tier oder Pflanze, im weitesten Umfange darzulegen. Es stellt sich die Aufgabe, 1. die Lebensprobleme der Pflanze und des Tieres in möglicher Parallelität vorzuführen und 2. nicht die Zelle, sondern den Organismus und seine Funktionen vergleichend zu betrachten.

Es ist weder für den Anfänger noch für den Vorgeschnittenen, der sich bei der Beurteilung des Lebens und seiner Probleme auf eine philosophische Basis stellen will, gerade leicht, sich rasch zu orientieren. Aus diesem Grunde muß das Buch als sehr zeitgemäß betrachtet werden.

Das Buch ist sehr gedankenreich, ist klar und anregend geschrieben und kann jedem Biologen auf das wärmste empfohlen werden. Molisch.

Zeitschrift f. Botanik.

Wir haben hier jedenfalls ein gedankenreiches Buch vor uns, das demjenigen, der bereits einen gründlichen Überblick über Bau und Leben der Pflanzen durch Studium und Beobachtung sich verschafft hat, förderlich sein wird.

Botanische Jahrbücher.

... Diesen Umstand an den Tatsachen zu würdigen, erklärt Verfasser für die Hauptaufgabe seines klar und schön geschriebenen Werkes, dessen Studium auch denen reichen Gewinn bringen wird, die seinen vitalistischen Standpunkt nicht teilen. *Zentralblatt für Zoologie, allgem. u. experim. Biologie.*

... Lehrer, Studierende und Freunde der Naturwissenschaften, für welche das Buch bestimmt ist, werden alle ihre helle Freude an dem Werk erleben, das so ganz aus dem Alltäglichen heraustritt und eine Fülle von Tatsachen und Anregungen bietet. *Literarisches Zentralblatt für Deutschland.*

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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 und Berlin

Lehrbuch der Biologie für Hochschulen

von

M. Nußbaum, G. Karsten, M. Weber

Zweite Auflage

Mit 252 Abbildungen im Text. VIII u. 598 Seiten. Gr. 8.

Geheftet M 12.—; in Leinen geb. M 13.25

Die Darstellung ist außerordentlich anregend und lebendig.

... Mit Abbildungen ist das Lehrbuch reichlich versorgt, unter ihnen besonders im pflanzenbiologischen Abschnitt, zahlreiche und vorzüglich ausgeführte Originale. *Zentralblatt für Normale Anatomie und Mikrotechnik.*

Dies Lehrbuch besteht aus zwei Hauptteilen: einer Darstellung der experimentellen Morphologie und einer Biologie der Tiere und Pflanzen. Die erste, von Nußbaum bearbeitete Abteilung gibt die Tatsachen aus verschiedenen Abschnitten der Entwicklungsmechanik locker aneinandergereiht wieder. Karstens Übersicht der pflanzlichen Biologie zeichnet sich durch äußerst klare Disposition und Darstellung aus, während an Webers Bearbeitung der tierischen Biologie vor allem die Fülle der zusammengetragenen und gesichteten Tatsachen erfreut. ... Auch dieses Buch ist ein erfreuliches Symptom dafür, wie die lange getrennt marschierenden Schwesterwissenschaften Zoologie und Botanik jetzt immer mehr sich wechselseitig durchdringen und zu einer einheitlichen Biologie verschmelzen. *Münchener Medizinische Wochenschrift.*

Abschließend sei nur noch gesagt, daß das ganze Buch einen guten Begriff von dem Stand der modernen biologischen Forschung gibt und also mit Vorteil benutzt werden wird. *Zeitschrift für Botanik.*

Das Buch ist sehr anregend und inhaltreich.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

... dieses wissenschaftliche Lehrbuch, das sich jedenfalls viele Freunde erwerben wird. Die Namen der Autoren bürgen für die wissenschaftliche Höhe des Gebotenen. *Unsere Welt.*

The result is a work of unusual value.

Nature.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

Hundertelfter Band, 1. Heft

Seite 1—151. Mit 35 Figuren im Text und 3 Tafeln. Gr. 8. *M* 10.—

Inhalt: Anton Mühldorf, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den phylogenetischen Beziehungen der Gordiuslarve. Mit 4 Figuren im Text und Tafel I—III. — Hans Blunck, Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 1. Teil. Das Embryonalleben. Mit 31 Figuren im Text.

Hundertelfter Band, 2. Heft

Seite 153—280. Mit 57 Figuren im Text und 1 Tafel. Gr. 8. *M* 8.—

Inhalt: Hermann Jörschke, Die Facettenaugen der Orthopteren und Termiten. Mit 57 Figuren im Text und Tafel IV.

Soeben erschien:

Entwicklungsgeschichte des Bewußtseins

(Auf physiologischer Grundlage)

von

Fr. A. Legahn

Mit 179 Figuren im Text

VIII u. 554 Seiten gr. 8. Geheftet *M* 17.60

In diesem Hefte befindet sich eine Ankündigung der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin betr. Höber, Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe, 4. Auflage.

Redaktion von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

2. Oktober 1914.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 2.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin

Einführung in die Vererbungswissenschaft

In zweiundzwanzig Vorlesungen für
Studierende, Ärzte, Züchter

von

Dr. Richard Goldschmidt

a. o. Professor der Zoologie an der Universität München

Zweite völlig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage

Mit 189 Abbildungen im Text

XII u. 546 S. Gr. 8. Geheftet *M.* 13.—; in Leinen geb. *M.* 14.—

... Goldschmidts umfangreiches Vorlesungswerk erhält sein eigenartiges Gepräge durch die ausgiebige Heranziehung auch älterer Erfahrungen auf dem Gebiete der Erbtheorie. Stehen weiterhin die Bücher sowohl von Haecker wie von Baur in merklichem Maße unter dem Banne der eigenen Forschungsrichtung der Verfasser, so widmet Goldschmidt ganz gleichmäßig allen Einzelproblemen seine Aufmerksamkeit, und nur hier und da treten einmal die persönlichen Erfahrungen und Überzeugungen des Autors etwas mehr in den Vordergrund. ... Goldschmidts Buch wird sich vor allem den Lesern empfehlen, die sachliche und gleichmäßige Belehrung über das Gesamtgebiet der Erblchkeitslehre wünschen; dem noch ganz Unerfahrenen wird es eine sehr brauchbare Einführung, aber auch dem Forscher ein handliches Hilfsmittel zum Nachschlagen und Einordnen neuer Erfahrungen sein.

Zentralblatt für Zoologie, allgemeine und experimentelle Biologie.

Verfasser bringt in seinem Buch eine vorzüglich geschriebene und klar disponierte Darstellung der Grundlagen der modernen Vererbungslehre.

... Das fesselnd und klar geschriebene Buch muß dringend allen denen empfohlen werden, welche in die moderne Ausgestaltung der Vererbungslehre, ihre Methoden, Ergebnisse und theoretischen Vorstellungen eindringen wollen.

Zentralblatt für Physiologie.

... Ich stehe nicht an, das Goldschmidtsche Buch an die erste Stelle zu setzen und zur ersten Einführung besonders zu empfehlen ...

Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie.

... the book is very well written and well made and will be a valuable aid to both teachers and students.

Science.

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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.

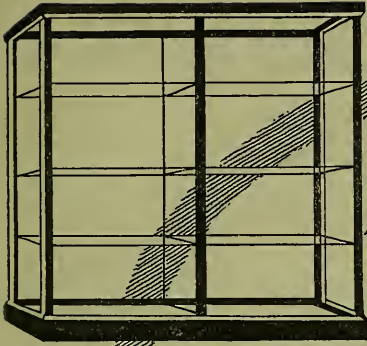
Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ^{o/E}
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin

Lehrbuch der vergleichenden Pathologie und Therapie des Menschen und der Haustiere

für Tierärzte, Ärzte und Studierende

Von **Georg Schneidemühl**

XX u. 885 S. gr. 8. M 23.—; in Halbfranz geb. M 26.—.

... Der Herr Verfasser hat sich durch seine klare, leicht verständliche Art der Darstellung der physiologischen Chemie ein großes Verdienst um die Mediziner erworben.

Deutsche Zeitschrift für Tiermed. u. vergl. Pathologie.

Die vorliegende Schlußlieferung des trefflichen, hier mehrfach gewürdigten Werkes zeigt die gleiche Einrichtung und dieselben Vorzüge praktischer, übersichtlicher Einteilung und gründlicher, sachgemäßer Durcharbeitung wie die früheren Lieferungen.

Deutsche mediz. Wochenschrift.

... Mit großem Geschick hat der Autor seine Aufgabe gelöst, dem Tierarzt und dem Arzt, wie auch dem Forscher ein Lehrbuch in die Hand zu geben, welches einen schnellen Überblick über diesen so wichtigen Zweig der vergleichenden Medizin gestattet und eine rasche Orientierung auch auf dem fremden Gebiete ermöglicht. Diesen Zweck erfüllt das Werk zweifellos, so daß dasselbe eine schnelle und weite Verbreitung finden wird.

Monatshefte für Tierheilkunde.

Eine „Riesenarbeit, welche der Verfasser leisten mußte, um ein so gründliches und brauchbares Werk zu schaffen“.

Centralblatt für Bakteriologie.

Die Fülle des Materials zwingt oft zu einer für ein Lehrbuch etwas kurzen Darstellung, aber überall ist der Stoff übersichtlich und klar behandelt.

Centralblatt für innere Medizin.

Museumschränke

Staubdichte Schränke
für alle Arten Sammlungen
und Instrumente

Unübertroffene Spezialität



H.C.E. **Eggers & C^o** G.m.b.H.

· HAMBURG ·

Lieferanten staatlicher und städtischer Museen

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

13. Nov. 1914.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *P.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 3.

Verlag von WILHELM ENGELMANN in Leipzig und Berlin

GEORG WEBERS

Lehr- und Handbuch

der

WELTGESCHICHTE

== 21. u. 22. Auflage. ==

unter Mitwirkung von Prof. Dr. Richard Friedrich, Prof. Carl Krebs, Prof.
Dr. Ernst Lehmann, Prof. Franz Moldenhauer und Prof. Dr. Ernst Schwabe

vollständig neu bearbeitet von

Professor Dr. Alfred Baldamus. †

Vier starke Bände und ein Registerband in gr. 8
jeder in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

Preis

der Bände I, II u. IV (22. Aufl.) brosch. je *M* 7.—. In Leinen geb. *M* 8.—. In Halbleder geb. *M* 9.25.
> > III (21. >) > > > *M* 6.—. > > > *M* 7.—. > > > *M* 8.25.

Ergänzungsband, enth.: Register zu Band I—IV und Stammbäume
zu Band III—IV. *M* 2.—. In Leinen geb. *M* 3.—. In Halbleder geb. *M* 4.25

Band I: **Altertum**, bearb. von Prof. Dr. Ernst Schwabe

Band II: **Mittelalter**, bearb. von Prof. Dr. A. Baldamus †

Band III: **Neuere Zeit**, bearb. von Prof. Dr. A. Baldamus †

Band IV: **Neueste Zeit**, bearb. von Prof. Fr. Moldenhauer

„Dank den eingreifenden Um- und Neugestaltungen trägt das Werk jetzt weit mehr als früher einen wirklich universalgeschichtlichen Charakter. . . In seiner neuen Gestalt ist der „Weber“ ein Werk, auf das stolz zu sein die Bearbeiter allen Grund haben; mit gutem Gewissen darf es wohl gegenwärtig als das beste unter den Werken dieser Gattung bezeichnet werden.“

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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 und Berlin

Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen

unter Mitwirkung von zahlreichen Gelehrten

herausg. von **Prof. Wilhelm Roux.** Gr. 8

- Heft 1: Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. Eine Ergänzung zu den Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte und Physiologie der Tiere. Nach einem Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 19. September 1904 von Wilhelm Roux. Mit zwei Tafeln und einer Textfigur. XIV, 283 S. *M* 5.—
- Heft 2: Über den chemischen Charakter des Befruchtungsvorganges und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen von Jacques Loeb. 32 S. *M* —.80
- Heft 3: Anwendung elementarer Mathematik auf biologische Probleme. Nach Vorlesungen, gehalten an der Wiener Universität im Sommersemester 1907 von Hans Przibram. Mit 6 Figuren im Text. VI, 84 S. *M* 2.40
- Heft 4: Über umkehrbare Entwicklungsprozesse und ihre Bedeutung für eine Theorie der Vererbung von Eugen Schultz. 48 S. *M* 1.40
- Heft 5: Über die zeitlichen Eigenschaften der Entwicklungsvorgänge von Wolfgang Ostwald. Mit 43 Figuren im Text und auf 11 Tafeln. VI, 71 S. *M* 2.80
- Heft 6: Über chemische Beeinflussung der Organismen durch einander. Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1908 in der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. von Ernst Küster. 25 S. *M* 1.—
- Heft 7: Der Restitutionsreiz. Rede zur Eröffnung der Sektion für experimentelle Zoologie des 7. internationalen Zoologenkongresses zu Boston von Hans Driesch. 24 S. *M* 1.—
- Heft 8: Einige Gedanken über das Wesen und die Genese der Geschwülste. Vortrag, gehalten in der Gesellschaft zur Bekämpfung der Krebskrankheit, im Januar 1909, St. Petersburg, von Gustav Schlater. 44 S. *M* 1.20
- Heft 9: Das Vererbungsproblem im Lichte der Entwicklungsmechanik betrachtet von Emil Godlewski jun. Mit 67 Figuren. 301 S. *M* 7.—
- Heft 10: Über die gestaltliche Anpassung der Blutgefäße unter Berücksichtigung der funktionellen Transplantation von Albert Oppel. Mit einer Originalbeigabe von Wilhelm Roux, enthaltend seine Theorie der Gestaltung der Blutgefäße, einschließlich des Kollateralkreislaufs. IX, 182 S. *M* 4.40
- Heft 11: Die physiologische Isolation von Teilen des Organismus von Charles Manning Child. VII, 157 S. *M* 4.—
- Heft 12: Autokatalytical substances the determinants for the inheritable characters. A biomechanical theory of inheritance and evolution by Arend L. Hagedoorn. IV, 35 S. *M* 1.20
- Heft 13: Über Zellverschmelzung mit qualitativ abnormer Chromosomenverteilung als Ursache der Geschwulstbildung von Otto Aichel. Mit einem Vorwort von W. Roux. Mit 25 Abbildungen im Text. VII, 115 S. *M* 4.40
- Heft 14: Über Periodizität und Reize bei einigen Entwicklungsvorgängen von Eugen Schultz. 26 S. *M* 1.—
- Heft 15: Gutachten über dringlich zu errichtende Biologische Forschungsinstitute, insbesondere über die Errichtung eines Institutes für Entwicklungsmechanik für die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Erstattet von Wilhelm Roux. IV, 30 S. *M* 1.80
- Heft 16: Die Bedeutung der entwicklungsmechanischen Forschung für die Embryologie und Pathologie des Menschen von Alfred Fischel. VII, 69 S. *M* 2.40
- Heft 17: Die entwicklungsmechanisch-metaplastischen Potenzen der tierischen Gewebe von Józ. Nusbaum. VI, 39 S. *M* 1.50
- Heft 18: Licht, Farbe und die Pigmente. Beiträge zu einer Pigmenttheorie von Slavko Sećerov. III, 65 S. *M* 3.—
- Heft 19: Über die bei der Vererbung von Variationen anzunehmenden Vorgänge nebst einer Einschaltung über die Hauptarten des Entwicklungsgeschehens von Wilhelm Roux. Zweite, verbesserte Auflage. V, 68 S. *M* 2.—
- Heft 20: Zelle und Gewebe in neuem Licht von Emil Rohde. Mit 40 Figuren. VIII, 136 S. *M* 5.—

ALEXANDER HEYNE Naturalien- und
Buchhandlung

BERLIN-WILMERSDORF, Landhausstraße 26^a

versendet umsonst und postfrei Listen über europ. u. exot.

**Schmetterlinge und Käfer,
entomologische Bücher und Geräte.**

Ferner großes Lager aller anderen Insekten, biologischer Objekte usw.
Import. ☐☐ Ankauf. ☐☐ Tausch. ☐☐ Verkauf. ☐☐ Export.

Stellenangebote und Stellengesuche

finden durch den

„**Zoologischen Anzeiger**“

größte Verbreitung und sichersten Erfolg

Verlag von **WILHELM ENGELMANN** in Leipzig und Berlin

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von **Carl Theodor v. Siebold** und **Albert v. Kölliker**

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

Hundertelfter Band, 3. Heft

Seite 281—444. Mit 49 Figuren im Text und 3 Tafeln. Gr. 8. M 12.—

Inhalt: **Georg Bierbaum**, Untersuchungen über den Bau der Gehörorgane von Tiefseefischen. Mit 17 Figuren im Text und Tafel V und VI. — **Alfred Behner**, Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen. Mit 23 Figuren im Text und Tafel VII. — **Richard Lehr**, Die Sinnesorgane im Innern des Pedicellus von *Dytiscus marginalis* mit besonderer Berücksichtigung des Johnstonschen Organes. Mit 9 Figuren im Text.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

4. Dez. 1914.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *Sp.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 4.

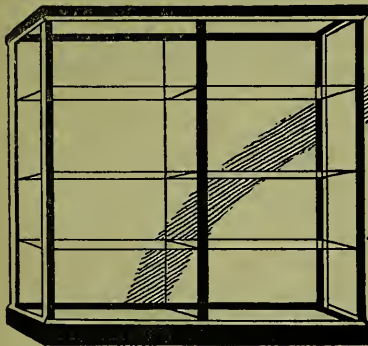
Zu kaufen gesucht:

Zoologischer Anzeiger

Band 31 u. 33, Wissenschaftliche Mitteilungen.

Angebote erbittet

Wilhelm Engelmann,
Verlagsbuchhandlung
Leipzig, Mittelstraße 2.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

**Museums-
Schränke**

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ⁹/_E
Gerberstr. 30-32

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann

Ludwig van Beethovens

Eigenhändiges Skizzenbuch zur Neunten Symphonie

Album von 39 Seiten in Quer-Klein-4-Format. Originalgetreue Faksimile-Wiedergabe in Lichtdruck, mit einem Bildnis L. v. Beethovens.

In imit. Pergamentband mit Goldpressung. Preis: 10 Mark.

Numerierte Luxusausgabe (Auflage: 50 Exemplare) auf Büttenpapier in echtes Schaf-Pergament gebunden. Preis: 25 Mark.

Das Manuskript, von des Meisters eigener Hand in Tinte und Blei geschrieben, ist von höchster musikalischer Bedeutung und hervorragendem Wert, enthält es doch Entwürfe zu Beethovens erhebenster Symphonie, die gänzlich unveröffentlicht geblieben sind. Zerstreut unter den Skizzen finden sich Diabelli'sche Variationen und am Schluß eine Niederschrift des Diabelli-Waltzers. Die Themen weichen in diesem Skizzenbuch zum Teil erheblich von der endgültigen Fassung in der Symphonie ab.

Dieses bedeutende, aus dem Besitze von Artaria stammende Skizzenbuch wird dem Musikhistoriker wichtige Aufschlüsse geben und in Fachkreisen außerordentliches Interesse hervorrufen.

Aber nicht nur Berufsmusiker sind Interessenten für dieses Werk, sondern vor allem die große Beethoven-Gemeinde und alle Freunde der Musik, denen das eigenartige und inhaltreiche Album des Meisters als sinnige Gelegenheitsgabe willkommen sein wird.

Einführung in die Tropenwelt

Erlebnisse, Beobachtungen und Betrachtungen eines Naturforschers auf Ceylon, zugleich ein Handbuch für den Reisenden

von

Dr. Konrad Guenther

Privatdozent an der Universität Freiburg i. Br.

Mit 107 Abbildungen und 1 Karte von Ceylon.
X, 392 Seiten. 8. In Leinen gebunden M. 4.80.

Ein Jahr an Bord I. M. S. Siboga

Beschreibung der holländischen Tiefsee-Expedition
im Niederländisch-Indischen Archipel 1899—1900

von

Frau A. Weber-van Bosse

Nach der zweiten Auflage aus dem Holländischen übertragen von

Frau E. Ruge-Baenziger

Mit 26 Vollbildern, 40 Textabbildungen und einer Karte
Gr. 8. Geh. M. 6.—; in Leinen geb. M. 7.—

Durch Erscheinen des zweiten Bandes wurde vollständig:

OTTO KELLER

DIE

ANTIKE TIERWELT



Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln
27 Bogen 8°. Geheftet M. 10.—. In Leinen geb. M. 11.50

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN, SPIN-
NENTIERE, TAUSENDFÜSSLER, KREBSTIERE,
WÜRMER, WEICHTIERE, STACHELHÄUTER,
SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln
39 Bogen 8°. Geheftet M. 17.—. In Leinen geb. M. 18.50

Seit Othmar Lenz, der biedere schlangenkundige Pädagog von Schnepfenthal, seine „Zoologie der alten Griechen und Römer“ geschrieben hat (Gotha 1856), sind nun fast 60 Jahre übers Land gegangen und niemand hat sich die Mühe genommen, das wichtige Thema aufs neue in eingehender Weise zu behandeln. Je mangelhafter das Lenzsche Buch ist, um so nötiger war es, daß endlich einmal jemand ein Handbuch über diesen Teil der Altertums- und Naturwissenschaften komponierte. Nach sehr langen Vorarbeiten hat Otto Keller den Wurf gewagt, indem er die Muße seines Alters zur Abfassung eines allgemein lesbaren Kompendiums über die Fauna der beiden alten klassischen Völker benützte. Das Buch liegt jetzt in zwei Bänden fertig vor: zusammen ungefähr 1000 Seiten und 400 Illustrationen.

Dieser Nummer liegt eine Werbeschrift für eine Haeckel-Medaille der Hofbuch- und Kunsthandlung von Ernst Hühn in Kassel, Theaterstraße, bei. Wir machen die Leser auf das darin angezeigte kleine Meisterwerk mit dem Hinweis aufmerksam, daß nach Mitteilung von Exzellenz Haeckel an den Herausgeber, diese Porträtmedaille die beste bisher von ihm erschienene ist.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

22. Dez. 1914.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 5.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin

Gibt es denkende Tiere?

Eine Entgegnung auf Kralls „Denkende Tiere“

von

Dr. Stefan von Máday

Assistent am Physiologischen Institut der Universität Prag

Mit 6 Figuren im Text

XVI u. 461 Seiten. gr. 8. Geheftet *M.* 9.60; in Leinen geb. *M.* 10.40

Die Frage, ob höher entwickelte Tiere wie z. B. der Hund oder das Pferd, ein dem Menschen ähnliches Denkvermögen besitzen, harret noch immer einer objektiven einwandfreien Lösung. Sie steht heute jedenfalls im Brennpunkt des allgemeinen Interesses, nachdem nicht bloß Laien, sondern auch namhafte Zoologen wie Prof. Dr. H. E. Ziegler in Stuttgart, Prof. Dr. H. Kraemer in Hohenheim, Dr. Paul Sarasin in Basel und Prof. Dr. Ludwig Plate, Haeckels Nachfolger in Jena, mit den Krallschen denkenden Pferden und dem Mannheimer Airedale-Terrier-Hunde Versuche angestellt haben, die sie zur Überzeugung gelangen ließen, daß man es hier nicht mit Schwindelmanövern (Zeichengebung usw.) zu tun habe, sondern daß die Lösung der Aufgaben auf eigener Verstandestätigkeit und Denkfähigkeit der Tiere beruhe. (Vgl. u. a. auch die Erklärung der drei erstgenannten Gelehrten im *Zoolog. Anzeiger*, XL. Band, S. 254/5.)

Das Problem der Vererbung „erworbener Eigenschaften“

von

Richard Semon

Mit 6 Abbildungen im Text. VIII u. 204 Seiten. gr. 8. *M.* 3.20.

Der durch seine Mnemetheorie weithin bekannte Verfasser gibt in diesem Buche eine eingehende Darstellung des Tatsachenmaterials über die Vererbung erworbener Eigenschaften und eine Prüfung derselben von verschiedenen Gesichtspunkten. Er zeigt, daß die Vererbung somatogener Erwerbungen von der Natur, Stärke und Wiederholung der induzierenden Erregungen, der allgemeinen Beschaffenheit des Organismus und dem wechselnden Zustand seiner Keimzellen abhängt. Er betont insbesondere auch den Anteil, den die experimentelle Pathologie an der Weiterarbeit auf diesem Gebiete zu nehmen hat.

Münchener medizinische Wochenschrift.

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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 und Berlin

Die Süßwasserfische von Mittel-Europa

herausgegeben von

WILHELM GROTE (†), Barmen

bearbeitet von

Professor Dr. **CARL VOGT** (†), Genf

Prof. Dr. **BRUNO HOFER**, München

Zwei Bände

Preis M. 300.—

Das vorliegende Werk, welches auf streng fachwissenschaftlicher Forschung beruht, ist nicht nur für alle Interessenten der Fischerei, den wirtschaftlichen und praktischen Fischzüchter, sondern auch für den speziellen Fischkenner und Zoologen bestimmt. Der Inhalt besteht aus zwei Teilen:

Teil I: Beschreibender Text (Format 22×28 cm) von (XXIV)+558 Seiten mit 292 Abbildungen, enthaltend Anatomie, Biologie, Schutz, Vermehrung und Zucht der Fische, Fischkrankheiten, Systematik und Lebensgewohnheiten der einzelnen Fische und die aus dem Ausland eingeführten Fische.

Teil II gibt in einem Atlas (Format 33×50 cm) auf 31 Tafeln 152 Fische, die in natürlichen Farben chromolithographisch von Werner & Winter meisterhaft dargestellt sind.

Das Werk gehört zum Schönsten, was je auf diesem Gebiet geschaffen worden ist, es soll in weitestem Sinn der Belehrung dienen, namentlich für Unterrichtszwecke, für Fischerei-Lehrkurse, Demonstrationen (z. B. Schausammlungen der Museen) sind diese einzig dastehenden Abbildungen von größter Bedeutung. Die Auflage beträgt nur 300 Exemplare. Eine ausführliche Ankündigung steht unberechnet und portofrei zu Diensten.

Verlag von WILHELM ENGELMANN in Leipzig und Berlin

ANTHROPOGENIE

oder

Entwicklungsgeschichte des Menschen

Keimes- und Stammesgeschichte

Sechste, verbesserte Auflage. Zwei Teile

Erster Teil: Keimesgeschichte oder Ontogenie

Zweiter Teil: Stammesgeschichte oder Phylogenie

Mit 30 Tafeln, 512 Textfiguren und 52 genetischen Tabeller.

In zwei Leinenbänden M 20.—; in zwei Halbfranzbänden M 24.—

GEORG WEBERS

Lehr- und Handbuch

der

WELTGESCHICHTE

== 21. u. 22. Auflage. ==

unter Mitwirkung von Prof. Dr. Richard Friedrich, Prof. Carl Krebs, Prof. Dr. Ernst Lehmann, Prof. Franz Moldenhauer und Prof. Dr. Ernst Schwabe

vollständig neu bearbeitet von

Professor Dr. Alfred Baldamus. †

Vier starke Bände und ein Registerband in gr. 8
jeder in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

Preis

der Bände I, II u. IV (22. Aufl.) brosch. je M 7.—. In Leinen geb. M 8.—. In Halbleder geb. M 9.25.

> > III (21. >) > M 6.—. > > > M 7.—. > > > M 8.25.

Ergänzungsband, enth.: Register zu Band I—IV und Stammbäume
zu Band III—IV. M 2.—. In Leinen geb. M 3.—. In Halbleder geb. M 4.25

Band I: **Altertum**, bearb. von Prof. Dr. Ernst Schwabe

Band II: **Mittelalter**, bearb. von Prof. Dr. A. Baldamus †

Band III: **Neuere Zeit**, bearb. von Prof. Dr. A. Baldamus †

Band IV: **Neueste Zeit**, bearb. von Prof. Fr. Moldenhauer

... „Dank den eingreifenden Um- und Neugestaltungen trägt das Werk jetzt weit mehr als früher einen wirklich universalgeschichtlichen Charakter. . . In seiner neuen Gestalt ist der „Weber“ ein Werk, auf das stolz zu sein die Bearbeiter allen Grund haben; mit gutem Gewissen darf es wohl gegenwärtig als das beste unter den Werken dieser Gattung bezeichnet werden.“

Literarisches Zentralblatt.

„In geradezu erschöpfender Weise, verständlich und lichtvoll sind die Abschnitte über Literatur und Kunst von Professor Dr. Rich. Friedrich und Professor Dr. Ernst Lehmann niedergeschrieben worden. Der Text, der durch unterschiedlichen Druck und durch Beifügung von Marginalien größtmögliche Übersicht gewährt, zeichnet sich bei aller Knappheit der Fassung durch seltene Frische und Lebendigkeit aus, er liest sich so leicht, daß man es kaum merkt, welche Fülle von positivem Wissen man bei aufmerksamer Lektüre in sich aufnimmt.“

Lehr- und Lernmittel-Rundschau.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

23. Februar 1915.

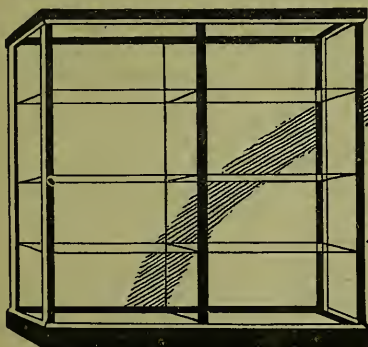
Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *g*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 6.

THERESA SEESSEL FELLOWSHIPS Yale University

Zwei Stipendien von je 1000 Dollars zur Förderung von Forschungen in den biologischen Wissenschaften. Inhaber müssen sich während des akademischen Jahres (Ende September bis Mitte Juni) in New Haven aufhalten. Bewerbungen mit Lebenslauf, Empfehlungen und bisher veröffentlichten Arbeiten und Plänen sind bis spätestens den 15. März 1915 zu richten an:

Dean of the Graduate School,
Yale University, New Haven, Conn., U.S.A.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ^{a/E}
Gerbersstr. 30-32

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber
E. Korschelt.

Der Verleger
Wilhelm Engelmann.

Aus dem Nachlaß des Herrn
Geh. Hofrat Professor Dr. **O. Nüßlin-Karlsruhe** sind

zu verkaufen:

1. **Ein großes Mikroskop** von **Zeiß** mit stellbarem Objektisch, 8 Objektiven (darunter Apochr. 2 mm), 6 Okulare, wenig gebraucht, mit Mahagoni-Schrank.
2. **Ein großes Präparier-Mikroskop** von **Zeiß** mit 3 Linsen, wenig gebraucht, in Mahagoni-Schrank.
3. **Ein kleines Präparier-Mikroskop** auf Holzklotz mit Böcken.
4. **Ein großes Mikrotom** von **Jung**.

Gefl. Angebote erbeten an Frau Geheimrat **Nüßlin**,
Baden, Hauptstr. 14.

UNIVERSITÄT HEIDELBERG

Bekanntmachung

Aus der Askenasy-Stiftung ist auf 5. Mai 1915 der zweijährige Zinsertrag mit 750 M. zu vergeben als Unterstützung für eine wissenschaftliche Studienreise, insbesondere für Studien an einer der biologischen Stationen, einem weniger bemittelten Dozenten der Zoologie der Universität Heidelberg, der nicht etatmäßiger Staatsbeamter ist, oder einem älteren weniger bemittelten Studierenden (Studenten oder Studentin) oder Dr. phil. nat. der Zoologie der Universität Heidelberg, der seine Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit durch eine gute Veröffentlichung erwiesen hat.

Bewerbungen sind spätestens am 1. April 1915 hierher zu richten.

Heidelberg, den 15. Januar 1915.

Engerer Senat
Gothein.

Museumschränke

Staubdichte Schränke
für alle Arten Sammlungen
und Instrumente

Unübertroffene Spezialität



H.C.E. **Eggers & C^o** G.m.b.H.

• HAMBURG •

Lieferanten staatlicher und städtischer Museen

In dieser Nummer befindet sich eine Beilage der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin betr. Zeitschrift für angewandte Entomologie, sowie der Verlagsbericht 1914 der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

19. März 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLV Nr. 7.

HERESA SEESSEL FELLOWSHIPS Yale University

Zwei Stipendien von je 1000 Dollars zur Förderung von Forschungen in den biologischen Wissenschaften. Inhaber müssen sich während des akademischen Jahres (Ende September bis Mitte Juni) in New Haven aufhalten. Bewerbungen mit Lebenslauf, Empfehlungen und bisher veröffentlichten Arbeiten und Plänen sind bis spätestens den 15. März 1915 zu richten an:

Dean of the Graduate School,
Yale University, New Haven, Conn., U.S.A.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Lehrbuch der Biologie für Hochschulen

von

M. Nußbaum, G. Karsten, M. Weber

Zweite Auflage

Mit 252 Abbildungen im Text. VIII u. 598 Seiten. Gr. 8.

Geheftet *ℳ* 12.—; in Leinen geb. *ℳ* 13.25

Ogleich in der neuesten Zeit der Büchermarkt mit zahlreichen mehr oder weniger guten biologischen Büchern geradezu überschwemmt wird, so darf doch ein Buch wie das vorliegende nicht unbeachtet bleiben. Es ist eigentlich überflüssig, ein Werk, das bereits nach zwei Jahren eine Neuauflage nötig machte, zu loben, doch sei hier noch einmal darauf hingewiesen. . . . Den drei Autoren entsprechend zerfällt der Inhalt in drei große Abschnitte: Die experimentelle Morphologie, die Biologie der Pflanzen und die Biologie der Tiere. . . . Jedenfalls kann auch die zweite Auflage, die gegen die erste noch durch die Wiedergabe der neuesten Forschungsergebnisse vermehrt ist, nur empfohlen werden. Der Preis ist im Verhältnis zu Umfang und Güte des Werkes billig zu nennen. Das Literaturverzeichnis ist äußerst reichhaltig. Auch viele Entomologen, die nur Spezialisten sind, werden gut tun, sich dies Werk zwecks Erlangung allgemeiner Kenntnisse anzuschaffen. Es muß für jede Bibliothek ein Schmuckstück sein.

Entomologische Mitteilungen.

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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.

Repetitorium der Zoologie

Ein Leitfaden für Studierende

von

Dr. Karl Eckstein

Professor am Zoologischen Institut der Forst-Akademie Eberswalde

==== Zweite, umgearbeitete Auflage ====

Mit 281 Figuren im Text

VIII u. 435 Seiten. Gr. 8. Geh. M. 8.—; in Leinen geb. M. 9.—

Die Süßwasserfische von Mittel-Europa

herausgegeben von

WILHELM GROTE (†), Barmen

bearbeitet von

Professor Dr. **CARL VOGT (†), Genf**

Prof. Dr. **BRUNO HOFER, München**

Zwei Bände	Preis M. 300.—
------------	----------------

Das vorliegende Werk, welches auf streng fachwissenschaftlicher Forschung beruht, ist nicht nur für alle Interessenten der Fischerei, den wirtschaftlichen und praktischen Fischzüchter, sondern auch für den speziellen Fischkenner und Zoologen bestimmt. Der Inhalt besteht aus zwei Teilen:

Teil I: Beschreiben der Text (Format 22 × 28 cm) von (XXIV) + 558 Seiten mit 292 Abbildungen, enthaltend Anatomie, Biologie, Schutz, Vermehrung und Zucht der Fische, Fischkrankheiten, Systematik und Lebensgewohnheiten der einzelnen Fische und die aus dem Ausland eingeführten Fische.

Teil II gibt in einem Atlas (Format 33 × 50 cm) auf 31 Tafeln 152 Fische, die in natürlichen Farben chromolithographisch von Werner & Winter meisterhaft dargestellt sind.

Das Werk gehört zum Schönsten, was je auf diesem Gebiet geschaffen worden ist, es soll in weitestem Sinn der Belehrung dienen, namentlich für Unterrichtszwecke, für Fischerei-Lehrkurse, Demonstrationen (z. B. Schausammlungen der Museen) sind diese einzig dastehenden Abbildungen von größter Bedeutung. Die Auflage beträgt nur 300 Exemplare. Eine ausführliche Ankündigung steht unberechnet und portofrei zu Diensten.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Durch Erscheinen des zweiten Bandes wurde vollständig:

OTTO KELLER

DIE

ANTIKE TIERWELT



Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln
27 Bogen 8°. Geheftet M. 10.—. In Leinen geb. M. 11.50

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN, SPIN-
NENTIERE, TAUSENDFÜSSLER, KREBSTIERE,
WÜRMER, WEICHTIERE, STACHELHÄUTER,
SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln
39 Bogen 8°. Geheftet M. 17.—. In Leinen geb. M. 18.50

Seit Othmar Lenz, der biedere schlangenkundige Pädagog von Schnepfenthal, seine „Zoologie der alten Griechen und Römer“ geschrieben hat (Gotha 1856), sind nun fast 60 Jahre übers Land gegangen und niemand hat sich die Mühe genommen, das wichtige Thema aufs neue in eingehender Weise zu behandeln. Je mangelhafter das Lenzsche Buch ist, um so nötiger war es, daß endlich einmal jemand ein Handbuch über diesen Teil der Altertums- und Naturwissenschaften komponierte. Nach sehr langen Vorarbeiten hat Otto Keller den Wurf gewagt, indem er die Muße seines Alters zur Abfassung eines allgemein lesbaren Compendiums über die Fauna der beiden alten klassischen Völker benützte. Das Buch liegt jetzt in zwei Bänden fertig vor: zusammen ungefähr 1000 Seiten und 400 Illustrationen.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

1. April 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLV Nr. 8.

Kühnscherf's
MUSEUMS-SCHRÄNKE
haben
Weltruf!

Aug. Kühnscherf & Söhne, Dresden
Erste u. älteste Spezialfabrik für eiserne Museums-Einrichtungen

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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.

Das Problem der Vererbung „erworbener Eigenschaften“

von

Richard Semon

Mit 6 Abbildungen im Text. VIII u. 204 Seiten. gr. 8. M 320.

Der durch seine Mnemetheorie weithin bekannte Verfasser gibt in diesem Buche eine eingehende Darstellung des Tatsachenmaterials über die Vererbung erworbener Eigenschaften und eine Prüfung derselben von verschiedenen Gesichtspunkten. Er zeigt, daß die Vererbung somatogener Erwerbungen von der Natur, Stärke und Wiederholung der induzierenden Erregungen, der allgemeinen Beschaffenheit des Organismus und dem wechselnden Zustand seiner Keimzellen abhängt. Er betont insbesondere auch den Anteil, den die experimentelle Pathologie an der Weiterarbeit auf diesem Gebiete zu nehmen hat.

Münchener medizinische Wochenschrift.

Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe

Von

Rudolf Höber

Vierte, neubearbeitete Auflage

Mit 75 Figuren im Text

XVIII und 808 Seiten. Groß-Oktav

In Leinen gebunden M 20.—

Auch die vorliegende neue Auflage ist dem Fortschritt der Wissenschaft sorgfältig gefolgt, und insbesondere darf man mit Freuden konstatieren, daß die rapiden und tiefgreifenden Fortschritte in dem neuen Erkenntnisgebiete, welches die Kolloidchemie der Wissenschaft und nicht zum wenigsten der Physiologie eröffnet hat, eine sachgemäße und eingehende Berücksichtigung erfahren haben.

Zeitschrift für physikalische Chemie.

Das Buch ist auch in seinem neuen Gewande, das die weiteren enorm schnellen Fortschritte gerade dieses Gebietes bringt, als ein hervorragend gutes Buch zu bezeichnen.

Zentralblatt für Biochemie und Biophysik.

Verlag von WILHELM ENGELMANN in Leipzig

GEORG WEBERS

Lehr- und Handbuch

der

WELTGESCHICHTE

== 22. Auflage. ==

unter Mitwirkung von Prof. Dr. Richard Friedrich, Prof. Carl Krebs, Prof. Dr. Ernst Lehmann, Prof. Franz Moldenhauer und Prof. Dr. Ernst Schwabe

vollständig neu bearbeitet von

Professor Dr. Alfred Baldamus. †

Vier starke Bände und ein Registerband in gr. 8
jeder in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

Preis

brosch. je M 7.—. In Leinen geb. M 8.—. In Halbleder geb. M 9.25.

Ergänzungsband (21. Aufl.), enth.: Register zu Band I—IV und Stammbäume zu Band III—IV. M 2.—. In Leinen geb. M 3.—. In Halbleder geb. M 4.25

Band I: **Altertum**, bearb. von Prof. Dr. Ernst Schwabe

Band II: **Mittelalter**, bearb. von Prof. Dr. A. Baldamus †

Band III: **Neuere Zeit**, bearb. von Prof. Dr. A. Baldamus †

Band IV: **Neueste Zeit**, bearb. von Prof. Fr. Moldenhauer

.. „Dank den eingreifenden Um- und Neugestaltungen trägt das Werk jetzt weit mehr als früher einen wirklich universalgeschichtlichen Charakter. . . In seiner neuen Gestalt ist der „Weber“ ein Werk, auf das stolz zu sein die Bearbeiter allen Grund haben; mit gutem Gewissen darf es wohl gegenwärtig als das beste unter den Werken dieser Gattung bezeichnet werden.“

Literarisches Zentralblatt.

„In geradezu erschöpfender Weise, verständlich und lichtvoll sind die Abschnitte über Literatur und Kunst von Professor Dr. Rich. Friedrich und Professor Dr. Ernst Lehmann niedergeschrieben worden. Der Text, der durch unterschiedlichen Druck und durch Beifügung von Marginalien größtmögliche Übersicht gewährt, zeichnet sich bei aller Knappheit der Fassung durch seltene Frische und Lebendigkeit aus, er liest sich so leicht, daß man es kaum merkt, welche Fülle von positivem Wissen man bei aufmerksamer Lektüre in sich aufnimmt.“

Lehr- und Lernmittel-Rundschau.

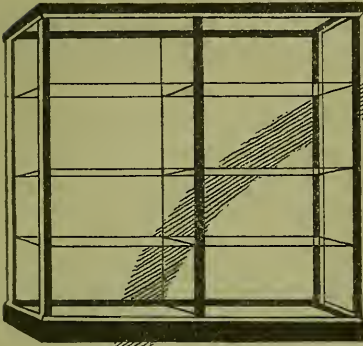
Zoologischer Anzeiger

— INSRATEN-BEILAGE —

4. Mai 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLV Nr. 9.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ^{a/E}
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Einführung in die Tropenwelt

Erlebnisse, Beobachtungen und Betrachtungen eines Naturforschers auf Ceylon, zugleich ein Handbuch für den Reisenden

von

Dr. Konrad Guenther

Privatdozent an der Universität Freiburg i. Br.

Mit 107 Abbildungen und 1 Karte von Ceylon.

X, 392 Seiten. 8. In Leinen gebunden M. 4.80.

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

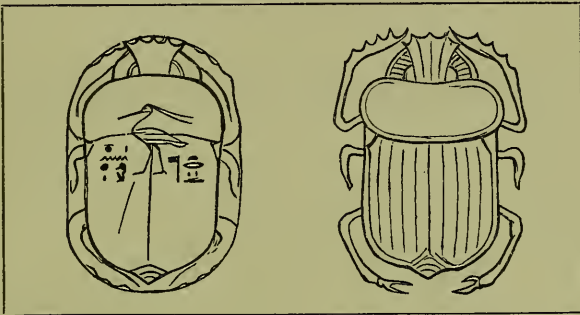
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Durch Erscheinen des zweiten Bandes wurde vollständig:

OTTO KELLER

DIE

ANTIKE TIERWELT



Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln
27 Bogen 8°. Geheftet M. 10.—. In Leinen geb. M. 11.50

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN, SPIN-
NENTIERE, TAUSENDFÜSSLER, KREBSTIERE,
WÜRMER, WEICHTIERE, STACHELHÄUTER,
SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln
39 Bogen 8°. Geheftet M. 17.—. In Leinen geb. M. 18.50

Seit Othmar Lenz, der biedere schlangenkundige Pädagog von Schnepfenthal, seine „Zoologie der alten Griechen und Römer“ geschrieben hat (Gotha 1856), sind nun fast 60 Jahre übers Land gegangen und niemand hat sich die Mühe genommen, das wichtige Thema aufs neue in eingehender Weise zu behandeln. Je mangelhafter das Lenzsche Buch ist, um so nötiger war es, daß endlich einmal jemand ein Handbuch über diesen Teil der Altertums- und Naturwissenschaften komponierte. Nach sehr langen Vorarbeiten hat Otto Keller den Wurf gewagt, indem er die Muße seines Alters zur Abfassung eines allgemein lesbaren Kompendiums über die Fauna der beiden alten klassischen Völker benützte. Das Buch liegt jetzt in zwei Bänden fertig vor: zusammen ungefähr 1000 Seiten und 400 Illustrationen.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Tierleben der Tiefsee

von

Oswald Seeliger

Mit 1 farbigen Tafel
gr 8. 49 Seiten. *M* 2.—

Das elektrische Organ des Zitterwelses anatomisch beschrieben

von

Theodor Billharz

Mit 4 lithogr. Tafeln
Fol. VII. 52 Seiten. *M* 10.—

Zoologische Studien auf Capri

von

Theodor Eimer

I. Heft: Über Beroë ovatus

Ein Beitrag zur Anatomie der Rippenquallen

Mit 9 teilweise kolorierten Tafeln
91 Seiten. *M* 15.—

II. Heft: Lacerta muralis coerubea

Ein Beitrag zur Darwinschen Lehre

Mit 2 kolorierten Tafeln und 3 Holzschnitten
46 Seiten. *M* 8.—

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

1. Juni 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *P.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 10.

Im Inland und Ausland
schätzt man

Kühnscherf's ^{eiserne,}
^{staubdichte}
Museums-Schränke

als denkbar besten Schutz
..... für alle Sammlungen



Dresdner Museumsschrank-Fabrik
Aug. Kühnscherf & Söhne
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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besonderen 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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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.

Lehrbuch der Biologie für Hochschulen

von

M. Nußbaum, G. Karsten, M. Weber

Zweite Auflage

Mit 252 Abbildungen im Text. VIII u. 598 Seiten. Gr. 8.

Geheftet M 12.—; in Leinen geb. M 13.25

Aus den Besprechungen:

Obleich in der neuesten Zeit der Büchermarkt mit zahlreichen mehr oder weniger guten biologischen Büchern geradezu überschwemmt wird, so darf doch ein Buch wie das vorliegende nicht unbeachtet bleiben. Es ist eigentlich überflüssig, ein Werk, das bereits nach zwei Jahren eine Neuauflage nötig machte, zu loben, doch sei hier noch einmal darauf hingewiesen. . . . Den drei Autoren entsprechend zerfällt der Inhalt in drei große Abschnitte: Die experimentelle Morphologie, die Biologie der Pflanzen und die Biologie der Tiere. . . . Jedenfalls kann auch die zweite Auflage, die gegen die erste noch durch die Wiedergabe der neuesten Forschungsergebnisse vermehrt ist, nur empfohlen werden. Der Preis ist im Verhältnis zu Umfang und Güte des Werkes billig zu nennen. Das Literaturverzeichnis ist äußerst reichhaltig. Auch viele Entomologen, die nur Spezialisten sind, werden gut tun, sich dies Werk zwecks Erlangung allgemeiner Kenntnisse anzuschaffen. Es muß für jede Bibliothek ein Schmuckstück sein.

Entomologische Mitteilungen.

Die Darstellung ist außerordentlich anregend und lebendig.

. . . Mit Abbildungen ist das Lehrbuch reichlich versorgt, unter ihnen, besonders im pflanzenbiologischen Abschnitt, zahlreiche und vorzüglich ausgeführte Originale.

Zeitschrift für normale Anatomie und Mikrotechnik.

. . . Wir haben das Buch mit Freude und mit großem Interesse zur Hand genommen . . . Es kann somit das Buch empfohlen werden.

Biologisches Centralblatt.

Dies Lehrbuch besteht aus zwei Hauptteilen: einer Darstellung der experimentellen Morphologie und einer Biologie der Tiere und Pflanzen. Die erste, von Nußbaum bearbeitete Abteilung gibt die Tatsachen aus verschiedenen Abschnitten der Entwicklungsmechanik locker aneinandergereiht wieder. Karstens Übersicht der pflanzlichen Biologie zeichnet sich durch äußerst klare Disposition und Darstellung aus, während an Webers Bearbeitung der tierischen Biologie vor allem die Fülle der zusammengetragenen und gesichteten Tatsachen erfreut. . . . Auch dieses Buch ist ein erfreuliches Symptom dafür, wie die lange getrennt marschierenden Schwesterwissenschaften Zoologie und Botanik jetzt immer mehr sich wechselseitig durchdringen und zu einer einheitlichen Biologie verschmelzen.

Münchener Medizinische Wochenschrift.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe

Von

Rudolf Höber

Vierte, neubearbeitete Auflage

Mit 75 Figuren im Text

XVIII und 808 Seiten. Groß-Oktav

In Leinen gebunden M 20.—

Aus den Besprechungen:

Auch die vorliegende neue Auflage ist dem Fortschritt der Wissenschaft sorgfältig gefolgt, und insbesondere darf man mit Freuden konstatieren, daß die rapiden und tiefgreifenden Fortschritte in dem neuen Erkenntnisgebiete, welches die Kolloidchemie der Wissenschaft und nicht zum wenigsten der Physiologie eröffnet hat, eine sachgemäße und eingehende Berücksichtigung erfahren haben.

Zeitschrift für physikalische Chemie.

Das Buch ist auch in seinem neuen Gewande, das die weiteren enorm schnellen Fortschritte gerade dieses Gebietes bringt, als ein hervorragend gutes Buch zu bezeichnen.

Zentralblatt für Biochemie und Biophysik.

... Die Brauchbarkeit des bekannten Buches auch in der Neuauflage zu betonen, ist überflüssig, denn es ist für jeden, der auf diesem Gebiet arbeitet, unentbehrlich.

Münchener medizinische Wochenschrift.

... Die schnelle Folge der Neuauflagen der »Physikalischen Chemie« von Höber ist der beste Beweis, wie sehr das Interesse für dieses schwierige Gebiet im großen naturwissenschaftlichen und ärztlichen Kreise gewachsen ist.

... Zweifellos gehört das Höbersche Werk zu dem Besten, was wir in der deutschen naturwissenschaftlichen Handbuchliteratur besitzen. ... Die neue Auflage ist gegen die frühere bedeutend vergrößert. ... Die deutsche Wissenschaft kann auf dieses Werk stolz sein.

Berliner klinische Wochenschrift.

Dieser Nummer ist ein Prospekt der Aschendorffschen Verlagsbuchhandlung in Münster i. W. über »Wasmann, Das Gesellschaftsleben der Ameisen« beigeheftet, auf den ich noch besonders hinweise.

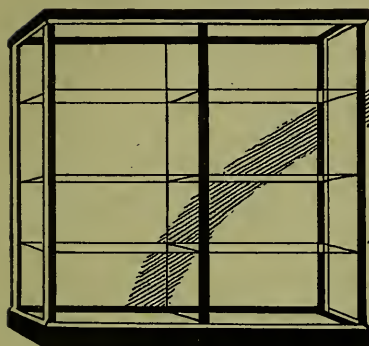
Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

22. Juni 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLV Nr. 11.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ^{a/E}
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Einführung in die Tropenwelt

Erlebnisse, Beobachtungen und Betrachtungen eines Naturforschers auf Ceylon, zugleich ein Handbuch für den Reisenden

von

Dr. Konrad Guenther

Privatdozent an der Universität Freiburg i. Br.

Mit 107 Abbildungen und 1 Karte von Ceylon.

X, 392 Seiten. 8. In Leinen gebunden M. 4.80.

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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 $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{3}$ 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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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.

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

Hundertelfter Band, 1. Heft

Seite 1—151. Mit 35 Figuren im Text und 3 Tafeln. Gr. 8. M 10.—

Inhalt: Anton Mühldorf, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den philogenetischen Beziehungen der Gordiuslarve. Mit 4 Figuren im Text und Tafel I—III. — Hans Blunck, Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zum Imago. 1. Teil. Das Embryonalleben. Mit 31 Figuren im Text.

Hundertelfter Band, 2. Heft

Seite 152—280. Mit 57 Figuren im Text und 1 Tafel. Gr. 8. M 8.—

Inhalt: Hermann Jürschke, Die Facettenaugen der Orthopteren und Termiten. Mit 57 Figuren im Text und Tafel IV.

Hundertelfter Band, 3. Heft

Seite 281—444. Mit 49 Figuren im Text und 3 Tafeln. Gr. 8. M 12.—

Inhalt: Georg Bierbaum, Untersuchungen über den Bau der Gehörorgane von Tiefseefischen. Mit 17 Figuren im Text und Tafel V—VI. — Alfred Behner, Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen. Mit 23 Figuren im Text und Tafel VII. — Richard Lehr, Die Sinnesorgane im Innern des *Pedicellus* von *Dytiscus marginalis* mit besonderer Berücksichtigung des Johnstonschen Organs. Mit 9 Figuren im Text.

Hundertelfter Band, 4. Heft

Seite 445—647. Mit 90 Figuren im Text und 2 Tafeln. Gr. 8. M 13.—

Inhalt: Erich Brückner, Beitrag zur Kenntnis von *Perigonismus Citaritis* Weismann und *Gemmaria implexa* var. *neapolitana* Hargitt. Mit 24 Figuren im Text und Tafel VIII und IX. — Ernst Schmalz, Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. Mit 16 Figuren im Text. — Wilhelm Fernau, Die Niere von *Anodonta cellensis* Schröt. III. Teil. Mit 50 Figuren im Text.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Das Problem der Vererbung „erworbener Eigenschaften“

von

Richard Semon

Mit 6 Abbildungen im Text. VIII u. 204 Seiten. gr. 8. M 320.

Der durch seine Mnemetheorie weithin bekannte Verfasser gibt in diesem Buche eine eingehende Darstellung des Tatsachenmaterials über die Vererbung erworbener Eigenschaften und eine Prüfung derselben von verschiedenen Gesichtspunkten. Er zeigt, daß die Vererbung somatogener Erwerbungen von der Natur, Stärke und Wiederholung der induzierenden Erregungen, der allgemeinen Beschaffenheit des Organismus und dem wechselnden Zustand seiner Keimzellen abhängt. Er betont insbesondere auch den Anteil, den die experimentelle Pathologie an der Weiterarbeit auf diesem Gebiete zu nehmen hat.

Münchener medizinische Wochenschrift.

Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen

in Verbindung mit

C. Correns

Professor der Botanik in Münster

Alfred Fischel

Professor der Anatomie in Prag

E. Küster

Professor der Botanik in Bonn

herausgegeben von

Professor Wilhelm Roux

Eine Ergänzung zu den Wörterbüchern der Biologie, Zoologie und Medizin sowie zu den Lehr- und Handbüchern der Entwicklungsgeschichte, Allgemeinen Biologie und Physiologie

XII, 466 Seiten. 8. In Leinen geb. M. 10.—

... Diese Darstellungen — mit zahlreichen Verweisen auf verwandte Ausdrücke — ersetzen so z. T. ein Lehrbuch, und sind, in passender Reihenfolge studiert, als Einführung in die Entwicklungsmechanik verwendbar.

Doch genug. Die Interessenten werden sich das Werk im Original ansehen — und anschaffen müssen!

Anatomischer Anzeiger.

... Das sehr nützliche Buch wird sicherlich dazu beitragen, das Verständnis zu erleichtern für die vielfachen (causalen) Probleme der Ontogenie, Variabilität und Vererbung, welche als Entwicklungsmechanik zusammengefaßt werden.

Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie.

... eine Terminologie ausgearbeitet hat, mit deren Hilfe nun jede Schwierigkeit für das Verständnis der neuen Termini wegfällt. In seiner Knappheit des Ausdrucks, der Fülle von Verweisen auf verwandte Begriffe ist das Werk vorbildlich.

... So ist durch das Erscheinen dieses Buches eine empfindliche Lücke ausgefüllt und es kann nicht fehlen, daß jeder, der sich der Erforschung entwicklungsgeschichtlichen Geschehens zuwendet, Roux' Terminologie zur Prüfung der Exaktheit seiner Ausdrücke zu Rate ziehen muß.

Münchener Medizinische Wochenschrift.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

13. Juli 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 \mathcal{M} , für die ganze Seite
18 \mathcal{M} , für die viertel Seite 5 \mathcal{M} .

Bd. XLV Nr. 12.

Kühnscherf's Museums-Schränke *bieten für alle Sammlungen den denk- bar besten Schutz gegen Staub u. Insekten*



*Kataloge
Kostenanschläge
u. Zeichnungen kostenlos.*

Aug. Kühnscherf & Söhne, 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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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.

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

Hundertdreizehnter Band, 1. Heft

Seite 1—164. Mit 6 Figuren im Text und 7 Tafeln. Gr. 8. M 12.—

Inhalt: D. Tretjakoff, Die Parietalorgane von *Petromyzon fluviatilis*. Mit 6 Figuren im Text und Tafel I—V. — Günther Quiel, Anatomische Untersuchungen an Collembolen. Mit Tafel VI und VII.

Hundertdreizehnter Band, 2. Heft

Seite 165—324. Mit 45 Figuren im Text. Gr. 8. M 10.—

Inhalt: Walter Schmidt, Die Muskulatur von *Astacus fluviatilis* (*Potamobius astacus* L.). Ein Beitrag zur Morphologie der Decapoden. Mit 26 Figuren im Text. — Walther Dietrich, Die Metamorphose der freilebenden Süßwasser-Copepoden. I. Die Nauplien und das erste Copepodidstadium. Mit 19 Figuren im Text.

Hundertdreizehnter Band, 3. Heft

Seite 325—483. Mit 65 Figuren im Text und 2 Tafeln. Gr. 8. M 11.—

Inhalt: Arno Glockauer, Zur Anatomie und Histologie des Cephalopodenauges. Mit 37 Figuren im Text. — Albin Ebersbach, Zur Anatomie von *Cirroteuthis umbellata* Fischer und *Stauroteuthis* sp. Mit 28 Figuren im Text und Tafel VIII und IX.

Hundertdreizehnter Band, 4. Heft

Seite 484—673. Mit 62 Figuren im Text. Gr. 8. M 25.—

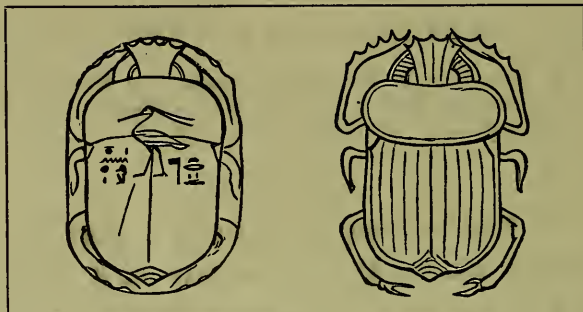
Inhalt: Wilhelm Keim, Das Nervensystem von *Astacus fluviatilis* (*Potamobius astacus* L.). Ein Beitrag zur Morphologie der Decapoden. Mit 28 Figuren im Text. — Wilhelm Flössner, Die Schalenstruktur von *Helix pomatia*. Mit 33 Figuren im Text. — P. Deegener, Versuch zu einem System der Monogonie im Tierreiche. Mit 1 Figur im Text.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

OTTO KELLER

DIE

ANTIKE TIERWELT



Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln
27 Bogen 8°. Geheftet M. 10.—. In Leinen geb. M. 11.50

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN, SPIN-
NENTIERE, TAUSENDFÜSSLER, KREBSTIERE,
WÜRMER, WEICHTIERE, STACHELHÄUTER,
SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln
39 Bogen 8°. Geheftet M. 17.—. In Leinen geb. M. 18.50

Seit Othmar Lenz, der biedere schlangenkundige Pädagog von Schnepfenthal, seine „Zoologie der alten Griechen und Römer“ geschrieben hat (Gotha 1856), sind nun fast 60 Jahre übers Land gegangen und niemand hat sich die Mühe genommen, das wichtige Thema aufs neue in eingehender Weise zu behandeln. Je mangelhafter das Lenzsche Buch ist, um so nötiger war es, daß endlich einmal jemand ein Handbuch über diesen Teil der Altertums- und Naturwissenschaften komponierte. Nach sehr langen Vorarbeiten hat Otto Keller den Wurf gewagt, indem er die Muße seines Alters zur Abfassung eines allgemein lesbaren Kompendiums über die Fauna der beiden alten klassischen Völker benützte. Das Buch liegt jetzt in zwei Bänden fertig vor: zusammen ungefähr 1000 Seiten und 400 Illustrationen.

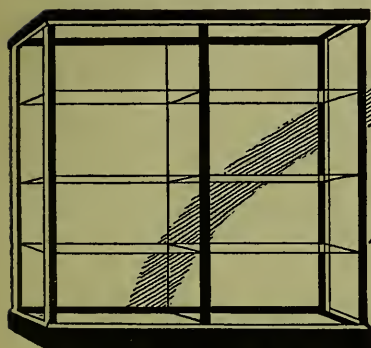
Zoologischer Anzeiger

— INSERATEN-BEILAGE —

13. August 1915.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 \mathcal{P} , für die ganze Seite
18 \mathcal{M} , für die viertel Seite 5 \mathcal{M} .

Bd. XLV Nr. 13.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA $\frac{1}{2}$
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

William Henry Flower

Einleitung in die Osteologie der Säugetiere

Nach der dritten unter Mitwirkung von Hans Gadow
durchgesehenen Originalausgabe

Mit 134 Figuren im Text

Gr. 8. X, 350 Seiten. \mathcal{M} 7.—

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 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

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 wiederzugehenden 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. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. 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 wie 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.

Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen

unter Mitwirkung von zahlreichen Gelehrten

herausg. Prof. Wilhelm Roux. Gr. 8
von

- Heft 1: Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. Eine Ergänzung zu den Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte und Physiologie der Tiere. Nach einem Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 19. September 1904 von Wilhelm Roux. Mit zwei Tafeln und einer Textfigur. XIV, 233 S. *M* 5.—
- Heft 2: Über den chemischen Charakter des Befruchtungsvorganges und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen von Jacques Loeb. 32 S. *M* —.80
- Heft 3: Anwendung elementarer Mathematik auf biologische Probleme. Nach Vorlesungen, gehalten an der Wiener Universität im Sommersemester 1907 von Hans Przibram. Mit 6 Figuren im Text. VI, 84 S. *M* 2.40
- Heft 4: Über umkehrbare Entwicklungsprozesse und ihre Bedeutung für eine Theorie der Vererbung von Eugen Schultz. 48 S. *M* 1.40
- Heft 5: Über die zeitlichen Eigenschaften der Entwicklungsvorgänge von Wolfgang Ostwald. Mit 43 Figuren im Text und auf 11 Tafeln. VI, 71 S. *M* 2.80
- Heft 6: Über chemische Beeinflussung der Organismen durch einander. Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1908 in der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. von Ernst Küster. 25 S. *M* 1.—
- Heft 7: Der Restitutionsreiz. Rede zur Eröffnung der Sektion für experimentelle Zoologie des 7. internationalen Zoologenkongresses zu Boston von Hans Driesch. 24 S. *M* 1.—
- Heft 8: Einige Gedanken über das Wesen und die Genese der Geschwülste. Vortrag, gehalten in der Gesellschaft zur Bekämpfung der Krebskrankheit, im Januar 1909, St. Petersburg, von Gustav Schlater. 44 S. *M* 1.20
- Heft 9: Das Vererbungsproblem im Lichte der Entwicklungsmechanik betrachtet von Emil Godlewskijun. Mit 67 Figuren. 301 S. *M* 7.—
- Heft 10: Über die gestaltliche Anpassung der Blutgefäße unter Berücksichtigung der funktionellen Transplantation von Albert Oppel. Mit einer Originalbeigabe von Wilhelm Roux, enthaltend seine Theorie der Gestaltung der Blutgefäße, einschließlich des Kollateralkreislaufs. IX, 182 S. *M* 4.40
- Heft 11: Die physiologische Isolation von Teilen des Organismus von Charles Manning Child. VII, 157 S. *M* 4.—
- Heft 12: Autokatalytical substances the determinants for the inheritable characters. A biomechanical theory of inheritance and evolution by Arend L. Hagedoorn. IV, 35 S. *M* 1.20
- Heft 13: Über Zellverschmelzung mit qualitativ abnormer Chromosomenverteilung als Ursache der Geschwulstbildung von Otto Aichel. Mit einem Vorwort von W. Roux. Mit 25 Abbildungen im Text. VII, 115 S. *M* 4.40
- Heft 14: Über Periodizität und Reize bei einigen Entwicklungsvorgängen von Eugen Schultz. 26 S. *M* 1.—
- Heft 15: Gutachten über dringlich zu errichtende Biologische Forschungsinstitute, insbesondere über die Errichtung eines Institutes für Entwicklungsmechanik für die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Erstattet von Wilhelm Roux. IV, 30 S. *M* 1.80
- Heft 16: Die Bedeutung der entwicklungsmechanischen Forschung für die Embryologie und Pathologie des Menschen von Alfred Fischel. VII, 69 S. *M* 2.40
- Heft 17: Die entwicklungsmechanisch-metaplastischen Potenzen der tierischen Gewebe von Józ. Nusbaum. VI, 39 S. *M* 1.50
- Heft 18: Licht, Farbe und die Pigmente. Beiträge zu einer Pigmenttheorie von Slavko Sečerov. III, 65 S. *M* 3.—
- Heft 19: Über die bei der Vererbung von Variationen anzunehmenden Vorgänge nebst einer Einschaltung über die Hauptarten des Entwicklungsgeschehens von Wilhelm Roux. Zweite, verbesserte Auflage. V, 68 S. *M* 2.—
- Heft 20: Zelle und Gewebe in neuem Licht von Emil Rohde. Mit 40 Figuren. VIII, 136 S. *M* 5.—

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

August Schuberg

Zoologisches Praktikum

In 2 Bänden. Gr. 8

I. Band:

Einführung in die Technik des Zoologischen Laboratoriums

Mit 177 Abbildungen

(XII u. 478 Seiten) Geheftet *M.* 11.—, in Leinen geb. *M.* 12.20

Band II in Vorbereitung.

In den zwei Jahren, die seit seinem Erscheinen verflossen sind, hat das Werk seinen Weg bereits gemacht. In den Laboratorien, in denen es sich eingebürgert hat, hat es sich als ein nützlicher und zuverlässiger Führer erwiesen, und ich habe eher von zu großer Vollständigkeit reden hören als Klagen über Auslassungen und Mängel vernommen. Über alle die vielen Fragen, die bei der Benutzung der Leitfäden durch unsere Praktika dem Lehrer zur Last fallen, hat es sich als ein kenntnisreicher, zuverlässiger und unverdrossener Ratgeber erwiesen, wobei es noch, und zwar mit Glück, bemüht ist, dem Studenten all das Handwerksmäßige an seiner Arbeit zu vergeistigen. Das Werk ist aus reicher Erfahrung hervorgegangen und stellt ein entsagungsvolles und mit offenkundiger Liebe und Sachkenntnis geleistetes Stück Arbeit dar. Möge der verdiente Erfolg den Verfasser zur Fortsetzung seiner Arbeit ermutigen.

Zentralblatt für Zoologie, allgem. u. exp. Biologie.

Als ein wertvolles Buch für zoologische Methodik, als unentbehrlich für solche, welche ein zoologisches Praktikum abhalten, mit der Beschaffung des Unterrichtsmaterials oder der Einrichtung des Laboratoriums usw. zu tun haben, kommt das Buch von Schuberg, »Zoologisches Praktikum« in Betracht. Es ist das einzige Buch, welches die gesamte Methodik der zoologischen Forschung umfaßt. Hervorgehoben sei noch, daß den einzelnen Abschnitten die wichtigsten literarischen Hilfsmittel beigegeben sind.

Der Süemann.

. . . Ein solches Werk, wie es hier vorliegt, welches die gesamte Methodik wissenschaftlicher zoologischer Forschung umfaßt, war seit Jahren ein Bedürfnis.

. . . Man weiß nicht, soll man mehr die Umsicht des Verfassers bewundern, die auch nicht den kleinsten Winkel des Zoologischen Laboratoriums unbeachtet läßt oder mehr die bei aller Fülle so knappe, übersichtliche Darstellungsweise.

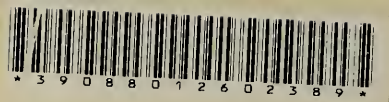
. . . Überall merkt man heraus, daß dem Verfasser die Erfahrung einer langjährigen, mit Liebe geübten Praxis zu Gebote steht.

Monatshefte für den naturwissenschaftl. Unterricht.

Zoologischer anst

JUN 12 1964

9 00 1 *
RUM
GEM
FNT



39088012602389